Roma – Casa di Dante

Vol. II

Anglologia
Epistemologia

Ernesto Antonio Matta

JÚLIA MARIA MATERA
CRMV-SP 1050

# TRATTATO

DI

# Anatomia Veterinaria

## VOL. II.

BOSSI V. - CARADONNA G. B.
SPAMPANI G. VARALDI L. - ZIMMERL U.

# TRATTATO

DI

# Anatomia Veterinaria

## VOL. II.

Con 714 illustrazioni

## ANGIOLOGIA

del Prof. Virginio Bossi
DELLA SCUOLA VETERINARIA DI PARMA

## SPLANCNOLOGIA

*dei Professori*
G. B. Caradonna
DELLA SCUOLA VETERINARIA DI PERUGIA
E
V Bossi
DELLA SCUOLA VETERINARIA DI PARMA

Casa Editrice
DOTTOR FRANCESCO VALLARDI
MILANO
BARI — BOLOGNA — CAGLIARI — CATANIA
FIRENZE — GENOVA — NAPOLI — PADOVA — PALERMO — PISA — ROMA — SASSARI — TORINO
TRIESTE — BUENOS AIRES — MONTEVIDEO — SAN PAULO — ALESS. D'EGITTO

PROPRIETÀ LETTERARIA

Stabilimenti Riuniti d'Arti Grafiche - Milano, Corso Magenta N. 48.

# INDICE GENERALE DELLE MATERIE

LIBRO QUINTO. — **Angiologia** del Prof. VIRGINIO BOSSI.


| | | Pag. |
|---|---|---|
| INTRODUZIONE | | 1 |
| CAPITOLO I. — | **Del Cuore** | 3 |
| | Pericardio | 5 |
| | Cuore | 7 |
| | Endocardio | 29 |
| CAPITOLO II. — | **Dei vasi sanguigni** | 37 |
| | Arterie . | 45 |
| | Capillari | 60 |
| CAPITOLO III. — | **Sistema della circolazione polmonare** | 71 |
| | Arteria polmonare . . | 73 |
| CAPITOLO IV. — | **Arterie della grande circolazione** | 75 |
| | Arteria aorta | ivi |
| | Arco dell'aorta | ivi |
| | **Arterie coronarie o cardiache** | 77 |
| | Tronco brachio-cefalico comune. | 78 |
| | Arteria dorsale, dorso muscolare o costo-cervicale | 82 |
| | Arteria cervicale superiore o cervicale profonda | 85 |
| | Arteria vertebrale | 86 |
| | Arteria toracica interna o mammaria interna | 87 |
| | Arteria toracica esterna o mammaria esterna | 90 |
| | Arteria cervicale inferiore o tracheo-muscolare o tronco omocervicale | ivi |
| | Arteria scapolare anteriore o scapolare superiore od acromion-toracica . | 92 |
| | Arteria sottoscapolare o scapolare inferiore | ivi |
| | Arteria antibrachiale o mediana | 99 |
| | Tronco comune delle carotidi | 110 |
| | Carotidi primitive o comuni | ivi |
| | Arteria carotide interna | 117 |
| | Carotide esterna | 124 |
| | Aorta toracica | 189 |
| | Aorta addominale | 192 |
| | Arteria celiaca | 194 |
| | Arteria epatica | 195 |
| | Arteria splenica | 197 |
| | Arteria grande mesenterica o meseraica anteriore o craniale | 201 |
| | Arterie renali od emulgenti | 207 |
| | Arteria mesenterica posteriore o caudale o piccola meseraica | 209 |


JÚLIA MARIA MATERA
CRMV-SP 1050

Pag.
Arterie genitali 201
Arterie iliache 214
Arterie iliache esterne o laterali o tronchi crurali 235
Arteria femorale o crurale. 238
Arteria poplitea 245
Arteria tibiale posteriore 247
Arteria tibiale anteriore 249
Arteria pedidia 250
**Delle vene della circolazione generale** 268
Sistema delle vene cardiache 274
Sistema della vena cava craniale 276
Sistema della vena azigos . 279
Vene giugulari e vene della testa 284
Vena temporale superficiale 292
Vena mascellare interna 293
Dei seni della dura madre 299
Seni impari ivi
Seni pari 301
Vene dell'encefalo 302
Vene dell'arto toracico 315
Reti venose sottungueali 317
Sistema delle vene profonde 323
Sistema della vena cava posteriore o caudale 339
Sistema della vena porta 372
**Del sistema linfatico** 380
**Della milza e del timo** 421

## Libro Sesto. — **Splancnologia**

dei Proff. G. B. Caradonna e Virginio Bossi.

Introduzione 435
Generalità sulla Splancnologia ivi
Apparecchio intestinale o gastro-polmonare 437

### Parte Prima. — **Apparato della digestione.**

Capitolo I. — **Generalità sull'apparato della digestione** 439
Capitolo II. — **Organi di prensione e di preparazione alla digestione** 441
Pareti della bocca ivi
Gengive e denti . 471
Glandole salivari. 515
Capitolo III. — **Organi di deglutizione** 533
Faringe 533
Capitolo IV. — **Organi digerenti propriamente detti e relative glandole** 551
Il peritoneo . 551
Stomaco 555
Intestino tenue 586
Produzioni glandolari dell'intestino tenue. 603
Grosso intestino 646
Capitolo V. — **Organi escretori** 664
Retto ivi
Ano 668

## Parte Seconda. — **Apparato della respirazione e della fonazione.**


| | | Pag. |
|---|---|---|
| Capitolo I. — | **Generalità sull'apparato della respirazione e fonazione** | 675 |
| Capitolo II. — | **Organi costituenti le vie aeree ed il condotto aereifero** | 677 |
| | Naso e cavità nasali | ivi |
| | La laringe | 691 |
| | Canale tracheo-bronchiale | 717 |
| Capitolo III. — | **Organi essenziali della respirazione** | 734 |
| | Polmoni | ivi |
| | Cavità toracica | 775 |
| | Pleure | 758 |
| Capitolo IV. — | **Corpo tiroide e paratiroidi** | 764 |
| | Corpo tiroide | 766 |
| | Paratiroidi | 775 |


## Parte Terza. — **Apparecchio uro-genitale.**


| | |
|---|---|
| Generalità | 781 |
| Organi uropoietici | 788 |
| Organi genitali maschili | 815 |
| Organi genitali femminili | 895 |

LIBRO QUINTO

# ANGIOLOGIA

PER IL PROF.

VIRGINIO BOSSI

# ANGIOLOGIA

Col nome di *angiologia*, dal greco ἀγγεῖον vaso e λογος discorso, si indica quella parte dell' anatomia descrittiva, dove viene studiato l'apparecchio della circolazione.

Tale apparecchio risulta formato da un organo centrale, rappresentato dal cuore, dal quale si dipartono vasi particolari che prendono il nome di *arterie* ed a cui pervengono altri vasi sanguigni, rappresentati da *vene*.

Le arterie, arrivate nella grossezza della maggior parte dei tessuti, danno origine ad un sistema di esilissimi canali anastomotici, o disposti a rete. È questo il *sistema dei capillari sanguigni* dai quali traggono origine le vene. Tale sistema di capillari trovasi perciò interposto fra le terminazioni delle arterie ed il principio delle vene.

L'apparecchio circolatorio, oltre che dal cuore e dai vasi sanguigni, risulta pure costituito dal *sistema dei vasi linfatici*, destinati a raccogliere la linfa che imbeve i tessuti e quivi pervenuta attraverso le pareti dei capillari sanguigni. La linfa decorre, come il sangue venoso, in direzione centripeta e si raccoglie in due particolari condotti i quali si aprono nel sistema venoso. Sono questi il *condotto toracico* e la *grande vena linfatica*.

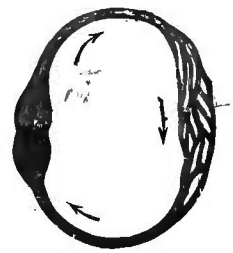


Fig. 601. — Semplice schema della circolazione.

Lungo il decorso dei vasi linfatici esistono inoltre altri organi particolari rappresentati dalle *glandule linfatiche* o *nodi linfatici*.

Al sistema circolatorio, oltre a tali glandule, sono pure connessi altri organi linfoidi, quali sarebbero, ad es., la milza, il timo, le amigdale, ecc., dei quali verrà detto più oltre.

Indicati i principali organi, che costituiscono nel loro assieme l'apparecchio circolatorio, ci rimane ora da accennare al concetto generale della circolazione. Abbiamo visto come dal cuore abbiano origine vasi destinati a portare il sangue alla periferia del corpo e come ve ne pervengano altri provenienti dal sistema dei capillari interposto fra le arterie e le vene. Ridotto alla sua più semplice conformazione, l'apparecchio circolatorio si potrebbe perciò rappresentare schematicamente come nella fig. 601, ossia mediante un cuore diviso in un compartimento arterioso, dal quale emanano le arterie, ed in un compartimento venoso dove pervengono le vene.

Nei vertebrati domestici, per l'esistenza della circolazione polmonare e di quella linfatica, l'apparecchio circolatorio presenta nel suo assieme una conformazione più complicata. In tali soggetti, schematicamente possiamo

considerare l'organo centrale della circolazione costituito da due cuori, arterioso l'uno e venoso l'altro, ambedue risultanti di due compartimenti, dei quali, il superiore, prende il nome di *orecchietta* e l' inferiore di *ventricolo* (fig. 602).

Il sangue, che proviene dalla periferia del corpo, è portato dalle vene nell'orecchietta del cuore destro o venoso e quindi nel ventricolo sottostante. Da questo ultimo compartimento cardiaco il sangue venoso è spinto nei polmoni e quivi si trasforma in arterioso. Così purificato, il sangue che proviene dal sistema dei capillari polmonari, è condotto dalle vene nell'orecchietta del cuore sinistro od arterioso, poscia nel ventricolo sottostante e quindi, per la via delle arterie, viene distribuito a tutte

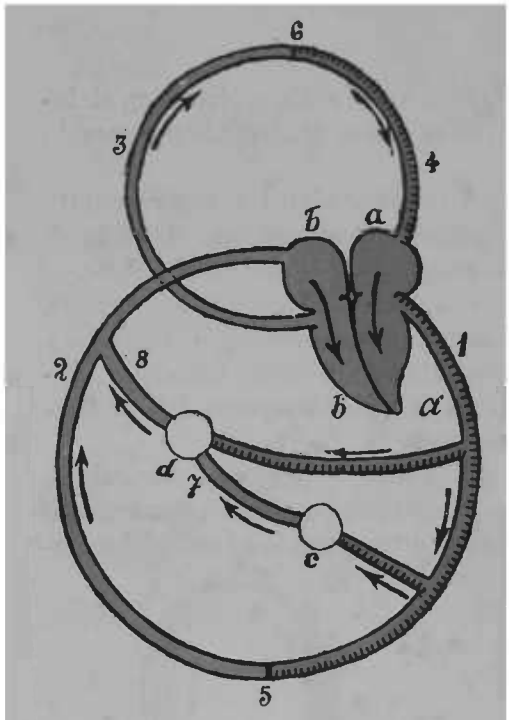



Fig. 602. — Schema della circolazione generale. 1, arteria aorta; 2, vene cave costituenti la grande circolazione; 3, arteria polmonare; 4, vene polmonari costituenti la piccola circolazione; 5, punto d'unione delle arterie e delle vene della grande circolazione (capillari generali); 6, punto di riunione delle arterie e delle vene della piccola circolazione (capillari polmonari); 7, vena porta; 8, vena sopraepatica; *a*, orecchietta sinistra; *a'* ventricolo sinistro; *b*. orecchietta destra; *b'*, ventricolo destro; *c*. intestino; *d*, fegato.
Figura schematica imitata dal Testut.

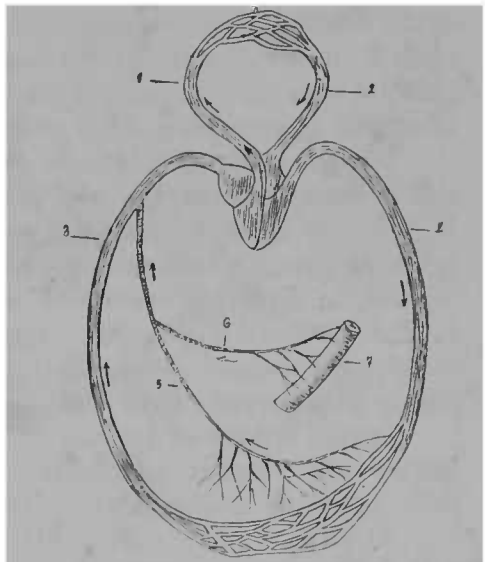



Fig. 603. — Schema della circolazione sanguigna, con i linfatici ed i chiliferi.
1, Arterie polmonari; 2, vene polmonari; 3, vene della circol. generale; 4, arterie della circol. generale; 5, vie linfatiche; 6, chiliferi; 7, intestino.

le parti del corpo. La linfa ed il chilo, che provengono dalla periferia, si versano nelle vene confluenti del cuore destro (fig. 603).

Per tale disposizione generale che presentano gli organi cavi del sistema vascolare, vengono considerate due distinte circolazioni, ossia: *circolazione generale del corpo* o *grande circolazione* e *circolazione polmonare* o *piccola circolazione.*

Lo studio dell' angiologia sarà diviso nelle seguenti quattro parti; 1.° *cuore;* 2.° *arterie;* 3.° *vene;* 4.° *linfatici.*

CAPITOLO I.

# Del Cuore.

## *a*) Pericardio.

Il pericardio, *pericardium*, è rappresentato da un sacco fibro-sieroso il quale contiene il cuore e lo fissa nella cavità toracica. Il pericardio ripetendo la forma del cuore, presenta la forma di un cono colla base rivolta dorsalmente e lungo la linea mediana antero-posteriore o cranio-caudale. L'apice di questo cono risulta deviato leggermente verso sinistra e viene fissato, ventralmente, come vedremo più oltre, allo sterno, mediante un legamento particolare. Secondo Colin l'asse longitudinale del pericardio incrocia obliquamente l'asse longitudinale della cavità toracica e forma collo sterno un angolo di 45 gradi. La cavità del pericardio non è mai normalmente occupata in modo completo dal cuore, sebbene le pareti di questo siano addossate al pericardio. Interposto al pericardio ed alle pareti cardiache esiste normalmente una quantità insignificante di liquido limpido, sieroso; è questo il liquido pericardico (*liquor pericardii*), il quale, mantenendo lubrificata la superficie interna del pericardio, facilita entro di questa i movimenti del cuore.

Il sacco pericardico risulta formato da due foglietti, di cui uno è esterno e di natura fibrosa. L'altro, od interno, è rappresentato da una sierosa. Il foglietto fibroso, dopo avere avvolto completamente la massa del cuore, si estende in alto sopra i grossi vasi cardiaci, confondendosi senza limiti di demarcazione col rivestimento sieroso che questi presentano. Eseguendo però una minuta dissezione può dimostrarsi che il foglietto fibroso del pericardio, estendendosi dorsalmente, aderisce mediante una sottilissima lamina fibrosa per ogni lato, all'aponeurosi del muscolo lungo flessore del collo. Questa produzione aponeurotica, specie di freno o di legamento, può venire considerata come un rudimento del *legamento vertebro-pericardiaco* della specie umana. Il foglietto fibroso, che corrisponde all'apice del pericardio, aderisce intimamente alla superficie dorsale e mediana dello sterno, e si estende dalla quarta costola all'origine della cartilagine xifoidea, costituendo il *legamento sterno-pericardiaco* (*lig. sternopericardiacum*).

Il foglietto interno o sieroso del pericardio aderisce intimamente al foglietto esterno, parietale o fibroso, e tappezza completamente la cavità pericardica. Questo rivestimento sieroso, seguendo il decorso del foglietto parietale, si estende pure su porzione dei grossi vasi precordiali (aorta, arteria polmonare, vene polmonari, cave), quindi si piega in basso ed avvolge la superficie cardiaca, costituendo un rivestimento sieroso particolare che prende il nome di *esocardio* od *epicardio*.

Considerato il pericardio nel suo assieme, questo corrisponde lateralmente colla sua superficie esterna alla relativa superficie mediale del polmone ricoperta dalla pleura, colla superficie caudale al mediastino posteriore o caudale e con quella craniale al mediastino anteriore o craniale. L'apice del pericardio corrisponde al muscolo triangolare dello sterno, mediante l'intermezzo di connettivo. La base del pericardio e in rapporto con porzione dei vasi precordiali ed indirettamente coll'esofago e colla trachea. Il pericardio presentasi pure in rapporto con nervi importanti quali, ad es., il diaframmatico, il cordone dorsale del gran simpatico, il pneumogastrico ed il ricorrente.

## Nervi e vasi del pericardio.

Le arterie, esilissime, traggono origine dal tronco broncoesofageo e dalle toraciche interne.

Le vene si immettono nella grande azigos e nelle coronarie.

I vasi linfatici vanno direttamente ai gangli mediastinici. I vasi ed i nervi dell'esocardio provengono dal cuore.

I nervi del pericardio provengono dal plesso pericardiaco, dal simpatico, dal frenico e dal ricorrente.

### Struttura del pericardio (Fig. 604).

Il pericardio risulta costituito da tessuto connettivo compatto mescolato a numerose fibre elastiche disposte in rete e da un esile strato di connettivo lasso dove esistono fibre elastiche e cellule adipose, al quale corrisponde l'endotelio di rivestimento. Questo strato sottoendoteliale, continuandosi sopra la superficie cardiaca, costituisce il pericardio viscerale (epicardio, esocardio) e si unisce al connettivo interposto al tessuto muscolare del cuore.

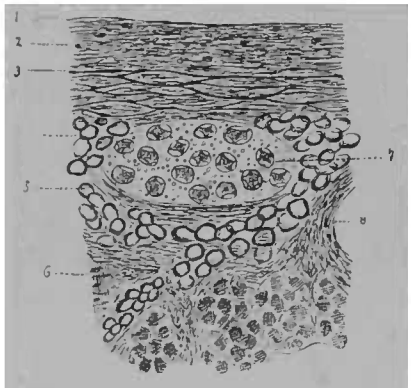


Fig. 604. — Struttura del pericardio (Da *Schäfer*).

1, endotelio; 2, connettivo; 3, tessuto; elastico; 4, tessuto connettivo sottosieroso; 5, grasso; 6, fibre muscolari del miocardio; 7, ganglio nervoso; 8, sezione d'un vaso.

L'endotelio di rivestimento del pericardio e dell'esocardio è di natura celomatica, provenendo esso dalla cavità pleuro-peritoneale primitiva o celoma. Le cellule endoteliali che appartengono al pericardio hanno forma ellittica, sono grosse, munite di un nucleo distinto e sono disposte in due o tre strati sovrapposti, mentre quelle dell'epicardio sono rappresentate da un solo strato di cellule con contorni irregolari e muniti di prolungamenti che si adattano per giusta posizione con quelle delle cellule prossime. Fra le cellule endoteliali del pericardio e dell'epicardio lo Skworzow avrebbe osservato l'esistenza di boccucce assorbenti o stomi, ma cotesto fatto non venne convalidato dalle ricerche eseguite in proposito dal Bizzozzero e Salvioli.

Il connettivo sottoendoteliale del pericardio e dell'esocardio è percorso da vasi sanguigni, da linfatici e da nervi.

Le terminazioni nervose di questo organo, studiate specialmente dal Pianese, sono sotto forma di rete o di fibre ad estremità libera e munite di piccoli nodi o bottoni terminali.

## Tecnica per lo studio del pericardio.

Per lo studio del pericardio occorre staccare dal torace gli arti ed il collo. Si toglie pure il treno posteriore, praticando una sezione al didietro dell'ultima costola.

Preparato così il pezzo, si segano le costole sternali, ad eccezione della prima, in corrispondenza delle articolazioni condrocostali e dell'arco costale, da ambo i lati e si pone il torace nella sua posizione normale mantenendolo appoggiato sullo sterno. In primo luogo verranno studiate le inserzioni ed i rapporti del pericardio cogli organi circonvicini. La superficie interna del pericardio verrà studiata dopo avere tolto dalla cavità toracica il cuore ed i polmoni.

Per le ricerche istologiche sono da prescegliersi pezzi provenienti da piccoli mammiferi.

La struttura del tessuto fibroso viene studiata su sezioni trasverse di pezzi fissati col liquido di Müller e l'endotelio su frammenti impregnati di nitrato d'argento.

## *b*) Cuore (*cor*).

L'organo centrale della circolazione è rappresentato dal cuore.

È questo un organo muscolare cavo, situato lievemente a sinistra nella

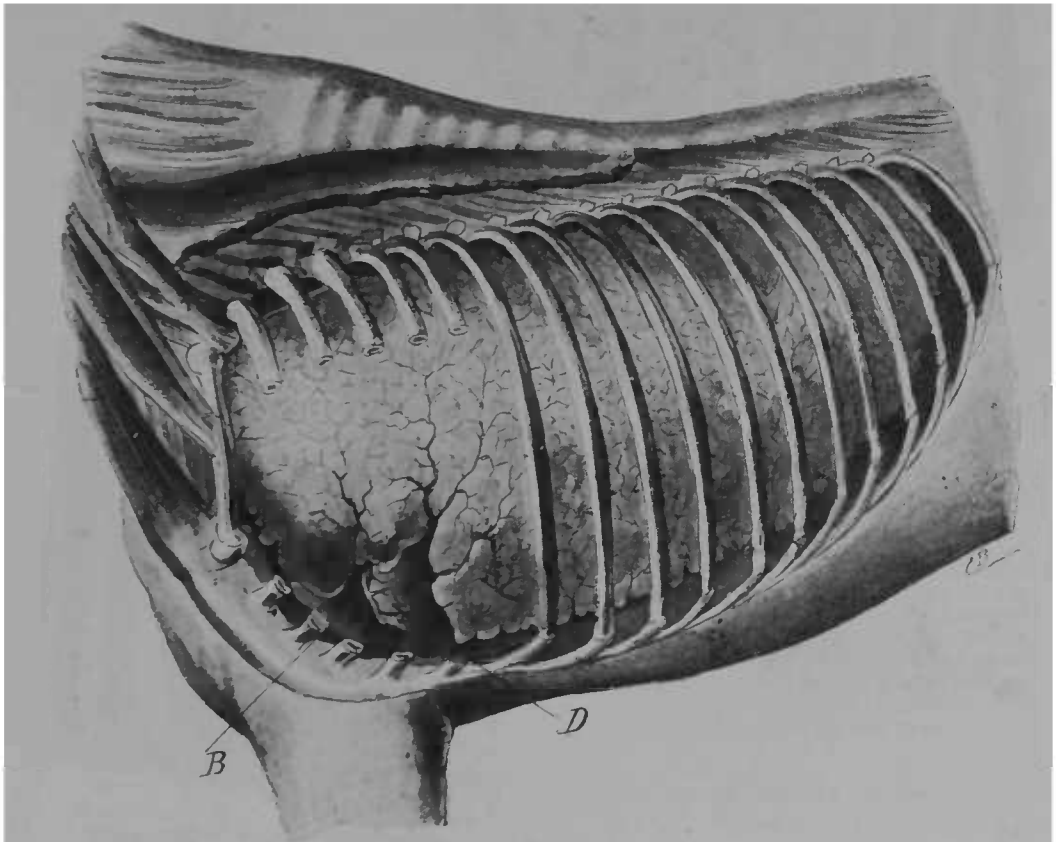



Fig. 605. — Cuore e polmoni di cavallo (lato sinistro). Figura imitata da Colin. *B*, ventricolo destro; *D*, ventricolo sinistro.

cavità toracica, entro il pericardio e corrispondente alla superficie mediale dei polmoni (figg. 605, 606, 607).

Il cuore risulta costituito da quattro cavità di cui due sono superiori o dorsali e prendono il nome di *orecchiette* (*atria*), due altre cavità sono inferiori o ventrali e si dicono *ventricoli* (*ventriculi*).

Ogni orecchietta comunica col ventricolo sottostante, mediante un orifizio provvisto di un apparecchio valvolare che studieremo più oltre. La

massa auricolo-ventricolare di destra viene, per comodo didattico, indicata col nome di cuore destro o venoso, quella di sinistra col nome di cuore sinistro od arterioso ed infatti le cavità sinistre del cuore sono percorse da sangue arterioso e quelle di destra da sangue venoso. La massa cardiaca viene pure considerata come risultante dalla riunione di due cuori, destro e sinistro, corrispondenti alle masse auricolo-ventricolari sopra indicate.

Le cavità del cuore sono inoltre munite di una partico-

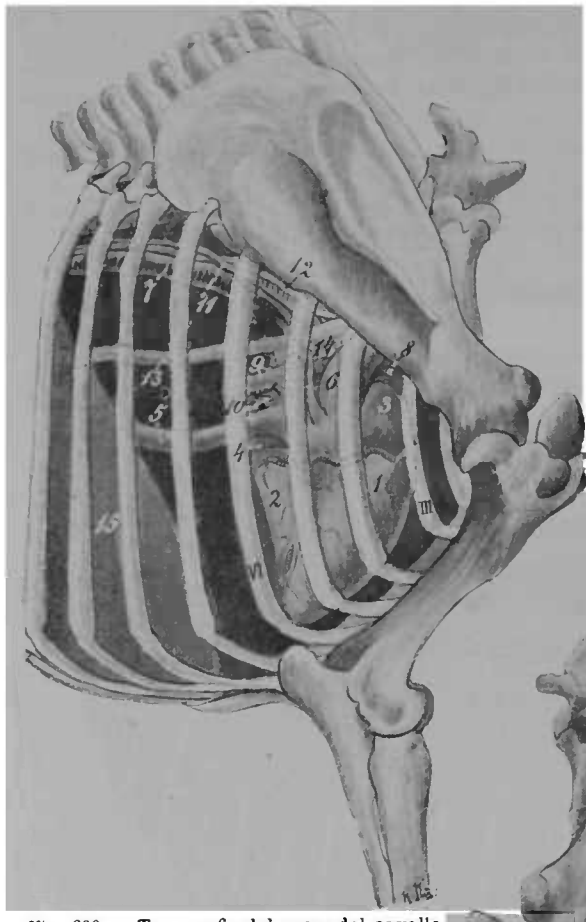


Fig. 606. — Topografia del cuore del cavallo (lato destro).

1. ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, orecchietta sinistra; 5, vena cava caudale; 6, vena cava craniale; 7, aorta toracica; 8, tronco brachio-cefalico comune; 9, ramo destro dell'arteria polmonare; 10, vene polmonari; 11, vena grande azigos; 12, condotto toracico; 13, esofago; 14, trachea; 15, diaframma; III, terza costola; VI, sesta costola.

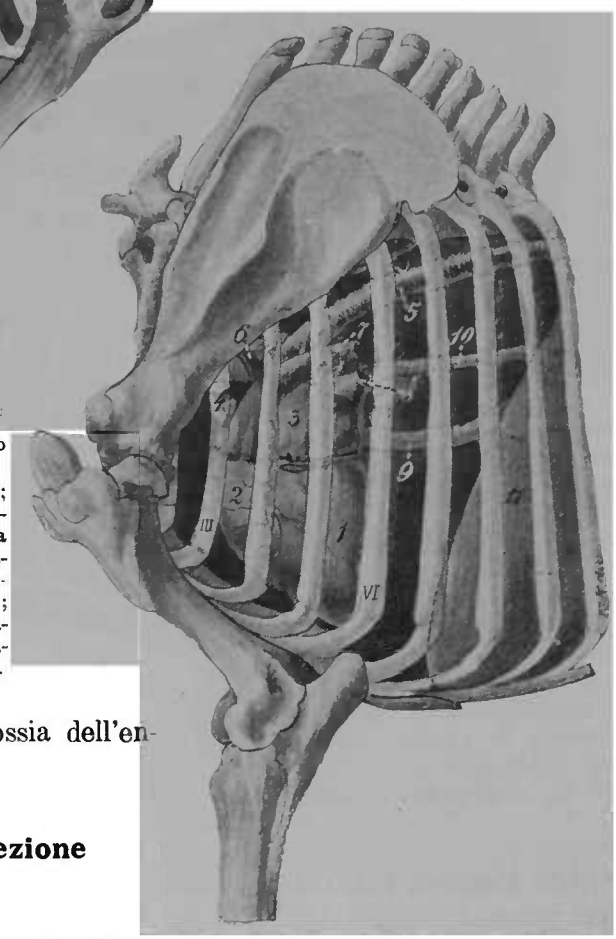


Fig. 607. — Topografia del cuore del cavallo (lato sinistro).

1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, orecchietta sinistra; 4, orecchietta destra; 5, aorta toracica; 6, tronco brachiocefalico comune; 7, arteria polmonare; 8, vene polmonari; 9, vena cava caudale; 10, esofago; 11, diaframma; III, terza costola; VI, sesta costola.

lare sierosa di rivestimento, ossia dell'endocardio (*endocardium*).

## Forma del cuore, direzione e posizione.

La forma del cuore è quella di un conoide leggermente depresso trasversalmente colla base situata in alto, verso la colonna vertebrale, e coll'apice corrispondente allo sterno. L'asse del cuore ha inclinazione cranio-caudale e da destra a sinistra.

Il cuore, come venne già accennato, è contenuto nel pericardio ed è situato fra i polmoni; esso corrisponde alla porzione di costato compresa fra la terza e la sesta costola ed è mantenuto nella posizione sopra indicata dai grossi vasi cardiaci, dai mediastini e dalle inserzioni del pericardio.

## Volume, capacità e peso.

Il volume del cuore degli equidi e bovini varia notevolmente e ciò è in rapporto colla grandezza differente che possono presentare gli animali della stessa specie. Secondo lo Chauveau ed Arloing, in un cavallo di statura

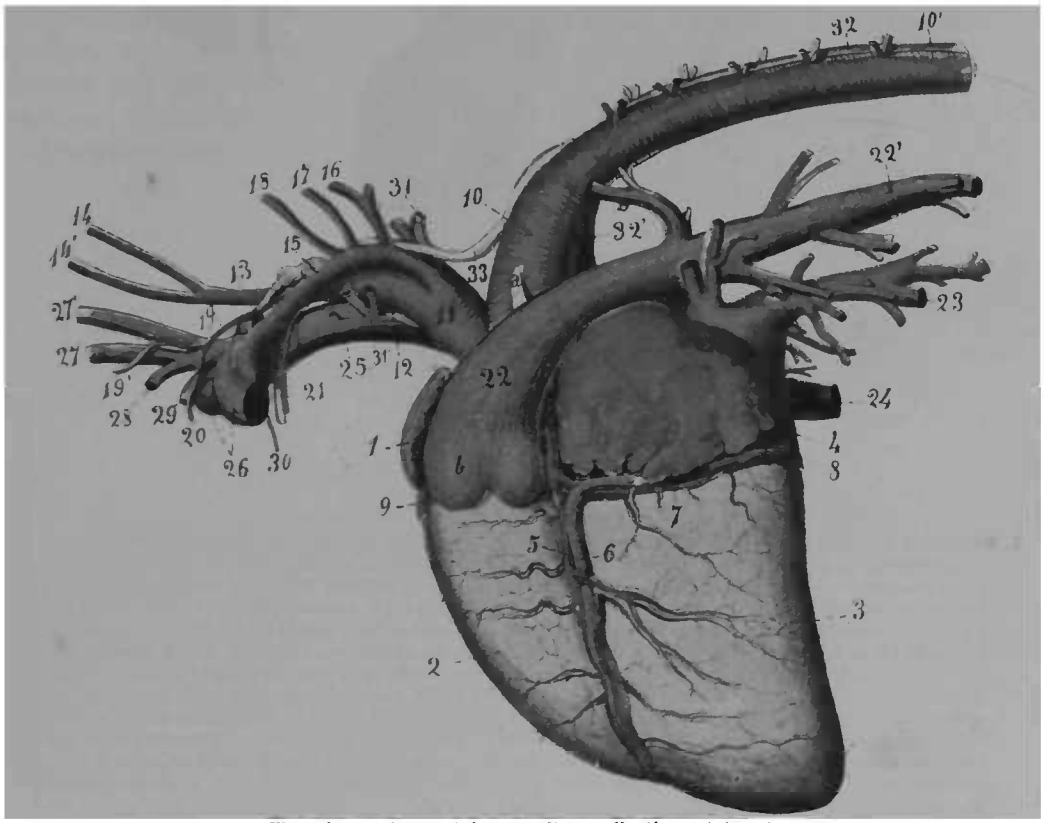



Fig. 608. — Cuore iniettato di cavallo (lato sinistro).

1, orecchietta destra; 2, ventricolo destro; 3, ventricolo sinistro; 4, orecchietta sinistra; 5, ramo discendente dell'arteria coronaria cardiaca sinistra; 6, ramo sinistro della grande vena coronaria cardiaca; 7, ramo circonflesso dell'arteria coronaria cardiaca sinistra; 8, grande vena coronaria cardiaca; 9, arteria coronaria destra; 10, arco dell'aorta; 10', aorta toracica; 11, tronco brachio-cefalico comune; 12, arteria anonima o tronco brachio-cefalico; 13, tronco comune delle aa. carotidi primitive o tronco bicarotico; 14-14' carotide primitiva destra e sinistra; 15, tronco brachiale sinistro; 16, arteria dorsale; 17, arteria cervicale profonda; 18, arteria vertebrale; 19, arteria cervicale inferiore; 19' arteria cervicale ascendente; 20, arteria trasversa della spalla; 21, arteria e vena toracica interna; 22, arteria polmonare; 22', ramo sinistro dell'arteria polmonare; 23, vene polmonari; 24, vena cava caudale; 25, vena cava craniale; 26, vene ascellari; 27-27', vene giugulari; 28-29, vena cefalica omerale destra e sinistra; 30, arteria toracica esterna; 31-31', tronco comune alle vene dorsale e cervicale profonda; 32-32', vena grande azigos; 33, condotto toracico; *a*, ligamento arterioso; *b*, bulbo artoria polmonare.

mediana, il grande asse del cuore presenterebbe 26 centimetri circa di lunghezza; quello cranio-caudale, misurato alla base, sarebbe di circa 19 e quello trasverso non supererebbe i 13 od i 14 centimetri.

La capacità del cuore è pure molto difficile a stabilirsi. Viene in mas-

sima ammesso che la capacità del cuore venoso sia leggermente maggiore di quella del cuore arterioso e che questa sia in media di 6 o 7 decilitri.

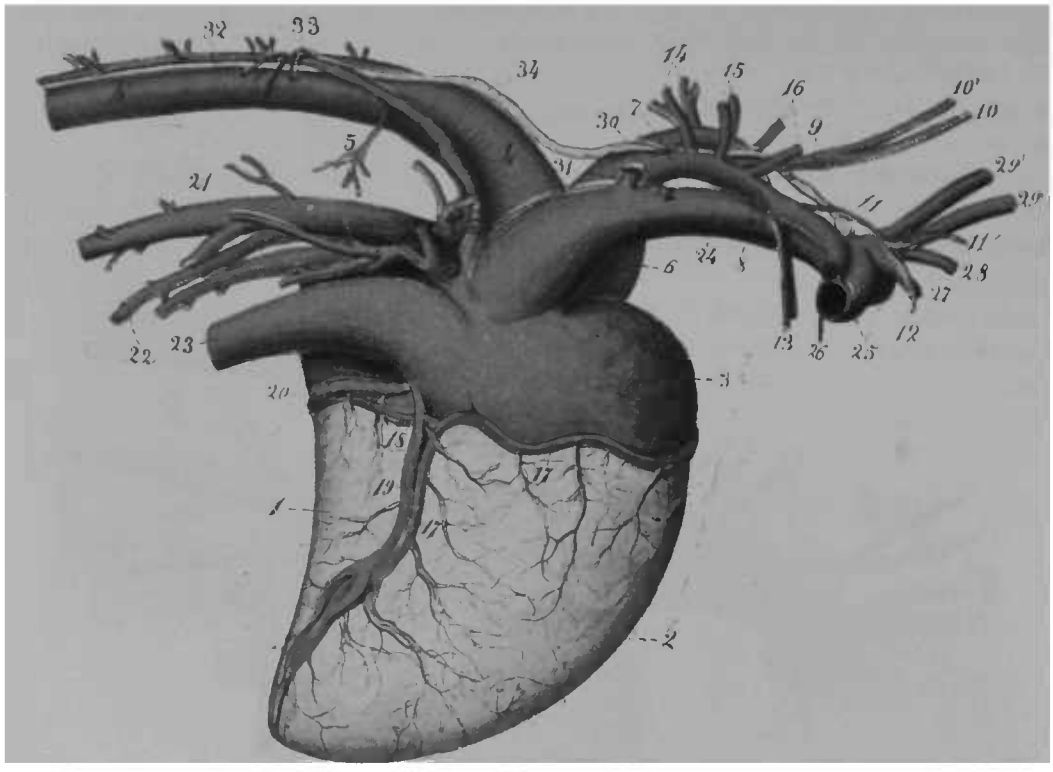


Fig. 609. — Cuore iniettato di cavallo (lato destro).

1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, orecchietta destra; 4, arco dell'aorta; 4', aorta toracica discendente; 5, tronco bronco-esofageo; 6, tronco brachio-cefalico comune od aorta anteriore; 7, arteria anonima o tronco brachio-cefalico; 8. arteria ascellare destra; 9, tronco comune delle aa. carotidi primitive o bicarotico; 10-10' arterie carotidi primitive; 11, arteria cervicale inferiore o tracheliana; 11', arteria cervicale ascendente; 12, arteria trasversa della spalla; 13, arteria e vena toracica interna; 14, arteria dorso-muscolare destra e sinistra; 15, arteria cervicale profonda destra e sinistra; 16, arteria vertebrale destra e sinistra; 17, arteria coronaria cardiaca destra; 17', ramo discendente della medesima; 18. ramo circonflesso della medesima; 19, ramo destro della grande vena cardiaca o vena cardiaca media; 20, grande vena cardiaca (ramo circonflesso); 21, ramo destro dell'arteria polmonare; 22, vene polmonari; 23, vena cava caudale: 24, vena cava craniale: 25, vene ascellari; 26, arteria toracica esterna; 27-28, vena cefalica-omerale destra e sinistra: 29-29', vene giugulari; 30, vena vertebrale; 31, tronco comune alle vene dorso-muscolare e cervicale profonda; 32, vena grande azigos; 33, vena bronco-esofagea; 34, condotto toracico.

La capacità delle orecchiette sarebbe leggermente minore di quella dei ventricoli.

Il peso del cuore suole pure variare notevolmente anche negli animali della stessa specie. Negli equidi e nei bovini può ammettersi che il peso medio del cuore sia di tre chilogrammi.

### Conformazione esterna del cuore (figg. 608 e 609).

La massa cardiaca paragonabile, come abbiamo visto, ad un conoide arrovesciato, è divisa, mediante un solco trasversale, in due porzioni di ineguale volume, di cui una superiore, costituita dalle orecchiette, prende il nome di *massa auricolare*, l'altra inferiore, formata dai ventricoli, si distingue col nome di *massa ventricolare*.

Se viene presa in esame la conformazione esterna del cuore, considerato nel suo assieme e nella sua posizione normale, si distingue in essa una *base*, un *apice*, una *superficie* o *faccia destra*, una *faccia sinistra* e due *margini*, di cui uno è craniale, l'altro è caudale.

La *base del cuore* (*basis cordis*) appartiene alla massa auricolare, essendo essa costituita dalla superficie superiore o dorsale delle orecchiette. In corrispondenza di tale superficie, che può considerarsi con lieve inclinazione ventro-dorsale e cranio-caudale, esistono i grossi vasi precardiaci.

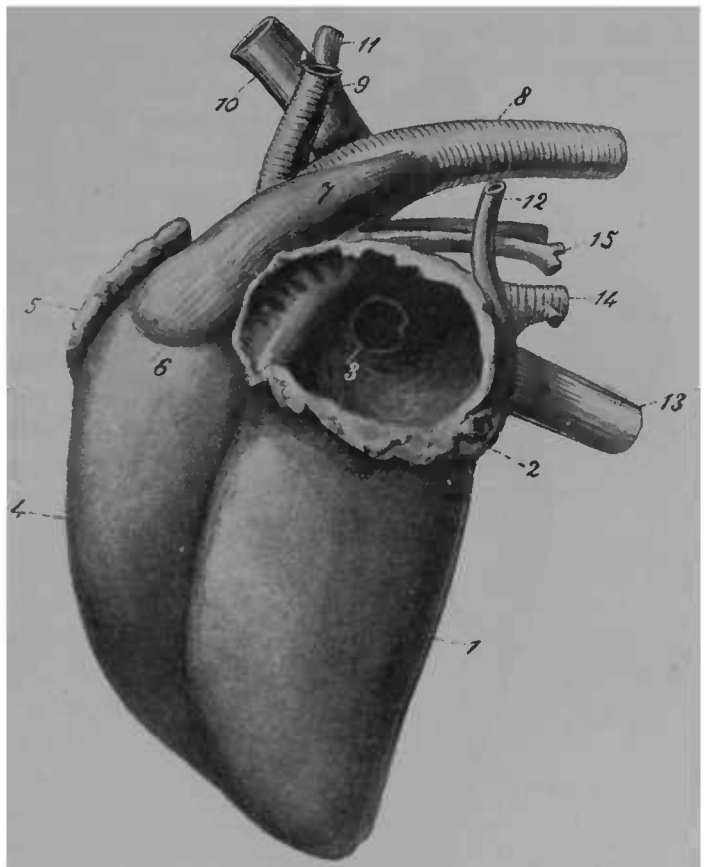



Fig. 610. — Cuore di un feto bovino di 7 mesi (lato sinistro). 1, ventricolo sinistro; 2, orecchietta sinistra aperta; 3, foro di Botallo; 4, ventricolo destro; 5, orecchietta destra; 6, arteria polmonare; 7, condotto aortico; 8, aorta; 9, tronco brachio-cefalico comune; 10, vena cava craniale; 11, vena intercostale superiore; 12, piccola azigos; 13, vena cava caudale; 14, vene polmonari; 15, ramo destro e sinistro dell'arteria polmonare.

L'*apice* o *punta del cuore* (*apex cordis*) è ottusa e risulta costituita dal ventricolo sinistro. Essa poggia sullo sterno mantenutavi dal pericardio che l'avvolge.

Le *faccie del cuore* (*facies sinistra et dextra*) sono rappresentate da una superficie convessa percorsa da un solco longitudinale e da un solco trasverso. Il *solco trasverso* (*sulcus circularis*), stabilisce il limite di demarcazione fra la massa auricolare e quella ventricolare. Esso è percorso dai vasi e dai nervi cardiaci ricoperti da grasso. Il *solco longitudinale* (*sulcus longitudinalis*) si stacca da quello trasverso e si dirige in basso ed obliquamente verso l'apice del cuore. È percorso anch'esso dai vasi e nervi cardiaci e corrisponde ad un setto che separa fra loro i due ventricoli cardiaci o *setto interventricolare* (*septum ventriculorum*). Il solco longitudinale divide la massa ventricolare in due porzioni, di cui una è rivolta cranialmente, l'altra caudalmente. Il segmento craniale corrisponde al ventricolo destro ed è leggermente più esteso del segmento caudale che corrisponde al ventricolo sinistro.

Per tale ragione i solchi longitudinali dividono le superficie laterali del cuore in due segmenti ineguali.

Il *margine craniale* (*margo cranialis*) risulta convesso e corrisponde al ventricolo destro. Esso ha inclinazione cranio-caudale e si continua lateralmente, senza limite di demarcazione, colle superficie laterali della massa ventricolare. Il *margine caudale* (*margo caudalis*) appartiene al ventricolo sinistro. Ha una direzione quasi verticale e presentasi lievemente concavo. Talvolta, verso la punta del cuore, presenta una piccola escavazione. Tale margine si continua esso pure, senza limite di demarcazione, colle superfici laterali cardiache.

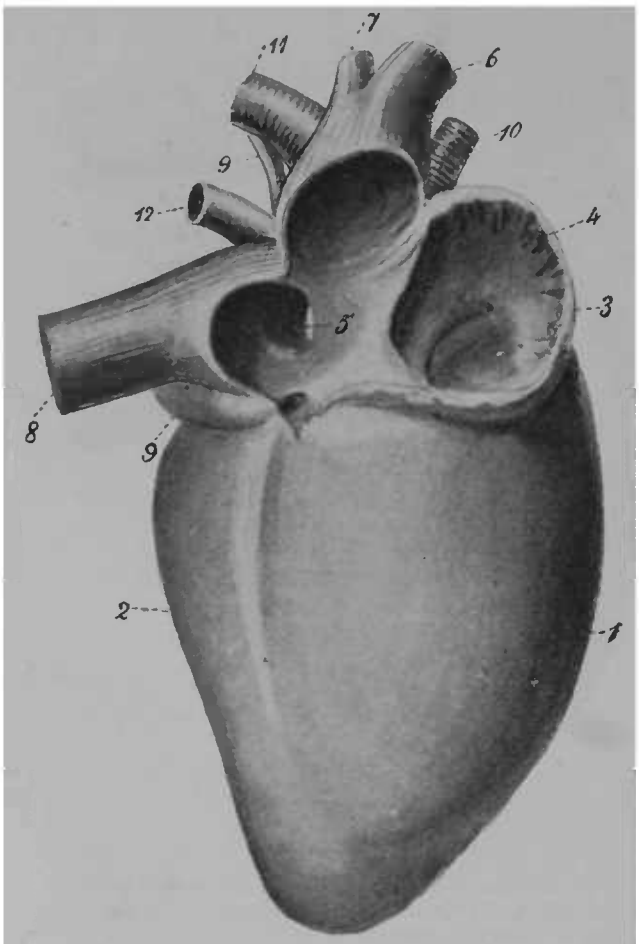



Fig. 611. — Cuore di un feto bovino di 7 mesi (lato destro). 1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra aperta; 4, muscoli pettinati dell'auricola destra; 5, foro di Botallo; 6, vena cava craniale; 7, vena intercostale superiore; 8, vena cava caudale; 9, vena piccola azigos; 10, tronco brachio cefalico comune; 11, arteria aorta; 12, arteria polmonare.

## Conformazione delle cavità cardiache.

Le cavità del cuore, in numero di quattro, vengono distinte: in *orecchietta destra*, in *orecchietta sinistra*, in *ventricolo destro* ed in *ventricolo sinistro*.

Le orecchiette corrispondono alla base del cuore e nel loro assieme possono paragonarsi a due masse irregolarmente cubiche poste al di sopra dei ventricoli cardiaci. Esse sono separate da un tramezzo o *setto intrauricolare* e provviste di aperture rappresentate dallo sbocco di vene.

I ventricoli sottostanti sono quelli che dànno la forma conica al cuore. Essi sono separati fra di loro da un setto e presentano pure vari orifizi che verranno studiati più oltre.

### *a)* Orecchietta destra (figg. 609, 613, 614).

L'orecchietta destra (*atrium dextrum*) è situata alquanto più cranialmente di quella sinistra e dorsalmente al ventricolo destro. Essa presenta una forma irregolarmente cubica ed una capacità superiore di quella sinistra. Le superfici dell'orecchietta destra, in numero di sei, sono: una dorsale, una ventrale, una laterale, una settale o mediale, una craniale ed una caudale.

La *superficie dorsale* dell'orecchietta destra è leggermente convessa e presenta un poco cranialmente un'ampia apertura circolare. È questo l'orifizio della vena cava craniale (*ostium venae cavae cranialis*), il quale è sprovvisto di qualsiasi ripiegatura valvolare.

La *superficie ventrale* corrisponde alla base del ventricolo destro. Lungo la linea di confine fra l'orecchietta ed il ventricolo sottostante esiste un'ampia apertura munita di una particolare valvola che prende il nome di ***tricuspide***. L'orifizio sopra indicato, che mette in comunicazione l'orecchietta col ventricolo, dicesi *orifizio auricolo-ventricolare destro*.

La *superficie craniale* dell'orecchietta destra, non presenta esteriormente limite ben distinto di demarcazione. Esso è invece rappresentato internamente dal margine di un'ampia apertura la quale mette in comunicazione la cavità dell'orecchietta, o *seno venoso*, coll'*auricola* (*auricula dextra*). È questa ultima una specie di diverticolo dell'orecchietta, situato cranialmente e col suo apice rivolto leggermente in alto. L'auricola, impropriamente paragonata al padiglione di un orecchio di cane, presenta margini dentellati ed una superficie interna provvista di gran numero di colonne carnose di secondo ordine, le quali vi costituiscono un sistema di rilievi longitudinali disposti parallelamente fra di loro. Tali colonne carnose costituiscono i muscoli pettinati (*m. m. pectinati auriculae*).

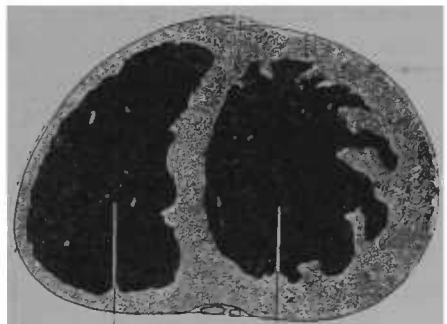


Fig. 612. — Taglio dei ventricoli.

La *parete caudale* dell'orecchietta destra presenta lo sbocco della vena cava caudale, e della grande vena coronaria.

L'orifizio della cava caudale (*ostium venae cavae caudalis*) è circolare, molto ampio negli equidi, ed è talvolta provvisto di un rudimento di *valvola di Eustachio* (*valvula Eustachii*) che, maggiormente sviluppata nel feto, generalmente manca nell'adulto.

La valvola di Eustachio avrebbe maggiore importanza durante la vita fetale e sembrerebbe che favorisse la penetrazione del sangue nel foro ovale dell'orecchietta destra.

Lo sbocco della grande vena coronaria è talvolta munito di una valvola semicircolare, la quale chiude completamente il lume del vaso. Tale valvola prende il nome di v. di Tebesio (*valvula Tebesii*).

La *superficie laterale* dell'orecchietta destra, ha superficie convessa ed è compresa fra i due sbocchi delle cave, craniale e caudale. Internamente è provvista di un gran numero di colonne carnose di secondo e di terzo ordine le quali, incrociandosi ed anastomizzandosi fra di loro, costituiscono una superficie variamente reticolata.

L'ultima superficie dell'orecchietta è quella *mediale* o *settale*. Questa parete corrisponde al setto interauricolare (*septum atriorum*) il quale divide medialmente le due orecchiette. Nei giovani soggetti, verso il margine caudale di tale parete, esiste una infossatura detta *fossa ovale* (*fovea ovalis*) la

quale corrisponde al foro di Botallo, orifizio particolare che nel feto fa comunicare le due orecchiette fra di loro. Questa fossa ovale generalmente nell'adulto scompare.

La fossa ovale è limitata da un piccolo rilievo, specie di orlo carnoso a superficie talvolta irregolare, conosciuto col nome di *anello di Vieussens* o di *lembo della fossa ovale* (*limbus foveae ovalis*).

Il *foro di Botallo* o *foro ovale* (*foramen ovalis*) (figg. 610 e 611) risulta costituito dall'addossamento di due pieghe a margine centrale concavo. Una di queste appartiene all'orecchietta destra, l'altra all'orecchietta sinistra. Quest' ultima, di maggiore grandezza, prende il nome di *valvola del foro ovale* (*v. foraminis ovalis*). Col procedere della vita intrauterina le due pieghe sopra indicate, scorrendo l'una sopra l'altra, si sovrappongono completamente e ciò notasi negli ultimi periodi della vita fetale. Allorquando poi si effettua la nascita e si stabilisce la respirazione polmonare, queste due pieghe aderiscono fra di loro e fondendosi al lembo della fossa ovale, determinano la chiusura del foro di Botallo (1).

Nell'orecchietta destra esistono inoltre piccole aperture considerate come sbocchi di piccole vene cardiache nell'interno dell'orecchietta. Quest'aperture prendono il nome di *fori di Tebesio* (*foramina Thebesii*) e sono poco numerose.

In alcuni mammiferi e, specialmente negli ovini, esiste talvolta, nell'orecchietta destra, il *tubercolo di Lower* (*tuberculum Loweri*) rappresentato da un piccolo rilievo situato fra gli sbocchi delle due cave.

La grossezza delle pareti dell'orecchietta destra non è uniforme e ciò è dipendente dall'esistenza di rilievi e di solchi od infossamenti esistenti nella sua superficie interna. In alcuni punti infatti le pareti dell'orecchietta presentano la grossezza di circa un centimetro, in altri invece tali pareti risultano esilissime.

### **Ventricolo destro** (*Ventriculus dexter*) (figg. 613 e 614).

Il ventricolo destro è situato cranialmente ed a destra del ventricolo sinistro, e viene considerato come una sezione longitudinale di un cono. In sezione trasversa può paragonarsi alla forma di una falce lunare. Le pareti del ventricolo destro sono molto più sottili di quelle del sinistro e presentano a considerare una *superficie interna*, una *superficie settale* una *parete craniale*, una *sommità* ed una *base*.

La *superficie interna* del ventricolo destro, come avviene nel suo congenere, presentasi irregolare, reticolata e ciò è dovuto alla presenza di rilievi carnosi particolari, che prendono il nome di *colonne carnose*.

Queste colonne che si originano dal miocardio presentano forma e rapporti variabili. Si dicono infatti *muscoli papillari* (*m. m. papillares*), *pilastri*

(1) In tutti i mammiferi domestici è stata osservata la permanenza del foro di Botallo. Altre volte non avviene che una incompleta adesione delle due pieghe sopra rammentate ed allora si stabiliscono varie piccole aperture che fanno comunicare le due orecchiette fra di loro. Sebbene sia generalmente conservato il nome di foro di Botallo al foro ovale, è bene rammentare come il Ruini abbia stabilito nel cavallo, molto prima di Botallo, i rapporti funzionali del foro ovale.

o semplicemente *colonne di primo ordine*, quei rilievi carnosi che si inseriscono colla loro base al miocardio, mentre col loro apice si continuano in alto con colonne carnose più piccole o con tendini, indicati col nome di *corde*

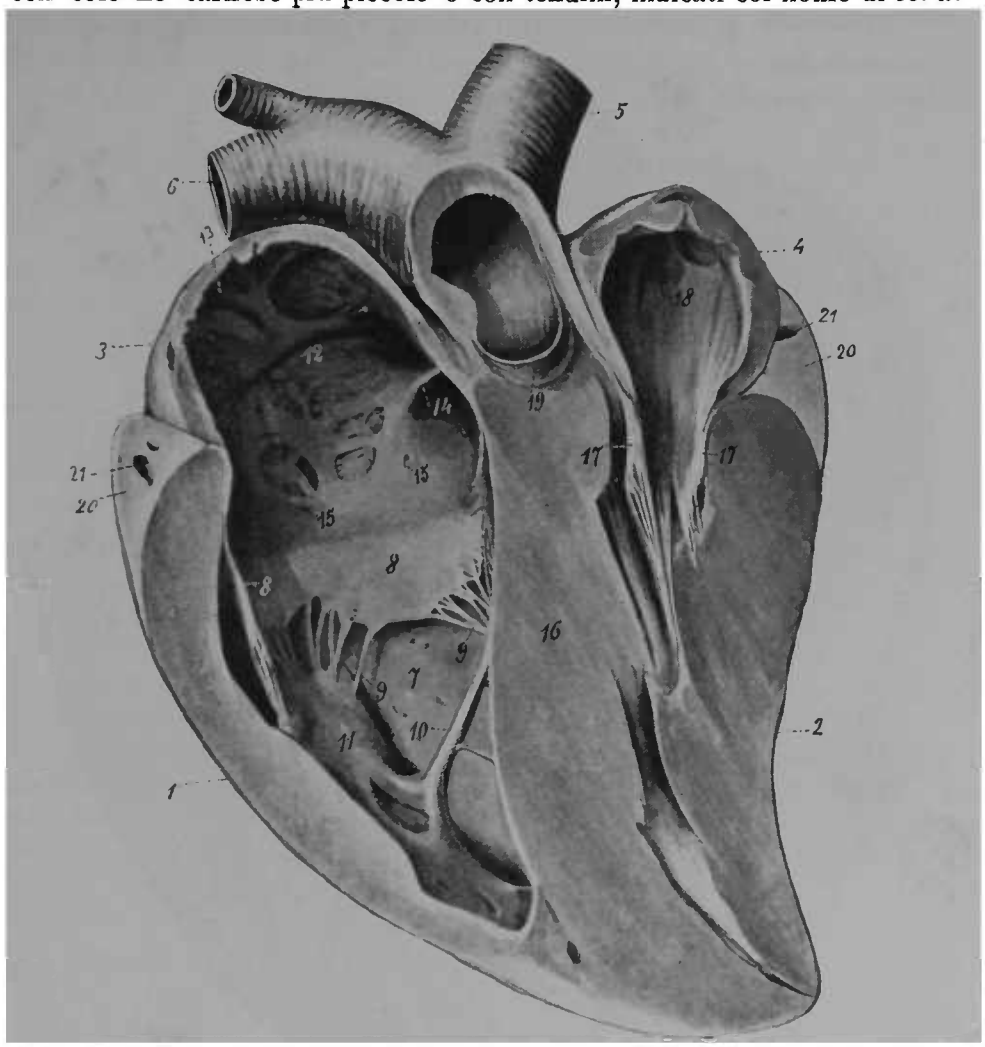



Fig. 613. — Sezione verticale mediana cranio-caudale del cuore di cavallo (metà destra).

1, parete craniale del ventricolo destro; 2, parete caudale del ventricolo sinistro; 3, parete dell'orecchietta destra; 4, parete dell'orecchietta sinistra; 5, arteria aorta; 6, tronco brachio-cefalico comune; 7, cavità ventricolare destra; 8-8, valvola tricuspidale; 9, tendini della valvola che vanno ai muscoli papillari; 10, cordone moderatore del ventricolo destro; 11, muscolo papillare anteriore o craniale del ventricolo destro ; 12, cavità dell'orecchietta destra; 13, muscoli pettinati appartenenti all'auricola destra; 14, orifizio della vena cava caudale; 15. fori di Tebesio; 16, setto interventricolare; 17, valvola bicuspidale; 18, cavità dell'orecchietta sinistra; 19, un festone della valvola sigmoidea dell'arteria aorta; 20, adipe del solco trasverso: 21, vasi cardiaci.

*tendinee* (*chordae tendineae*), che si inseriscono al margine inferiore delle valvole auricolo-ventricolari.

Si dicono *colonne di second'ordine* o *trabecole* (*trabeculae carneae*) quelle che costituiscono un rilievo variamente allungato, libero in mezzo a guisa di ponte, il quale si continua direttamente colle sue estremità col miocardio.

Prendono infine il nome di *colonne di terzo ordine*, o semplicemente di *colonne*, quei rilievi che aderiscono in tutta la loro lunghezza al miocardio.

La *parete craniale* del ventricolo destro è concava, mentre quella settale corrispondente al setto interventricolare. è convessa. La grossezza media

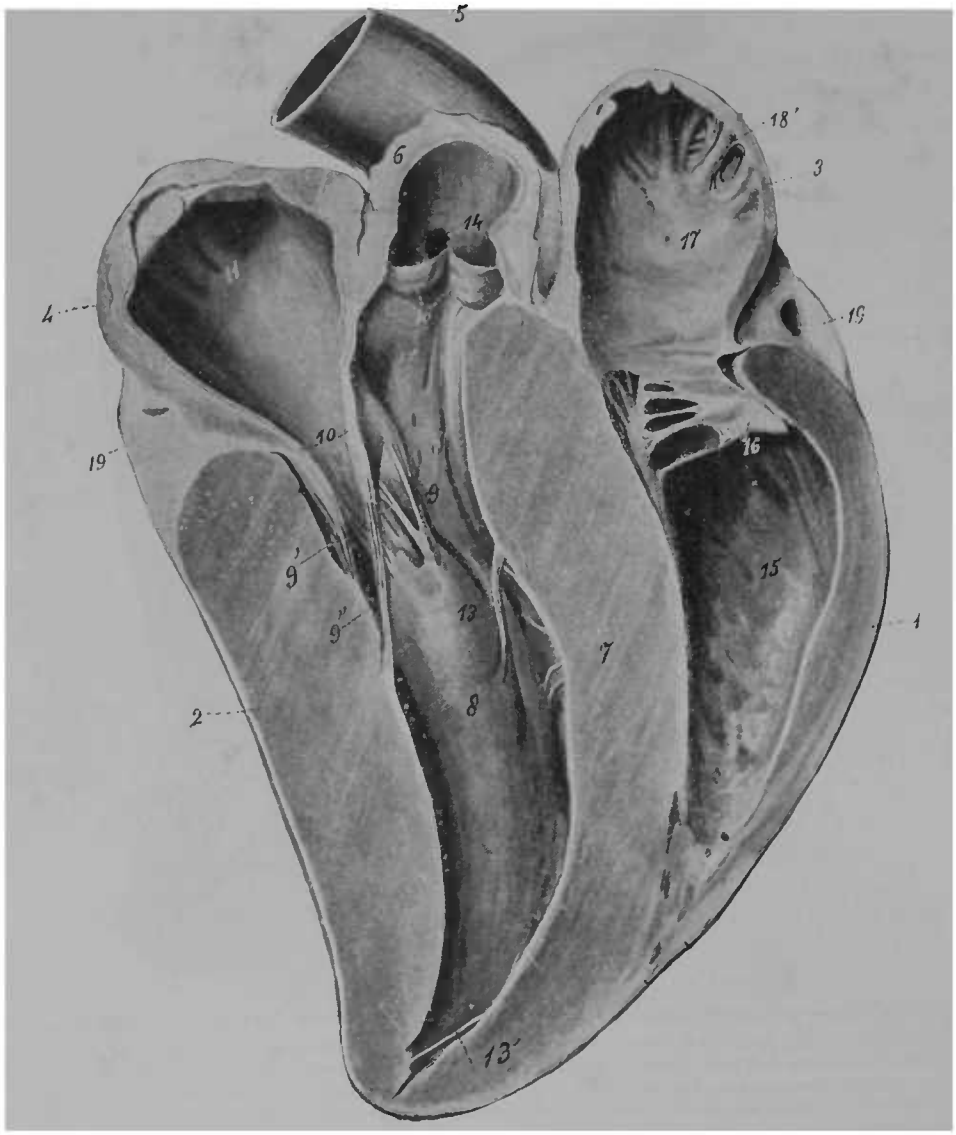



Fig. 614. — Sezione verticale mediana cranio-caudale del cuore di cavallo (metà sinistra).

1, parete craniale del ventricolo destro; 2, parete caudale del ventricolo sinistro; 3, parete dell'orecchietta destra; 4, parete dell' orecchietta sinistra; 5, arteria polmonare; 6, sezione dell' arteria aorta; 7, parete interventricolare; 8, muscolo papillare anteriore o craniale del ventricolo sinistro: 9, 9', 9'', tendini della valvola mitrale; 10, valvola mitrale: 11, cavità dell' orecchietta sinistra; 12, infundibulo del ventricolo sinistro continuantesi coll'arteria aorta; 13-13', cordoni moderatori del ventricolo sinistro; 14. orifizio dell'arteria coronaria sinistra; 15. cavità del ventricolo destro; 16, porzione di valvola tricuspide; 17, cavità dell'orecchietta destra; 18, due festoni della sigmoidea aortica; 18' muscoli pettinati dell'auricola destra; 19, grasso e vasi del solco trasverso.

della parete craniale del ventricolo destro è di due centimetri e mezzo negli equidi.

Le pareti del ventricolo presentano, in corrispondenza dell'apice, aspetto reticolato e ciò è dovuto all'esistenza di colonne carnose di 3.° ordine. Tale apice però non arriva fino alla punta del cuore propriamente detta, ma dista da questa tre o quattro centimetri.

Nel ventricolo destro esistono due muscoli papillari e più raramente tre. Uno di questi è il *m. papillare craniale*, il quale originatosi distalmente sopra il miocardio della superficie anteriore del ventricolo, si divide in tre o quattro fasci dai quali si staccano i tendini che vanno ad inserirsi ai segmenti laterali ed anteriori della tricuspide.

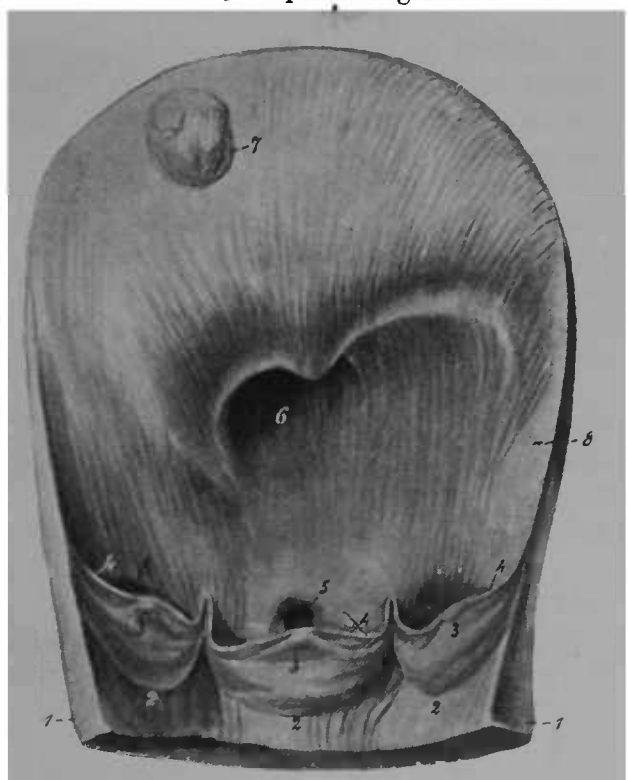



Fig. 615. — Origine dell'arteria aorta di cavallo aperta e vista nella sua superficie interna.

1, parete dell'aorta; 2, i tre nidi di piccione costituenti la valvola sigmoidea; 3, nodulo di Aranzio; 4 lunule; 5, orifizi delle arterie coronario cardiache; 6, orifizio del tronco brachio-cefalico comune; 7, condotto arterioso di Botallo obliterato; 8, superficie interna dell'aorta.

Il *m. papillare caudale* si inserisce distalmente sopra la parete settale del ventricolo ed esso pure, dirigendosi in alto, è provvisto di molteplici corde tendinee che vanno al segmento posteriore della tricuspidale.

Oltre a questi muscoli papillari costanti, si notano talvolta, nelle pareti del ventricolo destro, delle corde tendinee che originano da piccole eminenze del miocardio e che vanno ad inserirsi alla valvola tricuspide.

Nel ventricolo destro notasi inoltre una varietà di m. papillare, conosciuta col nome di *cordone moderatore* o di *muscolo cardiaco trasverso*. È questo un fascio carnoso variamente sviluppato, munito di brevi tendini, il quale è situato trasversalmente fra le basi o porzioni distali dei mm. papillari. Talvolta di questi muscoli moderatori se ne possono riscontrare due o più, ma generalmente uno solo presenta volume più considerevole.

Le colonne carnose della seconda specie sono, nel ventricolo destro, in numero di due o tre. Esse si inseriscono su punti differenti della stessa parete, oppure interessano contemporaneamente le due pareti del ventricolo. Le colonne della terza specie sono molto abbondanti. Esse sono più numerose nel punto di riunione delle pareti e nell'apice del ventricolo e si incrociano in molteplici direzioni costituendo una superficie reticolata.

La base del ventricolo destro presentasi perforata da due ampie aperture. Una di queste è anteriore, o craniale, ed a sinistra, ed è rappresentata dall'*orifizio dell'arteria polmonare*, l'altra situata più caudalmente ed a destra,

è l'*orifizio auricolo-ventricolare destro*. Questi due orifizi sono provvisti di valvole particolari, *sigmoidea* nell'arteria polmonare e *tricuspidale* nell'orifizio auricolo-ventricolare (fig. 616).

L'orifizio dell'arteria polmonare (*ostium arteriosum*, *ostium arteriae pulmonalis*) è situato, come abbiamo visto, a sinistra e cranialmente ed appare ad un'altezza alquanto maggiore dell'orifizio auricolo-ventricolare. Esso

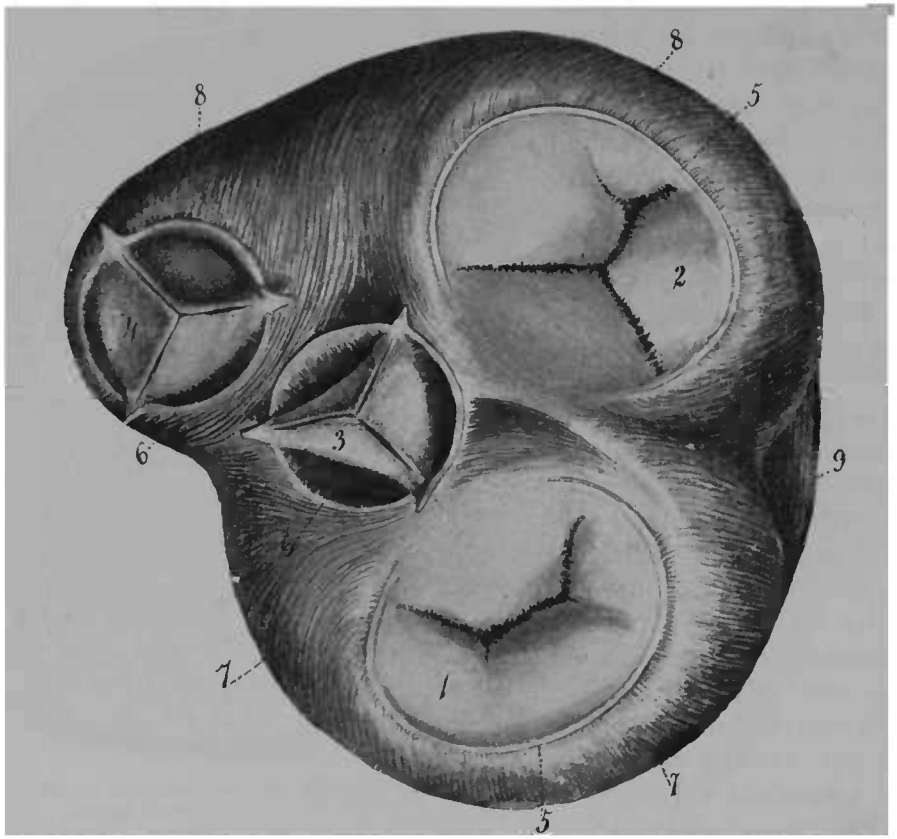



Fig. 616. — Massa ventricolare di cavallo. vista dalla sua base previa asportazione delle orecchiette e di porzione di arteria aorta e di arteria polmonare.

1, valvola bicuspidale dell'ostio auricolo-ventricolare sinistro; 2. valvola tricuspidale dell'ostio auricolo-ventricolare destro; 3, valvola sigmoidea dell'arteria aorta; 4. valvola sigmoidea dell'arteria polmonare. 5, cercini auricolo-ventricolari: 6, cercini aortico e polmonare: 7, fibre del ventricolo sinistro; 8, fibre del ventricolo destro; 9, fibre comuni ai due ventricoli.

presentasi circolare e circoscrive superiormente una specie di infundibulo esistente nella base del ventricolo. Quest'apertura, avente un diametro minore di quello dell'arteria polmonare e dell'orifizio auricolo-ventricolare destro, è separata da quest'ultimo da una cresta muscolare che prende il nome di *cresta sopraventricolare* (*crista supra-ventricularis*).

Tale orifizio, od *ostio arterioso*, è provvisto di un apparecchio valvolare, costituito da tre lembi che, nel loro assieme, formano le *valvole semilunari* o *sigmoidee* (*valvulae semilunares*). Questi tre lembi vengono distinti in: *valvola semilunare anteriore* o *craniale*, in *v. s. sinistra* ed in *v. s. destra*. In ogni singola valvola inoltre si nota una *superficie ventricolare*, una *superficie arteriosa*, un *margine interno* ed uno *esterno* o *periferico*.

Il margine interno o libero è leggermente concavo, quello esterno è convesso e si adatta esattamente alla concavità dell'orifizio polmonare. Winslow ha paragonato le valvole semilunari a tre nidi di piccione riuniti a triangolo ed infatti tali valvole presentano una superficie superiore concava. Questa concavità, che rimane fra il margine libero della valvola e la parete dell'arteria, è pure indicata col nome di *nido di piccione* della valvola semilunare.

Le valvole sigmoidi sono sottili, resistenti ed a superficie levigata. In corrispondenza del loro margine libero od interno esse presentano inoltre un piccolo nodulo centrale conosciuto col nome di *nodulo fibroso*, di *nodulo d'Aranzio* (*nodulus Arantii*) o di *nodulo di Morgagni* (*n. Morgagnii*).

Le porzioni dei margini liberi delle valvole che rimangono ai lati del nodulo d'Aranzio si dicono *semilune* o *lunule*. I noduli d'Aranzio avrebbero l'ufficio importante di chiudere esattamente quello spazio che resterebbe fra i tre margini liberi delle valvole, allorchè queste divengono orizzontali, per impedire il riflusso del sangue dall'arteria polmonare nel ventricolo.

Inoltre le lunule non si adattano solamente pei loro margini liberi, ma si addossano per piccola porzione della loro superficie convessa.

La porzione di arteria polmonare, che corrisponde ai nidi di piccione, prende il nome di *bulbo* (*bulbus*) e quivi si notano all'esterno tre rigonfiamenti a superficie emisferica indicati col nome di *seni di Valsalva*. I seni di Valsalva, esistenti in tutti i mammiferi ed uccelli domestici, assumono un volume cospicuo negli equidi e nei bovini.

L'*orifizio auricolo-ventricolare destro* (*ostium venosum*, *ostium atrio-ventriculare dextrum*) è situato in corrispondenza delle porzioni craniale e destra del solco trasverso, è molto ampio, di forma leggermente elittica e fa comunicare, come abbiamo visto, la cavità dell'orecchietta destra col ventricolo sottostante. Esso pure è fornito di una valvola, la *valvola tricuspidale* (*valvula tricuspidalis*) o *triglochina*, la quale ha l'ufficio di chiudere l'ostio auricolo-ventricolare per impedire, durante la contrazione del ventricolo, il rigurgito di sangue nell'orecchietta soprastante. Per tale meccanismo allora il sangue viene spinto nel polmone per l'arteria polmonare.

L'apparecchio valvolare, sopra rammentato, è costituito da tre lembi, i cui margini liberi, a contorni irregolari, si terminano mediante tre cuspidi o tre punte e da ciò il nome di tricuspidale o triglochina dato alla valvola. I tre lembi, costituenti la tricuspidale, presentano una superficie *superiore* od *auricolare*, una superficie *inferiore* o *ventricolare*, una *base* ed un *margine libero* rivolto al centro dell'orifizio auricolo-ventricolare. Le punte o cuspidi della valvola vengono distinte, a seconda della loro sede, in *craniali* (*cuspides craniales*), ed in *caudale* (*c. caudalis*) o *settale*.

La superficie auricolare della valvola è liscia, l'altra superficie, o ventricolare, essa pure levigata, è destinata all'inserzione dei tendini dei muscoli papillari. Ogni singola cuspide si assottiglia gradatamente verso il margine libero il quale presenta un contorno frastagliato per l'esistenza di piccole dentellature. Lungo tale margine esistono pure alcuni noduli (*noduli valvulae tricuspidalis*).

In corrispondenza degli angoli formati dalle tre cuspidi principali esi-

stono quasi costantemente delle piccole cuspidi, munite anch'esse di corde tendinee, conosciute col nome di *cuspidi accessorie* od *intermedie*.

Il margine esterno o periferico della valvola tricuspidale si inserisce sopra il contorno dell'orifizio auricolo-ventricolare che, come abbiamo visto, corrisponde al setto dello stesso nome. Il margine libero di ogni singola cuspide della valvola è fissato poi alle pareti del ventricolo dalle corde tendinee semplici o ramificate che provengono dai mm. papillari.

Dei due festoni o cuspidi craniali, quello situato verso sinistra e corrispondente al limite dell'orifizio dell'arteria polmonare, è più sviluppato. Generalmente la cuspide caudale è la più sviluppata delle tre. L'inserzione delle corde tendinee alle cuspidi della valvola avviene in tre modi. I tendini più numerosi e più sottili, provengono dai muscoli papillari e si inseriscono sulla superficie inferiore o ventricolare delle cuspidi in prossimità del loro margine libero. Altri tendini più sottili, provenienti dai precedenti, si fissano al margine libero delle cuspidi. Da ultimo alcune corde tendinee, indicate col nome di accessorie e provenienti o dalle colonne carnose o direttamente dalle pareti del ventricolo, si inseriscono alla base della cuspide e si confondono coll'anello fibroso auricolo-ventricolare che verrà più oltre preso in esame.

### *b*) **Orecchietta sinistra** (figg. 607, 613 e 614).

L'orecchietta sinistra (*atrium sinistrum*) è rappresentata, come quella destra, da una cavità di forma irregolarmente cubica, posta dorsalmente a ventricolo sinistro. Essa si continua cranialmente coll'auricola, la cui superficie interna provvista di muscoli pettinati, comunica coll'atrio mediante un ampio orifizio circolare. La superficie esterna dell'orecchietta sinistra è liscia, quella interna è reticolata nell'atrio e presenta, in corrispondenza dell'auricola, alcuni forami di Tebesio. Caudalmente e lateralmente è perforata da quattro ad otto orifizi che appartengono alle terminazioni delle vene polmonari. In corrispondenza della superficie inferiore o ventricolare esiste inoltre l'*orifizio auricolo-ventricolare sinistro*, di diametro minore di quello destro ed avente forma ovale. La parete settale dell'orecchietta sinistra è liscia e presenta un accenno di fossa ovale. Nel feto vi esiste il foro ovale.

L'orecchietta sinistra presenta una capacità minore di quella destra, ma una grossezza alquanto maggiore delle sue pareti.

### **Ventricolo sinistro** (figg. 608, 613 e 614).

Il ventricolo sinistro (*ventriculus sinister*) è situato, come abbiamo visto, caudalmente ed a sinistra del ventricolo destro ed è rappresentato da una cavità conoide il cui apice, sporgendo al di sotto di quello del ventricolo destro, costituisce la punta del cuore. Le pareti del ventricolo sinistro sono assai più grosse di quelle del destro, presentando esse uno spessore di 3 a 4 centimetri ad eccezione della punta.

Il conoide, rappresentato dal ventricolo sinistro, risulta lievemente depresso in direzione cranio-caudale, perciò le superfici craniale e caudale sono maggiormente concave.

Durante la diastole la parete settale sporge nell'interno del ventricolo destro. Questa parete, comune ai due ventricoli, costituisce il *setto interventricolare* (*septum ventriculorum*), il quale presenta una grossezza press'a poco eguale o lievemente superiore delle altre pareti del ventricolo sinistro.

La *superficie interna* del ventricolo sinistro, è provvista di un maggior numero di colonne carnose delle ultime due specie, e da due muscoli papillari assai sviluppati, i quali mediante le loro corde tendinee, si inseriscono ai due festoni della valvola bicuspidale o mitrale esistente in corrispondenza dell'orifizio auricolo-ventricolare sinistro.

I due muscoli papillari risultano pure riuniti distalmente da un *cordone moderatore* ben sviluppato. Talvolta tale cordone è rudimentale, oppure ne possono esistere due o tre molto sottili.

La base, o superficie dorsale, presenta essa pure, come il ventricolo destro, due orifizi, uno *auricolo ventricolare*, l'altro *aortico* (fig. 616).

L'*orifizio aortico* (*ostium arteriosum; ostium aorticum*) rappresenta l'origine dell'arteria aorta, ed è situato craniamente e lievemente a sinistra dell'orifizio auricolo-ventricolare, dal quale è diviso da una specie di cercine carnoso su cui si inserisce uno dei lembi o festoni che costituiscono la valvola mitrale. Quest'orifizio, completamente circolare ed alquanto più sviluppato di quello dell'arteria polmonare, è esso pure fornito da tre *valvole semilunari* o *sigmoidee* (*vv. semilunares aortae*) che vengono distinte in *craniale*, *destra* e *sinistra*. Queste valvole, sebbene presentino una grandezza superiore di quella dell'orifizio polmonare, si comportano egualmente, ed infatti esse pure sono fornite del nodulo di Aranzio e delle lunule. All'origine dell'aorta, ossia in corrispondenza dei nidi di piccione delle valvole semilunari, esistono anche qui i seni di Valsalva, ben sviluppati, e questa porzione di vaso indicasi col nome di bulbo aortico (*bulbus aortae*) (fig. 615).

L'*orifizio auricolo-ventricolare sinistro* (*ostium atrioventriculare sinistrum*) ha forma circolare od ovale ed è fornito da una valvola costituita da due lembi il cui margine libero si termina mediante una cuspide. Questa *valvola bicuspide* od anche detta *mitrale* (*v. mitralis*), perchè paragonata nel suo assieme alle due punte di una mitria episcopale, presenta essa pure una *faccia auricolare*, una *faccia ventricolare*, una *base* ed un *margine libero*. Per quanto si riferisce alla loro sede, le cuspidi che costituiscono la mitrale, si distinguono in *caudale* ed in *craniale*. Questa prima presenta una grandezza minore e corrispondendo al limite dei due orifizi (auricolo-ventricolare ed aortico) limita cranialmente una specie di infundibolo nel cui fondo esiste l'orifizio aortico. La cuspide caudale più estesa, risulta dalla riunione di tre lembi, i quali si fondono in uno alla loro base. Nel loro assieme le cuspidi della mitrale sono un poco più corte, ma più grosse e più resistenti di quelle della tricuspide. La loro base si inserisce lungo il contorno dell'orifizio auricolo-ventricolare. Il margine libero delle due cuspidi è irregolare, dentellato e sottile ed in corrispondenza dei due angoli che le due valve costituiscono, esiste costantemente una cuspide accessoria sviluppata maggiormente a sinistra in modo da simulare l'esistenza di una terza cuspide. La superficie auricolare delle cuspidi è levigata; quella inferiore o ventricolare, essa pure liscia, presenta in corrispondenza del margine libero dei piccoli noduli stu-

diati dal Cruveilhier e dall'Albini ed indicati col nome di *noduli della valvola mitrale* (*noduli valvulae mitralis*). Le corde tendinee destinate alle cuspidi della mitrale si comportano come nella tricuspide.

## Struttura del cuore.

Il cuore risulta costituito dall'epicardio od esocardio, precedentemente studiato ed appartenente, come abbiamo visto, al foglietto viscerale del pericardio dal miocardio, o tessuto muscolare del cuore e da ultimo dall'endocardio o rivestimento sieroso delle cavità cardiache. Nella composizione del cuore trovasi inoltre del connettivo fibroso, dell'adipe, dei vasi e dei nervi ed in taluni mammiferi maggiori della cartilagine e dell'osso.

Il tessuto muscolare del cuore prende in gran parte attacco sopra particolari *anelli fibrosi* (*annuli fibrosi*) i quali, in numero di quattro, corrispondono agli ostii auricolo-ven-

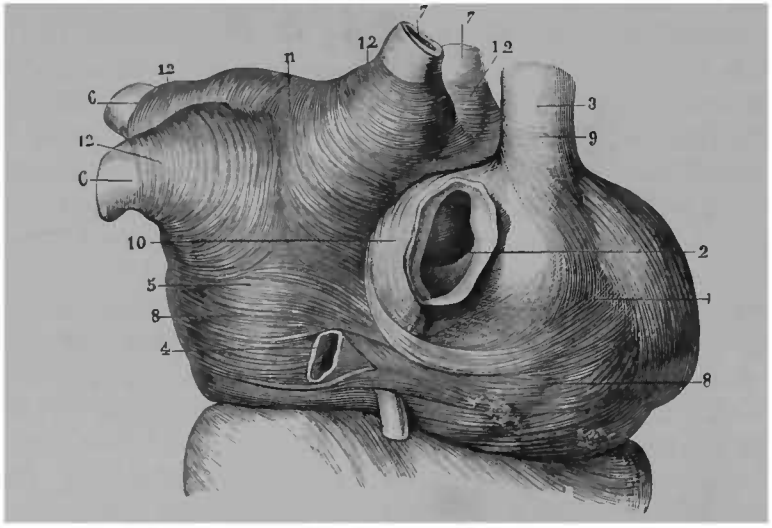



Fig. 617. — Fibre muscolari delle orecchiette di un cuore umano.

1, Orecchietta destra; 2, orifizio della vena cava caudale; 3, vena cava craniale; 4, vena coronaria che penetra nell'orecchietta destra; 5, orecchietta sinistra; 6, 6, vene polmonari sinistre; 7, 7, vene polmonari destre; 8, 8, fasci carnosi che circoscrivono gli orifizii auricolo-ventricolari destro e sinistro; 9, fibre muscolari che circondano l'orifizio della vena cava craniale; 10, fibre che circondano l'orifizio della vena cava caudale; 11, 11, fibre muscolari dell'orecchietta sinistra; 12, 12, 12, 12, fibre che circondano lo sbocco delle vene polmonari.

tricolari, polmonare ed aortico. Questi *anelli fibrosi del cuore* costituiscono il così detto scheletro anulare cardiaco e risultano formati da tessuto connettivo a densa tessitura e da fibre elastiche. Negli equidi adulti, nello spessore degli anelli fibrosi del cuore, trovasi della cartilagine (*cartilago cordis*) perciò tali anelli si dicono anche fibro-cartilaginei. Il tessuto degli anelli fibrosi è povero di vasi, offre attacco, come abbiamo visto, al maggior numero delle fibre muscolari cardiache, quindi si continua nelle valvole auricolo-ventricolari e sigmoide, formando in queste il loro strato fibroso.

Gli anelli fibrosi auricolo-ventricolari risultano costituiti da fasci fibrosi di colore madreperlaceo, i quali non sono fusi fra di loro, ma semplicemente riuniti da tessuto fibroso meno denso. Questi fasci fibrosi circoscrivono gli osti auricolo-ventricolari e si estendono nelle valvole tricuspidale e mitrale. Gli anelli auricolo-ventricolari sono addossati al setto interventricolare ed all'anello aortico situato cranialmente. Sul tessuto fibroso di questi anelli si inseriscono in alto le fibre muscolari della massa auricolare, ed in basso quelle che appartengono ai ventricoli. Il tessuto cartilagineo degli anelli fibrosi costituisce negli equidi due nuclei variamente sviluppati esistenti uno a destra, l'altro a sinistra in corrispondenza dell'addossamento dell'anello aortico con quelli auricolo-ven-

tricolari. Quivi il connettivo che forma gli anelli fibrosi presenta un maggiore inspessimento ed avvolge i nodi o nuclei cartilaginei. Nei mammiferi in cui non esistono nè nodi cartilaginei nè un vero osso cardiaco, questo semplice inspessimento del connettivo degli anelli auricolo-ventricolari costituisce i *nodi delle valvole triuspidale* e *mitrale*. Gli anelli fibrosi, che appartengono agli orifizi aortico e polmonare, sono circolari e risultano costituiti dall'addossamento di fasci fibrosi, i quali costituiscono come tre specie di festoni, la cui concavità rivolta all'interno corrisponde alla base delle valvole sigmoidee. Il connettivo che proviene da questi fasci fibrosi, continuandosi nelle valvole sigmoidi, forma pure lo strato fibroso di queste. In alto il connettivo di tali anelli si continua colle pareti delle

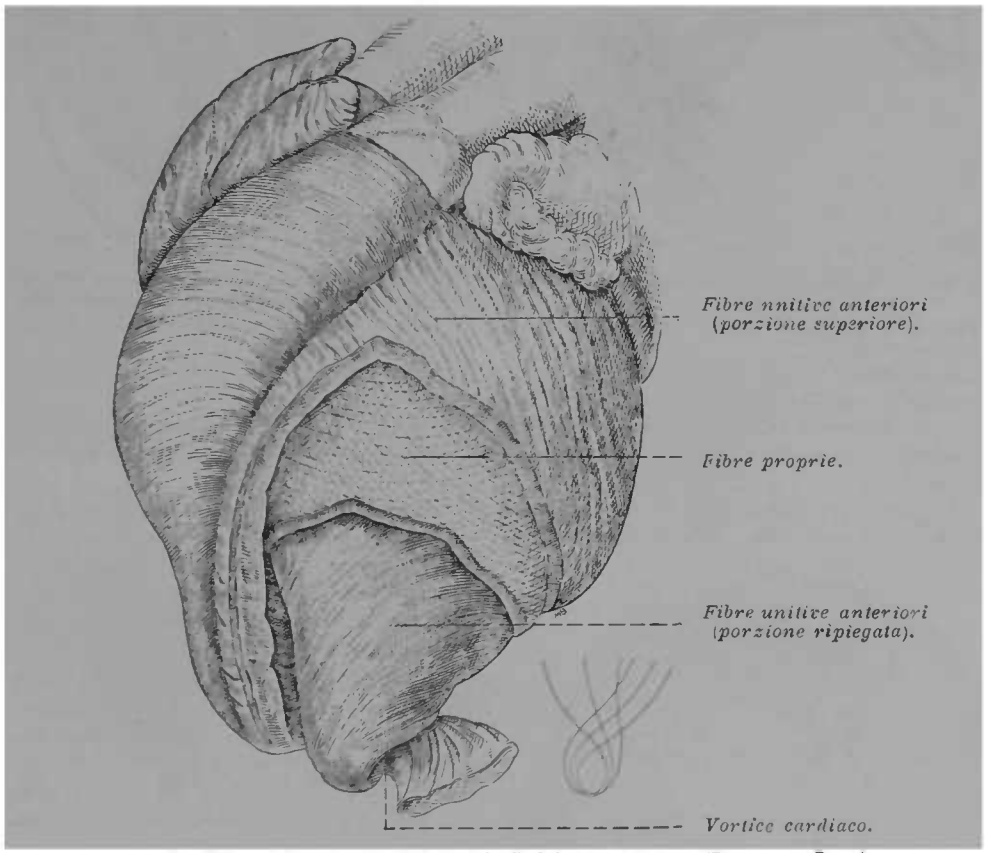



Fig. 618. — Muscolatura dei ventricoli del cuore umano (Bonamy e Beau).

arterie (polmonare, aorta) dove si distingue per il suo colore bianco madreperlaceo e per la sua minore elasticità, considerata in rapporto col tessuto che appartiene al bulbo dell'aorta e della polmonare.

Le fibre muscolari del cuore formano attorno alle cavità cardiache dei sistemi distinti la cui disposizione è stata oggetto di un notevole numero di ricerche. Questi sistemi di fibre possono interessare un solo compartimento cardiaco ed allora esse diconsi *fibre proprie*, oppure possono riunire due cavità vicine (orecchiette o ventricoli) ed allora prendono il nome di *fibre comuni*. Da ultimo occorre pure accennare che le fibre cardiache, oltre avvolgere le cavità del cuore, costituiscono come degli speciali sfinteri disponendosi circolarmente attorno alle aperture dei vasi precordiali.

*Fibre muscolari delle orecchiette* (fig. 617). — Le fibre muscolari più profonde delle orecchiette, ossia quelle proprie, vengono distinte in fibre disposte a sfintere attorno agli orifizi delle vene; in fibre situate fra le auricole e gli orifizi venosi; in fibre disposte ad ansa attorno agli ostii auricolo-ventricolari; in fibre incrociate costituenti la parete settale delle orecchiette. La disposizione delle fibre proprie può considerarsi press'a poco identica nelle due orecchiette. Le fibre che appartengono alle superfici delle orecchiette costituiscono

delle anse le quali, scendendo verticalmente in basso, vanno ad inserirsi alla periferia di ogni singolo anello fibroso auricolo-ventricolare. Le fibre dell'auricola disposte verticalmente formano muscoli particolari detti pettinati.

Le fibre interposte fra le auricole e gli orifizi venosi hanno una direzione obliqua, perciò incrociando le fibre ad ansa sopra accennate, formano alla superficie delle orecchiette un intreccio od una specie di reticolato. Le fibre incrociate o settali, addossandosi fra di loro, costituiscono il setto e si inseriscono medialmente agli anelli fibrosi auricolo-ventricolari.

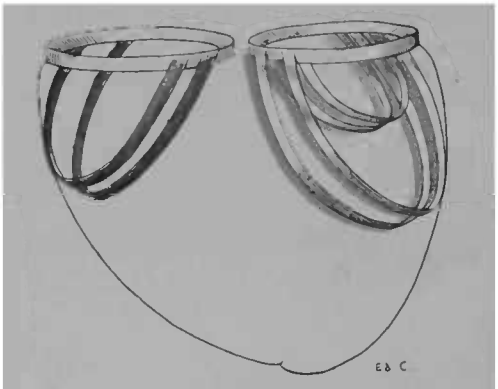


Fig. 619. — Schema delle fibre proprie dei ventricoli.
In azzurro il ventricolo destro, in rosso il ventricolo sinistro.

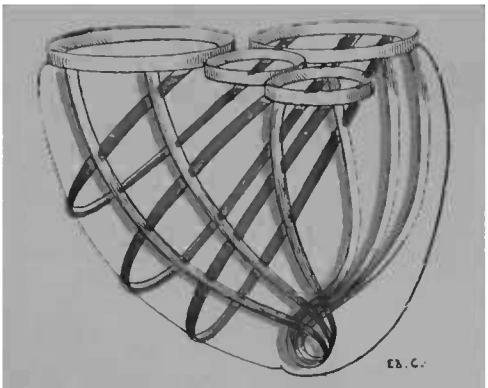


Fig. 620. — Schema della fibre unitive superficiali; in rosso le fibre unitive craniali (*fibre ad otto*); in azzurro le fibre unitive caudali (*fibre ad ansa*).

Le fibre comuni, situate al disopra delle precedenti, formano un piano muscolare che si estende cranialmente dalla orecchietta destra a quella sinistra, interessando pure le auricole. Caudalmente questa benderella carnosa, molto meno sviluppata, si dispone trasversalmente alle due orecchiette. Per questa disposizione delle fibre comuni queste vengono distinte in unitive craniali e caudali interessando ambedue le orecchiette.

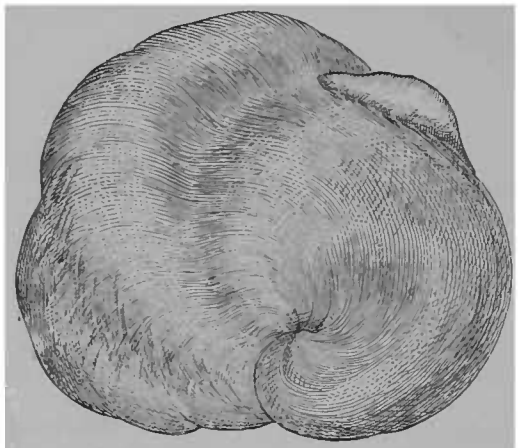


Fig. 621. — Punta del cuore (secondo Bourgery).

In corrispondenza del setto interauricolare, esistono poche fibre comuni od unitive le quali, disponendosi ad ansa attorno alla fossa ovale, ne costituiscono il lembo od anello di Vieussens.

*Fibre muscolari dei ventricoli.* — Le fibre muscolari dei ventricoli vengono esse pure distinte in comuni ai due ventricoli, od unitive, ed in fibre proprie od appartenenti cioè ad ogni singolo ventricolo. Le fibre unitive sono superficiali ed avvolgono la massa carnosa propria ad ogni ventricolo. Per tale disposizione delle fibre muscolari il Winslow considerò il cuore come costituito da due sacchi muscolari, contenuti in un terzo sacco comune, esso pure muscolare.

Le fibre proprie ad ogni ventricolo formano nel tutto assieme due coni muscolari distinti ed incompleti in corrispondenza dei loro apici. Queste fibre formano tante anse le quali, presa inserzione sugli anelli fibrosi auricolo ventricolari, scendono in basso sull'apice dei ventricoli, per risalire nuovamente in alto e fissarsi di nuovo agli stessi anelli cardiaci. Queste fibre proprie costituiscono perciò tanti fasci addossati i quali avvolgono obliquamente le cavità ventricolari dirigendosi dall'alto al basso e quindi in direzione inversa.

Secondo Ludwig, oltre a queste fibre proprie oblique, ne esisterebbero altre costituenti dei fasci diretti trasversalmente, di cui quelli che appartengono al ventricolo sinistro si continuerebbero con quelli del destro. Queste fibre sono indicate col nome di unitive profonde. Le fibre proprie ad ansa di ogni ventricolo risulterebbero parzialmente separate da questi fasci trasversi, perciò il tessuto proprio di ciascun ventricolo risulterebbe

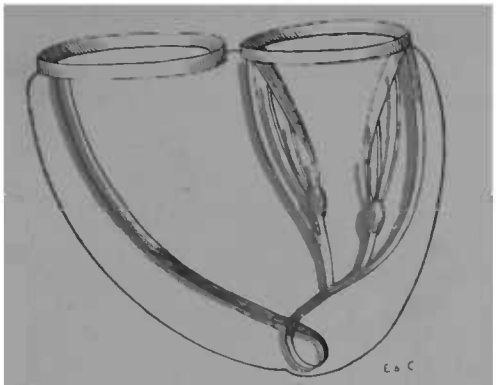


Fig. 622. — Schema del modo nel quale si terminano le fibre unitive superficiali nel cuore sinistro.

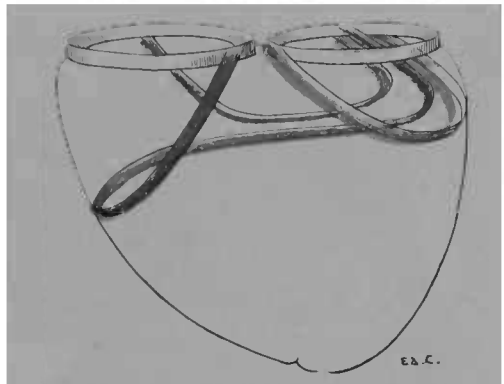


Fig. 623. — Schema delle fibre unitive profonde.
Fibre suturali in azzurro.

costituito da tre piani o strati muscolari. Le fibre appartenenti al setto interventricolare formano esse pure tre strati, uno appartenente al ventricolo destro, l'altro al sinistro ed un terzo frapposto a questi.

Le fibre comuni od unitive vengono distinte in craniali e caudali. Le fibre craniali si estendono a tutta la superficie cranio-laterale del cuore. Esse si inseriscono in alto sugli anelli fibrosi auricolo-ventricolari, aortico e polmonare, e discendendo obliquamente da destra a sinistra sulla superficie craniale del cuore arrivano fino alla punta di questo. Le fibre unitive caudali presentano in alto le stesse inserzioni sugli anelli cardiaci e discendono esse pure obliquamente fin sulla punta del cuore avendo però una direzione da sinistra a destra. Le fibre caudali non formerebbero uno strato continuo, ma sarebbero interrotte dalle fibre che provengono dal setto interventricolare. Le fibre caudali, giunte in corrispondenza dei due margini laterali del ventricolo sinistro passano sotto alle fibre unitive craniali quindi si estendono alla punta del cuore. Arrivate le fibre unitive craniali e caudali in corrispondenza della punta del cuore si dispongono a spirale costituendo il vortice cardiaco (*vortex cordis*). Nella porzione più centrale del vortice le fibre muscolari non sono fuse fra di loro, perciò nel centro del vortice esiste un piccolo condotto, attraverso il quale si può penetrare nell'interno del cuore sinistro. Le fibre unitive superficiali craniali dette anche ad otto, arrivate in corrispondenza della punta del cuore, si inflettono e penetrano con un tragitto a spirale nell'interno del ventricolo sinistro per costituire i muscoli papillari e parte di parete interna del ventricolo. Altre, rimanendo al di fuori delle fibre proprie, giungono ai loro punti d'origine costituendo lo strato più interno del sacco comune.

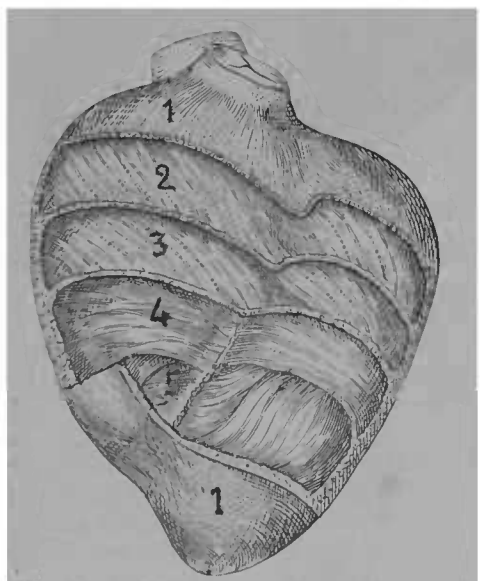



Fig. 624. — Dissezione parziale delle fibre della parete craniale dei ventricoli in un cuore di montone, mostrante i diversi gradi di inclinazione degli strati, secondo Thomson.

Le fibre unitive superficiali caudali, o ad ansa, sono destinate al ventricolo destro dove si terminano come venne detto per quello sinistro.

L'inflessione delle fibre cardiache non avviene in tutti casi allorquando queste sono pervenute alla punta del cuore, ed infatti alcune di queste si ripiegano in alto a diversa altezza della massa ventricolare. Paladino ha osservato nel cavallo che le fibre muscolari che si prolungano nelle valvole cardiache vanno a terminare nei tendini cardiaci e che qualcheduna si estende nelle pareti ventricolari.

Riassumendo: le fibre unitive costituiscono nel loro assieme due strati di cui uno

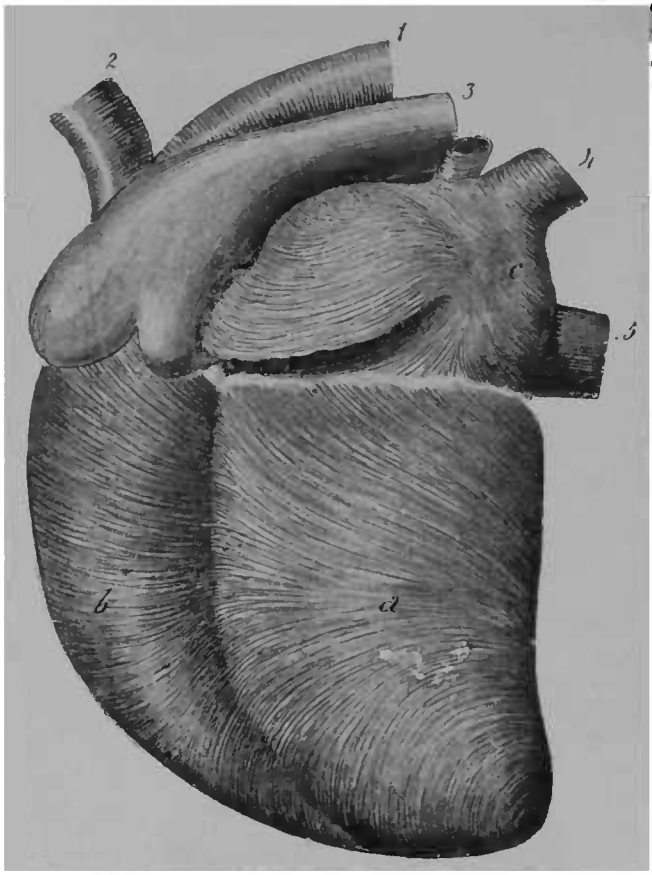



Fig. 625. — Cuore di cavallo dimostrante la disposizione dei fasci delle fibre unitive superficiali (lato sinistro).

1, arteria aorta; 2, tronco brachio-cefalico comune; 3, arteria polmonare; 4, vene polmonari; 5, vena cava caudale; *a*, fibre unitive superficiali caudali; *b*, fibre unitive superficiali craniali; *c*, fibre superficiali dell'orecchietta sinistra.

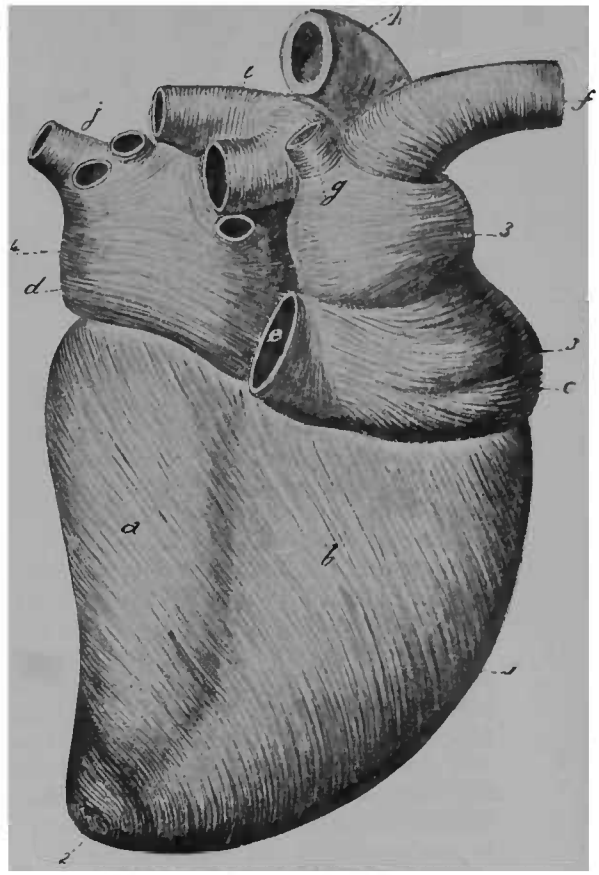



Fig. 626. — Cuore di cavallo dimostrante la disposizione dei fasci delle fibre unitive superficiali (lato destro).

1, fibre unitive superficiali dei ventricoli; 2, vortice dell'apice cardiaco; 3, fibre superficiali dell'orecchietta destra; 4, fibre superficiali dell'orecchietta sinistra; *a*, ventricolo sinistro; *b*, ventricolo destro; *c*, orecchietta destra; *d*, orecchietta sinistra; *e*, vena cava caudale; *f*, vena cava craniale; *g*, vena grande azigos; *h*, arteria aorta; *i*, arteria polmonare; *j*, vene polmonari.

è esterno l'altro interno. Fra questi due strati si trova frapposto il tessuto proprio di ogni singola cavità ventricolare. Per quanto poi riguarda la disposizione generale delle fibre unitive queste costituiscono nel loro assieme la forma di un'ansa o di un otto in cifra, il cui anello più piccolo corrisponde alla punta del cuore.

Beaunis e Bouchard, avendo eseguito delle ricerche intorno alla disposizione delle fibre cardiache, concludono che: tutte le fibre muscolari del cuore partono dagli anelli fibrosi e vi ritornano sia direttamente, sia indirettamente, mediante le valvole mitrale e tricuspidale.

## Varietà del cuore.

La conformazione anomala del cuore, osservasi raramente nei mammiferi domestici ed essendo questi fatti sovente causa di alterazioni funzionali, essi più che all'anatomia descrittiva, debbonsi considerare come appartenenti al dominio della teratologia o dell'anatomia patologica.

Parlando della conformazione del cuore venne già accennato alla persistenza del foro di Botallo; più raramente venne notata la comunicazione fra i due ventricoli per incompleta formazione del setto intraventricolare. Men rare sono le varietà delle valvole cardiache rappresentate per solito dall'aumento delle cuspidi. Lo stesso aumento numerico può pure osservarsi nei muscoli papillari.

Può avere interesse aggiungere che, negli animali della specie bovina, il foro di Botallo persiste per qualche tempo dopo la nascita.

## Vasi e nervi del cuore.

I vasi sanguigni cardiaci emanano dalle arterie coronarie, le quali provengono direttamente dall'aorta al livello delle valvole sigmoidi. Le coronarie si dividono, dopo un breve tragitto, in due tronchi, di cui uno decorre

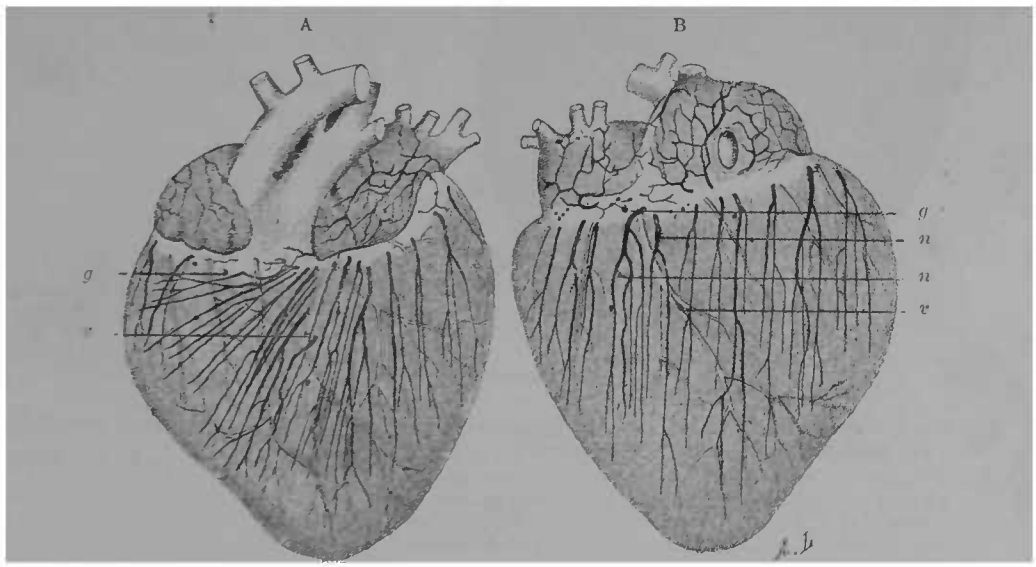



Fig. 627. — Vista craniale e caudale del cuore di un cane adulto, dopo iniezione vascolare con bleu di metilene in soluzione concentrata (figura semischematica, dal Poirier).

A. superficie craniale; B. superficie caudale; *v.v*, vasi coronari; *n.n*, fasci nervosi sottopericardici; *g.g*, gangli annessi al plesso sottopericardico (la grossezza dei filamenti nervosi è stata leggermente esagerata).

nel solco longitudinale, l'altro nel solco trasverso. Le radici venose, che emanano dal sistema dei capillari cardiaci, decorrono satelliti alle arterie e confluiscono in un'unica vena coronaria che sbocca nell'orecchietta destra. Dalle arterie cardiache emanano troncolini arteriosi che, divenendo profondi, si distribuiscono al miocardio, dove formano reti che interessano pure le colonne cardiache. I capillari, anastomizzati fra loro, decorrono lungo la direzione delle fibre cardiache. Le terminazioni delle arterie coronarie di destra, si anastomizzano con quelle di sinistra.

I vasi linfatici del cuore sono superficiali e profondi e fra di loro sono messi in comunicazione mediante vasi trasversi. I linfatici superficiali sono situati sotto l'esocardio dove formano una rete dalla quale hanno origine alcuni tronchi che, seguendo il decorso dei vasi sanguigni, confluiscono in un tronco afferente situato cranialmente fra l'aorta e l'arteria polmonare. Questo linfatico perviene ai gangli peritracheali e da questi alla grande vena linfatica destra. Sembra che i linfatici della massa auricolare non siano in comunicazione con quelli dei ventricoli.

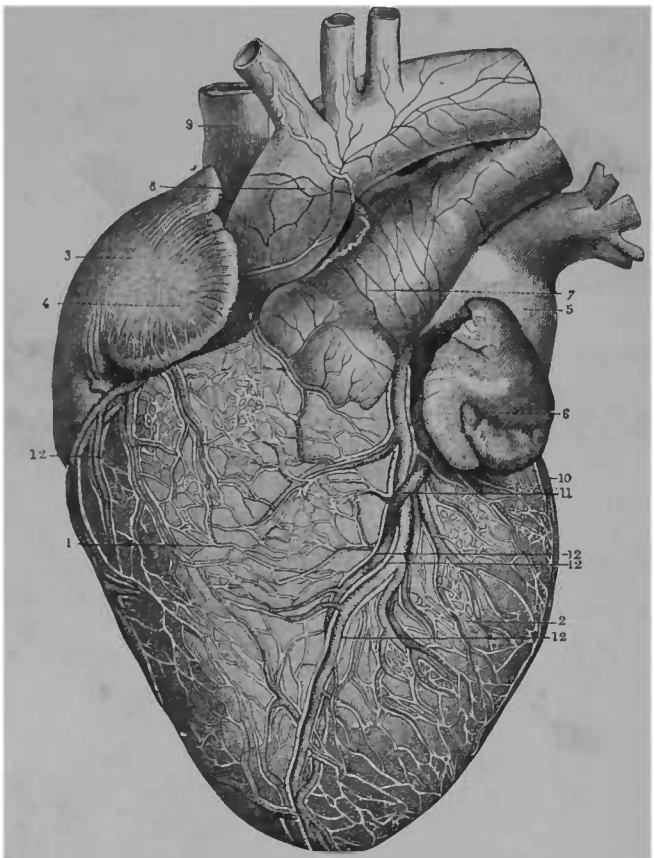



Fig. 628. — Superficie anteriore o ventrale del cuore umano per dimostrare la disposizione dei vasi linfatici.

1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, auricola; 5, orecchietta sinistra; 6, auricola sinistra; 7, a. polmonare; 8, aorta; 9, vena cava superiore; 10, a. coronaria anteriore; 11, ramo anteriore della vena coronaria; 12, 12, 12, vasi linfatici della superficie anteriore del cuore.

I linfatici profondi del cuore sono stati oggetto di studio per parte di molteplici ricercatori. In anatomia umana è ammesso che i linfatici profondi, assai numerosi, esistono nella grossezza del miocardio e fra questo e l'endocardio. La loro origine avverrebbe da particolari fessure linfatiche, probabilmente prive di endotelio di rivestimento, che sono situate profondamente fra il connettivo esistente fra gli interstizi della rete muscolare, specialmente fra questa ed i capillari sanguigni.

Questi linfatici profondi comunicano, come abbiamo visto, con quelli superficiali mediante i vasi che attraversano trasversalmente il miocardio.

I nervi del cuore provengono dal plesso cardiaco, formato dai pneumogastrici e dai rami cardiaci del simpatico.

Il plesso cardiaco è situato al disotto dell'arco dell'aorta ed a questo talvolta si sostituisce un ganglio detto di Wrisberg. Dal plesso cardiaco hanno origine i plessi coronari destro e sinistro, di Scarpa, rappresentati da sottili tronchi nervosi satelliti delle arterie, i quali sono destinati al tessuto muscolare cardiaco. Il cuore inoltre è provvisto di sistema nervoso proprio costituito da una catena ganglionare situata nella grossezza delle sue pareti. Questa catena ganglionare è formata dalla riunione di tre gangli ossia dal ganglio di Remark, dal ganglio di Bidder e dal ganglio di Ludwig.

Il ganglio di Remark, o del seno della vena cava, è situato allo sbocco

della vena cava craniale, quello di Bidder, o ventricolare, corrisponde al margine esterno della valvola auricolo-ventricolare sinistra e quello di Ludwig, o ganglio auricolare, è situato nelle pareti dell'orecchietta destra.

Le fibre nervose che provengono dai plessi coronari costituiscono al disotto dell'epicardio un plesso superficiale o sottoepicardico dal quale hanno origine fibre sensitive destinate all'epicardio. Da tale plesso originano pure fibre profonde motrici e sensitive che si distribuiscono al miocardio ed altre che, mantenendosi al disotto dell'endocardio, costituiscono un altro plesso detto sottoendocardico. Da questo avrebbero origine fibre sensitive destinate all'endocardio.

Lungo il decorso dei plessi coronari ed auricolari si incontrano cellule nervose isolate od in piccoli gruppi e le fibre che da questi emanano sono anastomizzate fra di loro; mancano invece le cellule nervose nei plessi sottoepicardico e sottoendocardico.

Fig. 629.
Terminazioni motrici di un ventricolo cardiaco del topo (Metodo Golgi).

Fig. 630. — Terminazione sensitiva nel connettivo interstiziale di un ventricolo cardiaco della rana secondo Smirnow).
Le fibre nervose sono delineate in nero, la sostanza sensibile in grigio chiaro.

Le fibre nervose amieliniche destinate all'epicardio dànno luogo a fibrille varicose, le quali si terminano anastomizzandosi a rete, mentre quelle destinate alle fibre muscolari, si terminano mediante bottoncini o piccole arborizzazioni.

La struttura dei gangli del cuore è eguale a quella dei gangli simpatici.

## c) Endocardio.

Le cavità cardiache sono fornite di una membrana di rivestimento che prende il nome di endocardio (*endocardium*). Questa membrana dopo avere tappezzato le cavità cardiache e le valvole si continua colla membrana

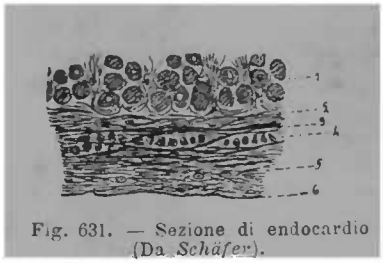
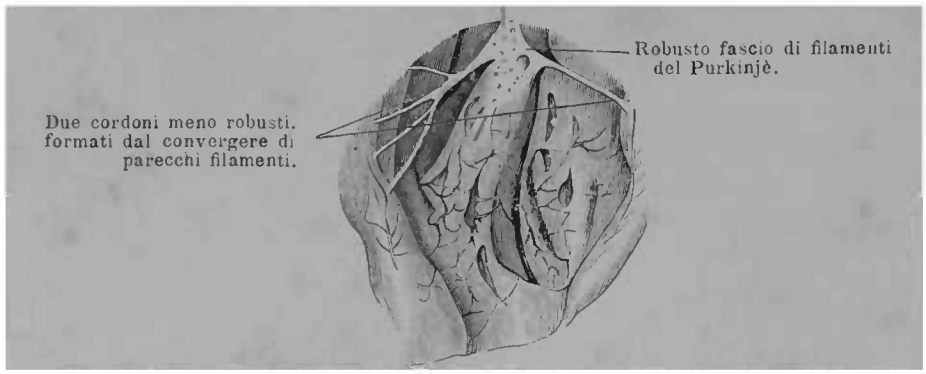


Fig. 631. — Sezione di endocardio (Da *Schäfer*).

1, fibre muscolari del miocardio; 2, connettivo sotto all'endocardio che segue al connettivo intramuscolare; 3, fasci elastici; 4, tessuto muscolare liscio; 5, connettivo con fibre elastiche; 6, endotelio.

interna dei vasi. L'endocardio del cuore destro è completamente distinto da quello del cuore sinistro. Però la grossezza dell'endocardio è maggiore nel cuore sinistro e specialmente nell'orecchietta. Nel cuore sinistro l'endocardio presenta una colorazione giallastra, mentre nel cuore destro esso ha un colore rossastro. Questa colorazione probabilmente deve attribuirsi ad un fenomeno cadaverico perchè nei cuori normali e freschi l'endocardio presenta una colorazione biancastra.

L'endocardio è formato da uno strato superficiale risultante da cellule endoteliali poligonali che si continuano poi coll'endotelio dei vasi precardiaci e da uno strato profondo o sottoendotelico costituito da connettivo e da fibre elastiche disposte a rete. Al disotto di questo strato, talvolta finestrato e munito di cellule adipose, esiste il connettivo sottoendocardico. Le fibre elastiche sono più abbondanti nelle orecchiette, dove si dispongono in due strati sovrapposti.




Ventricolo sinistro di un cuore di pecora, sezionato lungo il margine sinistro e disteso. Ramificazioni dei filamenti del Purkinjè.

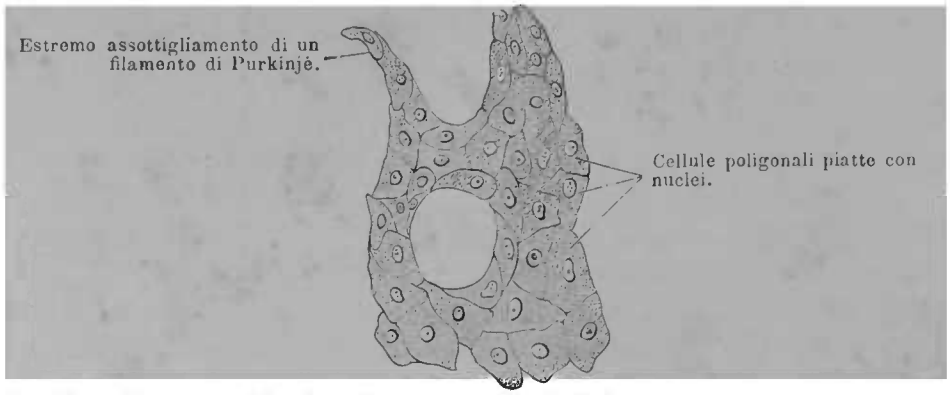



Fig. 632. — Frammento del reticolo filamentoso del Purkinjè dal cuore di un embrione di porco.

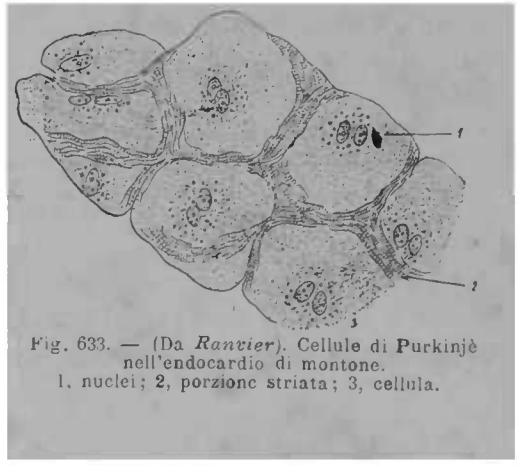


Fig. 633. — (Da *Ranvier*). Cellule di Purkinjè nell'endocardio di montone.
1, nuclei; 2, porzione striata; 3, cellula.

L'endocardio non possiede altro che vasi linfatici, le terminazioni nervose vi sono sconosciute.

Negli equidi, nei bovini, ovini e negli uccelli si notano nel connettivo sotto-endocardico le fibre di Purkinjè, rappresentate da filamenti grigiastri, disposti in rete i quali talvolta si estendono anche nello spessore del miocardio. Queste fibre sovente si presentano sotto forma di cordoncini i quali fanno procidenza nelle cavità ventricolari e per solito sono più sviluppati in quello sinistro.

Queste fibre di Purkinjè risultano costituite dall' aggregato di cellule poligonali, disposte in serie longitudinali, in modo da rammentare nel loro assieme la forma di una fibra. Tali cellule hanno protoplasma granuloso ed alla periferia presentano striature trasversali. Si ammette che le fibre di Purkinjè non siano altro che fibre muscolari in via di sviluppo e che ciò sia in rapporto alla neoformazione che normalmente osservasi nelle fibre muscolari cardiache.

Le valvole cardiache risultano costituite da uno strato di tessuto fibroso elastico, proveniente dagli anelli cardiaci, il quale costituisce come l'armatura delle valvole. Questo prolungamento degli anelli cardiaci è poi completamente avvolto dall'endocardio.

Nel tessuto costituente le valvole cardiache esistono, come venne già accennato, fibre muscolari di cui alcune provengono dai ventricoli, altre dalle orecchiette. Le prime hanno direzione longitudinale, mentre le altre sono dirette trasversalmente o verso la periferia. Nelle corde tendinee dei muscoli papillari esistono pure fibre muscolari.

I vasi sanguigni esistono solamente nelle valvole auricolo-ventricolari e nelle corde tendinee provviste di fibre muscolari. I linfatici si comportano come nell'endocardio delle cavità cardiache.

### Azione del cuore (fig. 634).

Il cuore ha l'ufficio di imprimere il movimento al sangue, spingendolo attraverso le arterie, dopo che questo è pervenuto al cuore per la via delle vene. Abbiamo già esposto il concetto intorno alla grande ed alla piccola circolazione, perciò ora ci limitiamo ad accennare al modo col quale si effettuano i movimenti cardiaci.

La successione dei movimenti cardiaci si effettua in tre tempi distinti. Nel primo abbiamo la contrazione o sistole delle orecchiette, mentre i ventricoli sottostanti sono rilassati; nel secondo abbiamo la sistole dei ventricoli e la diastole delle orecchiette; nel terzo si ha una pausa o periodo di riposo nel quale le orecchiette ed i ventricoli sono in diastole.

Prendendo in esame il cuore durante il tempo di pausa, osservasi che le orecchiette si riempiano prontamente di sangue che proviene dalle vene. Allora le orecchiette contraendosi spingono il sangue nei ventricoli sottostanti i quali, contraendosi prontamente, spingono il sangue attraverso le arterie.

Nel ventricolo destro, il sangue venoso, prende la via dell'arteria polmonare, in quello sinistro, il sangue arterioso, è spinto nell'aorta. Durante la contrazione, o sistole dei ventricoli, il sangue è costretto a prendere la via delle arterie perchè le valvole auricolo-ventricolari, spinte in alto dalla pressione sanguigna, occludono gli ostii auricolo-ventricolari. L'impulso dell'ondata sanguigna determina allora l'apertura delle valvole sigmoidee ed il passaggio del sangue.

Cessata la sistole dei ventricoli il sangue contenuto nell'arteria polmonare o nell'aorta tenderebbe a rifluire nei ventricoli, ma la pressione endoarteriosa determina l'ab-

bassamento delle sigmoidee e l'occlusione degli ostii arteriosi. Per tale fatto il sangue, contenuto nelle arterie, polmonare ed aorta, non può ritornare nei ventricoli.

Il sangue che riempie le orecchiette, durante la loro diastole, non può riprendere durante la successiva sistole delle orecchiette le vie delle vene perchè ciò è impedito

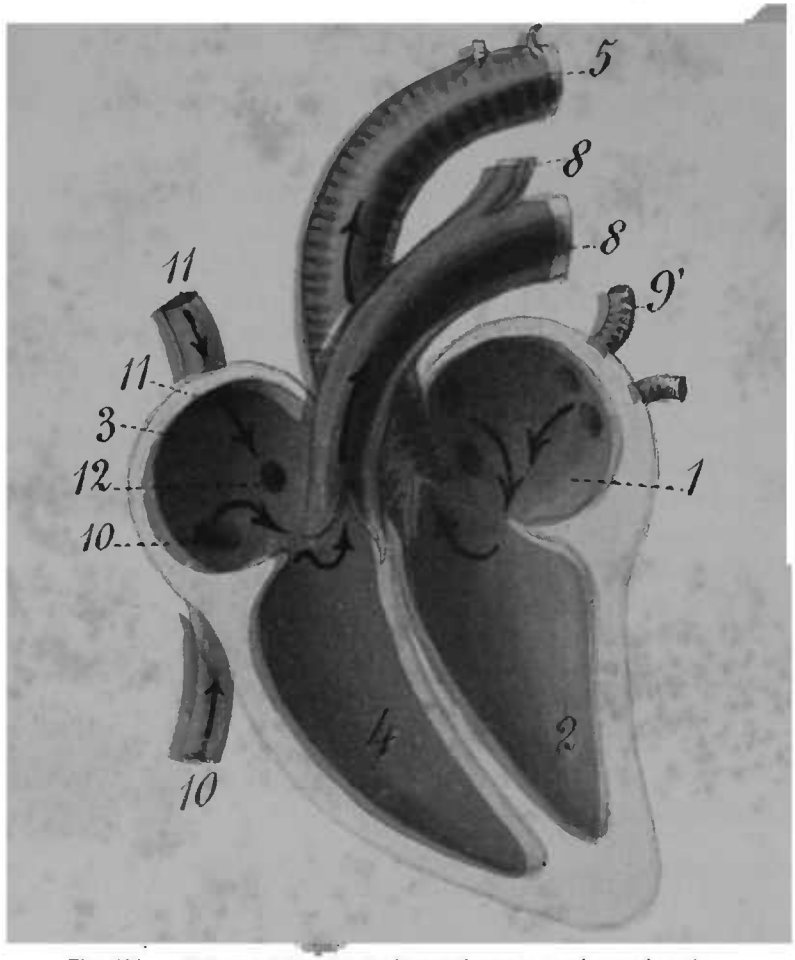



Fig. 634. — Schema della circolazione nel cuore e nei grossi vasi (Le frecce indicano il corso del sangue).

1, orecchietta sinistra; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, ventricolo destro; 5, aorta; 8, arteria polmonare; 9, vene polmonari; 10, vena cava caudale; 11, vena cava craniale; 12, grandevena coronaria cardiaca.

dalla pressione endovenosa; inoltre devesi considerare che tale pressione endovenosa viene aumentata dalla contrazione delle fibre cardiache le quali, come venne accennato, essendo disposte a sfintere attorno allo sbocco dei vasi venosi ne diminuiscono, durante la sistole, il loro lume.

## Caratteri differenziali del cuore nei mammiferi e negli uccelli domestici.

### Ruminanti (figg. 635, 636, 637).

La massa ventricolare del *bue*, della *pecora* e della *capra* presenta una maggiore e più regolare conicità di quella degli equidi. Inoltre nella massa ventricolare esiste un terzo solco longitudinale od accessorio, situato verso la metà della faccia caudale del ventricolo sinistro.

Nei bovini esistono poi, in corrispondenza dell'addossamento dell'anello aortico, con quelli auricolo-ventricolari, ed alla base delle valvole, fra i ventricoli e le orecchiette, due piccole *ossa del cuore* (*ossa cordis*). Una di queste, di volume maggiore, è situata a destra dell'aorta l'altra è a sinistra e sembra non esistere costantemente. L'osso cardiaco di destra, di forma irregolarmente triangolare, presenta una lunghezza media di tre centi-

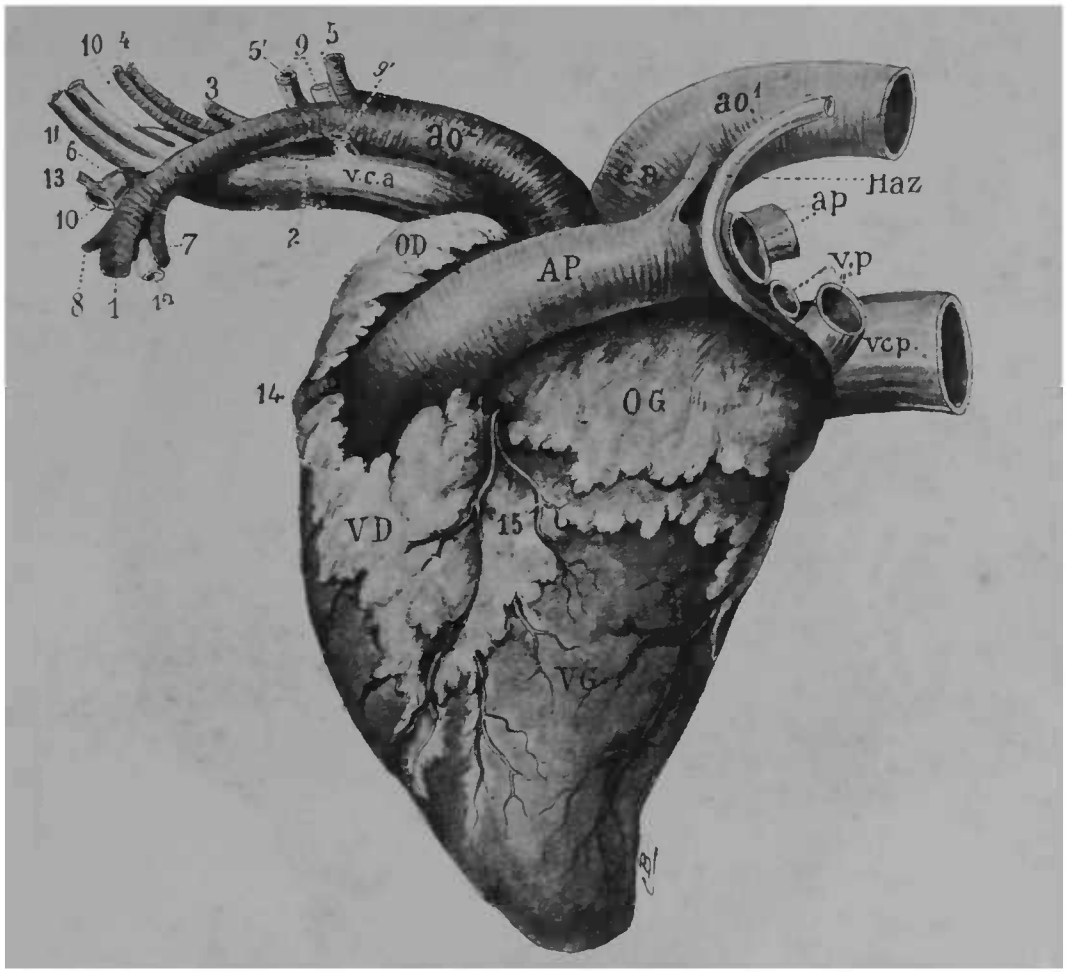



Fig. 635. — Cuore di bue (lato sinistro). — Figura imitata da Chauveau-Arloing-Lesbre.

*VD*, ventricolo destro; *VG*, ventricolo sinistro; *OD*, orecchietta destra; *OG*, orecchietta sinistra; *AP*, arteria polmonare; *ao*¹, arco dell'aorta; *ao*², tronco brachio-cefalico comune; *ca*, legamento aortico; *v.ca*, vena cava craniale; *v.cp*, vena cava caudale; *Haz*, vena piccola azigos; *ap*, ramo destro e sinistro dell'arteria polmonare; *v.p*, vene polmonari.

1, arteria ascellare sinistra; 2, arteria anonima; 3, arteria cervicale inferiore di destra; 4, arterie carotidi primitive; 5, tronco comune alle aa. dorsale, cervicale profonda e vertebrale; 5', eguale tronco del lato destro; 6, arteria cervicale inferiore sinistra; 7, arteria toracica interna; 8, arteria toracica esterna; 9-9', tronco comune alle vene dorsale, cervicale e vertebrale; 10, vene ascellari; 11, vene giugulari esterne; 12, vena toracica interna; 13, vena cervicale inferiore; 14, arteria coronaria cardiaca destra; 15, grasso del solco longitudinale sinistro con rami dell'a. coronaria sinistra; 16, terzo solco longitudinale o solco caudale.

metri, esso è rivolto colla sua superficie in alto, e con un lato corrisponde all'ostio auricolo-ventricolare destro, con un altro lato corrisponde all'aorta. L'osso cardiaco sinistro, esso pure irregolarmente triangolare, è situato più cranialmente del destro. Esso corrisponde al lato sinistro dell'ostio auricolo-ventricolare sinistro ed all'aorta. Il ventricolo destro dei bovini è generalmente provvisto di un solo ed enorme muscolo papillare, mentre negli ovini ne esistono due.

Oltre a questi principali caratteri differenziali che si notano nel cuore di bue, della pecora e della capra, rimane ad accennare che la parete caudale dell'orecchietta destra, oltre presentare l'orifizio della vena cava caudale, presenta pure lo sbocco della vena piccola azigos la quale, in prossimità della sua terminazione, riceve la grande vena coronaria.

## Suini (figg. 638, 639).

Il cuore dei *suini* presenta nel suo assieme una forma molto simile a quella del cavallo. Esso risulta peraltro meno depresso trasversalmente, presenta una maggiore incli-

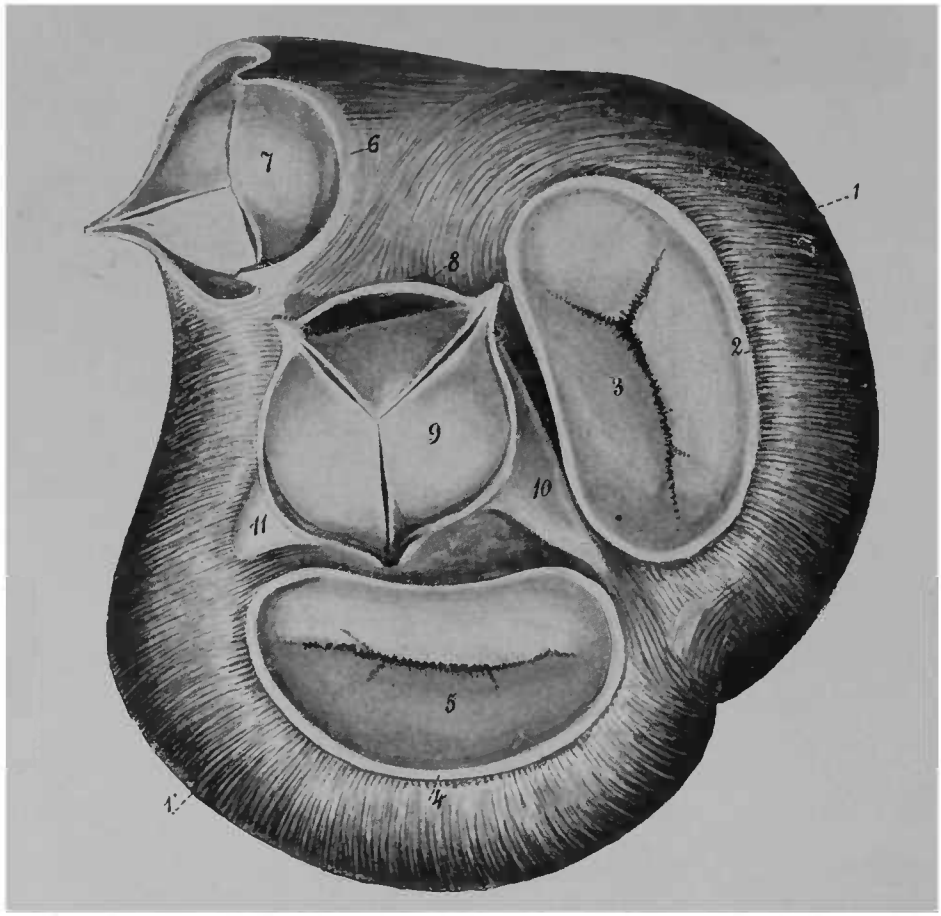



Fig. 636 — Massa ventricolare di bue, vista dalla sua base, previa asportazione delle orecchiette, dell'aorta e della polmonare.

1, parete del ventricolo destro; 1', parete del ventricolo sinistro; 2, cercine dell'orifizio auricolo-ventricolare destro; 3, valvola tricuspide; 4, cercine dell'orifizio auricolo-ventricolare sinistro; 5, valvola bicuspide; 6, cercine dell'a. polmonare; 7, valvola sigmoidea dell'a. polmonare; 8, cercine dell'a. aorta 9, valvola sigmoidea dell'a. aorta; 10-11, ossa cardiache.

nazione all'indietro del suo asse ed è fornito di nodi cartilaginei come il cuore degli equidi. Il pericardio, inoltre, si inserisce sullo sterno, dalla terza costola all'appendice xifoidea e sul diaframma. La vena piccola azigos si comporta come nei bovini ed ovini.

## Carnivori (figg. 640, 641).

Nel *cane* e nel *gatto* il cuore presenta la forma di un ovoide notevolmente inclinato, di modo che la sua faccia craniale è diventata quasi completamente sternale. L'apice

cardiaco arriva sulla superficie craniale del diaframma. In corrispondenza di tale superficie si inserisce pure il pericardio.

Oltre ai due solchi longitudinali laterali, esiste nei carnivori un terzo solco longitudinale caudale.

### Coniglio (fig. 642).

Nel *coniglio* la massa ventricolare ovoidale presenta lateralmente due solchi longitudinali i quali, continuandosi in corrispondenza dell'apice cardiaco, lo dividono in due metà, ognuna delle quali corrisponde ad un ventricolo. Per quanto si riferisce alla disposizione degli orifizi dei vasi precardiaci, ha importanza notare che nell'orecchietta destra del coniglio sboccano, come negli uccelli, due cave craniali, una *destra*, l'altra *sinistra*. La

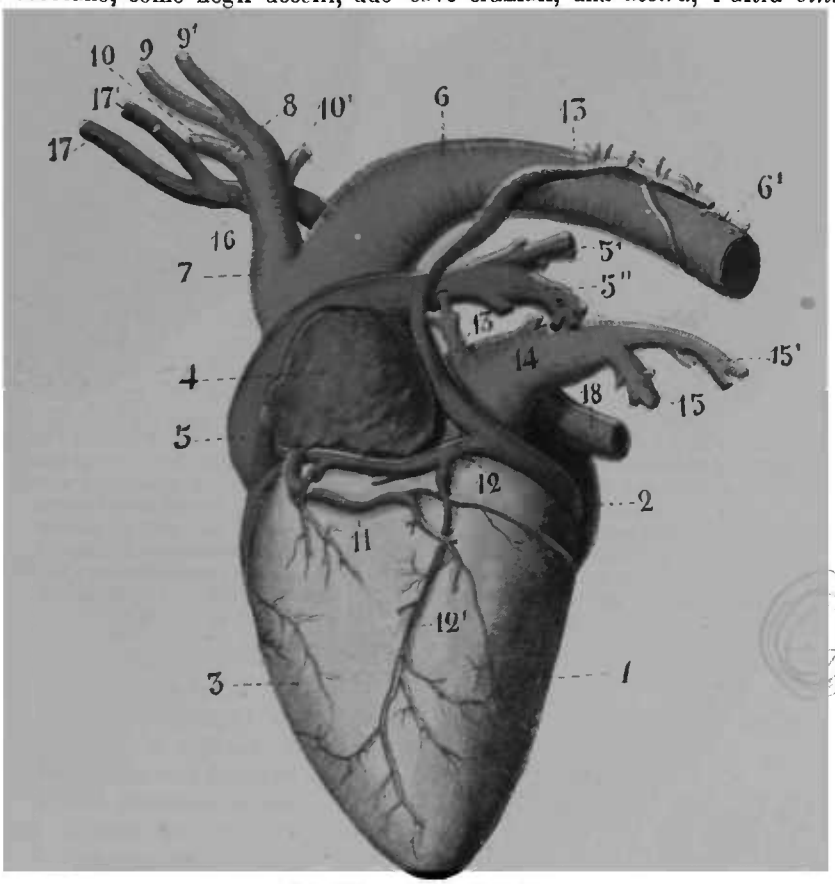



Fig. 637. — Cuore di ariete.

1, ventricolo destro; 2, orecchietta destra; 3, ventricolo sinistro; 4, orecchietta sinistra; 5, arteria polmonare; 5'-5'', ramo destro e sinistro dell'arteria polmonare; 6, arco dell'aorta; 6', aorta discendente; 7, tronco brachio-cefalico comune; 8, tronco bicarotico; 9-9', arterie carotidi primitive; 10-10', arterie ascellari; 11, arteria coronaria cardiaca sinistra; 12, grande vena cardiaca; 12', ramo sinistro della vena grande cardiaca; 13, vena piccola azigos; 14-15, 15', vene polmonari; 16, vena cava craniale; 17-17', vene giugulari superficiali; 18, vena cava caudale.

cava craniale destra si comporta come negli altri mammiferi domestici, quella sinistra decorre dorsalmente all'orecchietta sinistra, quindi dirigendosi all'indietro e verso destra, incrocia ventralmente il decorso delle vene polmonari e penetra nell'orecchietta destra a breve distanza della cava caudale.

### Uccelli (figg. 643, 644).

Negli *uccelli* il cuore è, come nei mammiferi, diviso in quattro cavità ed in generale la sua conformazione non differisce notevolmente. La massa ventricolare, in forma di cono variamente allungato, presenta un apice acuto costituito dal ventricolo sinistro, le cui pareti presentano una grossezza molto maggiore di quello destro. Il pericardio si inserisce allo sterno e l'apice cardiaco arriva in prossimità del diaframma.

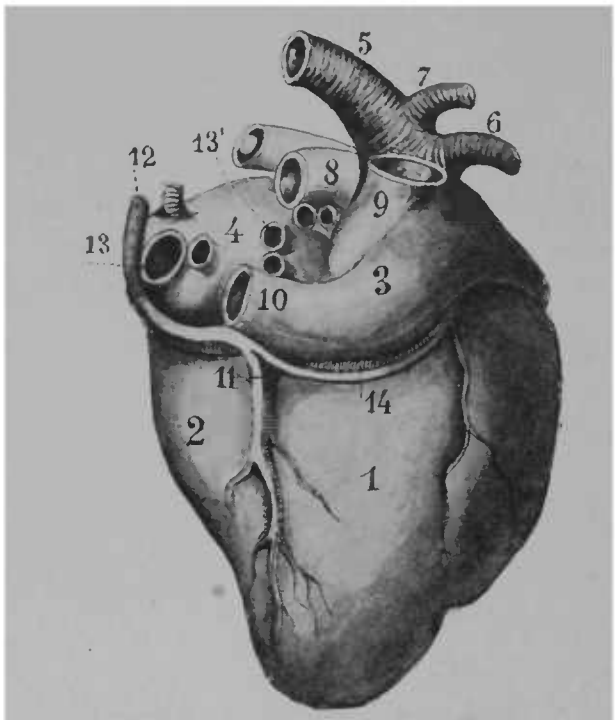



Fig. 638. — Cuore di maiale, lato destro.
1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, orecchietta sinistra; 5, arco dell'aorta; 6, tronco brachio cefalico; 7, tronco brachiale sinistro; 8, arteria polmonare; 9, vena cava craniale; 10, vena cava caudale; 11, vena coronaria media; 12, piccola azigos; 13, vene polmonari; 14, arteria coronaria destra e ramo della vena coronaria media.

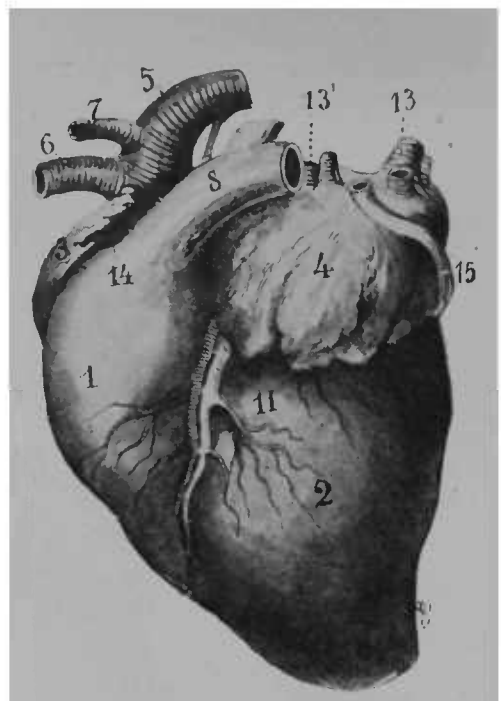



Fig. 639. — Cuore di maiale, lato sinistro.
1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, orecchietta sinistra; 5, arco dell'aorta; 6, tronco brachio-cefalico; 7, tronco brachiale sinistro; 8, arteria polmonare; 11, arteria coronaria sinistra e ramo sinistro della grande vena coronaria; 13-13', vene polmonari: 14, arteria cardiaca destra; 15, vena piccola azigos.

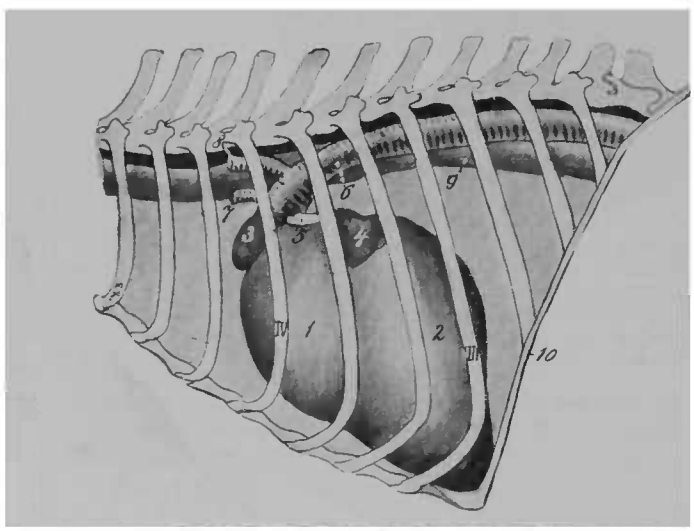



Fig. 640. — Topografia del cuore nel cane.
1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, orecchietta sinistra; 5, arteria polmonare; 6, arteria aorta; 7, tronco brachio-cefalico; 8, tronco brachiale sinistro; 9, esofago; 10, diaframma; IV, quarta costola; VII, settima costola.

L'orecchietta destra presenta un'ampiezza maggiore di quella di sinistra e risulta sprovvista di muscoli pettinati. Nell'orecchietta destra sboccano tre vene cave, di cui due sono craniali (destra e sinistra), una è caudale. Gli sbocchi delle cave sono costantemente, negli uccelli, munite di un apparecchio valvolare, costituito da due valve o lembi a bottoniera i quali contrapponendosi pei loro margini, occludono il lume del vaso.

Le vene cave craniali e la caudale non sboccano inoltre direttamente nel seno dell'orecchietta, ma in un particolare diverticolo di questa.

Per quanto si riferisce all'orecchietta sinistra, questa presenta caudalmente una specie di seno limitato da un setto che lo separa dalla cavità auricolare. Questo

seno risulta costituito dalla confluenza delle due uniche vene polmonari che si notano in tali vertebrati, confluenza che avviene prima di arrivare alle pareti dell'orecchietta.

L'ostio auricolo-ventricolare destro è pure, negli uccelli, munito di un apparecchio valvolare, ma anzichè essere questo costituito da tre cuspidi o lembi, come nella tricuspidale dei mammiferi, è invece formato da due soli lembi di ineguale grandezza. Il maggiore, presenta una direzione dall'avanti all'indietro e verso destra, l'altro è in direzione opposta. Queste due cuspidi o lembi che costituiscono la valvola dell'ostio auricolo-ventricolare destro, risultano formati da uno strato mediano costituito quasi esclusivamente da tessuto muscolare, e dal noto rivestimento endocardico.

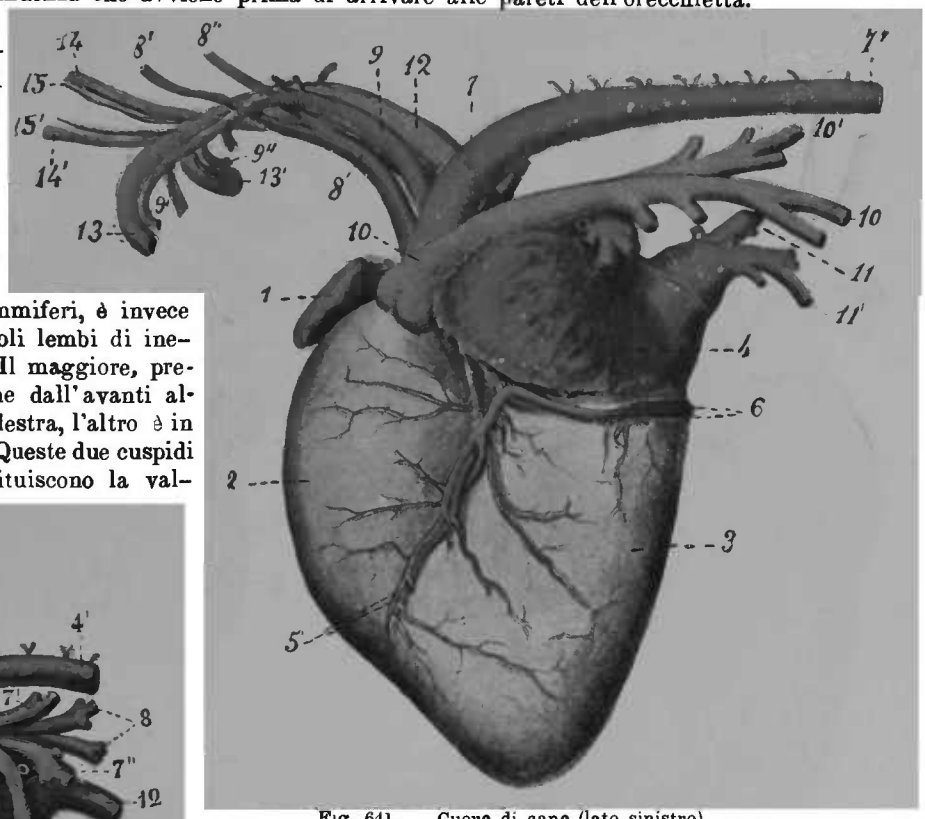



Fig. 641. — Cuore di cane (lato sinistro).

1, orecchietta destra; 2, ventricolo destro; 3, ventricolo sinistro; 4, orecchietta sinistra; 5, ramo discendente dell'arteria coronaria cardiaca sinistra e ramo sinistro della grande vena cardiaca; 6, grande vena cardiaca e ramo circonflesso dell'arteriacoronaria cardiaca sinistra; 7, arco dell'arteria aorta; 7', aorta toracica o discendente; 8, tronco brachio-cefalico, 8'-8'', arterie carotidi primitive; 9, tronco brachiale sinistro; 9', arteria ascellare sinistra; 9'', arteria ascellare destra; 10, arteria polmonare; 10'-10'', ramo destro e ramo sinistro dell'arteria polmonare; 11-11', vene polmonari; 12, vena cava craniale; 13-13', vene ascellari sinistra e destra; 14-14', vene giugulari superficiali; 15-15', vene giugulari profonde.

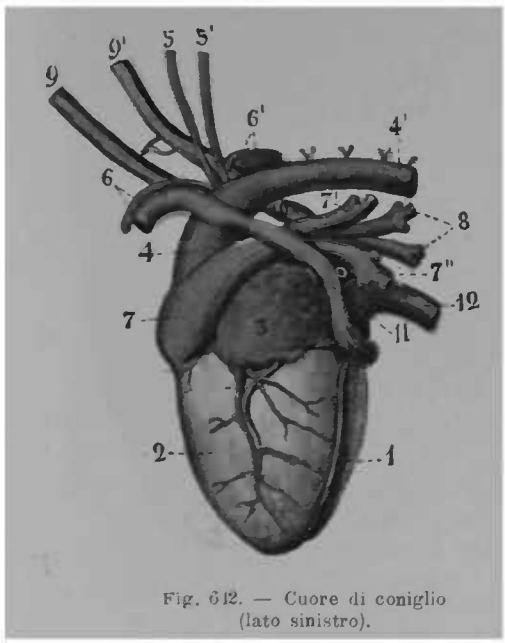



Fig. 642. — Cuore di coniglio (lato sinistro).

1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta sinistra; 4, arco dell'aorta; 4', arteria aorta discendente; 5-5', arterie carotidi primitive; 6-6', arterie e vene ascellari; 7, arteria polmonare; 7'-7'', ramo destro e ramo sinistro dell'arteria polmonare; 8, vene polmonari; 9-9', vene giugulari superficiali; 10, vena cava craniale destra; 11, vena cava craniale sinistra; 12, vena cava caudale.

La cavità del ventricolo destro degli uccelli è quasi levigata per la mancanza delle colonne di secondo e di terzo ordine. Nelle pareti ventricolari esistono inoltre due piccoli muscoli papillari od uno solo, dai quali emanano le esili corde tendinee che vanno ad inserirsi sulle valvole.

La cavità del ventricolo sinistro differisce dal destro per l'esistenza di colonne carnose di secondo e terzo ordine.

Un'altra particolarità anatomica del cuore degli uccelli è rappresentata dalla direzione che presenta l'aorta. Quest'arteria trae origine appena al didietro ed a destra dell'arteria polmonare rimanendo da questa coperta alla sua origine.

Nei mammiferi l'aorta trae pure origine a destra dell'arteria polmonare e dirigendosi dorsalmente devia a destra di questa, finchè ripiegandosi per formare l'arco, si dirige

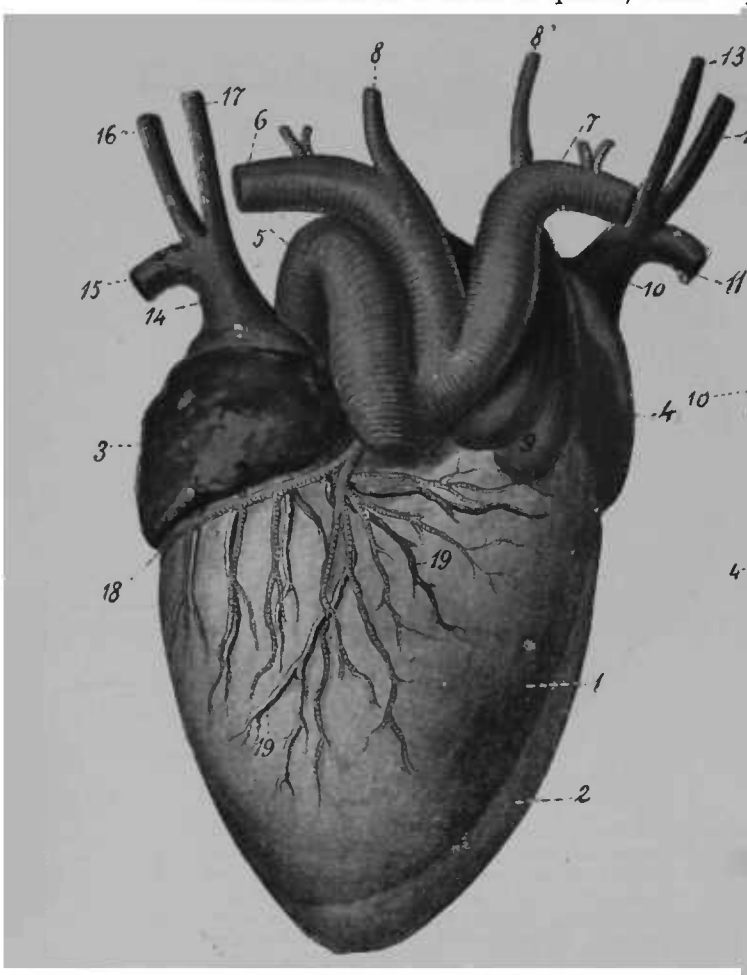



Fig. 643. — Cuore di oca.
Superficie ventrale od anteriore.

1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta sinistra; 4, orecchietta sinistra; 5, arco aortico; 6, arteria succlavia destra; 7, arteria succlavia sinistra; 8-8, carotidi primitive; 9, arteria polmonare, 10, vena cava craniale sinistra; 11, vena succlavia sinistra; 12, vena giugulare esterna sinistra; 13. vena giugulare interna sinistra; 14, vena cava craniale destra; 15, vena succlavia destra; 16, vena giugulare esterna destra; 17, vena guigulare interna destra; 18, arteria coronaria cardiaca destra; 19, vene coronarie aprentisi nell'orecchietta destra.

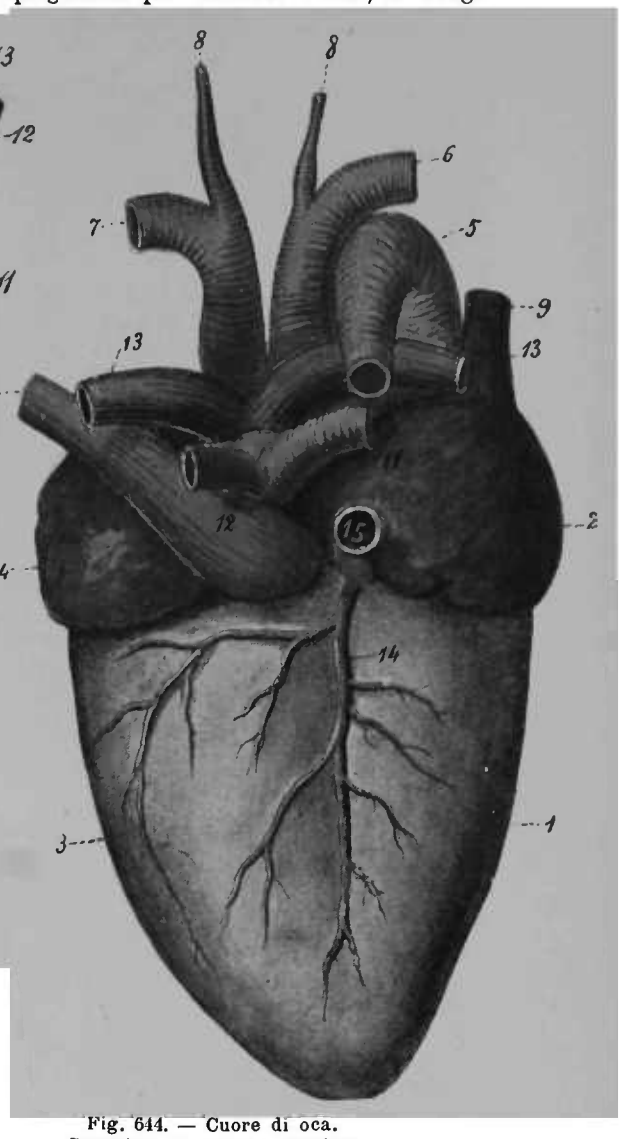



Fig. 644. — Cuore di oca.
Superficie dorsale o posteriore.

1, ventricolo destro; 2, orecchietta destra; 3, ventricolo sinistro; 4, orecchietta sinistra; 5, arco dell'arteria aorta; 6-7, arterie succlavie; 8-8, arterie carotidi primitive; 9, vena cava craniale destra; 10, vena cava craniale sinistra; 11, vene polmonari; 12, seno dell'orecchietta sinistra dovuto alla confluenza delle vene polmonari; 13, ramo destro e sinistro dell'arteria polmonare; 14, vena grande coronaria; 15, vena cava caudale.

verso sinistra. Negli uccelli invece la direzione dell'aorta è completamente a destra dell'arteria polmonare, perciò incrocia a destra la terminazione della trachea.

## Sviluppo del cuore.

Lo sviluppo del cuore avviene in corrispondenza della *fossa cardiaca* (*fovea cardiaca* rappresentata da uno spazio esistente fra i due primi foglietti del blastoderma che, allon-

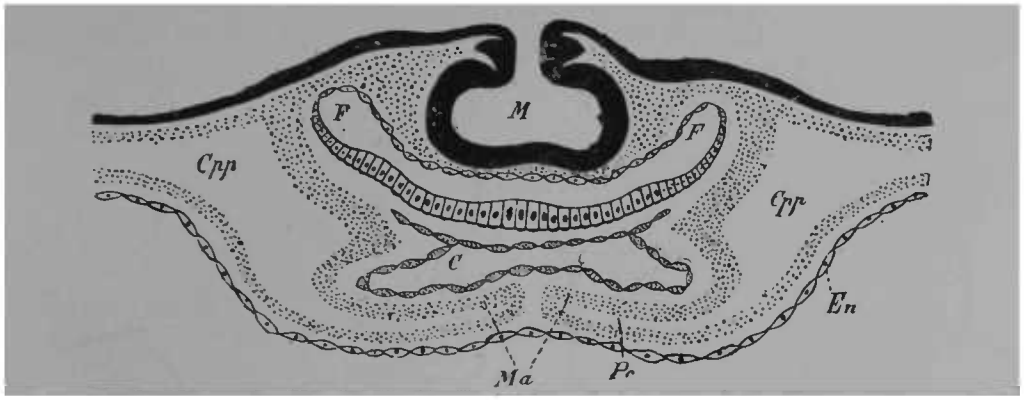



Fig. 645. — Taglio trasverso attraverso la fossa cardiaca di un embrione di pollo alla 27ª ora dall'incubazione (secondo M. Duval).

*M*, midollo; *F*, faringe; *C*, cuore; *Cpp*, cavità pleuro-peritoneale; *Pc*, futura cavità pericardica; *Ma*, mesocardio-anteriore; *En*, entoderma del tuorlo.

tanandosi dalla ripiegatura cefalica, o parete ventrale dell'*aditus anterior*, diventano così estraembrionari. La fossa cardiaca inoltre è avvolta dal mesoderma (figg. 645; 646).

La prima forma del cuore risulta di un tubo endoteliale originato da cellule particolari esistenti fra la parete della faringe ed il foglietto fibro-intestinale del mesoderma.

Secondo Dareste, Kölliker, His ed altri embriologi il cuore dei mammiferi si svilupperebbe per due masse separate che in seguito si riuniscono, ma tale dualità, che non trovasi accennata dallo Sappey, è da Mathias Duval considerata come solo apparente.

Se viene preso in esame il cuore di un embrione di pollo di 25-30 ore, questo risulta di un tubo costituito da cellule endoteliali, al davanti del quale il mesoderma procede da ambo i lati verso la linea mediana. Il mesoderma lascia perciò al davanti di tale cuore primordiale una linea, od intervallo chiaro, il quale forma come una specie di solco lungo il tubo cardiaco (fig. 647).

Inoltre tali lamine del mesoderma avvolgono il cuore e formano, lungo la linea mediana, i *mesocardi* distinti in anteriori e posteriori.

Ha importanza morfologica l'avere stabilito fin d'ora come gli elementi primordiali del cuore dei mammiferi costituiscono una massa impari come si nota nei vertebrati inferiori.

Il cuore, ad un periodo più inoltrato di sviluppo (12-15 giorni nel pollo), appare come un tubo rigonfiato nel quale inferiormente si aprono le vv. onfalo-mesenteriche. In alto invece da tale tubo origina il bulbo aortico. Inoltre il tubo cardiaco si allunga, ed essendo le sue estremità fisse, ne consegue che esso subisce una doppia inflessione paragonabile ad una *S*. A circa venti giorni il tubo cardiaco di un embrione di pollo presenta distintamente due restringimenti che lo dividono in tre segmenti. Il restringimento superiore

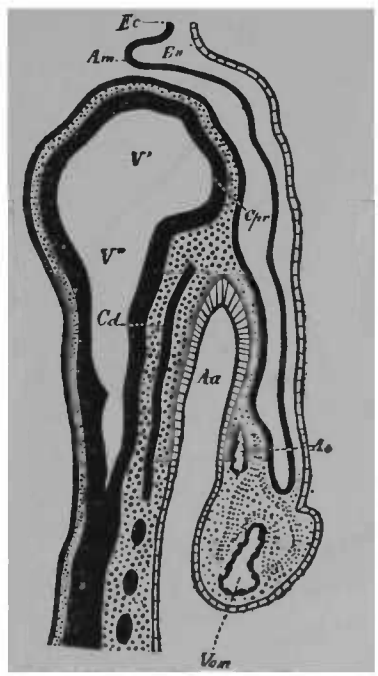



Fig. 646. — Taglio longitudinale dell'estremità anteriore di un embrione di pollo alla 40ª ora di incubazione.

*Ec*, ectoderma extraembrionale *En*, Entoderma della vescicola embrionaria; *Am*, ripiegatura amniotica; *V'-V'''*, vescicole cerebrali; *Cd*, Corda dorsale *Aa*, aditus anterior; *Ao*, aorta *Vom*, vena onfalo-mesenterica contenuta nella ripiegatura cefalica; *Cpr*, Cranio precordiale

costituisce lo *strettoio di Haller* il quale fa comunicare l'aorta col ventricolo sottostante, il restringimento inferiore rappresenta il *condotto auricolare* che fa comunicare il ventricolo colla orecchietta primitiva sottostante, dove si aprono le vv. onfalo-mesenteriche.

Inoltre, divenendo più marcata la flessione del tubo cardiaco, avviene che la porzione auricolare rimonta gradatamente in alto sino a che l'orecchietta primitiva si pone al di dietro del ventricolo e dell'aorta, la quale decorre in una particolare doccia esistente nella

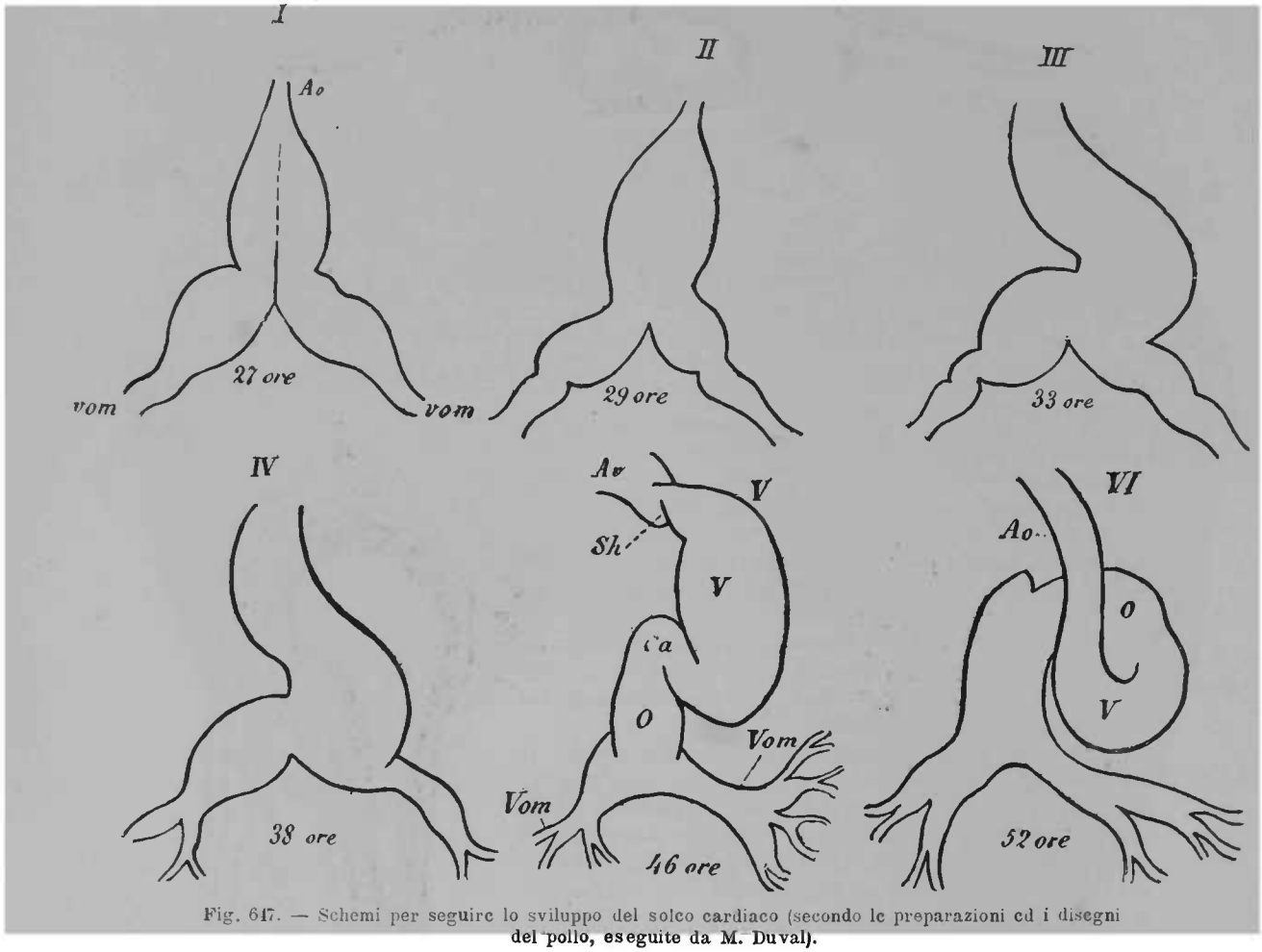



Fig. 647. — Schemi per seguire lo sviluppo del solco cardiaco (secondo le preparazioni ed i disegni del pollo, eseguite da M. Duval).

I. Il tubo cardiaco presenta un solco mediano che è scomparso in II (27ª e 29ª ora). — III e IV. Cuori a 33 ed a 38 ore. Il tubo cardiaco comincia ad inflettersi. — V. Cuore a 46 ore ore. E' diviso in tre segmenti. La flessione è ancora poco pronunziata. — VI. Cuore a 52 ore. I diversi segmenti del cuore hanno preso la loro posizione definitiva.

*Ao*, bulbo aortico; *Vom*, vena onfalo-mesenterica; *O*, orecchietta; *Ca*, canale auricolare; *V*, ventricolo; *Sh*, strettoio di Haller.

parete anteriore dell'orecchietta stessa. Durante la flessione accennata il tubo cardiaco assume la forma di un U, poi avvenendo una lieve torsione del tubo stesso, questo assume una disposizione paragonabile a quella di un collo di cigno. Aumentando in seguito la dimensione del cuore, ai lati dell' orecchietta primitiva si sviluppano le auricole ed il ventricolo si sposta a destra dell'orecchietta.

Le trasformazioni che subiscono inoltre le due cavità del cuore primitivo conducono gradatamente alla formazione di un cuore biauricolare e biventricolare (Figg. 648; 649; 650).

Nella specie umana le pareti del ventricolo, durante la terza e la quarta settimana, risultano aumentate in grossezza e presentano esternamente la formazione del solco longitudinale. Contemporaneamente a questo fatto, dall'apice del ventricolo e dalla parete po-

steriore di questo, si eleva un setto che da prima ha forma semilunare, il quale procedendo in alto, lungo la direzione del solco ventricolare, diviene poi completo.

In seguito alla formazione di tale setto interventricolare, risultante dalla neoformazione del miocardio, i ventricoli comunicano coll'orecchietta primitiva mediante due orifizi

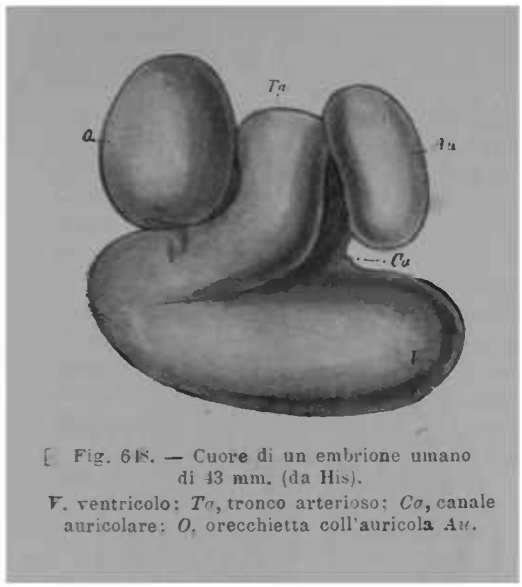



Fig. 648. — Cuore di un embrione umano di 13 mm. (da His).

*V*, ventricolo; *Ta*, tronco arterioso; *Ca*, canale auricolare; *O*, orecchietta coll'auricola *Au*.

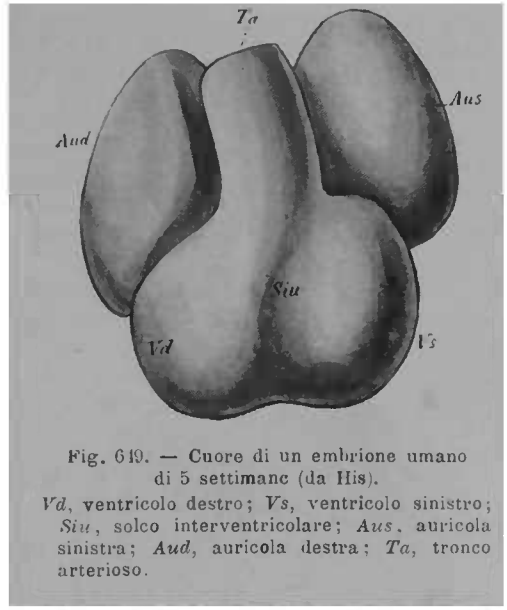
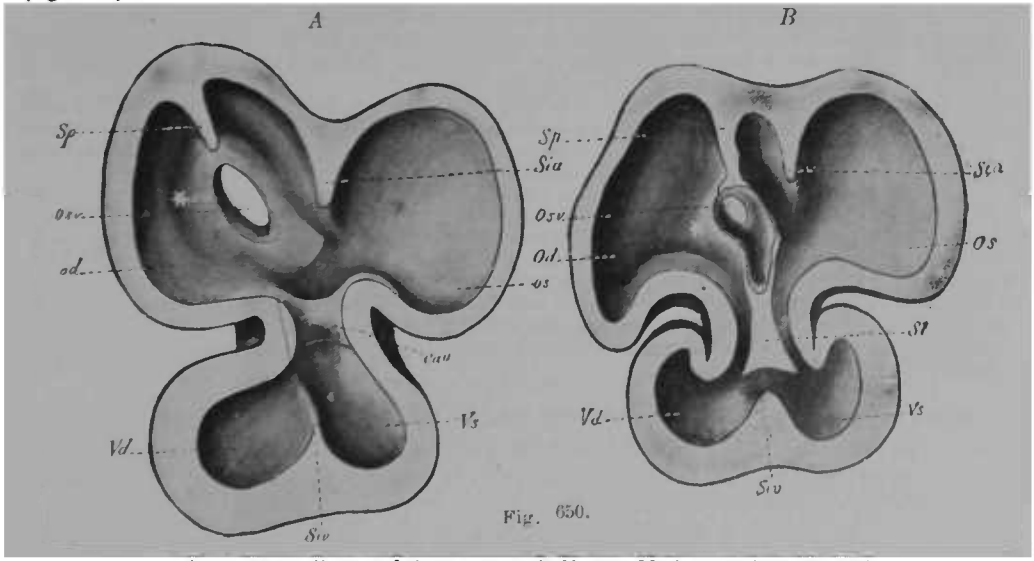



Fig. 649. — Cuore di un embrione umano di 5 settimane (da His).

*Vd*, ventricolo destro; *Vs*, ventricolo sinistro; *Siu*, solco interventricolare; *Aus*, auricola sinistra; *Aud*, auricola destra; *Ta*, tronco arterioso.

distinti. Questi presentano già, a tale periodo, i rudimenti delle valvole auricolo-ventricolari, le quali, nell'uomo, risultano sviluppate completamente entro il terzo mese.

Durante la formazione del setto interventricolare ha pure origine lo sviluppo di un setto il quale divide il tronco arterioso in due vasi distinti, ossia nell'*aorta* e nell'*a. polmonare* (fig. 651).




**A.** — Cuore di un embrione umano di 10 mm. Metà posteriore (da His).

***Siv***, setto interventricolare; ***Vd***, ventricolo destro; ***Vs***, ventricolo sinistro; ***Od***, orecchietta destra; ***Os***, orecchietta sinistra; ***Sia***, setto interauricolare; ***Osv***, orifizio del seno venoso; ***Sp***, septum spurium; * valvola d'Eustachio.

**B.** — Cuore di un embrione umano di 5 settimane. Metà posteriore (da His).

***Vd*** e ***Vs***, ventricoli destro e sinistro; ***Od***, ***Os***, orecchiette destra e sinistra; ***Siv***, setto interventricolare; *Si*, parte inferiore del setto interauricolare; ***Sp***, septum spurium; ***Sia***, setto interauricolare; ***Osv***, orifizio del seno venoso; * valvola di Eustachio.

Questo setto, di natura fibrosa, è rappresentato da una lamina spiroidale che scendendo verso il tronco arterioso si estende fino ai cercini emisferici costituiti dall'endotelio dell'orificio dell'aorta primitiva, rappresentanti i rudimenti delle valvole semilunari. Secondo Gegenbaur tali cercini sono in numero di quattro, perciò il setto predetto, scendendo in basso lungo il diametro minore dell'orifizio indicato, divide in due i quattro abbozzi delle valvole sigmoidee, perciò uno resta ventralmente sulla polmonare, l'altro dorsalmente sull'aorta. I cercini laterali sono pure divisi in due porzioni eguali, una dorsale ed una ventrale, e tale fatto può servire per spiegare il numero maggiore dei lembi valvolari dell'aorta e della polmonare (fig. 652).

La formazione del setto interauricolare avviene dopo lo sviluppo di quello interventricolare. Dal margine superiore di quest'ultimo si eleva infatti un setto a lunetta che estendendosi alla parete anteriore dell'orecchietta primitiva, procede verso la parete opposta.

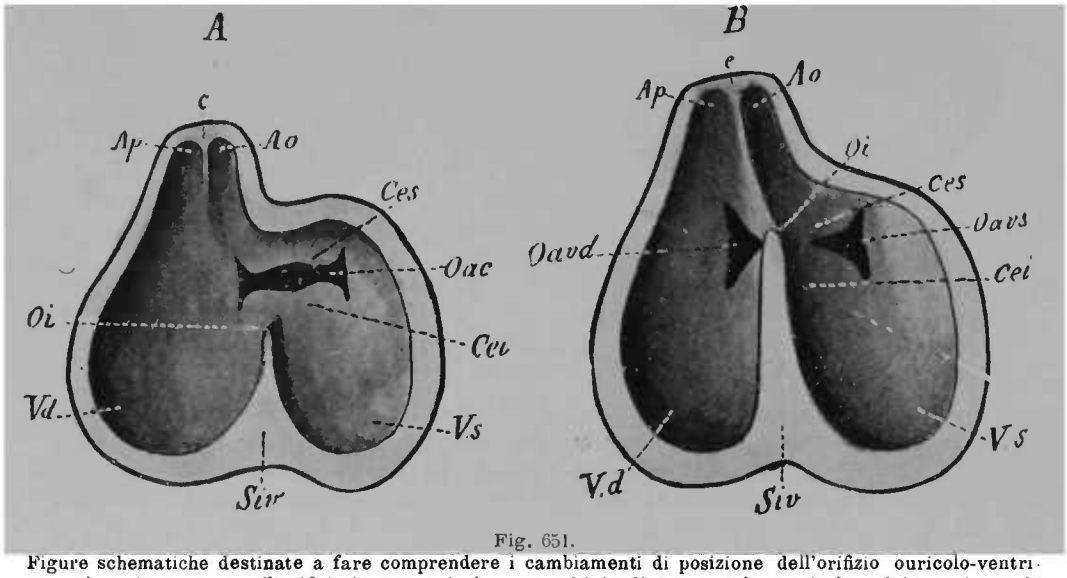



Fig. 651.

Figure schematiche destinate a fare comprendere i cambiamenti di posizione dell'orifizio auricolo-ventricolare, in rapporto all'orifizio interventricolare, nonchè la divisione del ventricolo e dei grossi tronchi arteriosi. Il ventricolo è sezionato per metà. Si vede la metà posteriore. Per semplificare la figura non sono state rappresentate le colonne carnose (da Born).

**A.** — Cuore di un embrione di coniglio da 35 a 53 mm. Il ventricolo è incompletamente diviso dal solco interventricolare *Siv* in una metà destra ed in una metà sinistra. *Oi* rappresenta l'orifizio interventricolare. L'orifizio auricolo ventricolare comune *oac*, è limitato dai cercini cardiaci alla sua metà destra nel ventricolo destro e nella sua estremità sinistra nel ventricolo sinistro.

**B.** — Cuore di un embrione di coniglio di mm. 7,5. I cercini endocardici non sono più fusi e ne risulta che l'orifizio auricolo ventricolare comune è diviso in un orifizio auricolo-ventricolare destro (*Oavd*) ed in un orifizio auricolo ventricolare sinistro (*Oavs*). Il solco interventricolare (*Siv*) è così saldato coi cercini endocardiaci e si estende fino al setto del tronco arterioso (*c*). Nell'uomo il setto dell'orifizio interventricolare (*Oi*), forma, allorchè è chiuso, la porzione membranosa del setto interventricolare.

*Vd*, ventricolo destro; *Vs*, ventricolo sinistro; *Oi*, orifizio interventricolare; *Cei*, cercine endocardico inferiore; *Ces*, cercine endocardico superiore; *Oac*, orifizio auricolo-ventricolare comune; *Ap*, arteria polmonare; *Ao*, aorta; *C*, setto del tronco arterioso; *Oavs*, *Oavd*, orifizi auricolo-ventricolari sinistro e destro; *C*, setto del tronco arterioso.

Dalla parete posteriore dell'orecchietta trae inoltre origine un analogo lembo, ossia la *valvola del foro ovale*, il quale volge verso quello precedente. Le due concavità di tali lembi riunendosi alla periferia circoscrivono per ciò un orifizio, che mette in comunicazione le due orecchiette così divise.

Tale orifizio prende il nome di *foro ovale* o di *foro di Botallo*. La valvola di Eustachio, esistente all'imbocco della cava caudale, perviene fino al foro di Botallo e questo facilita la penetrazione del sangue che proviene dalla cava caudale nell'orecchietta sinistra.

Per quanto riguarda l'istogenesi del cuore esso può venire considerato come il risultato della sostituzione delle fibro-cellule delle vene con altri elementi contrattili rappresentati dalle fibre striate. L'endocardio può pure venire considerato come una continuazione dell'endotelio delle vene.

Nell'uomo e negli animali domestici maggiori, durante il primo mese di vita, le pareti ventricolari risultano formate da un reticolo spugnoso costituito da trabecole muscolari.

Queste risultano ricoperte dall'endocardio e sono separate da piccole fessure che comunicano colla cavità ventricolare.

In seguito per l'inspessimento delle trabecole e per la diminuzione delle fessure che le limitano gli strati più periferici delle pareti ventricolari diventano più compatti. Negli strati interni si osserva invece un fatto opposto, ed infatti attorno agli orifizi auricolo-ventricolari le trabecole si assottigliano e le fessure che prima le limitavano si trasformano in spazi più ampi che sono percorsi dal sangue. Inoltre le fibre muscolari che le formavano si atrofizzano e le trabecole si trasformano in lamine tendinee che, unendosi coi cercini endocardici, originano le valvole auricolo-ventricolari.

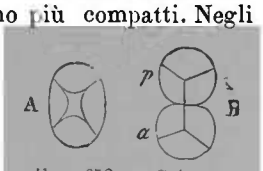


Fig. 652. — Schema della formazione delle sigmoidi.

Le trabecole che rimangono fissate al margine libero delle valvole, subiscono più tardi una maggiore atrofia, scompaiono le fibre muscolari, mentre il connettivo persiste, e da tale fatto hanno origine i tendini cardiaci. Le trabecole che sono più distanti da tali tendini, conservano la loro struttura muscolare e costituiscono i muscoli papillari sui quali si inseriscono i tendini predetti. Inoltre le altre trabecole primitive, diventando persistenti, costituiscono le colonne carnose (fig. 653).

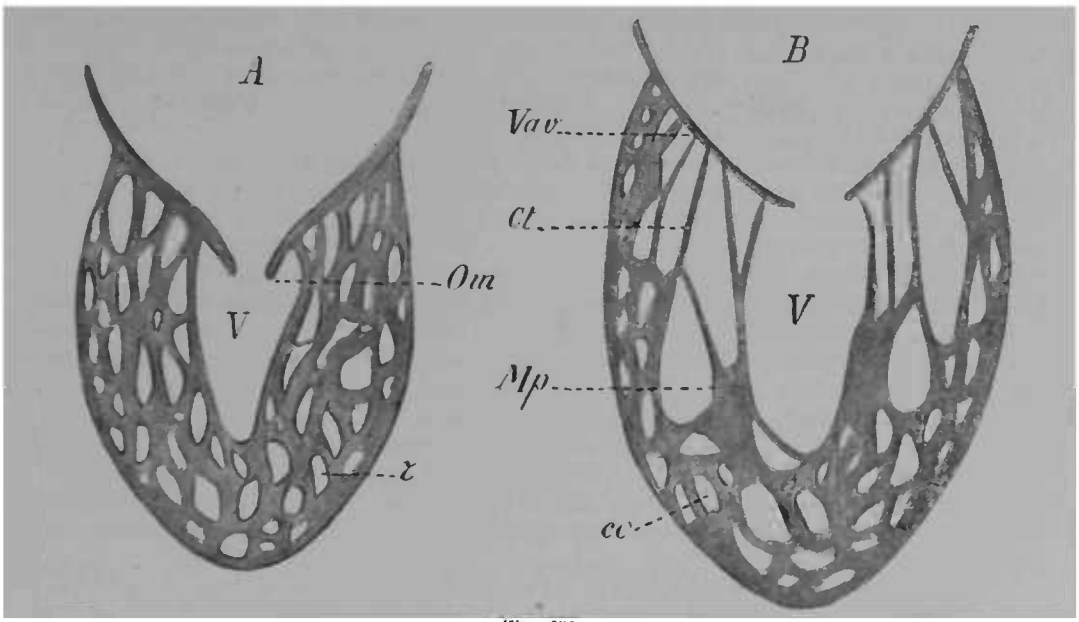


Fig. 653.

Figure schematiche per dimostrare la formazione delle valvole auricolo-ventricolari (Gegenbaur).

**A.** Stadio reticolato. — **B.** Stadio più inoltrato.

*Vav*, valvola auricolo-ventricolare; *om*, suo cercine marginale membranoso; *ct*, corde tendinee; *v*, cavità ventricolare; *r*, reticolo di trabecole muscolari; *Mp*, muscoli papillari; *cc*, colonne carnose.

La capacità delle cavità ventricolari, durante tali trasformazioni dellh parete spugnosa, subisce un aumento.

Le fibre muscolari del cuore provengono da elementi fusiformi o stellati che, unendosi fra di loro, formano il reticolo cardiaco, e verso la metà della vita intrauterina sono completamente formate.

Il cuore è situato alla sua origine nella regione cervicalc, sotto il rigonfiamento cefalico, al davanti della prima protovertebra, e coll'allungarsi del collo sembra discendere finchè a due mesi e mezzo circa trovasi situato nella cavità toracica.

Il pericardio che lo avvolge è formato dal prolungamento craniale della cavità pleuro-peritoneale. Le lamine mesodermiche si avanzano nella fossa cardiaca e limitano

la futura cavità pericardica separandola da quella pleuro-peritoneale. La parete fibrosa del pericardio, proviene dalle lamine mesodermiche ed il rivestimento sieroso di questo origina localmente.

## Preparazione del cuore.

Per lo studio del cuore occorre che questo venga tolto dalla cavità toracica unitamente ai polmoni ed a porzione di trachea. Volendo distendere il cuore mediante una massa d'iniezione, bisogna aspettare finchè sia cessata la rigidità cadaverica. Allora si allaccia una cava e per l'altra si spinge la massa d'iniezione. Così si riempie il cuore destro, l'arteria polmonare ed i vasi che da questa emanano.

Generalmente riesce pure iniettata la grande azigos. Le vene coronarie per l'esistenza delle valvole non riescono iniettate che difficilmente ed allora si iniettano dalla periferia. Il cuore sinistro si inietta dall'aorta toracica dopo aver allacciato i tronchi principali che provengono dall'arco aortico. Qualora non si riuscisse a forzare la bicuspidale, si isola una vena polmonare ed allora facilmente si iniettano l'orecchietta sinistra e le vene polmonari.

La massa d'iniezione che meglio corrisponde è il sego fuso al quale può aggiungersi, come vedremo per lo studio dei vasi, una certa quantità di cera e di sostanze coloranti. Raffreddata la massa d'iniezione si toglie il parenchima polmonare e si isolano i principali rami dell'arteria polmonare e le vene. Si isolano inoltre dal connettivo e dal grasso l'aorta e le coronarie. Questa preparazione serve per lo studio della forma del cuore, e dei vasi cardiaci e precardiaci. I cuori così iniettati, sottoposti all'azione di una soluzione satura di acqua arsenicale con formolo al 2 %, si possono conservare essiccati. Questo processo serve specialmente pei piccoli mammiferi, inquantochè i cuori degli equidi e bovini, così iniettati, riescono troppo pesanti.

Per studiare le cavità cardiache si incide prima la parete del ventricolo destro, mediante due tagli che, partendo ai lati del bulbo dell'arteria polmonare, si riuniscono a *V* all'apice del ventricolo. Sollevando questo grande lembo triangolare si possono studiare tutte le particolarità della cavità del ventricolo e la disposizione delle sigmoidi. Lo studio delle sigmoidi viene completato incidendo l'arteria polmonare al disopra delle valvole. L'orecchietta destra può aprirsi mediante una sola incisione longitudinale che dall'auricola si estende allo sbocco della cava caudale, oppure mediante due tagli in croce. La cavità del ventricolo sinistro si apre pure con due incisioni a *V* che si riuniscono all'apice cardiaco. Una di queste incisioni si pratica in corrispondenza del margine del ventricolo, l'altra in corrispondenza del setto. Sollevando il lembo si studia la cavità del ventricolo ed i due ostii, aortico ed auricolo-ventricolare. Per l'orecchietta sinistra si procede come venne detto per la destra. Per lo studio degli anelli fibrosi si esportano le orecchiette e l'arteria polmonare ed aorta al disopra delle valvole. Riesce utile da ultimo eseguire delle sezioni trasverse della massa ventricolare onde studiare il rapporto dei ventricoli e la grossezza delle loro pareti.

Preparazioni durevoli e dimostrative del cuore si ottengono col metodo di Laskowsky il quale, avendo il vantaggio di mantenere molli i tessuti, permette lo studio di tutte le cavità cardiache. Le preparazioni essiccate di cuori iniettati di sego e vuotati riescono molto meno dimostrative perchè troppo raggrinzate o ridotte in volume.

In anatomia veterinaria inoltre riesce facile dopo l'abbattimento degli animali lo studio del cuore in diastole od in sistole.

La direzione delle fibre muscolari e la disposizione degli strati che esse compongono, può studiarsi lasciando il cuore per circa tre ore nell'acido nitrico del commercio, poi lasciandolo per qualche ora nell'acqua corrente. La cottura del cuore per $^1/_2$–1 ora dà pure dei buoni risultati. Le preparazioni così ottenute si conservano economicamente in formolo al 2 % e riescono molto dimostrative.

CAPITOLO II.

# Dei vasi sanguigni.

I vasi sanguigni sono rappresentati dalle arterie, dalle vene e dai capillari che, come venne accennato nel capitolo precedente, si trovano situati fra le terminazioni delle arterie ed il principio delle vene. Nelle arterie il sangue decorre in direzione centrifuga, mentre nelle vene ha una direzione opposta o centripeta. Le vene differiscono inoltre dalle arterie per la struttura delle loro pareti. Le arterie della grande circolazione contengono sangue arterioso e le vene sangue venoso, mentre nei vasi della piccola circolazione si osserva un fatto completamente opposto.

## *a*) Arterie.

Le arterie (*arteriae*) rappresentano un sistema di condotti membranosi, elastici e contrattili, destinati a portare il sangue dal cuore alla periferia. Questi vasi partono dal cuore mediante due tronchi, di cui uno è rappresentato dall'aorta che origina dal ventricolo sinistro, l'altro tronco proviene dal ventricolo destro ed è rappresentato dall'arteria polmonare, o vaso centrifugo della piccola circolazione a sangue venoso. Perciò esistono due sistemi arteriosi, ossia l'aortico ed il polmonare.

Le arterie dirigendosi alla periferia si ramificano e dànno luogo ad una serie innumerevole di condotti di diametro sempre minore.

Gli antichi credevano che le arterie contenessero aria per il fatto che nel cadavere questi vasi apparivano vuoti e beanti. Erofilo e Galeno ammisero inoltre che le arterie contenessero un miscuglio di sangue e di aria. Solamente dopo la scoperta della circolazione venne stabilito che le arterie contenevano sangue rosso od arterioso. I vasi arteriosi si presentano a sezione esattamente circolare perciò essi risultano cilindrici. Solamente in casi eccezionali presentano dilatazioni o piccoli restringimenti. Per quanto riguarda il loro calibro questo è in rapporto colla lunghezza che devono percorrere e coll'importanza ed attività funzionale dell'organo al quale sono destinati.

### Divisione delle arterie.

I due sistemi arteriosi, sopra indicati, ossia l'aortico ed il polmonare, si dividono appena dopo la loro origine, in tronchi di minor calibro. Questi tronchi arteriosi si possono dividere nella loro terminazione in due o più rami di calibro press'a poco eguale ed allora questi vengono indicati col nome di rami terminali. Le arterie altre volte dànno luogo, lungo il loro

decorso, a vari rami i quali si dividono in modo dicotomico, terminandosi in ramificazioni ed allora questi diconsi rami collaterali.

Le divisioni arteriose non risultano costantemente dicotomiche ed infatti può ammettersi che da ogni tronco generatore traggono origine rami collaterali e terminali. I rami collaterali risultano in genere di calibro minore e trasportano il sangue negli organi circonvicini, mentre quelli terminali si estendono lungo la direzione del tronco di origine e si esauriscono in organi più lontani.

Si dicono reti ammirabili quelle molteplici ramificazioni anastomotiche che provengono da un tronco arterioso.

I rami terminali delle arterie, dividendosi, formano degli angoli acuti e la parete divisoria esistente fra i due orifizi delle arterie terminali, forma come uno sperone che serve a dividere la corrente sanguigna. Le arterie collaterali possono staccarsi dal tronco generatore formando angoli differenti. In alcuni casi tali arterie distribuendosi ad organi vicini, seguono la direzione del vaso d'origine, altre volte invece decorrono in direzione opposta ed allora esse prendono il nome di arterie retrograde o ricorrenti.

Chauveau ed Arloing ammettono che l'apertura dell'angolo formato dai tronchi terminali e collaterali, abbia un'influenza notevole sul corso del sangue. Essi ritengono che il sangue di un vaso principale, entrando nel lume di un vaso secondario che da questo origina ad angolo ottuso, presenti un notevole rallentamento in causa del cambiamento di direzione che è costretto a subire, mentre la velocità del sangue non subirebbe rallentamento nei vasi che si separano ad angolo molto acuto dal loro tronco di origine.

### Direzione e posizione delle arterie.

Le arterie presentano in genere un decorso rettilineo, altre volte si presentano variamente flessuose o contorte a spirali o ad anse addossate o sovrapposte. Questa disposizione delle arterie osservasi negli organi che fisiologicamente sono suscettibili di un aumento di volume (pene, utero) e ciò ha per ufficio di impedire la lacerazione di vasi. Inoltre le arterie disposte a rete ed a spirale avrebbero pure la proprietà di moderare l'impulso della corrente sanguigna.

Per quanto riguarda la loro posizione, le arterie presentano in genere il carattere di divenire profonde e ciò osservasi nei vasi di calibro notevole. Questi grossi vasi arteriosi si trovano infatti situati nell'interno delle grandi cavità oppure negli interstizi situati profondamente negli arti. I tronchi arteriosi principali degli arti, allorquando decorrono lungo un articolazione, sono situati sempre in corrispondenza della superficie di flessione e quivi presentano una disposizione tortuosa. Questa disposizione osservasi prevalentemente nella poplitea e nella omerale allorchè gira attorno all'omero per situarsi al davanti del cubito.

### Anastomosi delle arterie (fig. 654).

Le arterie sovente comunicano fra di loro ed a tale modo di riunione si dà il nome di *anastomosi*. Queste anastomosi arteriose assicurano la circo-

lazione del sangue in un organo per via indiretta qualora il tronco principale risulti abnormemente obliterato.

A seconda della maniera colla quale avvengono queste comunicazioni fra le arterie, le anastomosi prendono differente denominazione.

Si dice *anastomosi per inosculazione* allorquando due grossi rami arteriosi si uniscano per le loro estremità, o direttamente, o mediante una arcata. Le anastomosi per inosculazione permettomo molto facilmente lo stabilirsi della circolazione collaterale e questo osservasi specialmente nelle arcate anastomotiche mesenteriche dove il sangue che proviene da tronchi di calibro pressochè eguale, deve distribuirsi sopra una grande superficie.

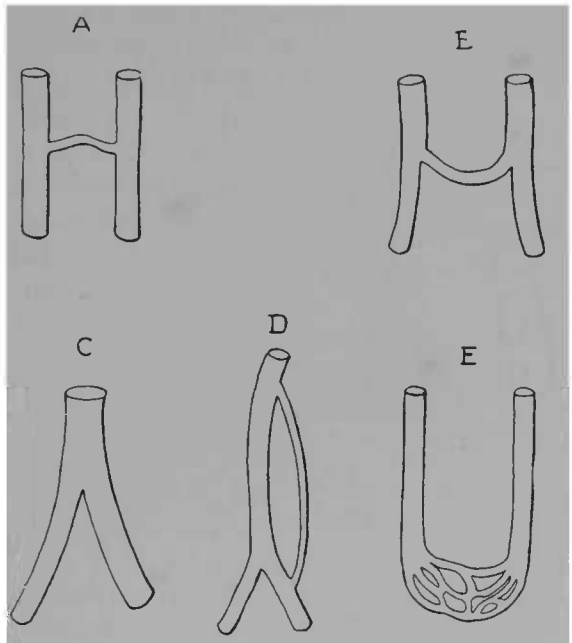



Fig. 654. — Schema delle anastomosi arteriose.
*A*, anastomosi per comunicazione trasversale; *B*, anastomosi per inosculazione; *C*, anastomosi per convergenza; *D*, anastomosi mista o composta o per vasi aberranti; *E*, anastomosi per rete vascolare.

Si dice *anastomosi per convergenza* o ad angolo variamente acuto quando due rami arteriosi si uniscono per formarne un terzo unico.

Le *anastomosi per comunicazione trasversale* sono quelle stabilite da un tronco trasversale che mette in comunicazione due arterie decorrenti a poca distanza e quasi parallele fra di loro.

Sappey inoltre indica col nome di anastomosi *mista* o *composta* o per *vasi aberranti*, quella in cui un ramo arterioso si divide in due altri dei quali uno comunica con un ramo situato al disopra, l'altro con un altro situato al disotto.

Da ultimo può aversi un'*anastomosi per rete vascolare* allorquando due rami arteriosi sono in comunicazione, mediante una serie notevole di vasi anastomotici, situati sullo stesso piano dove costituiscono una vera rete vascolare.

La esistenza dell'anastomosi ha importanza per la produzione della circolazione collaterale. Tale circolazione si stabilisce allorquando per una legatura o per un fatto abnorme viene occluso il lume del vaso principale. In tali casi i vasi anastomotici, fisiologicamente di piccolo calibro, esistenti nel segmento superiore ed inferiore del punto obliterato, si dilatano gradatamente e permettono il corso del sangue in parti dove il tronco principale non apporta più i materiali nutritizi (fig. 655).

È alla conoscenza delle anastomosi che la chirurgia ha potuto applicare la legatura dei vasi a scopo emostatico. Parlando del decorso delle arterie degli arti, abbiamo visto come queste, in corrispondenza delle articolazioni, siano situate lungo la superficie di flessione. Allorquando negli

arti si stabilisce un circolo collaterale, i vasi invece si trovano generalmente situati lungo le superfici di estensione.

### Terminazione delle arterie.

Le arterie generalmente si terminano mediante ramificazioni vasali di calibro assai piccolo (arteriole), dalle quali traggono origine i capillari.

Il modo di terminarsi delle arterie negli organi cavernosi ed erettili differisce in ciò che le arteriole, derivate dai rami terminali, si dispongono ad elica od a spirale e da queste si origina poi un numero cospicuo di arterie microscopiche che si immettono direttamente in seni venosi. Queste arteriole, studiate dal Müller e da Kòllicker, prendono il nome di *elicine*.

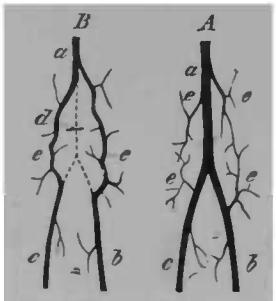


Fig. 655. — Schema della circolazione collaterale.

La comunicazione del sistema arterioso con quello venoso non ha luogo inoltre esclusivamente mediante capillari le cui pareti risultino formate da un solo strato di cellule endoteliali, ma anche mediante vasi le cui pareti presentano una struttura più complessa. Il Robin infatti distinse tre varietà di capillari. I capillari della prima varietà risultano costituiti da vasi aventi un diametro variabile da mm. 0.007 a mm. 0.03, la cui parete è formata esclusivamente da uno strato di cellule endoteliali, poligonali, allungate ed a contorni ondulati. Quelli della seconda varietà presentano un diametro che oscilla da mm. 0,03 a 0,07 e differiscono dai primi per essere formati, oltrechè dall'endotelio, da una parete propria, esilissima ed amorfa sulla quale si avvolgono circolarmente fibre muscolari liscie.

I capillari della terza varietà presentano un diametro di mm. 0.15. Essi vengono inoltre distinti in *arteriole* od in *venule* a seconda della loro origine. Questi vasi differiscono dai capillari della seconda varietà perchè al di fuori dello strato muscolare esiste uno strato di connettivo le cui fibre presentano una direzione parallela alla direzione del vaso.

Oltre alle maniere di terminazione delle arterie sopra accennate, ne esiste un'altra rappresentata dalla *anastomosi diretta delle arterie colle vene*. Si dissero da Sucquet *canali derivativi* quei vasi, aventi un diametro medio di mm. 0.1, i quali mettono direttamente in comunicazione le arterie colle vene.

Questi fatti si osservano con una certa rarità e probabilmente derivano da condizioni embrionarie particolari. L'Hoyer notò l'esistenza di tali comunicazioni fra le arterie e le vene nella sostanza spugnosa delle falangi, nella coda e nella clitoride del gatto e del cane. Geberg osservò pure anastomosi dirette fra arterie e vene nella capsula soprarenale del cane. Secondo Bourceret le arterie, passando nelle vene, lascierebbero il loro rivestimento muscolare circolare e l'endotelio prenderebbe i caratteri di quello delle vene.

Praticando iniezioni del collo e della testa di equidi ho osservato alcune volte il passaggio diretto della massa di iniezione dalla carotide interna nei seni venosi della dura madre spinale, altre volte il passaggio dalla carotide interna nelle vene della pia madre encefalica. Osservazioni più numerose di tale anastomosi diretta fra arterie e vene, si hanno negli individui della specie umana.

## Nomenclatura delle arterie.

La nomenclatura delle arterie è basata sulla loro direzione, sulla loro sede o sull'organo nel quale esse si distribuiscono. La nomenclatura dei tronchi arteriosi destinati alle varie parti del corpo è nel maggior numero dei casi basata sopra limiti artificiali (ascellare, omerale, radiale, tibiale ecc.).

Fanno a ciò eccezione i vasi con limite naturale come ad es. per l'arteria renale, la splenica, la gastrica, l'epatica, ecc.

Si dice *origine* di un' arteria il tronco di questa situato in direzione centripeta e *terminazione* la sua porzione periferica. Dicesi inoltre *tronco arterioso* quella porzione di arteria dalla quale emanano i rami collaterali e terminali, mentre a seconda del loro calibro si indicano col nome di *rami* e di *ramuscoli* le diramazioni dell'arteria.

## Rapporti generali delle arterie.

Le arterie, lungo il loro decorso, contraggono rapporti variamente importanti cogli organi circonvicini. Tali vasi possono infatti essere in attinenza coi visceri, coi nervi, colle vene, colle ossa ed annessi, coi muscoli, colle articolazioni, colla pelle e col connettivo.

I rapporti delle arterie colle vene rappresentano il fatto più comune ed infatti può in genere ammettersi come tutte le arterie siano accompagnate in senso centripeto, da una o più vene satelliti. Generalmente quando un'arteria è accompagnata da una sola vena, l'arteria è superficiale. Se l'arteria è accompagnata da due vene, questa è situata in mezzo.

Le arterie presentano rapporti meno intimi coi nervi cerebro-spinali. Questi oltre risultare più superficiali, sebbene presentino un decorso analogo alle arterie, hanno una direzione più rettilinea di modo che talvolta le incrociano obliquamente.

Procedendo a strati dalla cute si incontrano generalmente prima i nervi, poi le vene e più profondamente le arterie. I nervi che provengono dal simpatico seguono invece direttamente i vasi che circondano mediante le loro anastomosi reticolari. Le arterie seguite da tali nervi penetrano nella grossezza degli organi e gran parte dei filamenti nervosi, che da essi originano, si distribuiscono agli elementi contrattili vasali. ed agendo sopra questi, costituiscono i nervi vaso-motori.

Le arterie essendo generalmente situate negli interstizi muscolari, presentano con questi rapporti la cui conoscenza ha importanza chirurgica e per la dissezione ha titolo di studio. I grossi tronchi seguono infatti sovente parallelamente i muscoli. La separazione delle masse muscolari delle varie regioni degli arti, essendo desunta dalle aponeurosi, ne deriva che le arterie sono obbligate ad attraversarle per distribuirsi nei muscoli. Lungo il passaggio delle arterie attraverso agli anelli o le arcate situate nelle aponeurosi, è impedita, durante le contrazioni muscolari, ogni trazione o compressione sul vaso per il fatto che le fibre muscolari sono inserite sopra la convessità di tali aperture e quindi la loro contrazione non fa altro che determinare l'allargamento dell'anello destinato al passaggio del vaso. Que-

sto fatto osservasi pure allorquando un ramo arterioso penetra in un muscolo la cui aponeurosi di invoglio costituisce un anello od un'arcata fibrosa.

Le aponeurosi inoltre presentano sovente speciali sdoppiamenti i quali costituiscono guaine destinate ad avvolgere i vasi ed il nervo satellite. Allora questi elementi formano quello che in anatomia chirurgica è indicato col nome di *fascio nerveo-vascolare.*

Talvolta il nervo è situato in una guaina speciale, altre volte gli elementi del fascio nerveo-vascolare sono avvolti, entro la guaina comune, da connettivo lasso, variamente abbondante. Inoltre ha importanza chirurgica il sapere che le arterie di un certo calibro delle estremità sono situate sotto le aponeurosi d'invoglio. Solamente alcuni rami terminali di arterie destinate a talune regioni della faccia, sono considerate sottocutanee. Il connettivo che avvolge le arterie permette inoltre che queste si possano facilmente spostare e riuscire più difficilmente lese per azioni traumatiche.

Le arterie profonde presentano sovente dei rapporti diretti colle ossa oppure ne sono isolate da uno strato muscolare di variabile grossezza. Il decorso delle arterie talvolta è obliquo a quello di un osso e ciò ha importanza per eseguire l'emostasia mediante la compressione. Talune arterie, in rapporto colle ossa, servono pure per l'esplorazione del polso. Le arterie in diretto rapporto con un osso sono generalmente situate in particolari incavazioni vascolari dovute alla lenta e continua compressione esercitata dal vaso sopra la sostanza compatta dell'osso. In altri casi le arterie si trovano situate in condotti particolari come avviene per l'arteria vertebrale, ma questo osservasi anche per talune vene e nervi. Anzi taluni plessi nervei-vascolari decorrono in tali condotti ossei.

Le arterie in corrispondenza delle articolazioni distali degli arti sono rappresentate da numerosi ramuscoli terminali i quali, disponendosi a reticolo, avvolgono superficialmente l'articolazione. Un fatto analogo osservasi pure nei tendini dei muscoli flessori ed estensori delle falangi, in talune regioni della pelle e nelle orecchie. Essendo gli organi più distanti dal centro circolatorio maggiormente soggetti alle cause di raffreddamento, i rami numerosi che si distribuiscono a tali parti hanno importanza per la calorificazione funzionando essi come un vero calorifero a liquido caldo.

### Disposizione metamerica del sistema circolatorio (fig. 656).

Nel tronco esiste una disposizione fondamentale metamerica del sistema circolatorio, mentre nella testa e nel collo ciò si nota esclusivamente nell'embrione.

Le *aa. somatiche*, costituenti l'*angiomero,* sono costituite da vasi che originatisi dall'aorta, si distribuiscono alle pareti del corpo. La regolarità di disposizione di tali arterie, si nota nelle intercostali e nelle lombari.

Per le arterie degli arti è inoltre da accennare come tali vasi non siano che una produzione delle aa. somatiche sopra rammentate.

L'angiomero, o segmento vascolare, risulta formato dalle *aa. segmentarie* che originano dall'aorta, le quali si dividono in un *tronco dorsale* ed in un *tronco ventrale.* Dal tronco dorsale origina inoltre un *ramo spinale*

ed un *ramo muscolare* che alla sua volta si divide in un *r. laterale* ed in un *r. mediale.*

Il tronco ventrale origina *rami perforanti* diretti cranialmente e caudalmente che percorrono le pareti del ventre.

Per ultimo dall'aorta hanno origine, lungo la linea mediana, dei *tronchi viscerali* che possono essere pari (emulgenti, genitali interne) oppure impari (vasi mesenterici).

Giova notare che i rami perforanti del tronco ventrale, come le altre diramazioni angiomeriche, sopra rammentate, comunicano mediante anastomosi longitudinali: queste anastomosi sono: la *precostale* situata ventralmente

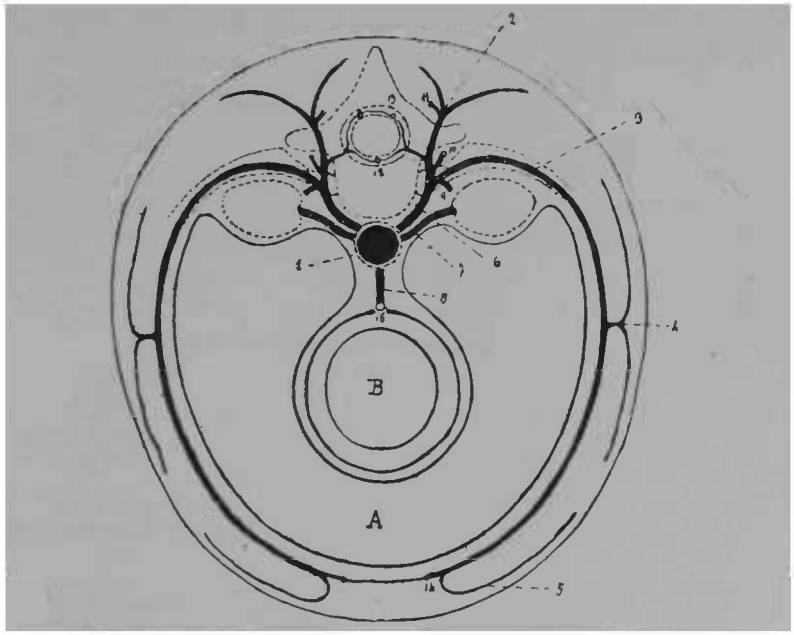



Fig. 656. — Schema della disposizione metamerica del sistema arterioso (da Tahne).
A. celoma: *B*, intestino: 1, arteria; 2. r. dorsale; 3, r. ventrale; 4, perforante laterale; 5, perf. anteriore; 6, somatica; 7, 8. viscerale; 9. precostale; 10. postcostale; 11, postvertebrale; 12, neurale anteriore; 13, neurale posteriore; 14, ventrale somatica; 15, dorsale neurale.

al collo della costa, la *postcostale* esistente fra il collo della costa ed il processo trasverso della vertebra, la *postvertebrale* che decorre dorsalmente all'apofisi trasversa. Inoltre abbiamo la *neurale anteriore* e la *n. posteriore*, originate dai rami spinali, la *ventrale somatica* che riunisce i rami ventrali e da ultimo la *splancnica dorsale* che fa comunicare i rami viscerali.

Per quanto si riferisce ai grossi rami vascolari del tronco può accettarsi che al lato destro esistano le vene ed al sinistro le arterie. Le cave si trovano infatti situate a destra del piano verticale mediano del tronco e l'aorta toracica ed addominale a sinistra. Da ciò ne deriva che i tronchi arteriosi che si dirigono da sinistra a destra presentano una lunghezza maggiore di quelli del lato opposto.

### Varietà delle arterie.

Nei mammiferi domestici non sono rare le varietà arteriose la cui conoscenza ha importanza sotto il punto di vista chirurgico e morfologico. Ven-

gono considerate come del dominio dell'anatomia, quelle varietà arteriose congenite e la cui esistenza non è causa di turbe funzionali. La genesi di tali varietà delle arterie è in genere da attribuirsi a sviluppi incompleti od eccessivi del sistema arterioso embrionale e ciò è causa di scomparsa di anastomosi o dello sviluppo maggiore di vasi.

Le varietà arteriose possono essere rappresentate:

1.° Dall'esistenza di arterie che normalmente non esistono.

2.° Dalla mancanza di un'arteria normale.

3.° Dalle variazioni che un'arteria può avere nel suo calibro, nella sua origine, nel suo decorso, nella sua sede e nel modo di terminazione.

Delle principali e più interessanti varietà arteriose verrà detto nello studio della circolazione arteriosa.

## Struttura delle arterie.

Le pareti delle arterie risultano formate da tre tonache che vengono distinte in *esterna*, in *media* ed in *interna*. La grossezza delle pareti arteriose è generalmente in proporzione del loro calibro, ad eccezione dei punti situati in vicinanza dell'origine dei rami terminali e collaterali dove le pareti subiscono un lieve grado d'ingrossamento. Secondo Schieffer-

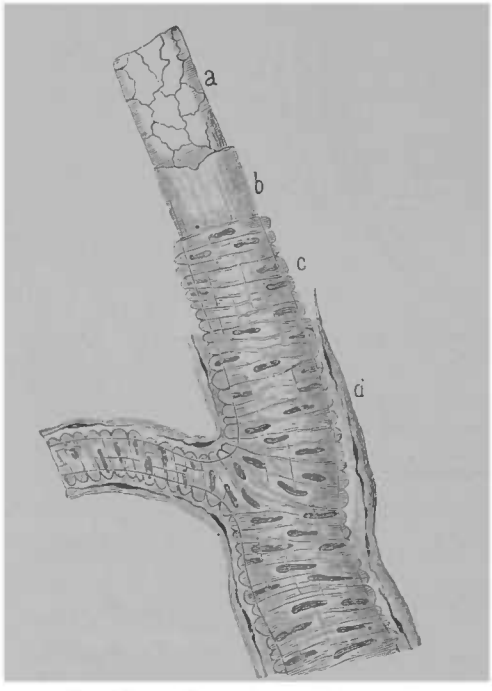



Fig. 657. — Piccolo rametto arterioso per dimostrare i singoli strati della parete sua.
*a*, endotelio; *b*, membrana elastica interna; *c*, lo strato di fibre muscolari circolari; *d*, avventizia di tessuto connettivo.

Fig. 658 *a*.
Endotelio dell'intima delle grosse arterie.

Fig. 658 *b*.
Membrana endoteliale coi nuclei delle cellule. I confini delle cellule sono invisibili.

decker e Grünstein la tunica interna dei vasi dovrebbe venire considerata come un *tubo epiteliale* e le tuniche media ed esterna, come *parti accessorie* poste al di fuori di questo.

La tonaca interna od intima delle arterie risulta di una sierosa fornita di uno strato endoteliale che ricopre tutta la superficie interna del vaso, la media è di natura muscolare ed elastica, l'esterna od avventizia è di natura connettivale. Nelle arterie di un certo calibro, questa parete connettiva forma attorno al vaso una particolare guaina.

Lo spessore della tonaca esterna, e specialmente della media, varia a seconda del volume delle arterie.

L'endotelio di rivestimento dei vasi arteriosi, appartenente all'intima, è formato da uno strato di cellule allungate e provviste di un lieve rigonfiamento in corrispondenza del loro nucleo, il quale risulta ovoide od appiattito. Queste cellule, riunite fra di loro da poca

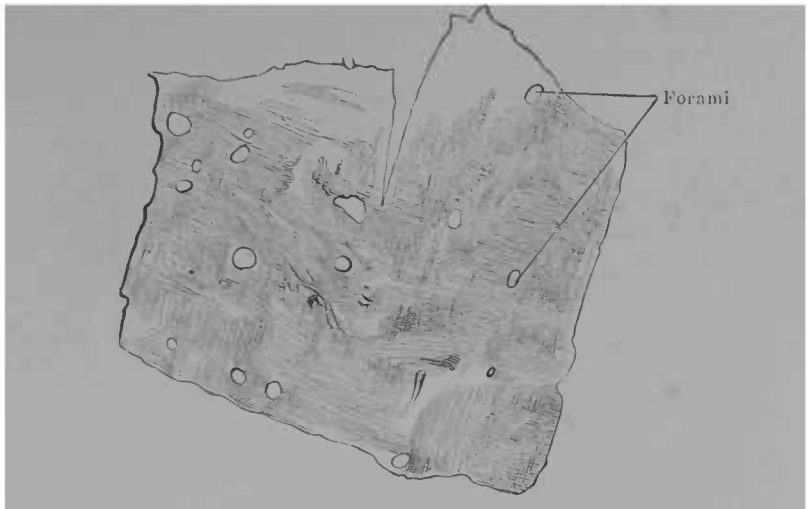



Fig. 659. — Membrana fenestrata, con aderenti alcune fibre elastiche.

sostanza intercellulare, sono situate al disopra di una lamina risultante da fibre elastiche munita di piccole lacune dovute alla disposizione reticolare che presentano le fibre elastiche che la costituiscono. È questa la *lamina fenestrata*. Al difuori di tale lamina trovasi un terzo strato della tunica interna, formato da uno strato più grosso di fibre elastiche dirette in senso longitudinale.

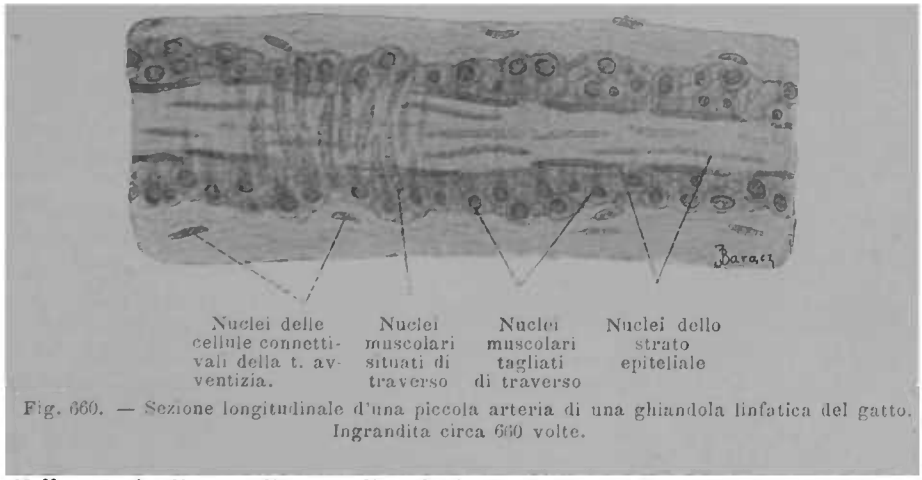



Fig. 660. — Sezione longitudinale d'una piccola arteria di una ghiandola linfatica del gatto. Ingrandita circa 660 volte.

Nelle arterie di un calibro medio, al disotto dell'endotelio dell'intima, esistono delle lamine munite di nuclei allungati che, disponendosi in direzione longitudinale al vaso, vi formano un particolare strato. Kölliker indicò tali elementi col nome di *lamine striate*. Queste lamine sono, nelle grosse arterie, prive di nuclei e da Henle e Remak vengono considerate una trasformazione dell'antico endotelio. Più probabile è l'opinione che tali lamine rappresentino elementi nucleari dai quali si ha il rinnovamento dell'endotelio dell'intima.

La tunica interna delle arterie risulta, nelle sezioni trasversali, pieghettata e ciò è dovuto alla compressione che sopra essa ha esercitato la ritrazione della tonaca media. Nel vivente invece la superficie interna delle arterie è completamente liscia.

La tunica media della arterie è quella che presenta maggior grossezza e, come venne già accennato, risulta da tessuto muscolare liscio e da tessuto elastico. A seconda della prevalenza di uno di tali tessuti nella tunica media, le arterie vengono distinte in arterie a *tipo muscolare* ed arterie a *tipo elastico*.

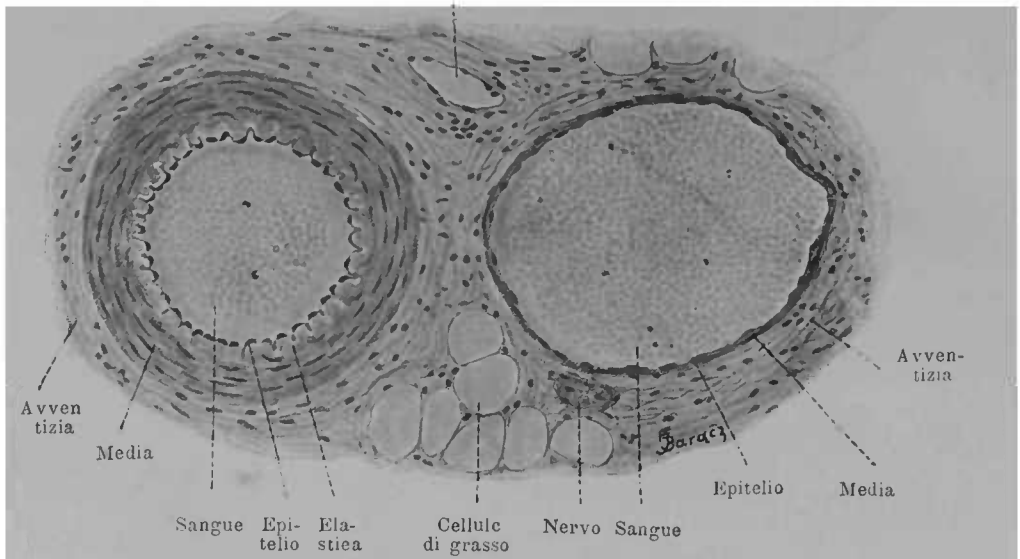



Fig. 631. — Sezione trasversale di una piccola arteria e della vena corrispondente, nel cane. Ingrandimento di circa 220 volte.

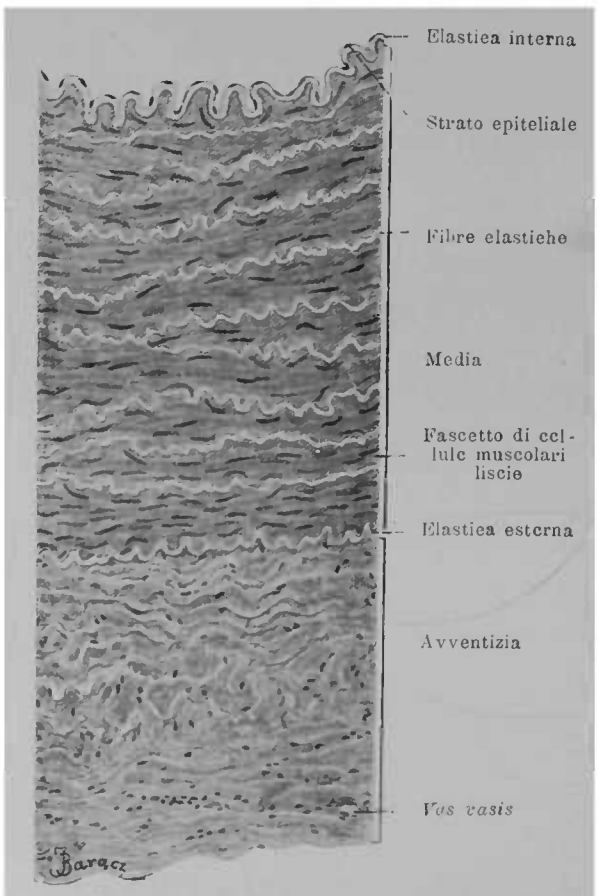



Fig. 662. — Porzione di una sezione trasversale dell'arteria femorale del cane. Ingrand. di 150 volte circa.

Le arterie a tipo muscolare sono quelle di piccolo calibro (1 a 2 millimetri di diametro) ed infatti esse presentano la tunica media formata quasi esclusivamente da fibrocellule disposte trasversalmente ed in strati concentrici. Nelle arterie di calibro minore, la tunica media, assai sottile, risulta costituita da fibro-cellule molto più brevi mescolate a poche fibre elastiche.

Nelle arterie di maggior volume noi vediamo invece esistere in prevalenza il tessuto elastico, le cui fibre, disponendosi trasversalmente, formano una specie di rete nelle cui maglie si trovano dei fasci, variamente sviluppati, di tessuto muscolare liscio, disposti circolarmente.

Più cospicue sono le arterie e maggiore è la quantità di tessuto elastico che si riscontra nella tunica media. Questo fatto osservasi nell'aorta, nelle ascellari, nelle iliache, ecc. L'aorta presenta negli strati più interni ed esterni della tonaca media un numero variabile di fibre muscolari dirette obliquamente od in direzione longitudinale.

Secondo Bardeleben tutte le arterie di grosso e di medio calibro presentano la tunica media fornita di uno strato muscolare interno longitudinale.

Infine nelle ultime diramazioni arteriose, di grandezza microscopica, le fibre muscolari della tunica media non formano un rivestimento continuo, ma si dispongono in gruppi lungo la parete interna.

Anche indipendentemente dal calibro delle arterie, la tunica media può non pertanto presentare differenze del rapporto che esiste fra la quantità degli elementi contrattili e di quelli elastici. Ed infatti noi troviamo in prevalenza il tessuto elastico nelle porzioni piegate od inflesse delle arterie, dove l'impulso dell'ondata sanguigna facendosi maggiormente risentire sulle pareti vasali è attenuata dalla cedevolezza del tessuto elastico. In altre arterie, nelle quali la contrazione della tonaca media deve avvenire con rapidità e frequenza, prevale il tessuto muscolare. Questo fatto notasi nelle arterie cerebrali nelle quali la contrattilità rappresenta una delle proprietà più importanti di tali vasi.

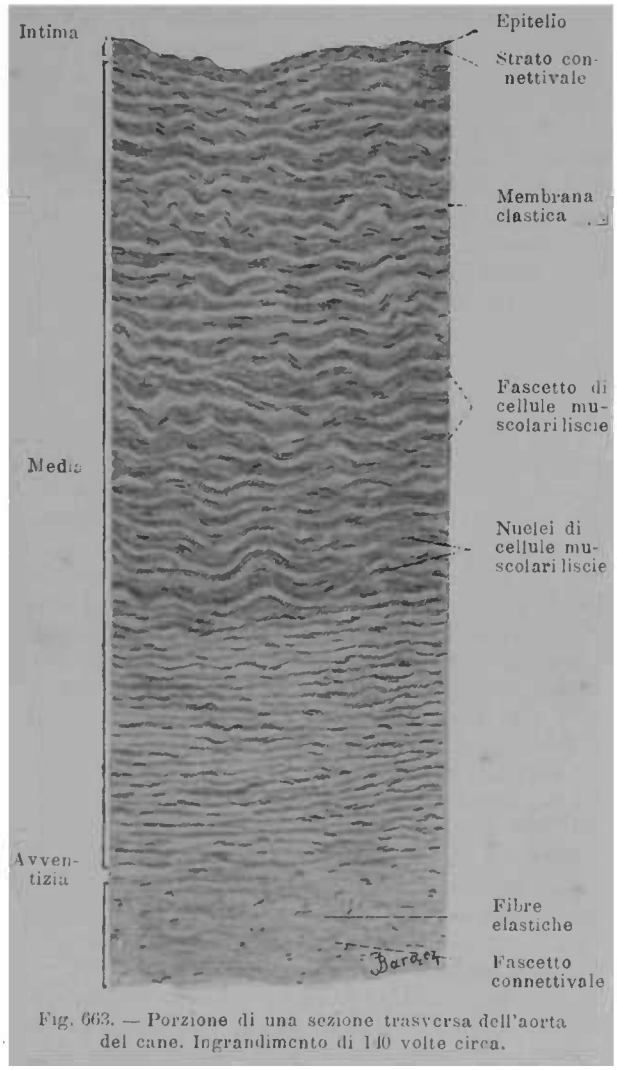


Fig. 663. — Porzione di una sezione trasversa dell'aorta del cane. Ingrandimento di 140 volte circa.

La tunica esterna od avventizia è nelle piccole arteriole formata da tessuto connettivo. Nelle arterie di grosso e di medio calibro, specialmente negli strati più profondi della tunica esterna, esiste una certa quantità di tessuto elastico le cui fibre sono disposte a rete od in senso longitudinale. Nei grossi tronchi arteriosi l'avventizia si dispone a guisa di vagina attorno al vaso. È questa la vagina vasale (*vagina vasorum*). In tali vasi però l'avventizia, paragonata alla grossezza della tunica media, presenta una grossezza assai minore. Nelle grosse arterie ed in quelle di calibro medio, fra la tunica media e l'avventizia esiste una particolare membrana elastica che prende il nome di *elastica esterna di Henle*.

Nelle arteriole ed in quelle di grandezza microscopica, l'avventizia risulta di un sottile strato di connettivo contenente un certo numero di cellule ramificate.

Le tuniche delle arterie, allorchè si avvicinano ai capillari, si modificano notevolmente. Da prima scompare il tessuto elastico, quindi il tessuto muscolare, perciò la parete vasale risulta formata da una membrana amorfa, munita di qualche nucleo e dall'endotelio di rivestimento. I nuclei sopra rammentati diminuiscono col diminuire del calibro di questi vasi.

La tunica esterna delle arterie può presentare una grossezza differente anche nei vasi dello stesso calibro. Viene generalmente ammesso che nelle arterie in cui l'impulso dell'ondata sanguigna è maggiore, la tunica esterna presenta uno spessore maggiore ed una compattezza fibrosa. Inoltre nelle arterie dei centri nervosi ed in quelle che appartengono ad organi a struttura molto delicata, l'impulso sanguigno è attenuato dall'esistenza di elementi linfoidi situati nella tunica esterna.

Le arterie sono provviste di particolari vasi nutritizi che prendono il nome di *vasa vasorum*. Essi provengono da arterie collaterali dell'arteria stessa o da rami di arterie

vicine. Tali vasi, accompagnati da venuzze e da linfatici, si ramificano nell'avventizia, poi si capillarizzano e penetrano nello spessore di questa tunica.

Nelle arterie di un certo calibro i capillari, che emanano dai *vasa vasorum*, arrivano fino agli strati più profondi della tunica media.

Secondo Gimbert i capillari formerebbero nell'avventizia due plessi di cui uno a rete irregolare, è situato negli strati superficiali; l'altro esistente più profondamente, sarebbe costituito da una rete a maglie più piccole. Quivi i capillari diverrebbero pure flessuosi descrivendo delle eliche simili a quelle che si osservano nelle arterie elicine.

Nelle pareti delle arterie pervengono, come venne già accennato, dei nervi particolari che prendono il nome di *vaso-motori*. Questi nervi decorrono lungo i *vasa vasorum*, poi perdendo il loro rivestimento mielinico ed il nevrilemma rimangono costituiti da soli cilindri dell'asse, destinati a pervenire negli elementi contrattili.

Il Ranvier ha osservato che i nervi vaso-motori si dispongono in tre plessi particolari. Uno di questi *fondamentale* è situato nell'avventizia, uno è *intermediario* e trovasi al disopra della tunica muscolare, l'ultimo è *terminale* e si inserisce negli elementi muscolari. È da questo plesso che traggono origine le terminazioni nervose sotto forma di arborizzazioni.

Nelle pareti delle grosse arterie sono stati osservati dei corpuscoli del Pacini ed in taluni casi nelle pareti arteriose esistono cellule nervose.

## Sviluppo del sistema arterioso (fig. 664).

I capillari sanguigni si sviluppano localmente nei tessuti dei vari organi e si mettono in rapporto col cuore mediante i vasi preesistenti, oppure direttamente. Il sistema arterioso dei mammiferi origina in gran parte da rami transitori, ossia dagli archi aortici branchiali che, mentre persistono nei vertebrati più bassi, scompaiono parzialmente nei mammiferi e negli uccelli, durante vari periodi della vita embrionale.

Il bulbo arterioso che fa seguito allo strettoio di Haller del ventricolo primordiale, allungandosi si estende ventralmente al collo e si divide in due rami che dopo avere decorso ai lati della prima fessura branchiale si inflettono dorsalmente per costituire così, mediante la loro curvatura a convessità cefalica, il *primo paio di archi aortici*. I due rami dorsali che fanno seguito al primo paio di archi aortici procedono caudalmente e decorrono ventralmente al rachide dove formano due aorte discendenti che, dopo breve tragitto, si fondono in un'*aorta impari*. I rami ventrali originati dal bulbo arterioso costituiscono le carotidi esterne e le carotidi comuni, mentre quelli dorsali formano le carotidi interne. L'aorta impari o discendente decorre ventralmente al rachide, origina un gran numero di vasi che verranno più oltre presi in esame e si termina coll'a. sacra media che in taluni mammiferi si continua direttamente coll'a. coccigea inferiore.

Durante i primi periodi embrionali, allorquando il bulbo arterioso ha originato le prime due paia di archi branchiali, se ne formano altre cinque paia, le quali possono venire considerate come anastomosi trasverse che si stabiliscono fra i due rami ventrali e di due dorsali originati dal bulbo arterioso.

Questi archi aortici si producono successivamente uno al di dietro dell'altro e danno origine a rami collaterali che si distribuiscono agli organi vicini. Secondo le ricerche di Boas e di Zimmermann, negli amnioti esiste, fra il quarto ed il quinto arco dello schema di Rathke, un altro arco, il quale è poco apparente e che prontamente scompare. Tale fatto, ossia l'esistenza di sei archi aortici negli amnioti, venne convalidata dall'Hochstetter ed ammesso nei mammiferi dall'Hertwig.

Gli archi aortici decorrono ciascuno fra due fessure branchiali e contemporaneamente non ne esistono che tre paia, perchè allorquando compaiono successivamente quelli inferiori, quelli superiori scompaiono. Di questi archi branchiali primitivi ne restano più o meno completi due a destra e tre a sinistra. A destra rimane il terzo ed il quarto ed a sinistra il terzo, il quarto e porzione del sesto.

In tutti i mammiferi il quarto arco branchiale sinistro origina l'arco dell'aorta ed il terzo, da ambo i lati, la porzione di carotide interna che si connette alla carotide esterna per limitare in basso distintamente la porzione dei rami ventrali del bulbo arte-

rioso compresa tra il terzo ed il quarto arco branchiale che si trasforma così in carotide comune.

Il quarto arco branchiale destro può venire considerato come un ramo dell'arco aortico e nei mammiferi domestici offre delle differenze le quali si riferiscono ai rapporti di continuità che questo presenta coi tronchi arteriosi destinati a distribuirsi alla testa ed agli arti toracici.

Nell'uomo ed in altri mammiferi il quarto arco aortico sinistro origina la succlavia sinistra e si connette alla carotide primitiva dello stesso lato ed il quarto arco destro, dopo avere ricevuto la carotide primitiva destra, si metamorfosa nella succlavia destra

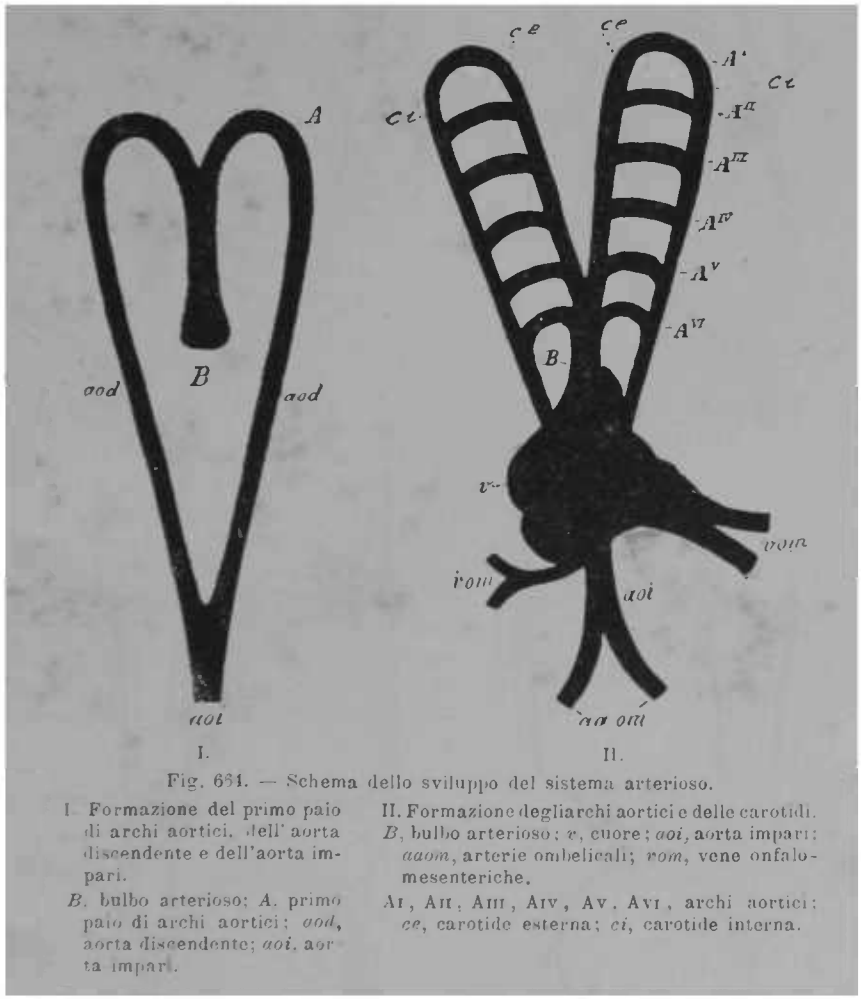



Fig. 664. — Schema dello sviluppo del sistema arterioso.

I. Formazione del primo paio di archi aortici, dell'aorta discendente e dell'aorta impari.

*B*, bulbo arterioso; *A*, primo paio di archi aortici; *aod*, aorta discendente; *aoi*, aorta impari.

II. Formazione degli archi aortici e delle carotidi.

*B*, bulbo arterioso; *v*, cuore; *aoi*, aorta impari; *aaom*, arterie ombelicali; *vom*, vene onfalo-mesenteriche.

AI, AII, AIII, AIV, AV, AVI, archi aortici; *ce*, carotide esterna; *ci*, carotide interna.

costituendo così alla sua origine il tronco brachio-cefalico. Questa certa asimmetria di disposizione dei vasi si osserva apparentemente più marcata nei mammiferi domestici e ciò si deve alle differenze dei rapporti che prendono i rami ventrali del bulbo arterioso costituenti le carotidi primitive, col quarto arco branchiale di ambo i lati ed all'origine differente dell'ascellare sinistra che nell'uomo ed in altri mammiferi deve considerarsi come un tronco collaterale del quarto arco aortico sinistro (fig. 665 I).

Fra i mammiferi domestici gli equidi, i bovini e gli ovini sono quelli che maggiormente si scostano dall'uomo per i rapporti che presentano le carotidi primitive col quarto paio di archi branchiali e per l'origine dell'ascellare sinistra.

Vediamo infatti in tali mammiferi connettersi ventralmente al quarto arco branchiale sinistro, ossia dall'arco aortico, la porzione iniziale dell'arco opposto corrispondente al tronco brachio-cefalico dell'uomo. Tale tronco acquista in breve grosso calibro, origina

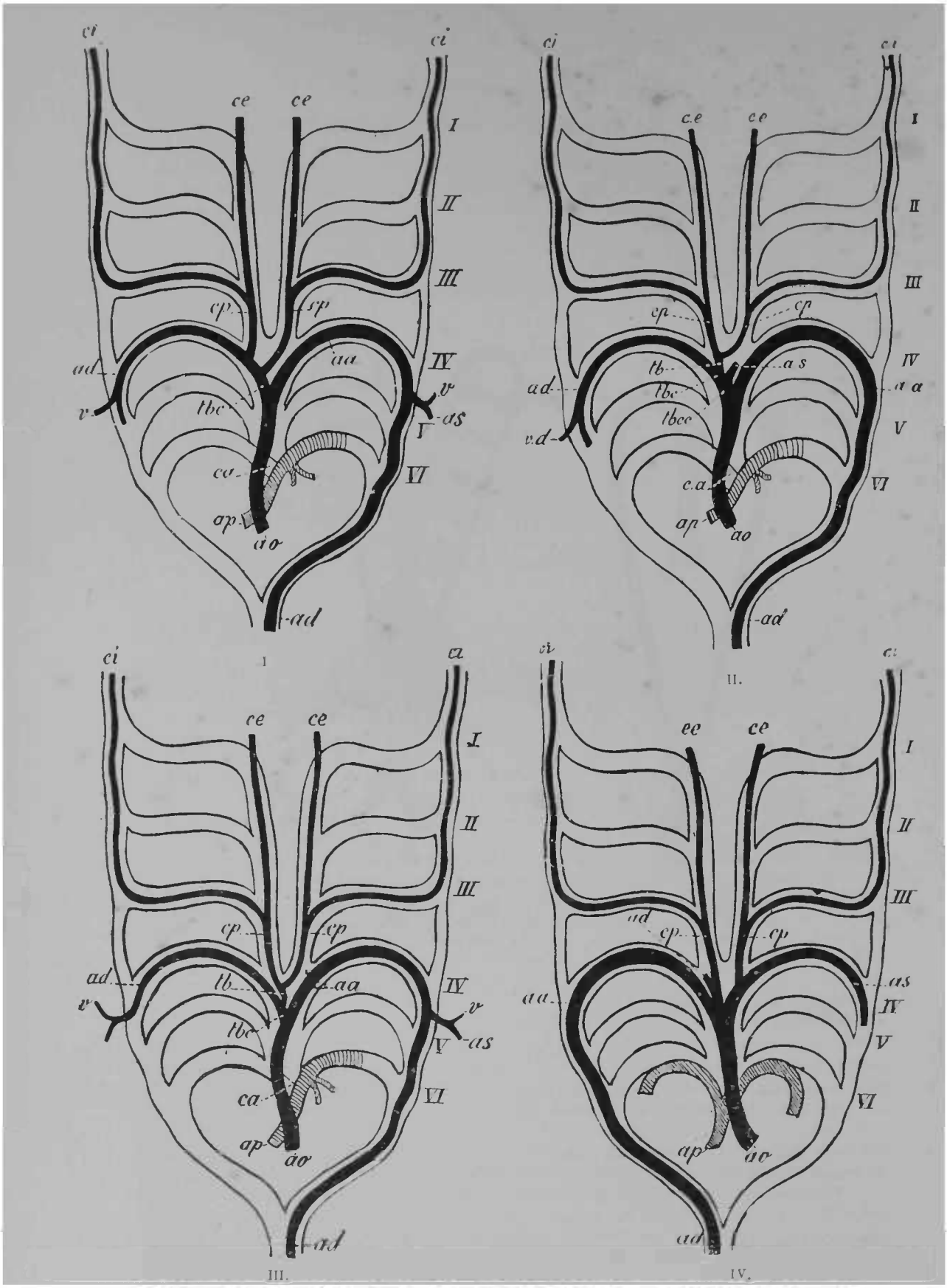



Fig. 665. — Schema della disposizione degli archi aortici e dei vasi arteriosi che da questi derivano.
Le parti in chiaro sono quelle che scompaiono.

1. Carnivori. — 2. Equidi - Bovini - Ovini. — 3. Suini. — 4. Uccelli. — I, II, III, IV, V, VI, archi aortici. *ao*, aorta; *aa*, arco aortico; *as*, ascellare sinistra; *ad*, ascellare destra; *v*, arteria vertebrale; *cp*, carotide primitiva; *ce*, carotide esterna; *ci*, carotide interna; *ap*, arteria polmonare; *ca*, condotto arterioso; *tbcc*, tronco brachio-cefalico comune; *tbc*, tronco branchio-cefalico; *tb*, tronco bicarotico.

l'ascellare sinistra e si continua nell'ascellare destra dopo avere ricevuto un tronco comune alle due carotidi primitive.

Per tale disposizione, la parte iniziale del quarto arco branchiale destro, risulta di un ramo costituente il tronco brachio-cefalico comune che, dopo avere originato l'ascellare sinistra, si continua nel tronco brachio-cefalico. Se noi consideriamo la porzione iniziale del quarto arco branchiale destro come appartenente all'arco aortico, la differenza d'origine dell'ascellare sinistra in questi mammiferi risulta solamente apparente. Il tronco unico che risulta dalle due carotidi primitive, e che si connette coll'ascellare destra, deve interpretarsi come dipendente dalla scomparsa di una porzione del ramo ventrale sinistro del bulbo arterioso. La carotide primitiva dello stesso lato si anastomizza allora colla carotide primitiva destra mediante un ramo che diviene così costante ed allora il tronco bicarotico embriologicamente deve, secondo noi, venire considerato come la porzione iniziale del ramo ventrale destro del bulbo arterioso (fig. 665 II).

Nei suini l'origine della ascellare sinistra procede come nei carnivori domestici e nell'uomo, direttamente dall'arco aortico, ed il tronco comune alle carotidi primitive, connettendosi colla porzione iniziale dell'ascellare destra si comporta come negli equini, bovini ed ovini. Perciò anche nei suini il tronco bicarotico deve considerarsi costituito dalla porzione iniziale del ramo ventrale destro del bulbo arterioso che riceve la carotide primitiva sinistra (fig. 665 III).

Nei carnivori, per quanto riguarda le carotidi primitive, mentre nell'adulto sembra derivino entrambe dall'ascellare destra, embriologicamente si comportano come nell'uomo, in quantochè la carotide primitiva sinistra si connette alla porzione iniziale del quarto arco arterioso destro che consideriamo come appartenente all'arco aortico.

Col procedere della vita embrionale, tale porzione del quarto arco arterioso destro assume maggior calibro e si differenzia distintamente dall'arco aortico e si metamorfosa quindi nella succlavia destra o tronco braehio-cefalico (fig. 665 I).

Negli uccelli il quarto arco arterioso destro diviene arco dell'aorta e dalla porzione iniziale di questo origina la succlavia sinistra che si connette alla carotide primitiva dello stesso lato. L'arco arterioso opposto si metamorfosa nella succlavia sinistra e si connette alla carotide primitiva sinistra (fig. 665 IV).

Nei mammiferi e negli uccelli, il sesto arco arterioso destro scompare eccetto la sua porzione iniziale che è destinata a portare il sangue al polmone destro. Il sesto arco sinistro persiste per molto tempo in tutta la sua lunghezza ed, oltre portare il sangue al polmone sinistro, fa comunicare l'arco aortico colla polmonare. Tale disposizione dell'ultimo paio degli archi arteriosi si osserva allorquando, per il processo antecedente indicato, il bulbo arterioso si è diviso in arteria polmonare ed in aorta.

La porzione del sesto arco arterioso sinistro, che fa comunicare l'a. polmonare coll'arco dell'aorta, costituisce il *condotto arterioso di Botallo* che nel feto permette il passaggio parziale nell'aorta del sangue venoso che proviene dal ventricolo destro.

I tronchi originati dagli archi branchiali indicati, col loro accrescimento, assumono rapporti e forma definitiva, discendono col cuore dalla regione cervicale nel torace e ciò serve a dimostrare il decorso che presenta il nervo ricorrente.

Allorquando il quarto arco aortico è situato in corrispondenza del quarto arco branchiale, dal n. vago si diparte il n. laringeo inferiore che, per pervenire alla laringe, contorna la superficie inferiore dell'arco aortico. Allorquando il cuore scende nella cavità toracica l'arco dell'aorta trascina con sè il n. laringeo il quale è così costretto a descrivere un'ansa. Un ramo di tale ansa si stacca dal vago entro la cavità toracica e contorna a sinistra l'arco dell'aorta ed a destra l'ascellare destra per continuarsi coll'altro ramo dell'ansa che decorre in direzione craniale per pervenire alla laringe.

Le arterie periferiche provengono, dal foglietto medio, ossia da cordoni cellulari pieni, i quali sono perforati in seguito da un condotto centrale.

## *b)* Capillari.

I vasi capillari rappresentano un sistema di condotti microscopici i quali mettono in comunicazione le terminazioni delle arterie col principio delle vene. La parete sottilissima dei capillari ha inoltre la proprietà di lasciare passare i liquidi nutritizi ed i prodotti di scomposizione che provengono dagli elementi istologici, determinando così quello scambio di materiale proprio della nutrizione dei tessuti.

I vasi capillari risultano di una esilissima parete amorfa rivestita da

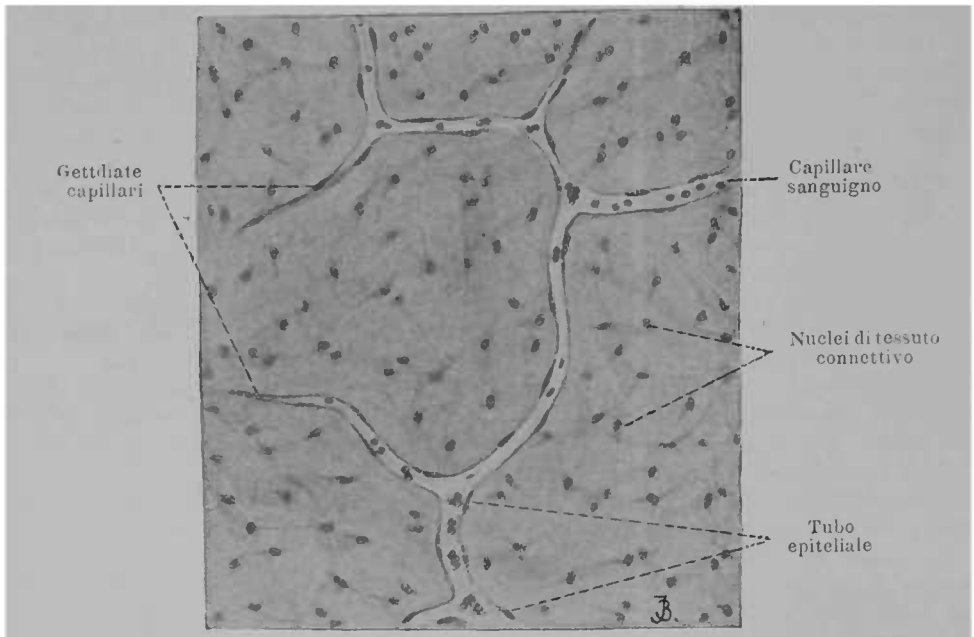



Fig. 666. — Porzione del grande omento di un cagnolino di otto giorni, veduto di fronte. Ingrandimento di 180 volte circa.

cellule endoteliali. In alcuni capillari esiste peraltro un rudimento di tunica avventizia costituita da cellule connettivali, fusiformi o stellate.

Inoltre nel tessuto nervoso centrale i vasi capillari sono provvisti di una vera guaina perivasale di natura connettiva e fra questa e la parete del vaso esiste uno spazio considerato di natura linfatica. I vasi capillari più sottili presentano un diametro di mm. 0,006 a 0,004, e si trovano di preferenza nel polmone e nella sostanza grigia dei centri nervosi. Nel periostio e nelle ossa i capillari possono raggiungere il diametro di mm. 0,01 a mm. 0,022. Parlando delle terminazioni delle arterie venne già detto della divisione dei capillari secondo Robin.

I vasi capillari sono generalmente disposti a rete le cui maglie circondano isole di tessuti. La disposizione di tali vasi varia però a seconda della struttura dei vari organi. Così, ad es., le reti capillari dei muscoli sono allungate, mentre in genere nelle glandule sono poligonali o rotondeggianti. Il numero dei capillari suole pure variare a seconda della natura degli organi

ed infatti, può in genere ammettersi, che le glandole secernenti e gli organi ematopoietici, siano provvisti di numerosi capillari, mentre quelli che hanno funzioni meno importanti ne posseggono un numero assai minore.

Inoltre i capillari non esistono in tutti i tessuti ed infatti, ad es., gli epiteli ed i tessuti da questi derivati — epidermide, unghie, peli, smalto — ne sono sprovvisti. Ciò osservasi pure, come vedremo, in altri tessuti che appartengono a vari organi.

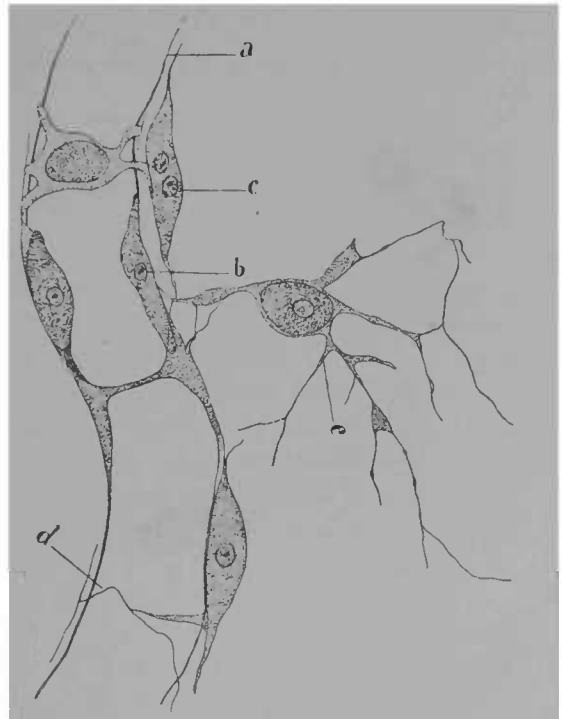



Fig. 667. — (da *Eberth*). Capillare della ialoide di rana.

*a*, parete del capillare; *b*, nucleo; *c*, cellule adventiziali; *d*, prolungamento di queste avvolgente il capillare; *e*, cellule stellate anastomizzate con le avventizie.

### *c*) Vene.

#### Divisione e terminazione delle vene.

Le vene (*venae*) rappresentano un sistema di canali destinati a condurre nelle orecchiette il sangue che proviene dalla periferia. Le vene che pervengono all'orecchietta destra costituiscono il sistema delle cave o delle vene della circolazione generale, il quale è percorso da sangue che, proveniendo dalla periferia del corpo, ha perduto nei tessuti le proprietà nutritive. L'altro sistema venoso è quello delle vene polmonari, destinate a portare nell'orecchietta sinistra il sangue che aveva trasportato al polmone l'arteria polmonare e che venendo a contatto dell'aria, si è trasformato nuovamente in arterioso. Il sistema delle cave è quindi destinato a trasportare sangue venoso, mentre quello delle vene polmonari sangue arterioso. Nonostante la natura differente del sangue che contengono, questi sistemi di vene presentano una struttura eguale.

Oltre a questi due principali sistemi venosi ne esiste un terzo rappresentato dal sistema della vena porta, il quale non ha riscontro nelle arterie. Tale sistema risulta formato da talune vene dell'addome, le quali confluiscono in un grosso tronco che penetrato nel fegato vi si ramifica, comportandosi come un'arteria. Queste ramificazioni si capillarizzano e dànno origine a vene particolari.

Non bisogna nonostante ritenere che questi tre particolari sistemi di vene risultino completamente indipendenti. Il sistema venoso generale o delle cave, comunica infatti col sistema delle vene polmonari e ciò è dovuto alle vene che emanano dall'arteria bronchiale. Queste vene si distribuiscono ai lobuli polmonari e si anastomizzano colle venuzze che provengono dall'arteria polmonare e per tale via il sangue ossigenato è versato nell'orecchietta sinistra. Sappey avrebbe inoltre dimostrato la comunicazione

fra il sistema della vena porta e quella delle cave. I rami secondari della porta, che originano dalle pareti addominali, sono quelli che per le loro anastomosi dànno luogo a tale comunicazione. Inoltre è importante notare che il Bernard osservò nel cavallo un' anastomosi fra un ramo della porta ed una vena sopra epatica.

### Origine, modo di riunione e decorso delle vene.

Le vene traggono origine dai capillari. Questi vasi confluiscono in venuzze di un piccolissimo calibro che, anastomizzandosi fra di loro, costituiscono dei plessi dai quali poi emanano vasi di maggiore volume rappresentati dai rami e dai tronchi venosi.

L'origine delle vene differisce, come venne accennato parlando delle arterie, nei corpi cavernosi od erettili e nei seni venosi dell'utero dove esse emanano, senza l'intervento di capillari, dalle lacune sanguigne dove sboccano i piccoli vasi arteriosi. Venne pure accennato all'origine delle vene mediante la comunicazione diretta fra le arterie e le vene per mezzo dei canali derivatori. Le vene che originano dai capillari si dispongono più frequentemente a reti situate sopra un sol piano od a reti sovrapposte, altre volte le vene si riuniscono in modo dicotomico come osservasi nelle arterie.

A seconda del loro decorso le vene vengono distinte in *superficiali* ed in *profonde*.

Le vene superficiali provengono dalla cute e dal sottocutaneo Esse esistono in maggior numero negli arti e nel collo dove formano reti sottocutanee che confluiscono nei tronchi venosi superficiali della regione.

In taluni soggetti distinti le reti venose cutanee presentano uno sviluppo maggiore. Taluni tronchi venosi sottocutanei degli arti formano come un sistema di vasi indipendenti dalle arterie, non presentando con queste ultime nessun rapporto. Tali tronchi superficiali possono talvolta presentare varietà d'origine e di decorso. Più raramente si osservano differenze nel loro sbocco.

Le vene profonde sono satelliti delle arterie che seguono tanto nei loro rami, quanto nel tronco principale. Generalmente le arterie profonde sono accompagnate da due o più vene ad eccezione dei grossi tronchi arteriosi che presentano invece una sola vena satellite. Ciò osservasi infatti nell'omerale, ascellare, femorale, iliache, renali, ecc. Talune vene profonde non seguono esattamente il decorso delle arterie e ciò osservasi specialmente nei seni venosi della dura madre.

Le vene di medio e di grosso calibro presentano in genere una direzione più rettilinea delle arterie, mentre quelle piccole appartenenti ai plessi presentano invece un decorso assai tortuoso. Per il decorso maggiormente rettilineo che osservasi nelle vene, ne risulta che il sistema venoso presenta nel suo complesso una lunghezza minore di quello arterioso, e ciò avrebbe importanza fisiologica favorendo questo minore tragitto il ritorno del sangue al cuore.

### Dimensione delle vene, loro forma e loro valvole (figg. 668-669).

Può ammettersi che le vene, allorquando siano appena distese, presentino un calibro pressochè eguale di quello delle arterie. Nelle vene peraltro la

pressione endovascolare determina una distensione capace di produrre un aumento rilevante del loro calibro. Qualora le vene siano così distese sorpassano notevolmente il diametro delle arterie e per tale ragione la capacità che presenta il sistema venoso è maggiore di quello arterioso.

Le vene sono di forma cilindrica, ma il loro diametro in talune non si mantiene così regolare come nelle arterie. Ciò osservasi nelle vene munite di valvole ed allora tali vasi presentano dei tratti cilindrici più ristretti, limitati o compresi da dilatazioni nodose, che corrispondono ai punti dove esistono le valvole. Questo carattere si nota solamente nelle vene della circolazione generale del corpo essendo gli altri due sistemi sprovvisti di valvole.

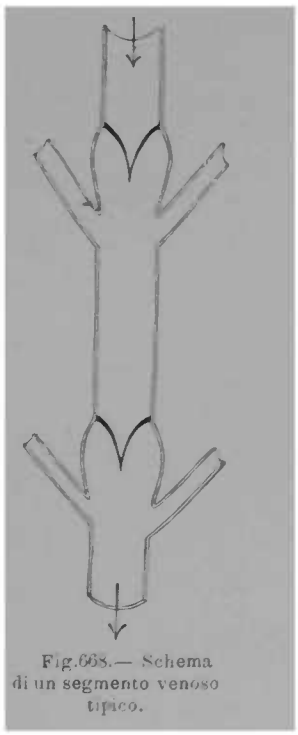


Fig.668.— Schema di un segmento venoso tipico.

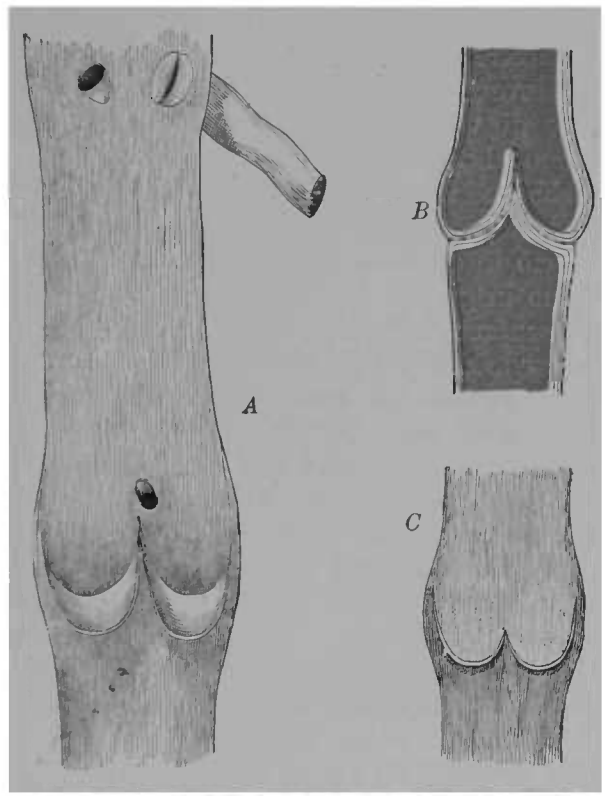



Fig. 669. — Valvole delle vene.

La fig. *A* mostra in basso delle valvole parietali, in alto delle valvole ostiali sopra una vena aperta e distesa.

In *B* si ha il taglio longitudinale di una vena riempita con una iniezione di gelatina; le valvole sono addossate.

In *C* le valvole sono ridotte ad un semplice cercine per un fatto di atrofia.

Le valvole delle vene (*valvulae venarum*) sono rappresentate da ripiegature particolari dell'intima, sporgenti nell'interno del vaso, aventi la stessa forma delle valvole semilunari. Esse infatti presentano un margine periferico saldato alla parete vasale ed un margine interno leggermente convesso, destinato a connettersi per giusta posizione con quello della valvola opposta. Le valvole delle vene, formano come le sigmoidee, una tasca, o *nido di piccione*, alla quale corrisponde una dilatazione vasale costituente i seni o nodi valvolari già rammentati. Generalmente, in corrispondenza di ogni singolo nodo, esistono due valvole a semiluna, situate una di fronte all'altra, solamente in casi eccezionali se ne possono trovare tre. Altre volte ne esiste

una sola che occlude incompletamente il lume del vaso. In talune grosse vene le valvole sono incomplete quindi non occludono completamente il lume del vaso. Questo può osservasi pure anche lungo il percorso di tutte le vene e ciò è dovuto all'atrofizzarsi di alcune valvole che esistevano nel periodo fetale.

Questa riduzione per atrofia delle valvole osservasi pure nei periodi inoltrati della vita. Le valvole delle vene permettono il percorso del sangue in direzione centrale ed allora esse si addossano alle pareti vasali. Allorquando invece, per l'aumento della pressione endovenosa, il sangue in una porzione di vaso tende a prendere una direzione centrifuga, le valvole si abbassano ed occludono il lume della vena.

Sebbene la scoperta delle valvole spetti al Cannani ed a Fabrizio D'Acquapendente, è da ascriversi all'Harvey il merito di averne compreso la funzione e ciò lo condusse alla scoperta del fenomeno della circolazione.

Sono in genere le vene di medio e di piccolo calibro delle estremità che presentano valvole a tenuta completa ed in grande numero. Le piccolissime vene dei plessi cartilaginei del piede e quelle delle reti venose del cheratogeno sono per contrario prive di valvole; lo stesso osservasi generalmente nelle vene dei visceri ed in quelle delle ossa.

Inoltre in corrispondenza dello sbocco delle piccole vene, in vene di calibro maggiore, esistono delle valvole incomplete che prendono il nome di *ostiali* o di valvole di sbocco.

Le valvole, sebbene a pareti esilissime, presentano una certa resistenza e ciò rilevasi facilmente spingendo entro vene di medio calibro un liquido in direzione periferica.

La situazione delle valvole è determinata da una legge speciale. Barbedelen infatti, basandosi sopra osservazioni embriologiche, ha potuto stabilire che la distanza fra due valvole è data da un multiplo della distanza fondamentale embrionale. Come abbiamo visto, durante la vita fetale, esiste un numero assai maggiore di valvole e di queste alcune atrofizzandosi spariscono. Se, ad es., fra due valvole rimanenti ne scompaiono quattro, la loro distanza è quattro volte quella fondamentale. La distanza fondamentale poi corrisponderebbe ad $^1/_{100}$ della lunghezza degli arti.

### Anastomosi e rapporti delle vene.

Le vene presentano più numerose anastomosi delle arterie. Queste anastomosi possono interessare i vasi venosi dello stesso strato, oppure quelli di strati differenti, perciò talvolta vene superficiali si anastomizzano con quelle profonde, ma ciò rappresenta il fatto meno frequente.

Le anastomosi a rete, da non confondersi con quelle che si trovano alle origini delle vene, si osservano nella cute e possono meglio dimostrarsi nel tessuto sottungueale degli equidi e bovini. Altre anastomosi costituiscono vere arcate o cerchi comunicanti, sottocutanei o profondi. Taluni plessi venosi, di cui belli esempi si hanno nel piede degli equini e bovini e negli elementi del cordone testicolare, risultano da anastomosi molteplici che avvengono fra innumerevoli piccole vene. Inoltre le anastomosi si osservano

fra le vene che accompagnano un'arteria e ciò avviene mediante rami situati trasversalmente od in direzione variamente obliqua (anastomosi per comunicazione trasversale ed obliqua). Talvolta si osservano dei rami che determinano anastomosi nello stesso vaso venoso, o canali collaterali che si comportano come vasi aberranti. Dal tronco venoso si stacca allora un ramo il quale, dopo averlo seguito per un certo tratto vi sbocca nuovamente, oppure da una vena si originano in direzione centrale vari rami i quali dopo un certo percorso si riuniscono in un vaso unico (fig. 670).

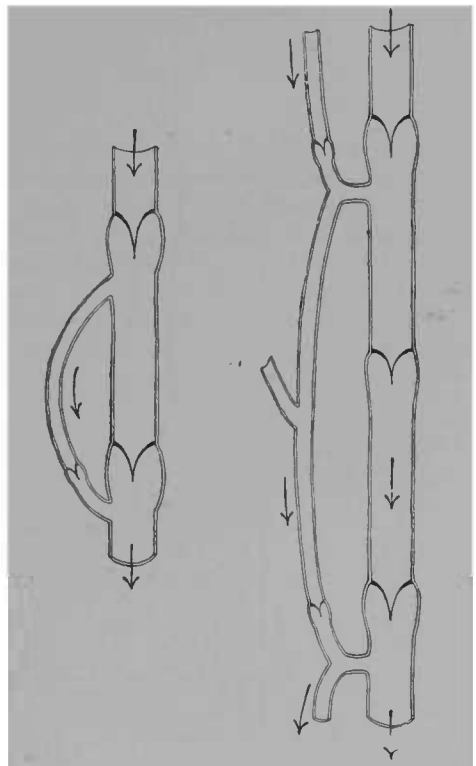


Fig. 670. — Canali collaterali delle vene. Le frecce indicano il corso del sangue.

Le vene sono in intimo rapporto col tessuto connettivo perivascolare, variamente abbondante nelle varie regioni. Talvolta tale connettivo costituisce una vera guaina entro la quale, per solito, sono contenuti i plessi nerveo-vascolari. In alcune vene dei vertebrati maggiori tale guaina assume un carattere aponeurotico.

In molte vene osservasi un'adesione molto intima, fra l'avventizia ed il tessuto connettivo perivascolare. Come avviene per le arterie, le vene presentano gli stessi rapporti colla cute, coi muscoli, coi tendini e colle fascie aponeurotiche. Le ossa sono provviste di vene sempre più voluminose delle arterie ed in taluni casi esse si ramificano in condotti esistenti nella grossezza dell'osso.

Le vene superficiali sono in rapporto coi vasi linfatici superficiali i quali, in taluni casi, vi formano attorno come una guaina linfatica. Le vene profonde sono in rapporto coi rami e coi tronchi linfatici profondi, nonchè coi loro gangli.

Venne già accennato ai rapporti che le vene profonde presentano colle arterie. Per quanto si riferisce ai rapporti delle vene coi nervi, questi sono costanti in talune regioni dove esistono particolari plessi nerveo-vascolari, in altri casi le vene risultano più profonde dei nervi, oppure questi sono separati dalle vene da un piano aponeurotico oppure da connettivo interstiziale.

### Nomenclatura delle vene e loro studio.

Le denominazioni delle vene sono in genere sinonime di quelle usate per le arterie. La nomenclatura delle vene in altri casi è basata sulla loro sede o sulla loro forma. Nello studio dei vasi venosi è da preferirsi incominciare dalla periferia, ossia alla loro origine macroscopica e seguirne il decorso fino alla loro terminazione.

## Varietà delle vene.

Le varietà delle vene presentano un interesse minore di quelle arteriose e, nei mammiferi domestici, non vennero molto studiate. Sembra che queste siano più frequenti di quelle arteriose. Sembra pure che non esista rapporto fra le varietà che si osservano nelle arterie e nelle vene.

## Struttura delle vene.

Le pareti delle vene si distinguono da quelle delle arterie per la minore quantità di tessuto muscolare ed elastico che contengono. In esse invece abbonda il connettivo. Nelle pareti delle vene, sono da taluni anatomici considerate tre tuniche come avviene nelle arterie, ma fra la media e l'avventizia, non esiste limite di demarcazione. Gli elementi istologici che le formano passano infatti da uno strato all'altro di queste pareti vasali senza costituire fra di loro, come nelle arterie, un limite distinto.

La struttura delle vene differisce a seconda del loro calibro. Ed infatti le piccolissime vene risultano formate da uno strato di cellule endoteliali di rivestimento e da fibrille connettivali disposte in direzione longitudinale e circolare. L'endotelio è formato da cellule meno lunghe di quelle delle piccole arterie, aventi una forma slargata e nucleo ovale.

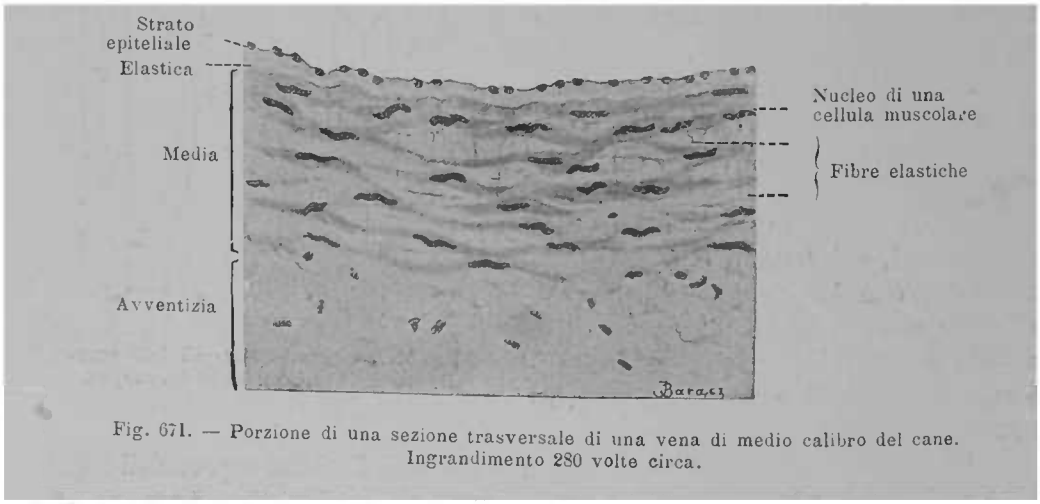



Fig. 671. — Porzione di una sezione trasversale di una vena di medio calibro del cane. Ingrandimento 280 volte circa.

Nelle venule di maggiore calibro, al di fuori dell'endotelio, esistono fibre elastiche longitudinali che stanno a rappresentare la lamina elastica interna delle arterie, quindi si notano elementi contrattili frammisti a connettivo, i quali però non costituiscono uno strato continuo. Gli strati più esterni sono anche qui formati da fibre connettivali. Gli elementi muscolari ed elastici aumentano di numero coll'aumentare del calibro delle vene, ma però non formano mai strati così sviluppati, come si nota nelle arterie.

Nelle grandi vene ed in quelle di calibro medio le pareti vasali presentano eguale struttura.

L'endotelio di rivestimento di questi vasi è rappresentato da cellule fusiformi o poligonali a contorni irregolari, munite di nucleo sferico od ovale. Questi elementi cellulari corrispondono ad una specie di lamina striata propria, come venne detto delle arterie, formata da uno strato di connettivo fibroide munito di un numero considerevole di nuclei. Al di fuori di tale strato esistono fibre elastiche longitudinali le quali vengono considerate come limite fra l'intima e la tunica media e che rappresentano, in tali vasi, un rudimento della lamina elastica interna delle arterie. In talune vene degli arti si notano, nell'intima, delle fibrocellule disposte longitudinalmente, mentre in quelle polmonari esse hanno una disposizione circolare.

La tunica media delle vene risulta costituita da fibrocellule muscolari, da connettivo e da elementi elastici, ma queste talvolta non formano come nelle arterie uno strato continuo. Le fibre elastiche, poco abbondanti, hanno direzione longitudinale, oppure si intrecciano a rete e, come gli altri elementi connettivali, si trovano frammiste agli elementi contrattili.

Nelle vene di medio e di grande calibro gli strati più periferici delle pareti vasali risultano di connettivo variamente sviluppato. È questa la tunica esterna od avventizia la quale si continua senza limite di demarcazione colla tunica media.

La disposizione che presentano gli elementi contrattili nelle vene non è sempre eguale ed infatti, mentre in talune essi si trovano solamente nella tunica media, in altre esistono, come venne sopra accennato, anche nell'intima, oppure in tutte e tre le tuniche. Quest'ultima disposizione si nota specialmente nelle vene dell'utero gravido.

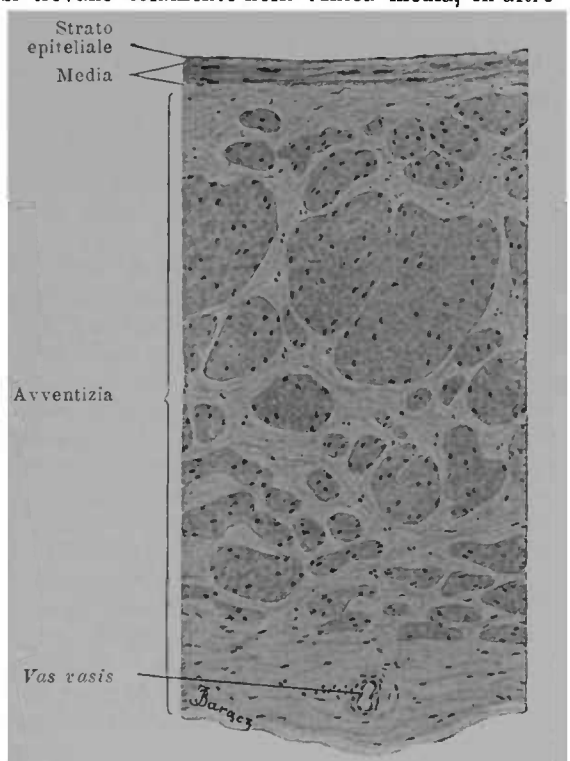


Fig. 672. — Porzione di una sezione trasversale della vena cava inferiore del cane. Ingrandim. di 150 volte circa

Molte vene risultano inoltre sprovviste di elementi muscolari. Le giugulari di taluni mammiferi, le vene delle ossa, della retina e le meningee ne sono infatti prive. In corrispondenza dello sbocco delle grosse vene nelle orecchiette, esiste un anello formato da fibre muscolari striate, le quali non sono che una continuazione della sostanza delle pareti delle orecchiette. L'Eberth basandosi sulla quantità e sulla disposizione degli elementi contrattili, ha classificato le vene nei seguenti sei gruppi: 1.° vene senza fibrocellule; 2.° con sole fibrocellule longitudinali; 3.° con uno strato interno longitudinale ed uno esterno circolare; 4.° con uno strato longitudinale superficiale ed uno profondo; 5.° con uno strato trasversale; 6.° con due strati longitudinali che comprendono uno strato trasversale.

Le valvole delle vene risultano formate da un prolungamento dell'intima e da poco connettivo proveniente dalla tunica media, il quale forma come un sostegno all'endotelio di rivestimento. Le valvole possono talvolta contenere fibre elastiche, oppure fibro-cellule muscolari e ciò si nota allorquando gli elementi contrattili esistono nell'intima.

Nelle vene esistono, come nelle arterie, dei *vasa-vasorum* i quali si estendono anche alla tonaca interna. Nelle grosse vene questi *vasa-vasorum* sono di maggiore calibro di quanto si noti nelle arterie. Essi poi sono accompagnati quasi costantemente da due vene.

Fra le tuniche delle vene sono stati osservati degli spazi linfatici.

I nervi vaso-motori si comportano come nelle arterie. Dello sviluppo del sistema venoso verrà detto nello studio delle vene.

## Iniezione e preparazione dei vasi sanguigni.

Lo studio dei vasi sanguigni richiede che questi siano in precedenza iniettati, onde conoscere più facilmente la loro origine e seguire il loro decorso. Le iniezioni dei cadaveri possono essere generali o parziali. Queste prime però sono poco pratiche inquantochè non riescono mai complete. Sono perciò da preferirsi le iniezioni parziali.

Le iniezioni dell'intero sistema arterioso si eseguiscono fissando il beccuccio di una grossa siringa in una carotide e spingendo la massa da iniezione verso il cuore. Se la

massa d'iniezione è a caldo, l'operazione deve eseguirsi sull'animale appena abbattuto e ben dissanguato, mediante un'incisione della stessa carotide che s'inietta. Se la massa invece è a freddo è sempre buona regola eseguire l'iniezione prima che sia avvenuta la rigidità cadaverica. Spingendo gradatamente la massa d'iniezione nell'animale coricato sul dorso, questa penetra facilmente nell'aorta e generalmente riescono iniettati i tronchi collaterali, viscerali e terminali che da tale vaso emanano.

La massa d'iniezione passa pure nel ventricolo sinistro perchè le valvole semilunari dell'aorta si possono facilmente forzare. La bicuspidale per contrario si forza più difficilmente ed allora l'orecchietta sinistra e le vene polmonari restano vuote. Nello spingere lo stantuffo della siringa occorre di procedere senza troppa violenza onde non produrre lacerazioni vasali e consecutivi spandimenti.

Si arguisce che le arterie sono riempite, dalla resistenza che offre lo stantuffo che, spinto nella siringa, viene per la tensione delle pareti vasali, respinto all'estremità di questa.

Eseguita la iniezione si chiude il rubinetto di cui è munito il beccuccio e si lascia consolidare la massa iniettata.

Per le iniezioni a caldo generali, non è indicato di riscaldare l'intero cadavere perchè ciò nonostante non è possibile spingere la massa d'iniezione fino nelle parti inferiori delle estremità.

Per lo studio dei vasi arteriosi del collo, della testa e degli arti, risultati molto pratici e dimostrativi si ottengono mediante le iniezioni parziali. Le norme generali da seguirsi consistono nello spingere la massa d'iniezione nel tronco più cospicuo destinato alla regione, allacciando e chiudendo con pinzete del Péan i rami collaterali di questa, che vennero tagliati nello staccare il pezzo. Se l'iniezione si eseguisce con una massa a caldo, occorre che il pezzo sia mantenuto per un periodo sufficiente in un bagno d'acqua calda affinchè, così scaldato, non avvenga il consolidamento della massa durante l'iniezione. Per queste iniezioni parziali è meglio usare una siringa che non abbia molta capacità perchè spingendo lo stantuffo col solo pollice introdotto nell'anello, oppure colla sola mano, si apprezza più facilmente il grado di tensione delle pareti vasali. Le iniezioni a freddo si praticano colla stessa tecnica, naturalmente su pezzi freddi, ma non rigidi.

Le iniezioni generali delle vene sono indicate per lo studio dei tronchi principali che sboccano nelle cave. Per la dissezione delle vene delle estremità, del collo, testa, pareti addominali, ecc. sono anche qui da prescegliersi le iniezioni parziali.

I grossi vasi venosi del tronco si iniettano spingendo in una giugulare la massa d'iniezione. Con questo mezzo si riempie pure completamente il cuore destro e l'arteria polmonare. La massa d'iniezione passa pure facilmente nelle due cave e nei tronchi venosi principali che in queste affluiscono. Per il sistema della porta e per le vene epatiche occorre eseguire iniezioni parziali la cui tecnica verrà esposta allorquando verranno presi in esame tali vasi.

L'iniezione delle vene delle estremità, richiede una particolare tecnica occorrendo, per l'esistenza delle valvole, di spingere la massa in direzione centripeta. Dovendosi, ad es., iniettare un arto, bisogna eseguire da prima una incisione in corrispondenza di una v. digitale, quindi isolarne un pezzetto ed inciderla longitudinalmente. In tale incisione si fissa poi un piccolo rubinetto e si spinge la massa d' iniezione in direzione centrale. Quando questa esce dai grossi tronchi tagliati per staccare il pezzo, questi si occludono legandoli, o stringendoli con una grossa pinzetta del Péan. Le iniezioni parziali delle vene possono venire eseguite con masse a caldo od a freddo, ma generalmente con le prime si ottengono migliori successi. Per rendere più completa che sia possibile la iniezione venosa di una data parte del corpo occorre ricercare sistematicamente le piccole vene più periferiche ed iniettarle. Talune vene delle estremità, come ad es. quelle dei plessi cartilaginei si possono iniettare spingendo la massa in direzione periferica. L'iniezione delle vene può ritenersi in massima più difficile di quella delle arterie, richiedendo esatte cognizioni della loro topografia e manovre più delicate onde non produrre smagliamenti e versamento di massa d'iniezione nei tessuti. Occorre inoltre che le vene non siano eccessivamente distese. Per le iniezioni dei vasi sanguigni si prestano meglio i soggetti magri e che non presentano alterazioni organiche. Inoltre è buona regola iniettare quei pezzi che risultano ben dissanguati. In taluni casi, potendo interessare di eseguire iniezioni su

cadaveri con vasi contenenti molto sangue, può ricorrersi in precedenza all'idrotomia, spingendo con un irrigatore un getto continuo e graduato di acqua nelle arterie, finchè questa rifluisce per le vene.

Le sostanze usate per la iniezione dei vasi vengono distinte in masse a freddo ed in masse a caldo. Ci limiteremo a dire solamente di quelle che a noi, avendoci dati migliori risultati, ci sembrano più pratiche.

## Masse d'iniezione a freddo.

1) *Gesso.* — Il gesso rappresenta il materiale d'iniezione più economico. Si prende della scagliola da modellare, ben asciutta, si polverizza finamente e si mescola ad una certa quantità di sostanza colorante (cinabro per le arterie ed azzurro di Prussia per le vene). Si aggiunge inoltre acqua quanto basti per ottenere, mescolando tutto esattamente, una massa scorrevole, la cui densità si apprezza solamente colla pratica. Questa massa deve essere iniettata prontamente onde impedire che, consolidandosi, otturi il beccuccio della siringa. In breve tempo la scagliola si consolida nei vasi e può procedersi alla loro preparazione.

2) *Cemento.* — Il cemento a lenta presa, polverizzato e mescolato alle sostanze coloranti sopra indicate e con acqua in proporzione da ottenersi una massa fluida, serve come il gesso per la iniezione dei vasi e specialmente per le preparazioni da ottenersi mediante macerazione.

3) *Massa da iniezione di Teichmann.* — Si prende della biacca o del carbonato di calce e si impasta con olio di lino, cinabro, o bleu di Prussia, fino ad ottenere uno stucco di consistenza eguale a quello adoperato dai vetrai, poi si conserva in acqua. Allorquando si vuole eseguire un'iniezione, si prende una certa quantità di questo stucco e si stempera in etere solforico o nel solfuro di carbonio fino ad ottenere una massa d'iniezione di consistenza sciropposa.

Le iniezioni colla massa di Teichmann, riescono molto minute, ma consolidano lentamente, perciò sono consigliabili solamente pei vasi di piccolo calibro. Per le preparazioni alla glicerina, da conservarsi, è indicato di rendere meno friabile la massa aggiungendovi una piccola porzione di caucciù sciolto in solfuro di carbonio.

4) *Masse da iniezioni alla ceralacca ed alla celluloide.* — La massa da iniezione alla ceralacca si ottiene sciogliendo della ceralacca di buona qualità in alcool assoluto, finchè si ottiene un liquido di consistenza sciropposa.

La celloidina, sciolta in una miscela di etere e di alcole assoluto, viene colorata con carminio o azzurro di Prussia. Queste due miscele servono per iniezioni di piccoli vasi e per preparazioni da ottenersi per macerazione.

## Masse d'iniezioni a caldo.

*Sego.* — Il sego fuso e filtrato, attraverso alcuni strati di garza, mescolato a cinabro od a bleu di Prussia, in quantità sufficiente per ottenere una buona colorazione, rappresenta una delle migliori masse d'iniezione a caldo. Il sego deve essere fuso a bagno-maria e si inietta ad una temperatura tale che il dito introdotto nel recipiente vi si possa appena mantenere. Per rendere più scorrevole tale massa da iniezione vi si può aggiungere poca essenza di trementina, ma se il pezzo da iniettarsi è ben scaldato, ciò non è necessario.

*Masse da iniezione di Cruveilhier.* — Il Cruveilhier, per le iniczioni da eseguirsi a scopo di studio, consiglia la miscela seguente:

| | |
|---|---|
| Sego | parti 9 |
| Trementina . . . . | 1 |
| Nero d'avorio mescolato ad essenza di trementina | » 2 |

Per le preparazioni da conservarsi consiglia il seguente miscuglio:

| | |
|---|---|
| Cera vergine | parti 9 |
| Sego . . . . . | 1 |

Vermiglione o bleu di Prussia in sufficiente quantità, mescolati a poca essenza di trementina.

## Dissezione dei vasi sanguigni.

Per la dissezione dei vasi sanguigni non si possono dare che indicazioni generali. È buona regola per un principiante, di consultare in primo luogo un trattato di anatomia per procedere sistematicamente nella preparazione dei vasi. Trattandosi di arterie è indicato di cominciare la dissezione dal tronco principale. Per evitare il taglio dei tronchi terminali e collaterali, si tolgono le aponeurosi superficiali e si incide il connettivo interstiziale preparando i muscoli.

Contemporaneamente si isolano i nervi principali ed allora si possono studiare i principali rapporti che le arterie presentano. Per studiare inoltre le anastomosi e la distribuzione dei rami arteriosi, occorre da ultimo sezionare i muscoli lungo il decorso di tali vasi. È buona regola procedere dagli strati superficiali verso quelli profondi.

La dissezione delle vene esige cautele maggiori. Tolta la pelle si studieranno prima le vene superficiali, poi seguendo le norme indicate per le arterie, si studieranno quelle profonde. Durante la dissezione è indicato di completare l'iniezione dei rami rimasti vuoti.

La dissezione dei vasi viene eseguita esportando il connettivo adoperando di preferenza piccole forbici curve sul piatto ed a punta acuta.

Le preparazioni dei vasi si possono conservare a secco od alla glicerina. In questo Istituto si sogliono lasciare le preparazioni in acqua finchè non dànno più sangue. Si pongono quindi per un periodo variabile in una soluzione arsenicale coll'aggiunta di formolo nella proporzione del 2 $^0/_0$ e quindi si fanno essiccare. Se si preferisce avere preparazioni mobili si trattano prima con formolo, poi con glicerina.

CAPITOLO III.

# Sistema della circolazione polmonare.

Il sistema della circolazione polmonare risulta formato dall'arteria polmonare e dalle vene polmonari.

## I. — **Arteria polmonare** (*arteria pulmonalis*) (figg. 608,[22], 674,[47]).

L'arteria polmonare nasce dall'infundibulo del ventricolo destro, dove essa presenta una dilatazione trilobata, costituente il bulbo, le cui particolarità vennero accennate nella descrizione del cuore.

L'arteria polmonare è di un calibro pressochè uguale a quello dell'aorta, ma le sue pareti presentano una minore grossezza. Alla sua origine essa è situata cranialmente e leggermente a sinistra dell'ostio aortico. Si dirige dorsalmente e verso le parti caudali, descrivendo una curva a concavità caudale quindi si colloca a sinistra dell' aorta. L' arteria polmonare si dirige allora lungo la linea mediana della base del cuore al di sotto della trachea, ed arrivata in corrispondenza della biforcazione di questa, si divide in due tronchi di calibro eguale i quali vengono distinti in *ramo destro* ed in *ramo sinistro* dell'*a. polmonare* (*ramus dexter* e *ramus sinister a. pulmonalis*). Questi due tronchi penetrano nei polmoni, seguendo il decorso dei bronchi e quivi si dividono in modo dicotomico in una serie innumerevole di rami. Ogni singolo ramo accompagna un bronco e con questo si ramifica in un lobo polmonare. I capillari che provengono da questi rami terminali, costituiscono una rete che avvolge le celle polmonari. Da questi capillari traggono poi origine le vene polmonari. Solamente alcune piccole arteriole che provengono da questi rami si distribuiscono ai piccoli bronchi, dove si anastomizzano colle terminazioni dell'arteria bronchiale.

In corrispondenza della convessità che presenta la porzione ricurva dell'arteria polmonare, ed appena al di sopra del pericardio, esiste un cordone fibro-muscolare che riunisce la polmonare all'arco dell'aorta. È questo il *legamento arterioso* (*ligamentum arteriosum*) il quale proviene dall'obliterazione del condotto arterioso di Botallo che mette nel feto in comunicazione l'aorta coll'arteria polmonare.

*Rapporti dell'arteria polmonare.* — L'arteria polmonare alla sua origine e ricoperta dal foglietto viscerale del pericardio ed è in rapporto medialmente colla porzione ascendente dell'aorta, coll'arco aortico e col tronco brachio-cefalico comune. Alla sua origine la polmonare risulta pure in rapporto colle auricole dalle quali è generalmente circoscritta.

La porzione ricurva dell'arteria, nonchè il suo tratto diretto caudalmente è in rapporto ventralmente, o inferiormente, coll'orecchietta sinistra e dorsalmente colla trachea e colla sua biforcazione. La convessità dell'arteria polmonare è pure in rapporto col legamento arterioso. Inoltre i rami destro e sinistro della polmonare corrispondono ognuno all'ilo del polmone e quindi alle diramazioni bronchiali, alle vene polmonali ed ai nervi che penetrano nell'ilo.

L'arteria polmonare è considerata come tale per la sua direzione centrifuga e come vena per il suo contenuto e da ciò è derivato il nome di *vena arteriosa* dato a tale vaso dagli antichi anatomici. L' arteria polmonare è infatti destinata a condurre, dal ventricolo destro al polmone, il sangue venoso per subirvi l'ematosi ed essere trasformato in sangue arterioso.

*Rapporti del condotto arterioso di Botallo nel feto.* — Nel feto il condotto arterioso (*ductus arteriosus Botalli*) è rappresentato da un vaso di calibro rilevante, specialmente in talune specie, il quale costituisce una breve anastomosi trasversa fra la polmonare e l'aorta.

Il dotto arterioso di Botallo viene considerato a ragione come un ramo collaterale dell'arteria polmonare destinato a trasportare direttamente il sangue nell'aorta. Durante la vita intrauterina, non respirando il polmone non avviene in questo l'ematosi, perciò, il sangue ossigenato che proviene dalla

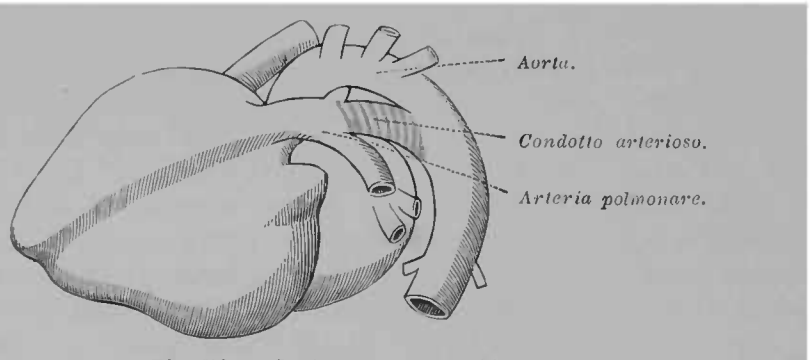



Fig. 673. — Condotto arterioso dell'uomo.

placenta per la via della vena ombelicale, è mescolato a quello dell'aorta e portato quindi nel sistema della circolazione generale. Eguale miscuglio avviene attraverso al foro di Botallo esistente nel setto interauricolare.

Avvenuta la nascita si stabilisce l'occlusione del condotto arterioso, la quale generalmente precede quella del foro di Botallo. Sembra dimostrato che l'occlusione del condotto arterioso sia dovuta ad uno stiramento che questo subisce allorchè si stabilisce la circolazione polmonare, al quale consegue una diminuzione del suo calibro. Inoltre, per tale impiccolimento del dotto arterioso, si ha una proliferazione dell'intima e, mediante questo tessuto, si produce l'adesione delle pareti interne e l'occlusione del vaso.

Nell'adulto le sezioni trasverse del legamento arterioso conservano sempre la struttura arteriosa e nel centro presentano l'esistenza di un piccolo foro. La lunghezza del condotto arterioso varia da cent. uno a cent. quattro a seconda della specie.

### Differenze dell'arteria polmonare.

Nei bovini e negli ovini la disposizione ed i rapporti della porzione ricurva della polmonare sono eguali a quelli studiati negli equidi. Nei carnivori e nei suini la polmonare corrisponde medialmente all'aorta ascendente. Per quanto si riferisce alla divisione dell'arteria polmonare, negli animali muniti di una terza diramazione bronchiale, esiste oltre ai rami destro e sinistro, un terzo ramo, di minor calibro, il quale segue il decorso di tale bronco.

Questo terzo ramo accessorio esiste a destra, e notasi nei bovini, ovini e suini.

## II. — **Vene polmonari** (*venae pulmonales*) (figg. 608,[23] 674,[57]).

Le vene polmonari, originate dai capillari che provengono dalla arteria polmonare, sono complessivamente in numero di quattro ad otto e completano il sistema della piccola circolazione o circolazione polmonare. Le venule che appartengono all'origine delle vene polmonari presentano anastomosi con piccolissime vene che appartengono alle bronchiali, perciò mediante queste anastomosi, il sistema della circolazione polmonare, comunica con quello della circolazione generale del corpo. Le radici venose delle polmonari seguono in direzione inversa la terminazione delle arterie polmonari, riunendosi in rami di calibro ognora maggiore, i quali poi, decorrendo lungo il tragitto dei grossi bronchi, confluiscono in due o quattro tronchi principali destinati a sortire in corrispondenza dell'ilo polmonare, per sboccare lungo la superficie posteriore, o caudale, e leggermente superiore dell'orecchietta sinistra. Due di queste vene per lato, corrispondono ad ogni singolo lobo polmonare e presentano quasi costantemente un calibro maggiore. Le vene polmonari escono dal parenchima polmonare appena al di sopra dell' origine dei bronchi, decorrendo prima per un certo tratto sotto la pleura viscerale, di modo che sono facilmente visibili.

Le vene polmonari vengono, a seconda della loro sede, distinte in *destre* ed in *sinistre* (*venae pulmonales dextrae et sinistrae*), ma in corrispondenza del lobo medio del polmone destro esiste una vena che prende il nome di vena polmonare media destra (*v. pulmonalis dextra et media*) la quale va a sboccare in uno dei tronchi venosi di destra sopra accennati.

*Rapporti delle vene polmonari.* — Le vene polmonari, allorchè sortono dalla radice del polmone, sono situate al disotto dei bronchi e dei rami destro e sinistro dell'arteria polmonare. Esse corrispondono ai nervi destinati al parenchima polmonare ed alla pleura viscerale. Più anteriormente, o cranialmente, sono pure in intimo rapporto col foglietto viscerale del pericardio dal quale sono avvolte. Le vene polmonari di destra corrispondono pure al margine mediale della cava caudale.

### Struttura delle vene polmonari.

Le vene polmonari risultano sprovviste di valvole e presentano pareti molto sottili. Il loro calibro inoltre non risulta uniforme, ma ogni tanto esse presentano delle piccole dilatazioni, situate di preferenza in prossimità dello sbocco dei rami confluenti. Secondo le ricerche di Piana le pareti delle vene polmonari, contengono degli anelli di sostanza muscolare cardiaca che si continuano nell'interno del parenchima polmonare. Viene am-

messo che in complesso le vene polmonari presentino una minore capacità delle arterie, ma ciò nei mammiferi domestici non è ancora stato ben dimostrato.

Le vene polmonari hanno l'ufficio di ricondurre all'orecchietta sinistra sangue arterioso perciò dagli antichi anatomici erano indicate col nome di *arterie venose*.

## Differenze delle vv. polmonali.

Negli ovini, suini e nei carnivori le vene polmonali sono quasi costantemente due a sinistra e due a destra. Le vene superiori, o dorsali, presentano un maggiore calibro. La vena mediana destra presenta inoltre un piccolo diametro e si comporta come negli altri mammiferi.

### Iniezione e preparazione dei vasi della circolazione polmonare.

Si stacca il cuore ed il polmone, avendo cura di non lederlo, conservando pure porzione di aorta, di cave e di azigos. È da preferirsi un'iniezione a sego sul pezzo ben scaldato. Allacciata una delle cave e la grande azigos, si inietta il cuore destro e l'arteria polmonare, spingendo gradatamente la massa da iniezione per l'altra cava. Le vene polmonari si iniettano facilmente introducendo un beccuccio in una piccola vena polmonare, facilmente visibile al disotto della pleura, e spingendo la massa da iniezione verso il cuore. Devesi in precedenza allacciare l'aorta. È bene ottenere un'iniezione poco minuta, riuscendo allora più dimostrativa. La preparazione dei vasi polmonari si eseguisce isolandoli esportando colle forbici e colle dita il parenchima polmonare. Possono, pei rapporti, venire conservati i grossi bronchi.

CAPITOLO IV.

# Arterie della grande circolazione.

## I. **Arteria aorta** (*a. aorta*), figg. 608,[10] 674,[43],[43']

L'aorta è il vaso più cospicuo dal quale originano tutte le arterie che appartengono alla grande circolazione. L'aorta nasce dalla base del ventricolo sinistro e si dirige in alto, o dorsalmente, sotto la colonna vertebrale descrivendo una curva od arco a concavità caudale. Situata da prima lievemente a destra si dispone in seguito, dirigendosi verso le parti caudali, a sinistra della colonna vertebrale ed arrivata in corrispondenza dell'entrata del bacino si termina mediante quattro grossi tronchi collaterali, rappresentati dalle iliache e con una piccola arteria, incostante negli equidi, rappresentata dalla sacrale mediana.

Anche in anatomia veterinaria è logico dividere l'aorta in tre porzioni ossia: nell'*arco dell'aorta*, nell'*aorta toracica* e nell'*aorta addominale.*

Dalle porzioni toracica ed addominale dell' aorta, hanno origine un gran numero di vasi arteriosi. Alcuni di questi sono destinati alle pareti del tronco e prendono il nome di *tronchi collaterali*, altri si distribuiscono ai visceri e vengono perciò indicati col nome di *tronchi viscerali.*

I tronchi arteriosi destinati agli arti anteriori, al collo ed alla testa provengono dall'arco dell'aorta e per quanto riguarda la loro origine esistono negli animali domestici differenze cospicue.

### I. — **Arco dell'aorta** (*arcus aortae*).

L'arco dell'aorta, originatosi dal ventricolo sinistro, comprende quella porzione di aorta che si estende caudalmente fino circa alla sesta vertebra dorsale.

L'arco dell'aorta viene diviso in *porzione ascendente* ed in *porzione discendente.* Negli equidi, bovini ed ovini il tratto ascendente dell' aorta (*aorta ascendens*) corrisponde alla porzione di arteria compresa entro al pericardio.

Questa porzione di aorta si estende fino all'origine del tronco brachiocefalico comune e comprende alla sua origine il bulbo aortico, di cui venne parlato nella descrizione del cuore. L'aorta ascendente corrisponde quindi all'*aorta primitiva* di alcuni anatomici veterinari. L'aorta ascendente presenta negli equidi una lunghezza di 5 o 6 centimetri ed un calibro cospicuo, di poco superiore, secondo alcuni, di quello dell'arteria polmonare.

Altre volte può avere diametro eguale ed anche minore della polmonare. Le sue pareti presentano pure una maggiore grossezza. Situata alla sua origine in corrispondenza della parete craniale e della base del ventricolo sinistro, si dirige verticalmente in alto verso la 4.ª vertebra dorsale. Compresa fra le due orecchiette, è in rapporto a destra con piccola porzione di cava craniale ed a sinistra coll'arteria polmonare dalla quale è separata dal grasso che avvolge i vasi ed i nervi cardiaci.

Il foglietto viscerale del pericardio avvolge a guisa di guaina l'aorta ascendente e l'origine della polmonare. L'aorta ascendente dà origine inoltre alle due arterie coronarie o cardiache.

La porzione discendente dell'aorta (*a. descendens*) continua l'aorta ascendente e si estende caudalmente fino in corrispondenza della sesta vertebra dorsale. È questa la porzione dell'arco aortico che costituisce l'incurvamento maggiore dell'aorta. Tale porzione discendente dell'aorta è situata medialmente all'esofago ed alla trachea che la incrociano obliquamente. Lateralmente corrisponde all'arteria polmonare.

Lungo la sua superficie destra e dorsalmente l'aorta discendente è pure in rapporto colla vena grande azigos e col condotto toracico. Lateralmente corrisponde al foglietto del mediastino caudale, alle superfici mediali dei polmoni ed ai nervi frenico, pneumogastrico e ricorrente, di cui quello di sinistra, circonda la concavità dell'arco aortico. In questa concavità esistono inoltre glandule linfatiche bronchiali. La superficie sinistra della porzione discendente dell'arco dell'aorta è in rapporto col legamento arterioso ed in questo punto esiste talvolta un piccolo restringimento dello *istmo* o *ginocchio aortico* (*isthmus aorticus*) al quale fa seguito una piccola dilatazione che prende il nome di *fuso aortico*. Questa particolarità dell'arco aortico, mentre si osserva eccezionalmente negli equidi e bovini, esiste talvolta marcatissima negli ovini, suini e nei carnivori.

Dalla convessità della porzione discendente dell'arco aortico, negli equidi, bovini ed ovini, trae origine un solo tronco cospicuo, rappresentato dal tronco *brachio-cefalico comune* dal quale emanano i vasi destinati agli arti anteriori, al collo ed alla testa.

Questo tronco corrisponde all'aorta anteriore di alcuni anatomici veterinari. L'aorta, dopo aver dato questo tronco, diminuisce di calibro e si continua caudalmente nelle due porzioni toracica ed addominale, già rammentate.

## Differenze dell'arco dell'aorta.

Nei suini, nei carnivori e nei roditori la porzione ascendente, od intrapericardica dell'aorta, presentasi maggiormente inclinata cranialmente e ciò è dovuto alla maggiore inclinazione che il cuore presenta in questi animali. A questa porzione intrapericardica fa seguito il tratto discendente dall'aorta, il quale costituisce un arco a curvatura più marcata di quanto si osservi negli altri mammiferi domestici. Il carattere differenziale più importante osservasi nella convessità dell'arto aortico ed infatti in questi animali, anzichè aversi, come negli equidi, bovini ed ovini, l'origine del solo tronco brachio-cefalico comune, da tale convessità emanano invece a destra e ventralmente il tronco brachio-cefalico, od arteria anonima, ed a sinistra il tronco brachiale. Dal tronco brachio-cefalico emanano poi le carotidi, destinate specialmente alla testa, ed il tronco brachiale destro.

Negli uccelli, dell'aorta originano due tronchi brachio-cefalici di calibro cospicuo, che non emanano dalla convessità dell'arco aortico, ma a sinistra ed in corrispondenza della porzione intrapericardica dell'arco. Da ogni singolo tronco brachio-cefalico ha origine una carotide ed una succlavia.

### Varietà dell'arco dell'aorta.

Le varietà dell'arco aortico si osservano con un'estrema rarità nei mammiferi domestici e qualora non risultino di tale gravità da appartenere alla teratologia, esse si riferiscono più che altro a disposizioni abnormi od alla origine differente dei tronchi che originano dalla convessità dell'arco. Queste differenze d'origine si osservano specialmente nei carnivori e nei roditori. Nel cane si nota talvolta che una delle carotidi nasce direttamente dalla convessità dell'aorta e che altre volte le due ascellari sono alla loro origine riunite in modo da costituire un unico vaso. Le carotidi in questo mammifero possono emanare direttamente dall'arco aortico.

Nel coniglio è frequentissima l'origine della carotide sinistra dall'arco dell'aorta.

Le varietà dell'arco aortico dei mammiferi domestici, non hanno per la loro rarità, un interesse pratico, ma presentano invece importanza morfologica e vengono spiegate da quanto viene appreso dall'ontogenia.

## Rami originati dall'aorta.

I rami arteriosi che provengono dall'aorta vengono distinti in rami dell'arco aortico, in rami dell'aorta toracica ed in rami dell'aorta addominale.

## Rami dell'arco aortico.

Negli equidi, bovini ed ovini i rami emanati dall'arco dell'aorta sono: le arterie coronarie o cardiache, il tronco brachio-cefalico comune (aorta anteriore di alcuni anatomici veterinari) ed alcune piccole arteriole nutritizie destinate alla cava craniale ed all'arteria polmonare.

### 1. — **Arterie coronarie o cardiache** (*aa. coronariae cordis*).

Le arterie coronarie, in numero di due, vengono distinte, per la loro sede, in destra ed in sinistra. Esse traggono origine al disopra del margine libero delle valvole sigmoidee e costituiscono i vasi nutritizi del cuore. Vengono le coronarie considerate pure come una varietà di *vasa-vasorum* del cuore.

L'*arteria coronaria destra* (*a. coronaria cordis dextra*) (fig. 609,[17.17']) nasce, anzichè al lato destro, lungo la superficie craniale dell'aorta e ad angolo retto da questa e, dirigendosi lateralmente ed in direzione craniale, si colloca sopra l'infundibolo del ventricolo destro, decorrendo quivi fra l'auricola destra e l'origine dell'arteria polmonare. La coronaria, incurvandosi a destra, penetra nel solco auricolo-ventricolare ed arriva così fino in prossimità del solco longitudinale dove si divide in due rami. Uno di questi (*ramus descendens dexter*) penetra nel solco longitudinale e lo percorre, terminandosi nell'apice cardiaco con alcuni ramuscoli che si anastomizzano colla coronaria sinistra. L'altro ramo (*ramus circumflexus*) prosegue il suo decorso lungo il solco auricolo-ventricolare e si anastomizza a pien canale col ramo analogo che proviene dalla coronaria sinistra. La coronaria destra presenta un calibro

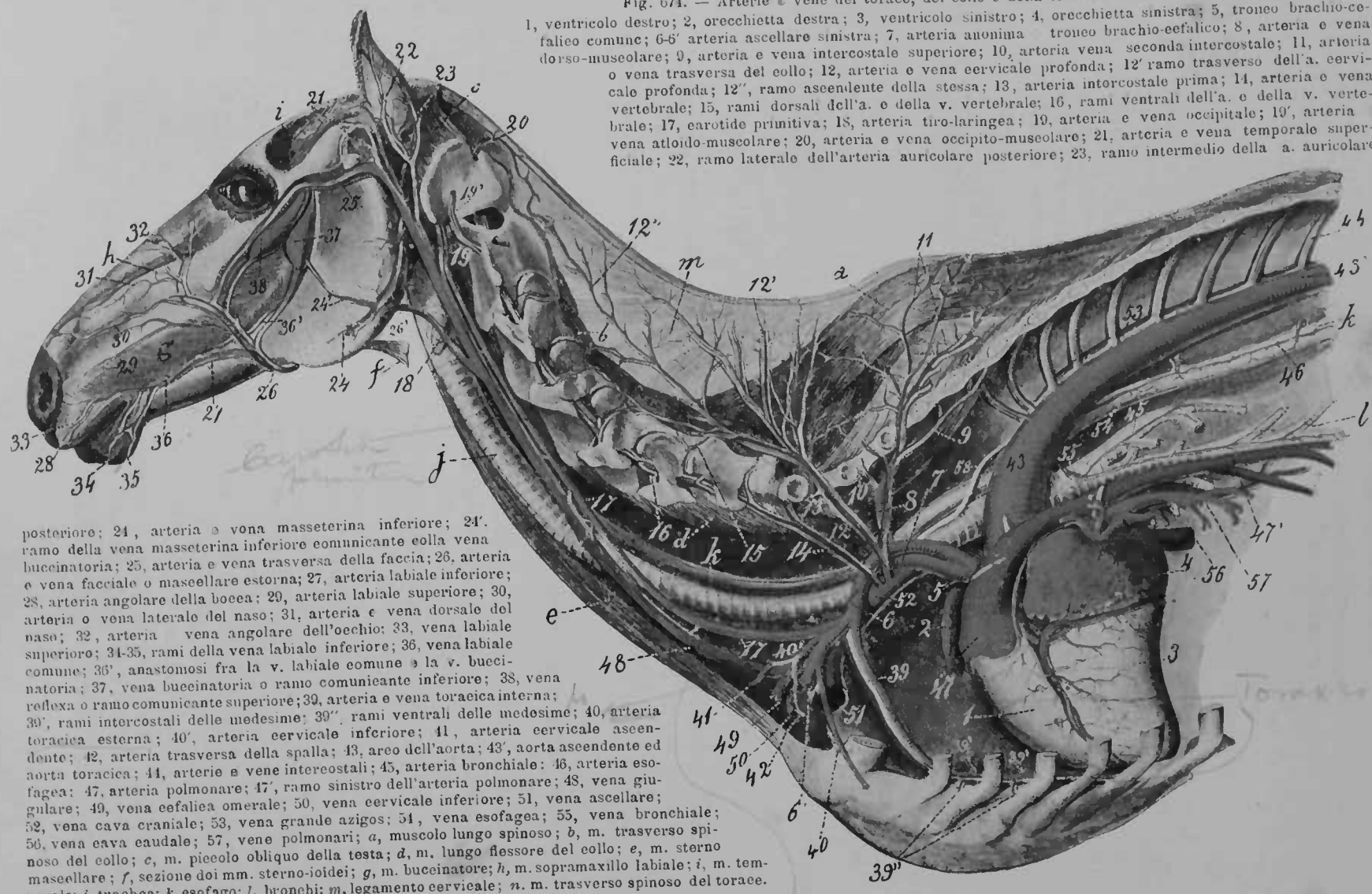


Fig. 671. — Arterie e vene del torace, del collo e della testa di cavallo (lato sinistro).
1, ventricolo destro; 2, orecchietta destra; 3, ventricolo sinistro; 4, orecchietta sinistra; 5, tronco brachio-cefalico comune; 6-6′ arteria ascellare sinistra; 7, arteria anonima tronco brachio-cefalico; 8, arteria e vena dorso-muscolare; 9, arteria e vena intercostale superiore; 10, arteria vena seconda intercostale; 11, arteria o vena trasversa del collo; 12, arteria e vena cervicale profonda; 12′ ramo trasverso dell'a. cervicale profonda; 12″, ramo ascendente della stessa; 13, arteria intercostale prima; 14, arteria e vena vertebrale; 15, rami dorsali dell'a. e della v. vertebrale; 16, rami ventrali dell'a. e della v. vertebrale; 17, carotide primitiva; 18, arteria tiro-laringea; 19, arteria e vena occipitale; 19′, arteria vena atloido-muscolare; 20, arteria e vena occipito-muscolare; 21, arteria e vena temporale superficiale; 22, ramo laterale dell'arteria auricolare posteriore; 23, ramo intermedio della a. auricolare posteriore; 24, arteria e vena masseterina inferiore; 24′, ramo della vena masseterina inferiore comunicante colla vena buccinatoria; 25, arteria e vena trasversa della faccia; 26, arteria e vena facciale o maseellare esterna; 27, arteria labiale inferiore; 28, arteria angolare della bocca; 29, arteria labiale superiore; 30, arteria o vena laterale del naso; 31, arteria e vena dorsale del naso; 32, arteria vena angolare dell'occhio; 33, vena labiale superiore; 34-35, rami della vena labiale inferiore; 36, vena labiale comune; 36′, anastomosi fra la v. labiale comune e la v. buccinatoria; 37, vena buccinatoria o ramo comunicante inferiore; 38, vena reflexa o ramo comunicante superiore; 39, arteria e vena toracica interna; 39′, rami intercostali delle medesime; 39″, rami ventrali delle medesime; 40, arteria toracica esterna; 40′, arteria cervicale inferiore; 41, arteria cervicale ascendente; 42, arteria trasversa della spalla; 43, arco dell'aorta; 43′, aorta ascendente ed aorta toracica; 44, arterie e vene intercostali; 45, arteria bronchiale; 46, arteria esofagea; 47, arteria polmonare; 47′, ramo sinistro dell'arteria polmonare; 48, vena giugulare; 49, vena cefalica omerale; 50, vena cervicale inferiore; 51, vena ascellare; 52, vena cava craniale; 53, vena grande azigos; 54, vena esofagea; 55, vena bronchiale; 56, vena cava caudale; 57, vene polmonari; *a*, muscolo lungo spinoso; *b*, m. trasverso spinoso del collo; *c*, m. piccolo obliquo della testa; *d*, m. lungo flessore del collo; *e*, m. sterno maseellare; *f*, sezione dei mm. sterno-ioidei; *g*, m. buccinatore; *h*, m. sopramaxillo labiale; *i*, m. temporale; *j*, trachea; *k*, esofago; *l*, bronchi; *m*, legamento cervicale; *n*. m. trasverso spinoso del torace.

lievemente maggiore di quella sinistra e, come si nota in tutte le arterie cardiache, ha un decorso tortuoso o serpentino.

L'arteria coronaria destra dà origine a numerosi ramuscoli collaterali. I rami collaterali provenienti dal ramo discendente sono destinati alla massa ventricolare, mentre dal ramo circonflesso emanano ramuscoli discendenti destinati alla massa ventricolare e ramuscoli ascendenti destinati alla massa auricolare. Fra questi rami collaterali ne esiste uno che si dirige in alto verso l'origine dell'arteria polmonare e che si perde nel grasso, anastomizzandosi coi ramuscoli di un'arteria analoga che proviene dalla coronaria sinistra. È questa l'*arteria adiposa* di Vieussens.

L'*arteria coronaria sinistra* (*a. coronaria cordis sinistra*) (fig. 608,[5,7]) nasce al lato sinistro dell'aorta, talvolta un poco più in alto, quindi passa sotto la arteria polmonare, fra l'infundibulo e l'auricola sinistra, e penetra nel solco auricolo-ventricolare, dove si divide in due rami (discendente e circonflesso), i quali si comportano come quelli della coronaria destra. I ramuscoli terminali del ramo discendente, arrivati all'apice cardiaco si anastomizzano con quelli dell'arteria opposta.

L'altro ramo, ossia l'auricolo-ventricolare o circonflesso, decorrente nel solco trasverso, si anastomizza pure con quello che proviene dalla coronaria dell'altro lato. Anche dalla coronaria sinistra originano un gran numero di piccole arteriole collaterali che si distribuiscono al miocardio. L'arteria adiposa di Vieussens, si comporta come quella di destra e con questa si anastomizza. Inoltre dalla coronaria sinistra trae origine l'*arteria del setto* destinata ad esaurirsi nel tessuto muscolare del setto interventricolare. Ambedue le coronarie, a poca distanza dalla loro origine, danno luogo ad esilissimi rami destinati all'arteria polmonare ed all'aorta.

Le arterie cardiache, o coronarie, sono ricoperte dall'epicardio e sono in rapporto colle vene e coi nervi cardiaci. Tale plesso nerveo-vascolare risulta inoltre avvolto da una quantità variabile di grasso.

Per la disposizione e per le anastomosi che presentano le arterie coronarie, il cuore risulta avvolto da due cerchi arteriosi comunicanti fra di loro, di cui uno superiore, paragonabile ad un equatore, è situato nel solco trasversale, l'altro, assomigliato ad un meridiano, decorrre nel solco longitudinale.

### Differenze delle arterie coronarie.

Nei bovini ed ovini, dal ramo auricolo-ventricolare o circonflesso, trae origine un ramuscolo discendente situato nel terzo solco longitudinale.

Nei suini e nei carnivori i tronchi collaterali destinati alla massa auricolare sono più superficiali ed il loro calibro risulta proporzionalmente maggiore di quello che si nota negli altri mammiferi domestici.

### Varietà delle coronarie.

Le coronarie possono nascere dall'aorta da un tronco comune. I rami discendenti possono inoltre presentare differenze cospicue per il loro calibro, oppure risultare aumentati in numero. Questi possono essere in numero di tre o quattro. Può mancare una delle coronarie.

## 2. — Tronco brachio-cefalico comune

(*truncus brachiocephalicus communis*) (figg. 608,[11],674,[5]).

Il tronco brachio-cefalico comune trae origine, come venne già detto, dalla convessità dell'arco aortico. E' questo un tronco cospicuo, il quale, dopo aver attraversato il pericardio, si dirige cranialmente framezzo alle due lamine del mediastino craniale, passando al disopra dell'auricola destra. Mantenendosi lungo il piano mediano ed incurvandosi dal basso all'alto od in direzione ventro-dorsale, questo tronco, dopo un percorso di cinque o sei centimetri, si divide in due tronchi terminali. Sono questi rappresentati dal tronco brachio-cefalico od arteria anonima (*a. anonyma*) e dal tronco brachiale sinistro (1).

Il tronco brachio-cefalico comune, od aorta anteriore, è situato ventralmente alla trachea, ed a sinistra della vena cava craniale ed è in rapporto, oltre che colle due lamine del mediastino craniale, col condotto toracico che vi decorre dorsalmente, poi a sinistra; quindi coi nervi pneumogastrico, frenico e ricorrente, nonchè coi gangli linfatici tracheali. Dorsalmente il tronco brachio-cefalico comune è pure in rapporto col plesso tracheale del gran simpatico.

### Rami collaterali del tronco brachio-cefalico comune.

Secondo Chauveau ed Arloing, dal tronco brachio-cefalico comune, avrebbero origine alcune arteriuzze insignificanti destinate al mediastino ed al pericardio. Molto probabilmente da tale tronco non si hanno rami collaterali di un certo calibro.

### Varietà del tronco brachio-cefalico comune.

Le varietà d'origine dei vasi dell'arco aortico vennero già prese in esame nella descrizione dell'arco dell'aorta.

### Tronco brachio-cefalico (*a. anonyma*) (figg. 608,[13], 674,[7]).

Il *tronco brachio-cefalico* od *arteria anonima* trae origine, come abbiamo visto, negli equidi, bovini ed ovini, ventralmente ed al lato destro del tronco brachio-cefalico comune, del quale rappresenta il ramo terminale di maggiore calibro. Separatosi ad angolo acuto dall'altro tronco terminale (tronco brachiale sinistro), si dirige cranialmente sotto la trachea, situandosi fra le due lamine del mediastino craniale e dopo un tragitto di sei a sette

---

(1) In anatomia umana il tronco brachiale è diviso, con limiti artificiali, in arteria succlavia, in a. ascellare ed in a. brachiale.

Preferiamo indicare col nome di tronco brachiale quest'arteria originata dal tronco brachio-cefalico comune perchè, essendo nell'uomo la succlavia considerata quella porzione di arteria che va dalla sua origine alla clavicola, non potremmo stabilire tale divisione nei perissodattili e negli artiodattili domestici privi, com'è noto, di clavicola.

centimetri si divide in due tronchi terminali rappresentati dal *tronco comune delle carotidi* (*truncus bicaroticus*) e dal *tronco brachiale destro*.

*Rapporti del tronco brachio-cefalico.* — Il tronco brachio-cefalico è dorsalmente in rapporto colla trachea, ed a destra colla cava craniale. Corrisponde pure ai nervi pneumogastrico, frenico e ricorrente, al mediastino craniale ed a gangli linfatici.

### Rami collaterali del tronco brachio-cefalico.

Normalmente l'arteria innonimata non dà rami collaterali. Talvolta origina il tronco comune alle aa. dorsale e cervicale profonda.

### Differenze del tronco brachio-cefalico.

L'arteria innominata dei suini e carnivori, oltre originare dall'arco aortico, presenta una lunghezza superiore di quanto osservasi negli equidi, bovini ed ovini. Nata dalla convessità dell'arco ed a destra, è situata ventralmente al tronco brachiale sinistro. Si dirige dorsalmente ed in direzione craniale e si termina coll'arteria succlavia e col tronco comune delle carotidi.

Negli uccelli le differenze d'origine dei tronchi brachiali vennero indicate parlando dei vasi che originano dall'arco aortico.

### Tronchi brachiali.

Dai tronchi brachiali provengono le arterie destinate all'arto toracico ed al collo. Il tronco brachiale di destra differisce esclusivamente dal sinistro per la sua origine, inquantochè i rami terminali e collaterali di tali tronchi, si comportano egualmente. Divideremo ogni tronco brachiale in *arteria ascellare* ed in *arteria brachiale*. Quest'ultima, destinata esclusivamente all'arto toracico, si continua nella *arteria antibrachiale o mediana*. Molteplici, come vedremo, sono i rami collaterali che emanano dalle ascellari.

#### *a*) **Arteria ascellare** (*a, axillaris*, fig. 674[6,6]).

Le arterie ascellari vengono divise, specialmente per lo studio dei rami collaterali e per i rapporti, in due porzioni. La prima di queste, situata nella cavità toracica, prende il nome di *porzione toracica dell'ascellare* e corrisponde alla succlavia dell'uomo e di altri mammiferi. L'altra porzione di arteria decorre in corrispondenza dell'ascella e viene indicata col nome di *porzione estratoracica dell'ascellare*.

Ambedue le porzioni toraciche delle ascellari sono situate alla loro origine, fra le lamine del mediastino craniale e ventralmente alla trachea. Dirigendosi cranialmente verso l'entrata del petto, si scostano l'una dall'altra ed arrivano così divergendo in corrispondenza della faccia mediale della prima costola. Procedendo cranialmente ed in fuori contornano il margine anteriore o craniale di tale costola, sotto l'inserzione dello scaleno, quindi ripiegandosi in dietro, o caudalmente, si dirigono in basso nel cavo dell'ascella avvolte dai nervi del plesso ascellare. Ogni arteria ascellare arriva così alla faccia interna della spalla; ed in corrispondenza dell'interstizio formato dal sotto-scapolare e dall'adduttore del braccio si continua direttamente

nell'arteria omerale o brachiale. Tale interstizio indica dunque il limite di demarcazione sistematico fra l'ascellare e la brachiale.

La porzione toracica dell'ascellare sinistra presentasi leggermente incurvata dorsalmente ed alla sua origine ricopre parzialmente il tronco brachiocefalico od arteria innonimata. Per tale curva l'ascellare sinistra si dirige lungo la superficie laterale della trachea e dell'esofago. La porzione toracica dell'ascellare destra è invece più rettilinea e decorre quasi lungo la superficie ventrale della trachea.

*Rapporti delle aa. ascellari.* — Le arterie ascellari sono in rapporto nella loro porzione toracica, colle lamine del mediastino craniale, colla trachea e coi nervi cardiaci, frenici, pneumogastrici e ricorrenti. L'ascellare destra corrisponde alla vena cava craniale, e la sinistra è in rapporto alla sua origine coll'arteria innominata e più all'innanzi col condotto toracico che scorre generalmente al lato mediale di tale arteria. Le arterie ascellari, perforata la pleura costale, allorchè si dirigono lateralmente, corrispondono all'orlo craniale della prima costola ed all'inserzione dello scaleno ventrale. Nel feto e negli animali giovanissimi le ascellari sono pure in rapporto col timo.

Nella porzione estratoracica dell' ascellare i tronchi brachiali sono in rapporto col tendine del sottoscapolare che incrociano obliquamente e colla inserzione omerale del muscolo sterno-trochiniano. Inoltre le ascellari sono accompagnate dalle vene dello stesso nome e corrispondono ai nervi che appartengono al plesso brachiale, ad abbondante connettivo ed a linfatici.

Il n. mediano, cubitale e brachiale anteriore sono i tronchi del plesso brachiale che presentano più intimi rapporti colle ascellari.

### Rami collaterali delle arterie ascellari.

I rami collaterali che provengono dalla porzione toracica delle ascellari sono: l'*arteria dorso-muscolare* o *costo-cervicale*, l'*a. cervicale superiore* o *cervicale profonda,* l'*a. vertebrale* e l'*a. toracica interna.* Dalla porzione estratoracica dell'ascellare provengono le *aa. toracica esterna*, *cervicale inferiore*, *scapolare anteriore* e *sottoscapolare.*

### I. **Arteria dorsale, dorso-muscolare o costo-cervicale**

(*a. costo-cervicalis*) (fig. 674[8]; fig. 675[5],).

L'arteria costocervicale è il primo de' tronchi collaterali che originano dalla porzione toracica dell'ascellare. Dirigendosi quasi verticalmente in direzione dorsale e lateralmente si pone fra le due lamine del mediastino craniale dove incrocia il decorso della trachea, del muscolo lungo flessore del collo, dell'esofago a sinistra, e dei nervi gran simpatico, pneumogastrico, frenico e ricorrente. Arrivata in corrispondenza del secondo spazio intercostale e talvolta del terzo, l'arteria dà un ramo collaterale diretto caudalmente, rappresentato dalla *sotto-costale*, od *intercostale superiore* quindi attraversa tale spazio intercostale ed allora, uscita dal torace, costituisce la *cervicale trasversa,* o *trasversa del collo*, i cui rami terminali sono destinati a taluni muscoli del garrese e della regione cervicale superiore.

Prima di uscire dal torace traggono origine dalla costo-cervicale alcuni altri ramuscoli collaterali destinati al timo, alla trachea, all'esofago ed al lungo flessore del collo.

*Rapporti dell'a. costo-cervicale.* — L'arteria costo-cervicale è in rapporto, nella cavità toracica, colla trachea e coi nervi sopra rammentati ed a sinistra coll'esofago. Quella di sinistra corrisponde pure, alla sua origine, col condotto toracico. L'arteria costocervicale è inoltre in rapporto colla pleura costale e coi muscoli intercostali del secondo spazio che attraversa, ed è accompagnata da una grossa vena satellite dello stesso nome.

### Ramo collaterale dell'a. costo-cervicale.

#### Arteria sottocostale od intercostale superiore

(*a. intercostalis suprema*) (fig. 674,[9]; fig. 675,[5']).

Quest'arteria nasce quasi ad angolo retto dalla costo-cervicale, all'altezza circa delle articolazioni costo-vertebrali. Si dirige caudalmente disponendosi, colla porzione dorsale della catena simpatica, lungo il margine del lungo flessore del collo. Nel suo tragitto l'arteria fornisce la 2.ª, 3.ª, 4.ª e 5.ª arteria intercostale coi relativi rami spinali od ascendenti. Essa si termina inoltre in corrispondenza del quinto spazio intercostale formando l'arteria che appartiene a tale spazio, oppure si anastomizza colla prima intercostale emanata dalla porzione toracica dell'aorta. Altre volte l'arteria sopra costale termina direttamente nei muscoli spinali. Della disposizione dei rami, discendente ed ascendente di queste intercostali, nonchè dei loro rapporti, sarà detto allorquando verranno prese in esame le arterie intercostali che provengono della porzione toracica dell'aorta.

#### Varietà d'origine dell'a. dorso-muscolare.

L'a. dorso-muscolare può passare nel 3.° spazio intercostale come varie volte abbiamo osservato e come risulta dal preparato che ha servito per la fig. 674. La seconda arteria intercostale proviene talvolta dalla cervicale superiore o profonda, e la quinta dall'aorta toracica.

### Ramo terminale dell'a. dorso-muscolare.

#### Arteria cervicale trasversa o trasversa del collo

(*a. transversa colli*) (fig. 674,[11]; fig. 675,[5'']).

È questo il tronco terminale della costocervicale. La trasversa del collo non è altro che una continuazione della costocervicale allorchè questa ha attraversato i muscoli del secondo o del terzo spazio intercostale. Questo tronco si dirige allora in addietro e dorsalmente ponendosi nell'interstizio formato dalla porzione inferiore dell'ileo-spinale e dai muscoli angolare dell'omoplata e gran dentato, ed allora si divide in due rami, di cui uno è diretto caudalmente, l'altro cranialmente. Il ramo caudale si divide pronta-

Fig. 675. — Torace base del collo di cavallo (lato destro).

1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, orecchietta destra; 4, vena cava craniale; 5, vena ed arteria dorso-muscolare; 5′, vena ed arteria intercostale superiore; 5″, rami dell'arteria e della vena trasversa del collo; 6-6, arteria e vena cervicale profonda; 7, vena ed arteria vertebrale; 8, vena ascellare; 9, vena cervicale inferiore; 10, vena giugulare; 11, arteria toracica esterna e ramo della vena toracica esterna; 12, arteria vena toracica interna; 12′, rami dell'arteria diaframmatica ventrale; 13, rami dell'arteria e vena mediastinica craniale; 14, vena grande azigos; 15, vene ed arterie intercostali; 16, vena ed arteria esofagea; 17, vena bronchiale; 18, vena cava caudale; 19, vena diaframmatica; 20, grande vena coronaria cardiaca; 21, ramo destro della grande vena coronaria; 22, ramo discendente dell'arteria coronaria cardiaca destra e vena coronaria media; 23, ramo circonflesso dell'arteria coronaria cardiaca destra; 24, anastomosi per inosculazione fra il ramo dell'arteria gastrica sinistra e l'a. esofagea; 24′, ramo toracico dell'arteria gastrica sinistra destinato alla pleura polmonare; 24″, ramo ventrale dell'arteria esofagea; 25, arteria bronchiale; 26, arteria ascellare; 27, arteria trasversa della spalla; 28, arteria cervicale ascendente (rami della cervicale inferiore); 29, carotide primitiva; 30, aorta toracica; 30′, arteria diaframmatica dorsale; 31, nervo frenico; 32, sezione dei rami del plesso ascellare; 33, nervo vago; 33′, e 33″ ramo dorsale e ventrale toracico del nervo vago; 34, nervo laringeo inferiore; 35, cordone cervicale del gran simpatico; 35′ quinto e sesto paio dei nervi cervicali che concorrono all'origine del n. frenico; 36, catena simpatica dorsale; 37 ganglio cervicale del simpatico; 38, primo ganglio toracico del gran simpatico; 39, ramo cardiaco del ganglio predetto.

*a*, diaframma; *b* muscolo sterno trochiniano; *b′* muscolo sterno prescapolare; *c* sezione del pettorale superficiale; *d*, muscolo sterno mascellare; *e*, muscolo scaleno; *f*, legamento cervicale; *g*, muscolo lungo spinoso; *h*, *i*, muscolo trasverso spinoso del torace; *l* trachea; *m*, bronchi; *n*, esofago; *o*, condotto toracico; *k*, muscolo lungo flessore del collo.

mente in molti troncolini terminali i quali si distribuiscono all'ileo-spinale, alla porzione posteriore dello splenio, del romboide, del piccolo dentato craniale, nonchè ai muscoli più superficiali del garrese ed alla pelle.

Il ramo craniale decorre fra lo splenio ed il gran complesso, al quale invia dei rami e si dirige all'avanti e profondamente, decorrendo quasi parallelo alla cervicale profonda. I rami terminali che provengono da questo ramo craniale della trasversa del collo si anastomizzano coi rami terminali della cervicale profonda o con quelli dell'occipito-muscolare.

*Rapporti dell'a. trasversa del collo.* — L'arteria trasversa del collo, oltre risultare in rapporto coi muscoli sopra rammentati, dove si distribuiscono i principali suoi rami terminali, è in rapporto coi rami della vena satellite nonchè cogli ultimi rami dei nervi cervicali e coi primi dorsali.

### II. — **Arteria cervicale superiore o cervicale profonda**
(*a. cervicalis profunda*) (figg. 674,[12], 675,[6]).

L'arteria cervicale profonda nasce poco al davanti della precedente dallo stesso tronco comune, rappresentato dalla porzione toracica dell'ascellare. Entro la cavità toracica presenta un decorso analogo alla precedente e gli stessi rapporti. Arrivata in corrispondenza del primo spazio intercostale esce dal torace passando al di dietro della prima articolazione costovertebrale e si dirige lungo la regione cervicale superiore, dove si termina con due rami, uno trasverso e l'altro ascendente. Nella sua porzione toracica, dalla cervicale profonda, originano due rami collaterali: l'*arteria prima intercostale* e l'*arteria mediastinica craniale.*

#### Rami terminali dell'a. cervicale profonda.

*a*) **Ramo trasversale** (*ramus transversus*) (fig. 674,[12']).

Il ramo trasversale si dirige in alto e caudalmente fino alle apofisi spinose delle prime vertebre dorsali, passando fra lo splenio ed il grande complesso, ai quali manda alcuni rami terminali. Dal ramo trasversale provengono pure alcune diramazioni destinate alla porzione cervicale dell'ileo-spinale.

*b*) **Ramo ascendente** (*ramus ascendens*) (fig. 674,[12'']).

Il ramo ascendente della cervicale profonda si dirige dorsalmente, lungo le vertebre cervicali, passando dorsalmente alla porzione cervicale dell'ileo-spinale e collocandosi poscia fra il grande complesso e la porzione lamellare del legamento cervicale, arriva fino in corrispondenza dell'axoide dove le sue diramazioni terminali si anastomizzano con quelle dell'arteria occipito-muscolare. Lungo il suo percorso il ramo ascendente della cervicale profonda manda alcuni rami al grande complesso, allo splenio ed all'ileo-spinale ed al legamento cervicale, i quali presentano anastomosi con rami collaterali della vertebrale e con quelli terminali della trasversa del collo.

*Rapporti.* — I rami trasverso ed ascendente dell'arteria cervicale profonda, oltre presentare rapporti cogli organi che attraversano ed ai quali

inviano rami terminali, sono in rapporto col plesso cervicale profondo e con un ricco plesso venoso, le cui radici numerose sono satelliti delle diramazioni dell'arteria cervicale profonda. Le vene costituenti tale plesso, confluiscono poi in due o tre tronchi dai quali origina una vena di calibro cospicuo rappresentata dalla cervicale profonda.

Rami collaterali dell'a. cervicale profonda.

*a*) **Arteria mediastinica anteriore o craniale** (*a. mediastini cranialis*).

È un piccolo ramo che si stacca quasi ad angolo retto dalla porzione toracica della cervicale profonda. Si dirige in basso e caudalmente mandando esilissime diramazioni alla corrispondente lamina del mediastino craniale.

*b*) **Arteria prima intercostale** (*a. intercostalis prima*) (fig. 674,[13]).

L'arteria prima intercostale, nata ad angolo acuto dalla porzione intratoracica della cervicale, volge dorsalmente nel primo spazio intercostale e si termina coi due rami, ascendente e discendente, i quali si comportano come quelli delle altre arterie intercostali.

Talvolta dalla cervicale profonda trae pure origine la seconda intercostale.

III. — **Arteria vertebrale** (*a. vertebralis*) (figg. 674,[14], 675,[7], 676).

L'arteria vertebrale è il terzo tronco collaterale della porzione intratoracica delle ascellari destinato al collo. Nata ad angolo acuto dall'ascellare in corrispondenza della prima costola, od un poco caudalmente a questa, si dirige obliquamente in direzione dorsale passando nell'interstizio formato dall'addossamento delle porzioni dello scaleno. Arrivata sotto l'apofisi trasversa dell'ultima vertebra cervicale, penetra nel foro tracheliano di ogni singola vertebra ed arrivata in corrispondenza dei lati dell'articolazione atloido-axoidea si anastomizza a pien canale col ramo retrogrado dell'arteria occipitale. Nei condotti tracheliani l'arteria vertebrale è accompagnata dalla vena e dal nervo dello stesso nome. Durante il suo percorso l'arteria vertebrale è ricoperta dai muscoli intertrasversali ed, in corrispondenza della sua anastomosi colla retrograda, dal muscolo grande obliquo della testa.

L'arteria vertebrale, lungo il suo tragitto, dà origine ad un numero notevole di rami collaterali, i quali vengono distinti in *interni* o *spinali* ed *esterni* o *muscolari*.

I *rami spinali* (*rami spinales*) presentano piccolo calibro e penetrano, attraverso il foro di coniugazione, nella cavità vertebrale. Ad ogni foro di coniugazione corrisponde per solito un solo ramo spinale, il quale si ramifica nella dura madre. I ramuscoli terminali di queste arterie spinali si anastomizzano inoltre colla arteria spinale mediana.

I *rami muscolari* (*rami musculares*), più numerosi dei precedenti e di maggior calibro, nascono essi pure in corrispondenza dei fori di coniugazione. I rami terminali, che emanano da queste arterie, sono distinti in ventrali e dorsali. I primi si distribuiscono specialmente al grande retto

anteriore della testa, al lungo flessore del collo ed allo scaleno. I secondi sono destinati agli intertrasversali, ai due complessi, all'ileo spinale ed al trasverso spinoso del collo. Talvolta questi rami terminali si estendono allo splenio, alla porzione cervicale del trapezio ed al mastoido-omerale. Piccoli rami sono pure destinati ai legamenti capsulari della articolazione atloidoaxoidea.

I rami muscolari della vertebrale si anastomizzano coi rami terminali della cervicale profonda e dell'occipito muscolare.

*Rapporti dell'arteria vertebrale* — L'arteria vertebrale corrisponde nella sua porzione toracica al mediastino craniale, ai gangli linfatici prepettorali e, lateralmente, alla prima costola. La vertebrale sinistra è situata al di fuori dell'esofago che incrocia obliquamente e corrisponde medialmente al condotto toracico. Quella di destra è situata lateralmente alla trachea.

Nel tratto in cui la vertebrale è situata nell'interstizio formato dall'addossamento delle due porzioni dello scaleno, essa è ricoperta parzialmente dal fascio dei rami d'origine del plesso ascellare.

Lungo il suo percorso corrisponde ai muscoli intertrasversali ed al grande obliquo della testa, dai quali è ricoperta, alla vena ed al nervo vertebrale, nonchè ai nervi spinali della regione cervicale che escono dai fori di coniugazione.

Fig. 676. — Arteria vertebrale di cavallo (Figura imitata dallo Schmaltz).

### IV. — **Arteria toracica interna o mammaria interna** (*a. thoracica interna*) (figg. 674,[39], 675,[12], 677,[3]).

L'arteria toracica interna nasce ventralmente dalla porzione toracica dell'ascellare, in corrispondenza della prima costola di cui segue, dirigendosi in basso, la superficie mediale. Ricoperta dalla pleura costale arriva così fino in prossimità della punta dello sterno ed allora, ripiegandosi caudalmente, penetra fra il muscolo triangolare dello sterno e le cartilagini sternali dirigendosi lungo il livello delle articolazioni condro-sternali.

Arrivata lateralmente, in prossimità della cartilagine xifoidea, l'arteria toracica interna si divide in due rami terminali rappresentati dall'arteria *diaframmatica inferiore* o *ventrale* e dall'*addominale anteriore* o *craniale*.

La toracica interna, lungo il suo decorso sternale, fornisce inoltre i seguenti rami collaterali: *arteria timica*, *a. diaframmatica media*, i *rami perforanti* ed i *rami intercostali*.

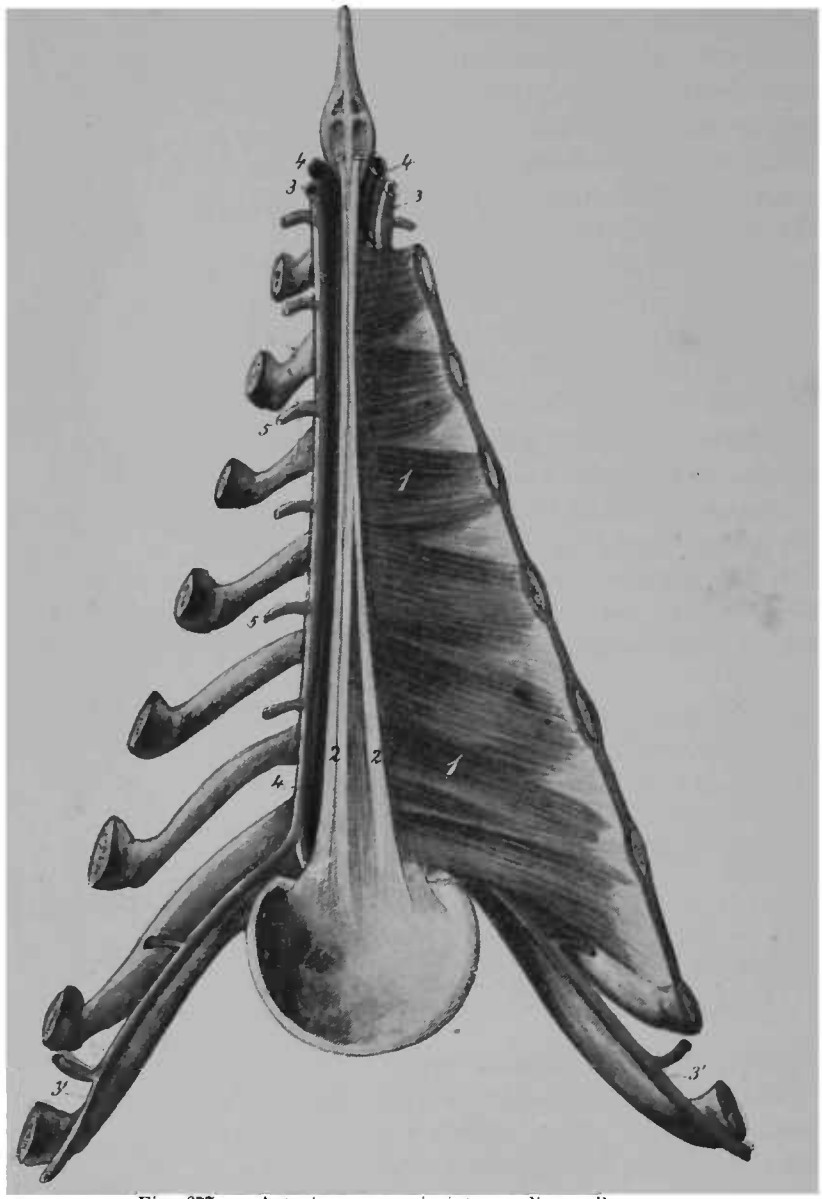



Fig. 677. — Arteria mammaria interna di cavallo.
1, m. triangolare dello sterno; 2, ligamento sternale superiore; 3, a. mammaria interna; 3', a. muscolo frenico; 4, vena mammaria interna; 4', a. addominale anteriore o craniale; 5, rami intercostali dell'a. mammaria interna (Figura imitata dallo Schmaltz).

### Rami collaterali dell'a. toracica interna.

#### *a*) **Arteria timica** (*a. thymica*).

L'arteria timica presenta un certo calibro nel feto e negli animali giovanissimi. Si stacca ad angolo acuto in prossimità dell'origine della toracica interna e dirigendosi in basso e lateralmente penetra nel timo nel cui parenchima si ramifica. Di mano in mano che il timo scompare, questa arteria si occlude e si atrofizza.

*b*) **Arteria diaframmatica media** (*a. phrenica medio o pericardiacophrenica*).

È il secondo ramo collaterale della toracica interna. Quest' arteria, di un calibro non notevole, decorre lateralmente addossata al nervo frenico di cui segue il decorso. Arrivata al diaframma penetra lateralmente nella sostanza carnosa di questo e quindi si ramifica in esilissime arteriole che, divenendo superficiali, si distribuiscono alla porzione aponeurotica del diaframma. Lungo il suo decorso l'arteria diaframmatica media dà esilissimi ramuscoli destinati al pericardio ed al mediastino.

*c*) **Rami perforanti** (*rami perforantes*) (fig. 674,$^{39''}$).

I rami perforanti, o rami muscolari ventrali, in numero di sette, si staccano lateralmente dalla toracica interna e si dirigono lateralmente, passando fra le cartilagini costali.

Essi presentano un diametro abbastanza cospicuo e si ramificano nei muscoli pettorali. Alcuni di questi rami terminali si anastomizzano coi rami dell'addominale anteriore od epigastrica craniale.

*d*) **Rami intercostali** (*rami intercostales*) (figg. 674,$^{39}$, 677,$^{5}$).

Questi rami si dirigono dorsalmente, frammezzo ai muscoli frapposti agli spazi intercostali ai quali inviano delle sottili diramazioni. Inoltre i rami intercostali si dividono per solito in due rami terminali che si anastomizzano col ramo ventrale delle prime sette arterie intercostali. Dai rami intercostali della mammaria interna provengono sottili arteriole destinate al gran dentato ed all'intercostal comune.

RAMI TERMINALI DELL'ARTERIA TORACICA INTERNA.

*a*) **Arteria diaframmatica inferiore, ventrale od asternale** o **muscolo-frenica** (*a. phrenica inferior o ventralis, a. musculophrenica*) (fig. 677,$^{3'}$).

L' arteria diaframmatica inferiore è uno dei rami terminali della toracica interna, dalla quale si origina in corrispondenza dell'ottava o della nona cartilagine costale. L'arteria si dirige inoltre caudalmente ed in alto, lungo l'ipocondrio, seguendo il margine mediale delle cartilagini costali, ed arriva così fino in corrispondenza del tredicesimo spazio intercostale, dove rimonta per anastomizzarsi coll' arteria intercostale corrispondente.

Lungo il suo decorso dall'arteria emanano rami collaterali intercostali che si comportano come quelli della toracica interna, rami perforanti destinati alla porzione carnosa del trasverso dell'addome e da ultimo dei ramuscoli destinati alla porzione ventrale carnosa del diaframma.

*b*) **Arteria addominale anteriore o craniale od epigastrica craniale** (*a. epigastrica anterior o cranialis*) (fig. 677,$^{4'}$).

Si stacca dalla toracica interna ad angolo acuto, in prossimità della diaframmatica inferiore, quindi si dirige caudalmente passando lateralmente

alla cartilagine xifoidea, fra i muscoli retto e trasverso dell'addome. Dirigendosi inoltre verso la linea mediale delle pareti addominali, penetra nel muscolo retto dove si ramifica. Alcuni rami dell'addominale anteriore si distribuiscono pure alle pareti laterali dell'addome.

Esistono anastomosi fra i rami terminali della addominale anteriore e quelli della addominale posteriore.

*Rapporti dell'arteria toracica interna.* — L'arteria toracica interna è in rapporto con una grossa vena ed un nervo satelliti.

Situata alla sua origine fra le due lamine del mediastino craniale, penetra prontamente al disotto della pleura costale, mettendosi in rapporto col muscolo triangolare dello sterno e coi legamenti laterali dello sterno e condro sternali. I rami collaterali e sternali, seguiti da vene e da nervi satelliti, sono in rapporto coi molteplici organi ai quali sono destinati.

### Rami collaterali della porzione estratoracica delle ascellari.

I rami collaterali che traggono origine dalla porzione estratoracica delle ascellari sono: l'*a. toracica esterna*, l'*a. cervicale inferiore* (1), l'*a. scapolare anteriore* e l'*a. sottoscapolare*.

#### I. — **Arteria toracica esterna** o **mammaria esterna**
(*a. thoracica externa* o *lateralis*) (fig. 675,[11]).

L'arteria toracica esterna, nasce ad angolo acuto dalla porzione estratoracica dell'ascellare al davanti ed in prossimità della toracica interna. Di calibro minore di questa, la toracica esterna dirigendosi ventralmente lungo la regione sternale, si inflette caudalmente seguendo il decorso della sua congenere interna e passa lungo la superficie interna dei muscoli sterno-prescapolare e sterno-trochiniano, ai quali si distribuiscono i suoi rami terminali.

Un ramo terminale della toracica esterna, dirigendosi lateralmente ed all'indietro, segue il decorso della vena sottocutanea toracica, distribuendosi al pellicciaio ed alla pelle della regione.

*Varietà.* — L'arteria toracica esterna alcune volte origina dalla toracica interna. Il suo calibro offre molte variazioni. È stata pure notata la sua assenza.

#### II. — **Arteria cervicale inferiore,** o **trachelo-muscolare,** o **tronco omocervicale**
(*a. cervicalis inferior, truncus omocervicalis*) (fig. 674,[40']).

L'arteria cervicale inferiore rappresenta il secondo ramo collaterale della porzione estra-toracica dell'ascellare, dalla quale trae origine in corrispondenza del margine craniale della prima costola.

Dirigendosi cranialmente, passa al difuori del confluente delle vene giugulari dorsalmente alle glandule linfatiche dell'entrata del petto, quindi arri-

(1) Talvolta l'a. cervicale inferiore origina dalla porzione toracica dell'ascellare.

vata medialmente ai muscoli sterno-prescapolare e mastoido-omerale, dopo un breve decorso, si divide in due rami terminali rappresentati dall'*a. cervicale ascendente* e dall'*a. trasversa della spalla*. L'arteria cervicale, lungo questo tragitto, manda alcuni ramuscoli al mediastino craniale ed alle glandule linfatiche dell'entrata del petto.

## Rami terminali dell'arteria cervicale inferiore.

### *a*) Arteria cervicale ascendente

(*a. cervicalis ascendens*) (figg. 674,[41], 675,[28]).

L'arteria cervicale ascendente si dirige in alto, o dorsalmente, lungo la regione cervicale inferiore, collocandosi sotto la superficie profonda del mastoido-omerale. Penetra inoltre nell'interstizio situato fra questo muscolo ed il sottoscapolo-ioideo ed arriva così fino a circa la metà della regione cervicale inferiore, ramificandosi specialmente nei due muscoli sopra accennati, nella porzione inferiore dello sterno mascellare, nello sterno prescapolare e nell'angolare dell'omoplata. Quest'arteria manda pure alcuni esili ramuscoli ai gangli linfatici prepettorali.

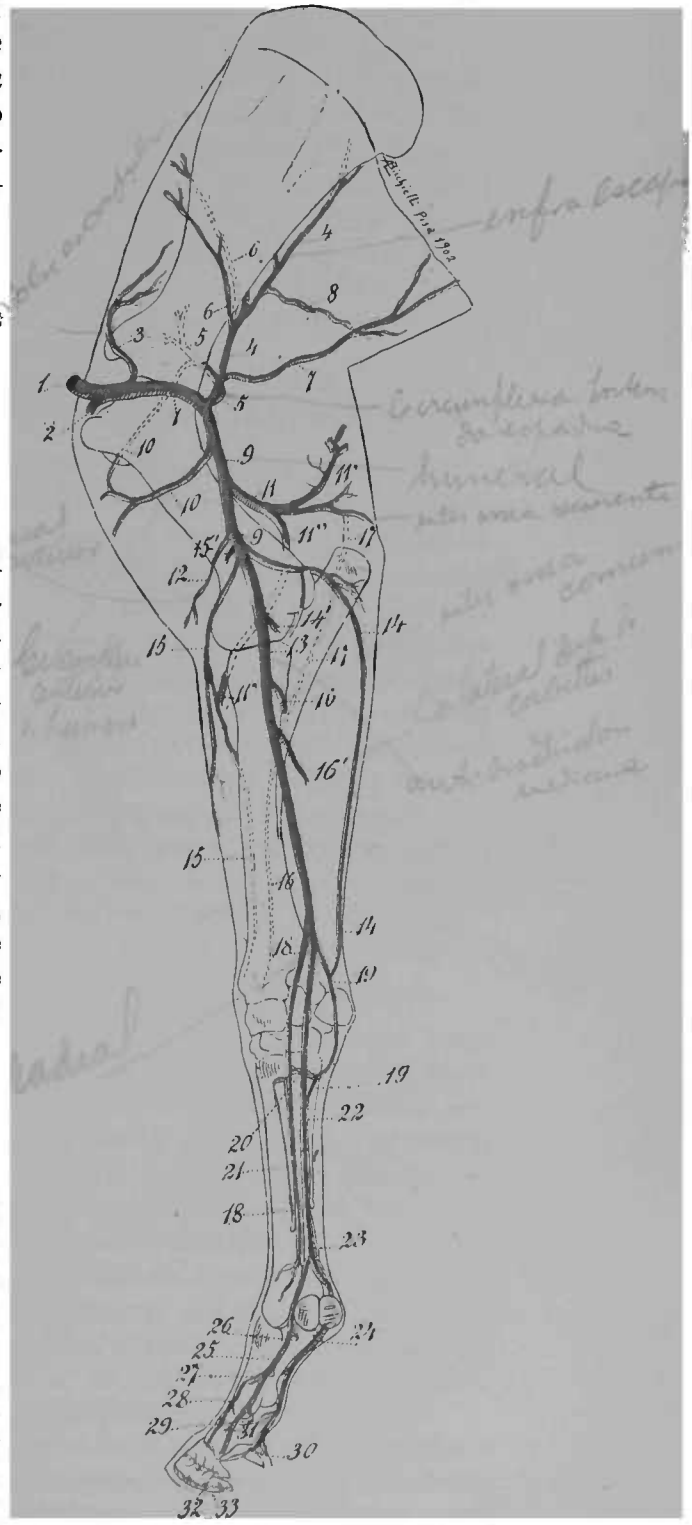


Fig. 678. — Schema delle principali arterie dell'arto toracico di cavallo.

1, ascellare; 2, toracica esterna; 3, scapolare anteriore; 4, sottoscapolare; 5, circonflessa posteriore dell'omero; 6, circonflessa della scapola; 7, toracico-dorsale; 8, rami della sottoscapolare; 9, omerale; 10, circonflessa anteriore dell'omero; 11, omerale profonda; 11′-11″, rami muscolari dell'omerale profonda; 12, omerale anteriore; 13, antibrachiale o mediana; 14, collaterale superiore del cubito; 14′, collaterale inferiore del cubito; 15, collaterale inferiore del radio; 15′, collaterale superiore del radio; 16, interossea comune; 16′, palmare dell'avambraccio; 17, interossea ricorrente; 18, radiale; 19, metacarpea palmare laterale; 20, arcata palmare profonda; 21, metacarpea dorsale mediale; 22-23, porzione metacarpea dell'ulnare od a. digitale comune; 24 digitale laterale; 25, digitale mediale; 26-27, rami articolari delle digitali; 28, perpendicolare; 29, arteria del cuscinetto plantare; 30-32, arteria preplantare; 31, circonflessa del cercine coronario; 33. circonflessa periplantare.

*b*) **Arteria trasversa della spalla** (*a. transversa scapulae*) (figg. 674,[42], 675,[27]).

Questo secondo ramo terminale della cervicale inferiore, dirigendosi ventralmente, forma colla precedente un angolo quasi retto. Esso si colloca nell'interstizio formato dall'addossamento del mastoido-omerale collo sterno omerale ai quali manda alcuni rami. Inoltre, decorrendo nella piega ascellare, si termina con alcuni rami nello sterno-prescapolare e nella porzione carnosa dello sterno-aponeurotico.

L'arteria trasversa della spalla è seguita dalla vena cefalica-omerale, e da un tronco linfatico, esistenti lungo l'interstizio formato dal mastoido-omerale e dallo sterno omerale.

### III. — **Arteria scapolare anteriore**, o **scapolare superiore** od **acromion toracica** (*a. thoracicoacromialis*) (figg. 678,[3], 679,[2]).

L'arteria scapolare anteriore presenta un piccolo calibro ed origina dall'ascellare appena al davanti del tendine che appartiene al muscolo sottoscapolare. Assumendo un andamento tortuoso si dirige in alto e lateralmente, ponendosi nell'interstizio formato dai muscoli sottoscapolare e sopra spinoso. L'arteria allora si divide in alcuni rami dorsali destinati al muscolo sopraspinoso ed allo sterno-prescapolare, ed in altri inferiori che, dirigendosi distalmente, circondano l'articolazione scapolo-merale, ramificandosi nella porzione prossimale del muscolo sopra spinoso. Uno di questi rami inferiori costituisce l'arteria nutritizia superiore dell'omero. Un ramo di tale arteria va alla porzione omerale dello sterno trochiniano.

*Rapporti dell'a. scapolare anteriore.* — L'arteria scapolare anteriore è in rapporto con una vena satellite, dello stesso nome, e col nervo soprascapolare.

### IV. — **Arteria sottoscapolare** o **scapolare inferiore** (*a. subscapularis*) (figg. 678,[4], 679,[3]).

L'arteria sottoscapolare è un tronco cospicuo il quale nasce ad angolo quasi retto dall'ascellare, in corrispondenza dell'interstizio esistente fra il muscolo sottoscapolare e l'adduttore del braccio o grande rotondo. Quest'arteria, situata da prima nell'interstizio sopra indicato, diviene prontamente profonda e decorrendo dorsalmente segue il margine posteriore o caudale del muscolo sottoscapolare, quindi arrivata in corrispondenza del terzo superiore dell'orlo caudale della scapola, devia all'infuori di questa per terminarsi con alcuni rami, destinati al muscolo sottospinoso ed alla porzione prossimale del lungo abduttore del braccio. Alcuni rami terminali della sottoscapolare, destinati alla porzione prossimale del muscoli sottoscapolare e sopra spinoso ed al gran dentato, risultano talvolta anastomizzati coi rami caudali della trasversa del collo.

Sovente dall'a. sottoscapolare origina un ramo cospicuo che, volgendo caudalmente, passa sotto al m. adduttore del braccio per sperdersi nel grosso estensore dell'avambraccio e nel gran dorsale. Lungo il suo percorso l'arteria sottoscapolare dà i seguenti rami collaterali.

L'*a. toracico-dorsale*, l'*a. circonflessa posteriore dell'omero*, l'*a. circonflessa della spalla* e dei *rami muscolari*.

## Rami collaterali dell'arteria sottoscapolare.

### *a*) **Arteria toracico-dorsale o scapolare posteriore** (*a. thoracico-dorsalis*) (figg. 678,[7], 679,[6]).

È questo un lungo vaso, di calibro non notevole, e sovente a decorso tortuoso, il quale nasce ad angolo acuto dalla sottoscapolare in prossimità della sua origine. Decorrendo caudalmente ed in alto, incrocia da prima la porzione distale dell'adduttore del braccio, poi passando sull'aponeurosi del gran dorsale, manda un ramo che, volgendo dorsalmente, è destinato alla porzione carnosa di questo muscolo ed un ramo con direzione ventrale, il quale si ramifica nel pellicciaio dei lati del torace. In prossimità della sua origine si staccano dall'arteria toracico-dorsale alcuni ramuscoli destinati all'adduttore del braccio ed ai gangli linfatici ascellari.

*Rapporti.* — L'arteria toracico-dorsale è in rapporto con una o due vene satelliti e col nervo del gran dorsale e dell'adduttore del braccio.

### *b*) **Arteria circonflessa posteriore dell'omero** (*a. circumflexa humeri posterior*) (figg. 678,[5], 679,[4]).

È questa un'arteria di calibro maggiore la quale, staccatasi dalla sottoscapolare al disopra ed al lato quasi opposto della precedente, si dirige all'innanzi, passando fra il margine anteriore del grosso estensore dell'avambraccio e la faccia posteriore dell'articolazione scapolo-omerale. Dirigendosi lateralmente segue il decorso del nervo circonflesso al disotto degli abduttori del braccio, ai quali invia alcune ramificazioni, quindi si continua anteriormente in alcuni rami destinati al mastoido-omerale ed al pellicciaio della punta della spalla. Queste ramificazioni terminali dell'arteria sono talvolta anastomizzate coi rami terminali della circonflessa anteriore dell'omero. L'arteria circonflessa posteriore dell'omero, prima di penetrare negli abduttori del braccio, invia alcuni rami al corto flessore dell'avambraccio ed al legamento capsulare scapolo-omerale.

*Rapporti.* — Quest'arteria è in rapporto con il nervo circonflesso, di cui segue le diramazioni nella massa degli abduttori, e con una grossa vena satellite.

### *c*) **Arteria circonflessa della scapola** (*a. circumflexa scapulae*) (figg. 678,[6], 679,[2']).

Nasce dalla sottoscapolare, al disopra del colletto della scapola e si divide subito in due rami che si collocano profondamente nei muscoli; uno medialmente, l'altro lateralmente alla spalla. Il ramo mediale, di calibro minore di quello laterale si dirige all'innanzi e dorsalmente e si ramifica nei muscoli sottoscapolare e sopra-spinoso. Il ramo laterale, dirigendosi esso pure anteriormente ed in alto, manda alcuni ramuscoli al grosso estensore dell'avambraccio, quindi si termina nei muscoli sopra-spinoso e sotto-spinoso. Da questo ramo dell'arteria circonflessa trae pure origine l'*arteria nutritizia della scapola.* È questo un vaso di piccolo calibro che si stacca dal ramo dell'a. circonflessa in corrispondenza della fossa retrospinosa.

Una vena per parte accompagna questi rami dell'a. circonflessa della scapola.

*d*) **Rami muscolari** (*rr. musculares*).

Venne già accennato alla distribuzione dei rami terminali muscolari della sottoscapolare. Oltre di questi, si stacca dalla sottoscapolare, all'altezza circa della circonflessa della spalla, un ramo muscolare, di calibro abbastanza cospicuo, il quale dirigendosi in alto e caudalmente, si ramifica specialmente nel grosso estensore dell'avambraccio e nella porzione carnosa dello scapolo-olecranico o muscolo annesso al gran dorsale.

## Note di tecnica per la iniezione e preparazione dei rami collaterali delle arterie ascellari.

Per ottenere una iniezione che dimostri la disposizione dei rami collaterali delle aa. ascellari, e specialmente le anastomosi esistenti fra la trasversa del collo e la cervicale profonda e fra questa ed i rami dell'a. vertebrale e dell'occipito muscolare, nonchè l'anastomosi della vertebrale colla retrograda, occorre staccare il treno anteriore, dividendo il tronco in corrispondenza delle ultime vertebre dorsali. Staccato il diaframma si corica l'animale sul dorso, avendo cura che i lati del collo non subiscano compressioni. Gli arti si mantengono leggermente divaricati.

L'iniezione può farsi direttamente dall'aorta toracica, ma qualora si tratti di vecchi soggetti, nei quali la bicuspide è facilmente forzabile, per non riempire l'orecchietta sinistra e le vene polmonari e per evitare possibili spandimenti nel polmone, è indicato di fissare direttamente il beccuccio della siringa nel tronco brachio-cefalico comune e di spingere di qui la massa da iniettarsi.

Le iniezioni più complete e dimostrative sono quelle eseguite a caldo. Lo studio di taluni rami collaterali che provengono dalla porzione estratoracica delle ascellari (a. sopra-scapolare ed a. sottoscapolare) può eseguirsi in arti iniettati direttamente dall' ascellare.

Tolti gli arti anteriori, per la preparazione dei rami collaterali delle aa. ascellari, valgono le norme di tecnica generale applicabili alla preparazione delle arterie.

## Arteria omerale (*a. brachialis*) (figg. 678.[9]; 679,[8]).

L'arteria omerale, continuazione diretta della porzione estratoracica dell'ascellare, incomincia appena al di dietro dell'origine dell'a. sottoscapolare. Dirigendosi leggermente all'indietro forma una breve curva a concavità anteriore o craniale, quindi volgendo distalmente incrocia in modo obliquo la direzione dell'omero, situandosi al lato mediale del braccio. Arrivata in prossimità dell'estremo prossimale dell'avambraccio si continua direttamente nell'*arteria antibrachiale* o *mediana.*

Rami collaterali dell'arteria omerale sono le *aa. circonflessa anteriore dell'omero, omerale profonda, brachiale anteriore, collaterale superiore del radio, collaterale inferiore del cubito, collaterale inferiore del radio, collaterale inferiore del cubito.*

*Rapporti dell'a. omerale.* — L'arteria omerale corrisponde all'innanzi al margine caudale del muscolo coraco-omerale ed al nervo mediano dell'avambraccio. Caudalmente è in rapporto colla vena omerale e col nervo cubitale. Medialmente è contenuta, colla vena, i nervi ed i vasi linfatici satelliti, nella guaina del coraco-radiale, lateralmente corrisponde al ten-

dine comune, ai muscoli adduttore del braccio e gran dorsale, al mediano estensore dell'avambraccio ed all'omero.

## Rami collaterali dell'arteria omerale.

### 1) **Arteria circonflessa anteriore dell'omero** od **A. preomerale**
*(a. circumflexa humeri anterior)*
(figg. 678,[10]; 679,[5 5'])

Origina dall'omerale quasi ad angolo retto, poco al di sotto dell' articolazione scapolo-omerale. Si dirige distalmente ed all'avanti, passando fra le due porzioni del coraco-omerale, al quale invia alcuni ramuscoli. Inoltre contorna la faccia anteriore dell'omero, quindi volge lateralmente. I rami terminali di tale arteria si distribuiscono al bicipite, al mastoido-omerale, allo sterno-omerale ed al legamento scapolo-omerale. I rami terminali diretti lateralmente, passano sul tendine del sottospinoso e si anastomizzano coi rami terminali dell'arteria circonflessa posteriore dell'omero.

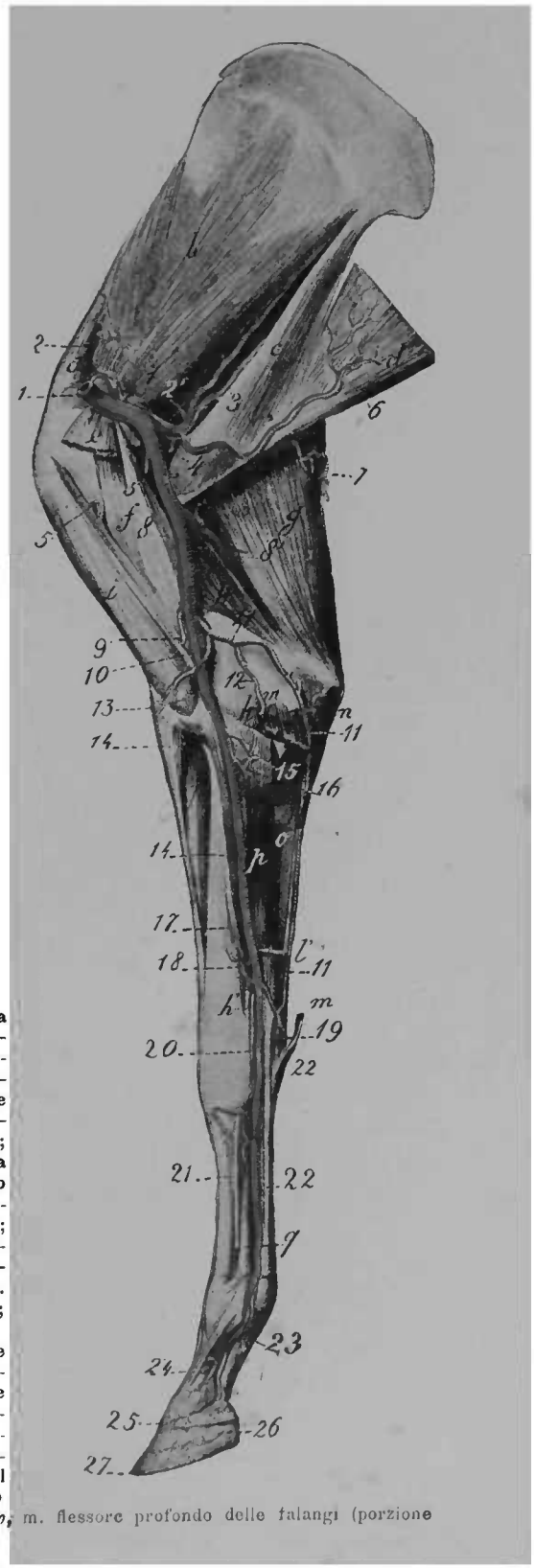


Fig. 679. — Arterie dell'arto toracico di cavallo (Superficie mediale)

1, a. ascellare; 2, a. scapolare anteriore; 2', a. circonflessa della scapola; 3, a. sottoscapolare; 4, a. circonflessa posteriore dell'omero; 5-5', a. circonflessa anteriore dell'omero; 6, a. toracico-dorsale; 7, ramo dell'a. toracico-dorsale destinato al pellicciaio; 8, a. omerale; 8', a. omerale profonda; 9, a. omerale anteriore; 10, a collaterale inferiore del radio; 11, a. collaterale superiore del cubito; 12, ramo articolare della medesima; 13, ramo della stessa destinato allo sterno-aponeurotico; 14, a. antibrachiale o mediana; 15, a. collaterale inferiore del cubito; 16, a. interossea comune; 17-18, rami cutanei e della castagnetta; 19, a. metacarpea volare laterale; 20, a. radiale; 21, a. metacarpea dorsale mediale o II; 22, a. ulnare o digitale comune; 23, a. digitale mediale; 24, a. perpendicolare; 25, a. circonflessa del cercine coronario; 26, a. preplantare; 27, a. circonflessa periplantare.

*a*, m. antispinoso; *b*, m. sottoscapolare; *c*, m. adduttore del braccio; *d*, m. gran-dorsale; *e*, porzione di m. sterno-trochiniano; *f*, m. coraco-omerale; *g*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *h*, m. mediano estensore dell'avambraccio; *i*, m. bicipite; *j*, m. estensore anteriore del metacarpo; *kk'*, m. flessore mediale del metacarpo; *ll'*, m. flessore superficiale delle falangi; *mm*, m. flessore obliquo del metacarpo; *n*, porzione ulnare del m. flessore profondo delle falangi; *o*, m. flessore laterale del metacarpo; *p*, m. flessore profondo delle falangi (porzione epitroclea); *q*, organo di Ruini o sospensore del nodello.

### 2) **Arteria omerale profonda**
(*a. profunda brachii*) (figg. 678,[11]; 679,[8'])

È un tronco cospicuo il quale nasce quasi ad angolo retto dall'omerale, al livello circa del tendine comune al gran dorsale ed all'adduttore del braccio. Volgendo caudalmente diviene profonda e dopo un breve decorso si divide in due rami. Uno di questi, situato superiormente, dà i rami muscolari destinati al grosso estensore dell'avambraccio, l'altro volgendo lateralmente lungo la superficie dorsale del corto flessore dell'avambraccio, perviene nell'interspazio costituito da tale muscolo e dall'estensore anteriore del metacarpo. Questo ramo si distribuisce ai muscoli, corto, medio e piccolo estensore dell'avambraccio, al corto flessore dell'avambraccio ed alla porzione prossimale dell'estensore anteriore del metacarpo.

I rami dell'omerale profonda, destinati agli estensori dell'avambraccio, comunicano coi rami terminali dell'a. interossea ricorrente.

### 3) **Arteria brachiale anteriore o bicipitale**
(*a. brachialis anterior*) (figg. 678,[12]; 679,[9]).

Questo ramo collaterale dell'a. omerale è destinato al muscolo lungo flessore dell'avambraccio. Origina talvolta al disopra, talvolta al di sotto dell'arteria collaterale superiore del cubito e, volgendo distalmente, penetra nel bicipite, generalmente mediante due rami, di cui uno è ascendente l'altro discendente.

*Varietà.* — In alcuni soggetti tale arteria può risultare doppia.

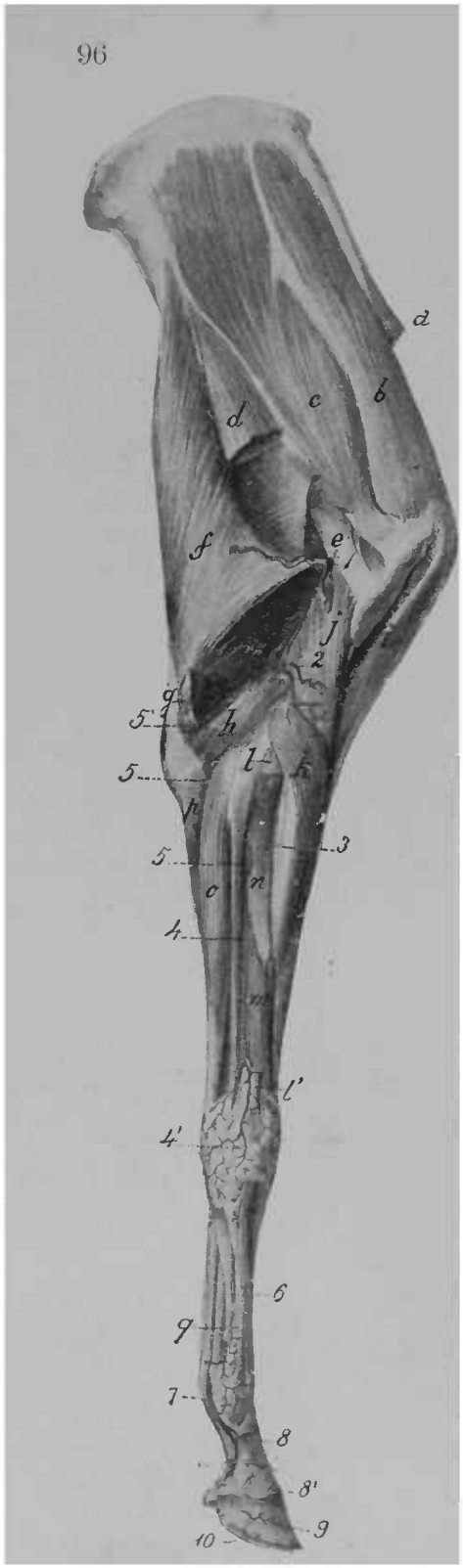



Fig. 680. — Arto toracico di cavallo. Arterie della superficie laterale.

1, a. circonflessa posteriore dell'omero; 2, rami dell'a. omerale profonda; 3, a. collaterale inferiore del radio; 4-4', a. interossea dell'avambraccio; 5-5', a. interossea ricorrente; 6, a. metacarpea dorsale laterale o III; 7, a. digitale laterale; 8, a. perpendicolare; 8', a. circonflessa del cercine coronario; 9, a. preplantare; 10, a. circonflessa periplantare.

*a*, m. sterno prescapolare; *b*, m. sopraspinoso; *c*, m. sottospinoso; *d*, m. lungo abduttore del braccio; *e*, m. corto abduttore del braccio; *f*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *g*, m. corto estensore dell'avambraccio; *h*, m. piccolo estensore dell'avambraccio; *i*, m. lungo flessore dell'avambraccio; *j*, m. corto flessore dell'avambraccio; *k*, m. estensore anteriore del metacarpo; *l l'*, sezioni del m. estensore anteriore delle falangi; *m*, m. estensore obliquo del metacarpo; *n*, m. estensore laterale delle falangi; *o*, flessore laterale del metacarpo; *p*, porzione cubitale del m. perforante; *q*, sospensore del nodello.

#### 4) Arteria collaterale superiore o prossimale del radio (*a. collateralis radialis superior*) (fig. 678,[15']).

Tale arteria, non costante negli equidi, è rappresentata da un ramo di piccolo calibro il quale, nato radialmente dall'arteria omerale, al disopra dell'a. collaterale inferiore del radio, volge in basso sperdendosi nello sterno-aponevrotico e nella cute sovrastante.

#### 5) Arteria collaterale inferiore o distale del radio (1) (*a. collateralis radialis inferior*) (figg. 678,[15], 679,[10], 680,[3]).

Origina pure radialmente dall'omerale in prossimità dell'estremo distale dell'omero, volge in basso ed anteriormente passando al di sotto dei muscoli lungo e corto flessore dell'avambraccio e della porzione prossimale dell'estensore anteriore del metacarpo. Pervenuta alla superficie dorsale del radio scorre per un piccolo tratto al disotto dell'estensore anteriore delle falangi, quindi si colloca fra l'estensore obliquo e l'estensore anteriore del metacarpo pervenendo così fino alla superficie dorsale del carpo. Quivi l'arteria collaterale inferiore del radio, divenuta di piccolo calibro, si ramifica nel legamento capsulare del carpo e nelle guaine di scivolamento dei tendini estensori. Questi rami terminali comunicano coi rami terminali dell'arteria interossea comune e col ramo dorsale dell'arteria radiale, contribuendo così alla formazione della rete dorsale del carpo.

Lungo il suo decorso l'arteria collaterale inferiore del radio emette molteplici rami collaterali, di piccolo calibro, destinati al legamento capsulare omero-radiale ed ai muscoli sopra accennati coi quali l'arteria trovasi in rapporto.

*Rapporti dell'a. collaterale inferiore del radio.* — L'arteria collaterale inferiore del radio, allorquando passa sotto all'estremo prossimale dell'estensore anteriore del metacarpo, incontra il nervo radiale che segue fino in prossimità del carpo.

La vena cefalica accessoria, che potrebbe venire considerata come satellite di tale arteria, rimane molto più superficiale, decorrendo sotto la cute.

#### 6) Arteria collaterale superiore o prossimale del cubito od epicondiloidea (2) (*a. collateralis ulnaris superior*) (figg. 678,[14], 679,[11]).

Presentasi di piccolo calibro e nasce ulnarmente dall'omerale, in prossimità del foro nutritizio dell'omero. Volge in addietro e distalmente e penetra sotto il lungo estensore dell'avambraccio, seguendo il margine posteriore del mediano estensore. Arrivata così al di sopra dell'epitroclo si incurva e scende lungo l'avambraccio collocandosi al disotto dell'aponevrosi antibrachiale fra il flessore obliquo del metacarpo e la porzione cubitale del flessore profondo delle falangi. Giunta in prossimità del carpo tale arteria si anastomizza per inosculazione coll'arteria metacarpea palmare laterale.

---

(1) Quest'arteria corrisponde all'arteria radiale anteriore di taluni anatomici veterinari.
(2) Quest'arteria corrisponde all'arteria ulnare di taluni anatomici veterinari.

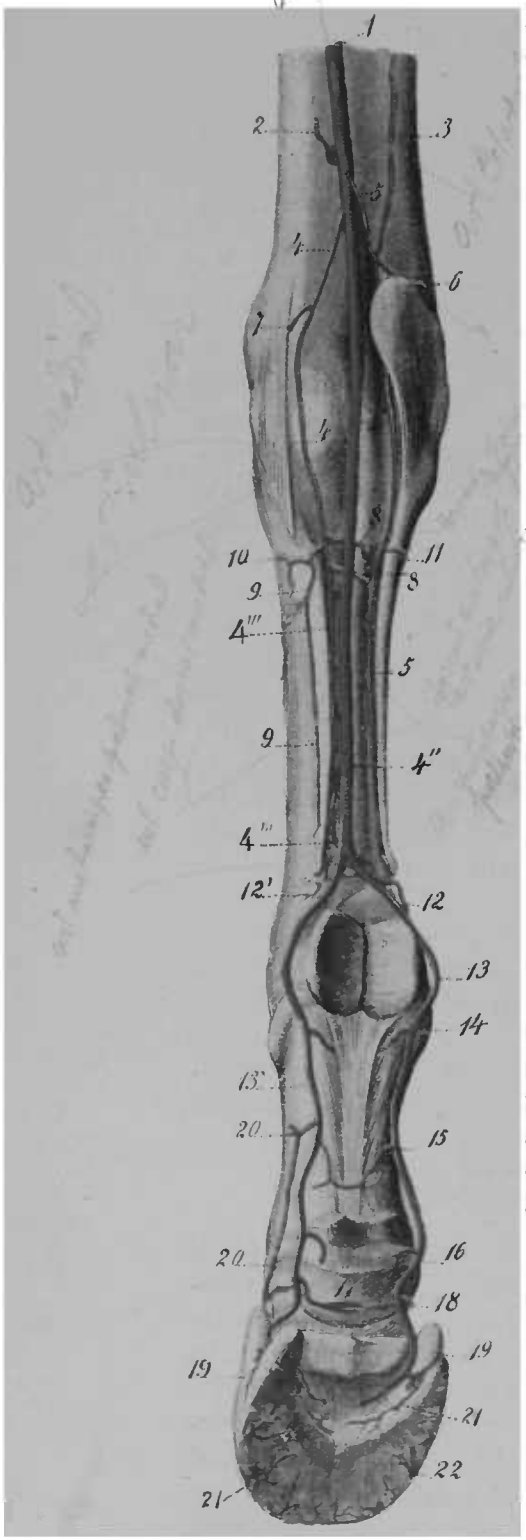



Fig. 681. — Mano destra di cavallo vista palmarmente (arterie). 1, a. antibrachiale mediana; 2, ramo destinato alla castagnetta; 3, a. collaterale superiore del cubito; 4, a. radiale; 4', a. ulnare; 4'', porzione metacarpea dell'a. ulnare od a. digitale comune; 4''', a. metacarpea palmare mediale o II; 5, a. metacarpea palmare laterale od a. metacarpea palmare III; 6, ramo articolare della stessa; 7, ramo articolare dell'a. radiale; 8, arcata palmare profonda; 9, a. metacarpea dorsale mediale od a. metacarpea dorsale II; 10, ramo articolare della stessa; 11, ramo articolare dell'a. metacarpea palmare III; 12, arcata palmare superficiale dovuta all'anastomosi delle aa. metacarpee palmari; 12', rami articolari che derivano da tale arcata; 13, a. digitale laterale del terzo dito; 13', a. digitale mediale del 3.° dito; 14, 15, rami delle aa. digitali destinati ai legamenti sesamoidei; 16, a. del cuscinetto plantare; 17, rami destinati alla piccola vagina sesamoidea; 18, a. circonflessa del cercine coronario; 19, a. preplantare; 20, a. perpendicolare; 21, ramo dell'a. preplantare destinato al cuscinetto plantare; 21, 22, a. circonflessa periplantare.

Lungo il suo decorso l'arteria collaterale superiore del cubito è seguita da una grossa vena dello stesso nome e dal nervo cubitale. Tale arteria origina i seguenti principali rami collaterali:

*a*) **Arteria nutritizia dell'omero** (*a. nutritia humeri*).

È un'arteriola di piccolo diametro la quale nasce dall'arteria precedente, in prossimità della origine di quest'ultima. Penetra nel foro nutritizio, situato alla superficie mediale dell'omero e si distribuisce al midollo.

*Varietà.* — Può originare direttamente dall'omerale.

*b*) **Rami muscolari ed articolari.**

I rami muscolari, variabili per il loro numero, sono di piccolo calibro e vanno ai muscoli lungo estensore, mediano estensore dell'avambraccio ed allo sterno aponeurotico. I rami destinati a questo ultimo muscolo divengono sottocutanei e seguono il decorso della vena cefalica radiale. Altri rami si portano all'articolazione del gomito ed ai gangli linfatici del braccio.

7) **Arteria collaterale inferiore o distale del cubito** (*a. collateralis ulnaris inferior*) (fig. 678,[14']).

Origina ulnarmente dall'omerale, appena al disotto od al livello dell'articolazione del gomito e volgendo palmarmente si divide in un *ramo ascendente* che va al gomito ed in un *ramo discendente* il quale penetra nella porzione epitroclea del flessor profondo delle falangi, inviando pure rami al flessor superficiale ed ai flessori interno ed obliquo del metacarpo. Risulta inoltre generalmente anastomizzata coll'arteria palmare dell'avambraccio.

## Arteria antibrachiale o mediana (1)

(*a. antibrachialis* od *a. mediana*) (figg. 678,[13] 679,[14]).

L'arteria antibrachiale, continuazione diretta dell'arteria omerale, presenta un limite prossimale esclusivamente sistematico ed infatti incomincia appena al disotto dell'articolazione omero-radiale, dopo l'origine dell'a. collaterale inferiore del cubito. Volgendo distalmente incrocia obliquamente il legamento funicolare omero-radiale mediale e si colloca fra il margine mediale del radio ed il flessore interno del metacarpo. Rimanendo situata sotto allo stesso muscolo diviene profonda e si estende fino in prossimità dell'estremo distale del radio, dove si divide in due rami terminali rappresentati dalle *aa. radiale* ed *ulnare*.

Nell'asino la divisione dell'a. antibrachiale nelle aa. radiale ed ulnare, avviene generalmente in vicinanza della metà dell'avambraccio.

*Rapporti dell'a. antibrachiale.* — L'arteria antibrachiale è seguita in tutto il suo decorso dal nervo mediano. Il nervo da prima è superficiale poi decorre posteriormente o palmarmente all'arteria quando questa diviene profonda.

L'arteria è inoltre in rapporto colle vene antibrachiali e con porzione di vena interossea comune.

### Rami collaterali dell'a. antibrachiale o mediana.

L'arteria antibrachiale origina i seguenti rami collaterali: 1) *rami articolari;* 2) *a. interossea comune;* 3) *a. palmare dell'avambraccio;* 4) *a. metacarpea palmare laterale;* 5) *uno o più rami destinati alla castagnetta*, che qui vengono accennati esclusivamente per il loro significato morfologico.

#### 1) Rami articolari (*rami articulares*).

Sono in numero variabile e di esile calibro.

Originano all'altezza circa dell'estremo prossimale del radio e si distribuiscono alla superficie mediale dell'articolazione del gomito.

#### 2) Arteria interossea comune od interossea dell'avambraccio

(*a. interossea communis*) (figg. 678,[16], 679,[16], 680,[4], [4']).

L'arteria interossea comune è il ramo collaterale più cospicuo dell'arteria antibrachiale dalla quale origina ulnarmente, quasi ad angolo retto, in prossimità dell'arcata radio-cubitale. Dopo un breve tragitto tale arteria attraversa l'arcata radio-ulnare decorrendo in precedenza sotto l'estremo prossimale del flessore superficiale delle falangi e della porzione epitroclea del flessore profondo. Pervenuta così lateralmente all'avambraccio discende distalmente, lungo la scissura risultante dalla fusione del radio col cubito, dove

(1) L'arteria antibrachiale corrisponde all'arteria radiale posteriore di taluni anatomici veterinari.

è ricoperta dai muscoli estensore laterale delle falangi ed estensore obliquo del metacarpo. L'arteria interossea comune è accompagnata dalla vena omonima e si termina dorsalmente al carpo costituendo quivi l'arteria della rete dorsale del carpo.

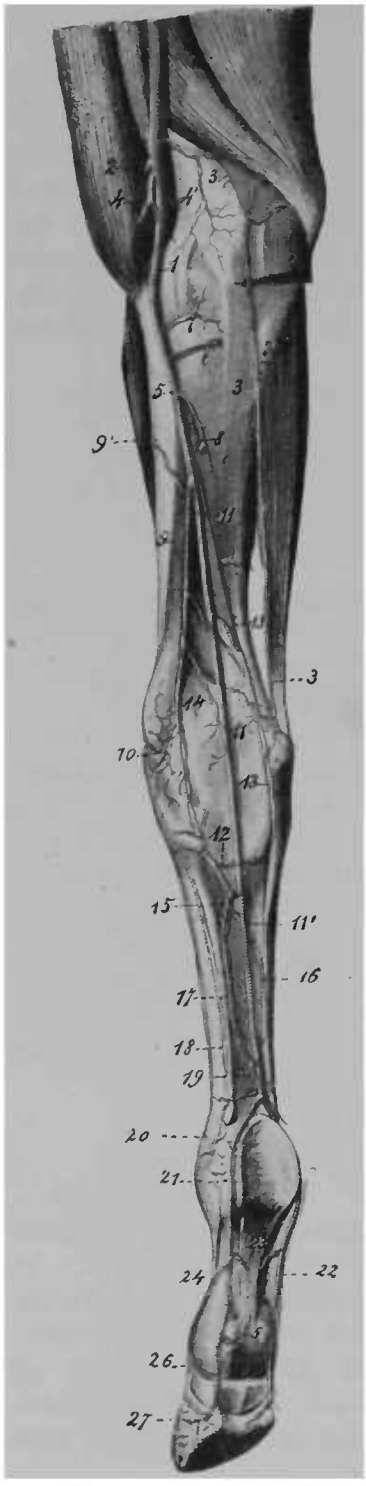


Fig. 682. — Avambraccio e mano di asino visti palmarmente (arterie).

1, a. omerale; 2, a. omerale anteriore; 3, a. collaterale superiore del cubito; 4, a. collaterale superiore del radio; 4', a. collaterale inferiore del radio; 5, a. antibrachiale o mediana; 6, a. interossea comune; 7, porzione di a. collaterale inferiore del cubito; 8, porzione di a. palmare dell'avambraccio; 9, a. radiale; 9', ramo dell'a. radiale destinato alla castagnetta; 10, ramo articolare dell'a. radiale; 11, a. ulnare; 11', porzione metacarpea dell'a. ulnare od a. digitale comune; 12, arcata palmare profonda; 13, porzione dell'a. metacarpea palmare laterale o III anastomizzata coll'a. radiale per formare l'arcata palmare profonda; 14, ramo articolare dell'a. radiale; 15, tronco dell'a. digitale comune comunicante coll'arcata palmare profonda e d'origine delle aa. metacarpee palmari (16-17); 18, a. metacarpea dorsale mediale o II 19, arcata palmare superficiale; 20, ramo articolare dell'a. digitale mediale; 21-22, aa. digitali mediale e laterale; 23, rami delle aa. digitali destinati ai legamenti sesamoidei; 24, a. perpendicolare; 25, a. del cuscinetto plantare; 26, a. circonflessa del cercine coronario; 27, a. preplantare.

### Rami collaterali dell'arteria interossea comune.

I rami collaterali dell'interossea comune sono: l'*arteria interossea ricorrente*, l'*a. nutritizia del radio* e dei *rami muscolari*.

#### *a*) Arteria interossea ricorrente

(*a. interossea recurrens*) (figg. 678,[17], 680,[5],[5']).

L'arteria interossea comune allorchè ha attraversato l'arcata radio-cubitale origina l'interossea ricorrente, esile ramo il quale risale in alto lungo il flessore obliquo del metacarpo per collocarsi poi lateralmente al cubito, fra i muscoli corto flessore e corto-estensore dell'avambraccio. Quivi penetra in quest'ultimo muscolo per anastomizzarsi coi rami che provengono dall'omerale profonda.

#### *b*) Arteria nutritizia del radio (*a. nutritia radii*).

È un brevissimo ramo dell'interossea comune destinato a penetrare nel foro nutrizio del radio. Da quest'arteriola provengono rami destinati all'ulna.

#### *c*) Rami muscolari.

L'arteria interossea comune, prima di penetrare nell'arcata radio-ulnare, emette alcuni rami destinati ai flessori delle falangi. Lungo la superficie laterale dell'avambraccio dà rami destinati al flessore esterno del metacarpo ed agli estensori laterale ed obliquo delle falangi.

### Ramo terminale dell'interossea comune.

*a*) **Arteria della rete dorsale del carpo** (*a. rete carpi dorsale*).

Continuazione diretta dell'interossea comune, si distribuisce al legamento capsulare anteriore del carpo, alle guaine degli estensori ed al sottocutaneo nonchè alla borsa sierosa precarpica. Le diramazioni di tale arteria si anastomizzano a rete coi rami che provengono dalla collaterale inferiore del radio e dai rami dorsali della radiale.

Da tale rete dorsale, la quale comunica pure colla rete palmare del carpo, origina negli equidi l'*arteria metacarpea dorsale laterale* o *terza.*

*a'*) **Arteria metacarpea dorsale laterale**
(*a. metacarpea dorsalis III,* od *a. metacarpea dorsalis lateralis*) (fig. 680,[5]).

Di sottile calibro, decorre lungo la scissura dorsale esistente fra il terzo ed il quarto metacarpiano; attraversa distalmente il legamento interosseo e si anastomizza coll'*a. metacarpea palmare laterale.* Dà rami al periostio ed al sottocutaneo.

3) **Arteria palmare dell'avambraccio** (*a. volaris antibrachii*) (figg. 678,[16'] 682,[8]).

Tale arteria, ben sviluppata negli equidi, origina sia direttamente dall'arteria antibrachiale, sia da un tronco comune all' a. interossea comune. Decorre lungo la porzione epitroclea del flessore profondo delle falangi, quindi penetra nel flessore superficiale che percorre fin presso l'arcata carpica. Invia pure sottili rami alla porzione radiale del flessore profondo.

4) **Arteria metacarpea palmare laterale**
(*a. metacarpea palmaris III,* od *a. metacarpea volaris lateralis*) (fig. 681,[5]).

Nasce ulnarmente dall'a. antibrachiale poco al di sopra dell'origine delle aa. radiale ed ulnare, ed è di piccolo calibro. Discende lateralmente ai muscoli flessori delle falangi, dove riceve l'a. collaterale superiore del cubito, penetra nell'arcata carpica ed all'altezza dell'estremo prossimale del metacarpo, si anastomizza ad arcata coll'a. radiale formando l'*arcata palmare profonda* (*Arcus palmaris profundo*). In taluni soggetti l'arteria decorre inoltre palmarmente lungo la scissura costituita dai metacarpiani 3.° e 4.°, quindi comunica coll'a. ulnare (porzione metacarpea) o con una delle digitali, dopo essersi anastomizzata coll'a. metacarpea palmare II.

### Rami terminali dell'arteria antibrachiale.

1. **Arteria radiale** (*a. radialis*) (figg. 678,[18], 679,[20], 681,[4]).

L'arteria radiale degli equidi, indicata da alcuni anatomici veterinari coi nomi di *tronco comune delle interossee metacarpiane* o di *a. metacarpea palmare mediale* origina nel cavallo pochi centimetri al di sopra del carpo, alquanto più in alto nell'asino e, volgendo medialmente lungo i tendini fles

sori entro l'arcata carpica, scende inoltre lungo la scissura esistente palmarmente fra il secondo ed il terzo metacarpiano.

Quivi costituisce, secondo alcuni anatomici, l'*arteria metacarpea palmare mediale* o *II* (*a. met. palmaris II* od *a. met. volaris medialis*) (fig. 681,$^{4'''}$). Distalmente, ossia poco al di sopra dell'articolazione metacarpo-falangea, si anastomizza coll'*a. metacarpea palmare III*) e comunica o colla *porzione metacarpiana dell' ulnare* o con una delle *aa. digitali,* costituendo così l'*arcata palmare superficiale* (*arcus palmaris superficialis*) (fig. 681,$^{12}$). In taluni soggetti l'a. radiale, giunta palmarmente all'estremo prossimale del metacarpo, si divide nelle due aa. metacarpee palmari. In tali casi l'arcata palmare profonda è costituita da un ramo collaterale dell'a. antibrachiale che comunica colla radiale.

Nell'asino notasi talvolta una disposizione dell'a. radiale analoga a quanto osservasi in taluni carnivori. L'a. radiale giunta infatti al terzo prossimale del metacarpo si anastomizza coll'a. ulnare costituendo quivi l'arcata palmare profonda. Le *aa. metacarpee palmari II* e *III* traggono allora origine dall'*arcata palmare profonda*, oppure da un tronco comune della porzione metacarpea dell'a. ulnare o digitale comune, che generalmente comunica coll'arcata palmare profonda (fig. 682).

### Rami collaterali dell'a. radiale.

L'a. radiale origina il *ramo dorsale del carpo* che contribuisce alla formazione della rete dorsale del carpo e l'*arteria metacarpea dorsale II* o *mediale* (fig. 681,$^{9}$).

In prossimità dell'estremo prossimale del metacarpo dall'a. radiale origina un breve ramo trasverso il quale ha importanza morfologica rappresentando un rudimento dell'*a. dorsale del metacarpo* (*a. intermetacarpea dorsalis I*) dei carnivori. Tale arteria si continua poi direttamente colla *metacarpea dorsale II* (*a. metacarpea dorsalis II*). Questo vaso di calibro esilissimo è destinato al periostio del II e III metacarpiano e decorre nella scissura dorsale costituita dall'addossamento di tale ossa. Giunta al livello del bottone del II metacarpiano attraversa il legamento interosseo e comunica colla *porzione metacarpea della radiale* od *a. metacarpea palmare II.*

L'a. radiale riceve, come abbiamo visto, l'*a. metacarpea palmare laterale* o *III* al livello circa dell'estremo prossimale del metacarpo costituendosi così l'*arcata palmare profonda* (*arcus volaris sublimis* od *arcus palmaris profundus*).

È generalmente dall'*a. metacarpea palmare II* che trae origine l'*a. nutritizia* del metacarpiano III.

### 2) **Arteria ulnare** (*a. ulnaris*) (figg. 678,$^{22}$,$^{23}$, 679,$^{23}$, 681,$^{4}$,$^{4'}$).

L'arteria ulnare, indicata pure da alcuni anatomici veterinari coi nomi di *a. collaterale dello stinco* o di *a. palmare,* rappresenta, per il suo calibro e direzione, la continuazione dell'*a. antibrachiale* o *mediana.*

Tale arteria discende nell'interno dell'arcata carpica, seguendo medialmente i tendini flessori delle falangi, quindi perviene nella regione del me-

tacarpo dove, secondo alcuni trattatisti, costituisce l'*a. digitale comune* (*a. digitalis communis*). Questa *porzione metacarpea dell'a. ulnare* decorre sotto l'aponeurosi del metacarpo, lungo il margine mediale del tendine flessore profondo delle falangi o fra questo ed il legamento sospensore del nodello. Arrivata in prossimità dell'articolazione metacarpo-falangea volge lateralmente ed al disopra delle ossa sesamoidee si divide in due rami terminali rappresentati dalle *aa. digitali* od *aa. collaterali del terzo dito*.

*Rapporti dell'a. ulnare* — L'arteria ulnare, situata più profondamente ed all'indietro della radiale, corrisponde prossimalmente ai flessori delle falangi, alla guaina carpea di scivolamento dei loro tendini, alla briglia carpica, alle vv. antibrachiali, coi vasi linfatici profondi dell'avambraccio ed al nervo mediano dell'avambraccio. Superficialmente corrisponde ai muscoli flessor interno e flessor obliquo del metacarpo. Distalmente l'arteria è in rapporto col margine mediale del tendine flessor profondo, colla briglia carpica, col sospensore del nodello, coi mm. lombricoidi, colla vena ed il nervo palmare mediale e coi vasi linfatici profondi. I rapporti che esistono fra la porzione metacarpica dell'ulnare e la vena ed il nervo palmare sono i seguenti: l'arteria è mediana, la vena è anteriore, il nervo è posteriore. Abbondante connettivo avvolge tale plesso nerveo-vascolare.

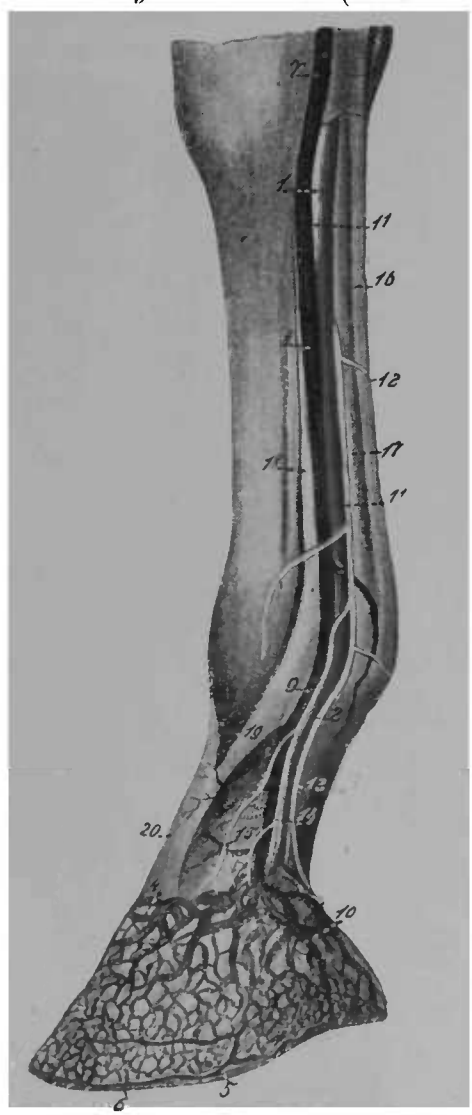



Fig. 683. — Vasi e nervi della mano di cavallo (superficie mediale)
1, porzione metacarpea dell'a. ulnare od a digitale comune; 2, a. digitale mediale; 3, a. perpendicolare; 4, a. circonflessa del cercine coronario; 5, a. preplantare; 6, a. circonflessa periplantare; 7, vena cefalica antibrachiale; 8, vena palmare mediale o v. digitale comune; 9, v. digitale mediale; 10, plesso venoso coronario; 11, nervo mediano o palmare mediale; 12, ramo dello stesso destinato al n. palmare laterale; 13-14-15, nervi digitali (posteriore, mediano ed anteriore); 16, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; 17, tendine del m. flessore profondo delle falangi; 18, sospensore del nodello; 19, suo ramo digitale; 20, tendine dell'estensore anteriore delle falangi.

### Rami collaterali dell'a. ulnare.

L'a. ulnare dà origine ad un numero variabile di esili rami destinati ai flessori delle falangi, alla briglia carpica, alla guaina carpea dei flessori ed ai legamenti posteriori del carpo, e ad una sottile arteriola che, scendendo lateralmente ai tendini flessori, si sperde nel connettivo peritendineo e nella cute.

Lungo la sua porzione metacarpea l'a. ulnare dà origine ad una serie variabilissima di piccoli rami collaterali che, originatisi quasi ad angolo retto si

distribuiscono ai tendini, al sospensore del nodello, alla cute, alla articolazione metacarpo-falangea ed alla grande guaina sesamoidea. Quest'ultimi rami si anastomizzano dorsalmente al nodello con rami collaterali delle aa. digitali e quivi concorrono a formare la rete arteriosa dorsale del nodello.

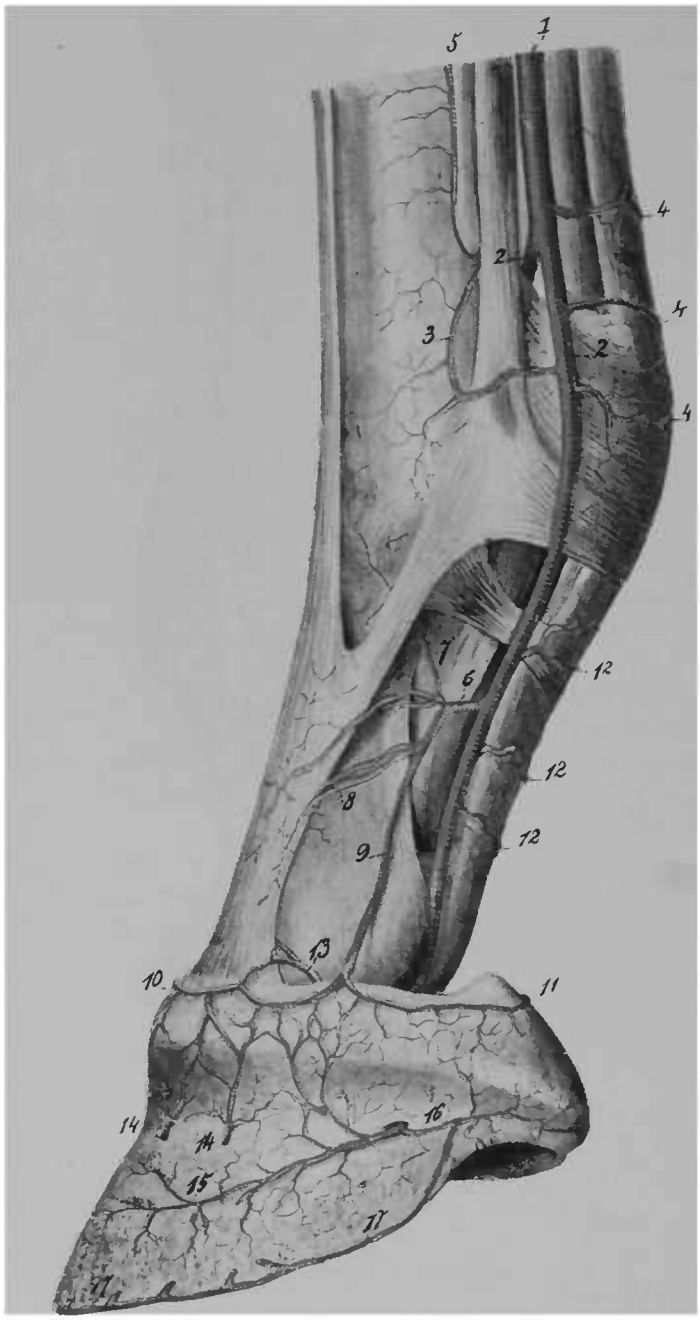



Fig. 684. — Arterie del dito di cavallo (superficie mediale).

1, porzione metacarpea dell'a. ulnare ed a. digitale comune; 2, aa. collaterali del terzo dito; 3 e 4, rami articolari delle aa. digitali; 4', ramo delle aa. digitali destinato allo sperone; 5, a. metacarpea dorsale mediale o 11; 6, a. perpendicolare; 7 e 8, rami dorsali della stessa; 9, ramo discendente della stessa; 10 e 11, rami dell'a. perpendicolare destinati a formare la rete arteriosa superficiale del cercine coronario; 12, rami tendinei e sottocutanei delle aa. digitali; 13, a. circonflessa del cercine coronario; 14, rami ascendenti o podofillosi dell'arco terminale delle aa. digitali od arcata del seno semilunare; 15, a. preplantare 16, ramo della stessa destinato ai glomi; 17, a. circonflessa periplantare.

### Rami terminali della porzione metacarpea dell'a. ulnare.

I rami terminali, della porzione metacarpea dell'ulnare, sono rappresentati dalle *aa. digitali* od *aa. collaterali del terzo dito* (*aa. collateralis digiti III*).

Originate poco al disopra delle ossa sesamoidee, framezzo le due corde dell'organo del Ruini, corrispondono quivi alla superficie palmare del terzo metacarpiano ed al tendine del flessore profondo delle falangi, nonchè alla capsula articolare metacarpo-falangea, alla guaina sesamoidea superiore ed all'arcata venosa palmare superficiale.

Le aa. digitali, a seconda della loro sede, vengono distinte in *a. digitale laterale* ed in *a. digitale mediale del terzo dito* (*a. digitalis lateralis digiti III*, *a. dig. medialis digiti III*), oppure in *collaterale radiale* ed in *collaterale ulnare delterzo dito* (*a. collateralis ulnaris digiti III*, *a. collat. radialis digiti III*) (figg. 681,[13],[13']; 684[2]).

Queste arterie, di calibro non notevole, decor-rono distalmente una per

lato lungo il margine dorsale dei flessori delle falangi estendendosi inoltre fino alla scissura plantare della terza falange. Penetrate nel condotto plantare percorrono il seno semilunare e quivi prendono il nome di *a. ungueali*. Nell'interno del seno semilunare si anastomizzano per inosculazione costituendo un'arcata che prende il nome di semilunare o di arco terminale (*arcus terminalis*) (fig. 686.[10]).

*Rapporti delle aa. digitali.* — Le arterie digitali sono in rapporto alla loro origine colla superficie palmare del metacarpiano principale e colla superficie dorsale dell'anello costituito dal flessore superficiale delle falangi, ed ai lati colle porzioni funicolari del legamento sospensore del nodello e coi cul-di-sacco superiori della guaina sesamoidea e della capsula metacarpo-falangea. Quivi sono pure in rapporto coll'arcata venosa sesamoidea.

Ai lati del nodello tali arterie passano al di sopra dei legamenti sesamoidei laterali e. decorrendo lungo i margini dei tendini flessori, corrispondono alla vena digitale situata anteriormente ed al nervo digitale posteriore. Le arterie digitali decorrono al di sotto dell'aponeurosi del pastorale e distalmente sono in rapporto colle articolazioni interfalangee, colla guaina piccola sesamoidea, colle fibro-cartilagini alari e col cuscinetto plantare Prima di penetrare nella scissura plantare sono ricoperte, per piccolo tratto, dal plesso venoso coronario.

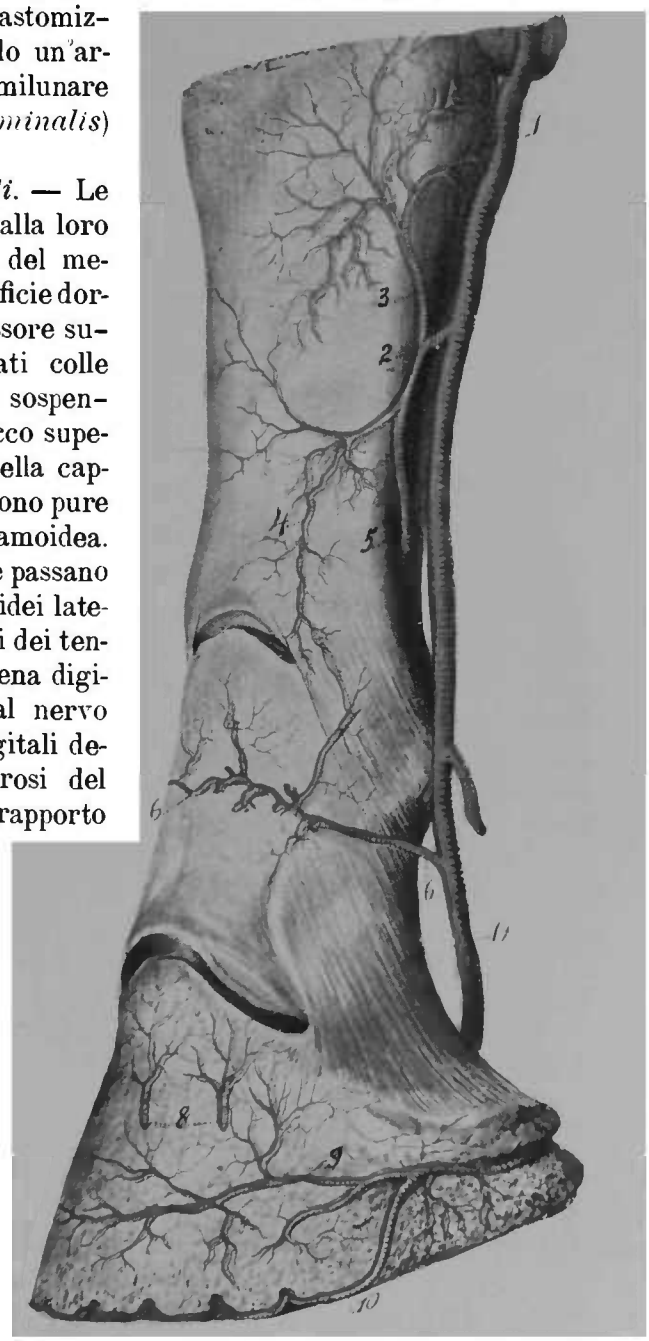



Fig. 685. — Cavallo. (Arterie del dito.)
1, a. digitale; 2. a. perpendicolare; 3, ramo articolare della stessa; 4, ramo dell'a. perpendicolare destinato alla prima articolazione interfalangea; 5, ramo discendente o coronario della medesima arteria; 6, a. circonflessa del cercine coronario; 7, sezione dell'a. del cuscinetto plantare; 8, rami ascendenti dell'arcata del seno semilunare; 9, a. preplantare; 10, a. circonflessa periplantare.

### Rami collaterali delle arterie digitali.

Le arterie digitali danno origine ad un numero considerevole di rami collaterali. Sono questi: 1) i *rami articolari*, 2) l'*arteria dello sperone* 3) l'*arteteria perpendicolare*, 4) l'*arteria del cuscinetto plantare*, 5) l'*arteria circonflessa del cercine coronario*, 6) l'*arteria*

*preplantare*, 7) i *rami ascendenti* e quelli *comunicanti* originati dalla arcata del seno semilunare. Dai rami comunicanti originano una serie di anastomosi indicate col nome di *a. circonflessa periplantare*.

### 1) Rami articolari.

Dalle arterie digitali traggono origine, in corrispondenza dei lati del nodello, vari ramuscoli le cui diramazioni costituiscono una vera rete che avvolge l'articolazione predetta ed i tendini flessori.

Altri rami articolari sono destinati alle articolazioni interfalangee. Decorrono palmarmente, sotto il tendine flessore profondo, anastomizzandosi trasversalmente con quelli del lato opposto.

### 2) Arteria dello sperone (fig. 684,[4']).

Nasce al livello circa dell'estremo prossimale della prima falange e si ramifica nel connettivo che forma la base dello sperone. È questa un'arteria di piccolo calibro, la cui importanza è puramente morfologica rappresentando un rudimento delle *aa. digitali del quinto dito*.

### 3) Arteria perpendicolare o di Percival
(*a. dorsalis phalangis primae*) (figg. 684,[6] 685,[2]).

Quest'arteria, di un certo calibro, origina dorsalmente e ad angolo retto dalla digitale in corrispondenza circa della metà della prima falange. Dirigendosi dorsalmente, dopo un breve tragitto, si divide in due rami terminali. Uno di questi volge dorsalmente alla prima falange e dopo essere passato sotto alla briglia terminale del sospensore del nodello ed al tendine dell'estensore anteriore delle falangi, si ramifica nel legamento capsulare metacarpo-falangeo anastomizzandosi coi rami articolari delle aa. digitali sopra accennati. L'altro ramo dell'arteria perpendicolare si dirige dorsalmente in basso, e mantenendosi sottocutaneo, si ramifica superficialmente nel cercine coronario dove si anastomizza, coi rami che provengono dall'a. circonflessa del cercine coronario. Un ramuscolo di tale arteria del Percival volge posteriormente e si ramifica nei glomi.

Colle iniezioni ben riuscite può dimostrarsi che il ramo inferiore o discendente dell'arteria di Percival si anastomizza con quello dell'arteria opposta, in modo da costituire, attorno al cercine coronario, un cerchio arterioso superficiale (*arcus coronalis superficialis*), che avvolge nelle sue maglie le numerose venule che provengono dal cheratogeno (fig. 684,[10],[11]).

L'arteria perpendicolare, prima di dividersi nei rami predetti, origina generalmente alcuni ramuscoli collaterali, i quali si ramificano nei tendini flessori e nel cul-di-sacco inferiore della grande guaina sesamoidea.

### 4) Arteria del cuscinetto plantare (*a. toricae phalangis tertiae*) (fig. 686,[3]).

L'arteria del cuscinetto plantare, di maggior calibro della precedente, origina ad angolo acuto, dall'arteria digitale all'altezza dell'orlo superiore della fibro-cartilagine alare, oppure alquanto più in basso. Tale arteria si dirige sul glomo corrispondente, e quivi si divide, per solito, in un ramo pro-

fondo ed in uno superficiale. Il ramo profondo penetra nel cuscinetto plantare, e vi si ramifica. Prima di penetrare nel cuscinetto plantare origina un ramuscolo collaterale che, volgendo dorsalmente, si anastomizza coll'arteria circonflessa del cercine coronario. Questo ramo talvolta proviene direttamente dalla digitale.

Il ramo superficiale dell'a. del cuscinetto plantare volge in basso, sopra i glomi, percorre i gambi del fettone, e si anastomizza in corrispondenza della punta di questo coll'arteria del lato opposto. Da questo cerchio arterioso, che circonda superficialmente il fettone, originano i ramuscoli destinati al cheratogeno di rivestimento.

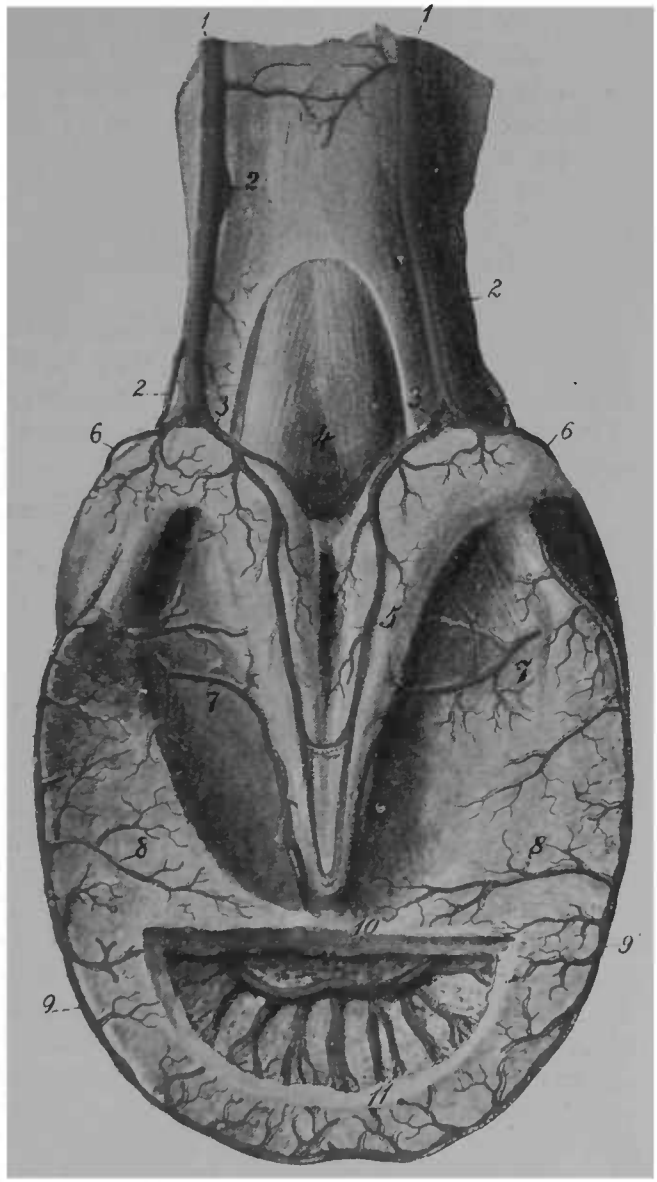



Fig. 686. — Cavallo. (Arterie del dito.)
1, aa. digitali; 2, a. perpendicolare; 3. a. del cuscinetto plantare; 4, ramo profondo della stessa arteria; 5, ramo superficiale della stessa arteria; 6, ramo della stessa arteria che si anastomizza coll'arteria perpendicolare; 7, aa. delle corna della suola; 8, rami dell'arteria circonflessa periplantare destinati alla suola; 9, a. circonflessa periplantare; 10, arcata del seno semilunare od arco terminale delle aa. digitali; 11, rami dell'arcata del seno semilunare.

5) **Arteria circonflessa del cercine coronario** (*a. dorsalis phalangis secundae*) (figg. 684,[13]; 686,[6]).

Origina quasi ad angolo retto e dorsalmente dalla digitale, al di dentro della fibro-cartilagine. Volge sulla superficie dorsale della seconda falange, e pervenuta nel cercine coronario, vi si ramifica anastomizzandosi coll'arteria del lato opposto. Un ramo posteriore di tale arteria si anastomizza col ramo dell'arteria del cuscinetto plantare sopra indicato.

Dall'arteria circonflessa del cercine coronario prendono inoltre origine molteplici ramificazioni le quali, oltre disporsi a rete nel cercine coronario, si dirigono in alto ramificandosi nel periosto della 2.ª e 1.ª falange, nel tendine dell'estensore anteriore e nei tessuti molli che circondano dorsalmente ed ai lati le articolazioni interfalangee.

6) **Arteria preplantare** (*a. dorsalis phalangis tertiae*) (figg. 684,[15], 685,[9]).

È situata alla sua origine al di dentro della fibro-cartilagine alare, lungo il margine laterale del flessore profondo e si dirige verso la superficie interna dell'apofisi basilare, quindi inflettendosi dorsalmente circonda tale eminenza passando col nervo satellite nell'incavatura vascolare esistente fra le apofisi basilare e retrossale. Percorre inoltre la scissura preplantare della terza falange, originando sottili diramazioni delle quali alcune penetrano nei forami vascolari della terza falange, altre nel tessuto podofilloso, dove comunicano coi rami provenienti dall'arteria circonflessa del cercine coronario.

L'arteria preplantare, prima di penetrare nella scissura dello stesso nome, origina:

*a*) Un *ramo retrogrado* destinato ai bulbi del fettone;

*b*) Un *ramo retrogrado* originato al di dietro del precedente che va alla superficie interna della fibro-cartilagine alare.

*c*) Vari *rami* destinati alle corna della suola ed alla piccola guaina sesamoidea.

7) **Rami ascendenti e comunicanti.**

Sono originati come venne detto in precedenza, dalla convessità dell'arco terminale del seno semilunare risultante dall'anastomosi per inosculazione delle aa. digitali.

I *rami ascendenti* (figg. 684,[14], 685,[8]), dopo avere attraversato il tessuto spugnoso della terza falange, si dirigono sulla superficie preplantare, attraversando i numerosi forami vascolari che questa presenta e su tale superficie si anastomizzano coi rami provenienti dalle aa. circonflessa del cercine coronario e preplantare. Dalla reticella vascolare, formata da tali arteriole, provengono esili diramazioni destinate al tessuto podofilloso.

I *rami comunicanti* o *discendenti* (fig. 686,[11]), di calibro maggiore, dopo essersi staccati essi pure dalla convessità dell'arcata del seno semilunare, attraversano i fori vascolari esistenti in corrispondenza dell'orlo periplantare della terza falange e quivi originano una serie di anse anastomotiche dal cui assieme ne risulta l'*arteria circonflessa periplantare* (figg. 684,[17], 685,[10], 685,[9]). Tali anse anastomotiche costituiscono un vero cerchio arterioso attorno all'orlo indicato, dal quale hanno origine esili rami che si anastomizzano con quelli dell'a. preplantare.

Inoltre i rami comunicanti originano un numero variabile di arteriole destinate al cheratogeno della suola.

## Note di tecnica per la iniezione delle arterie dell'arto toracico.

Staccato l'arto dal torace si allacciano in precedenza i rami arteriosi che sono stati sezionati, quindi si applica il beccuccio nell'arteria ascellare e si spinge l'iniezione attraverso quest'arteria.

Le iniezioni a caldo arrivano senza difficoltà fino alla mano. Per lo studio delle arterie del dito, richiedendo queste una dissezione lunga e molto delicata, è meglio ricorrere ad una iniezione parziale. Si seziona l'avambraccio, poco al di sopra del suo terzo inferiore e si inietta il pezzo per l'a. antibrachiale.

Quest'iniezione deve essere eseguita a caldo ed in precedenza occorre che lo zoccolo sia notevolmente assottigliato, onde si possa facilmente asportare.

Fig. 687. — Arterie della testa di cavallo (lato destro).

1, a. carotide primitiva; 2, a. tiroidea inferiore o caudale; 3, a. tiroidea superiore o craniale o tiro-laringea; 4, a. faringea ascendente; 5, a. laringea; 6, a. parotidea inferiore; 7, a. occipitale; 8, a. mastoidea; 9, a. condiloidea o prevertebrale; 10, a. atloido-muscolare anastomizzata coll'arteria vertebrale; 11, a. occipito muscolare; 12-12', a. vertebrale; 13, ramo della vertebrale anastomizzato coll'a. cervicale profonda; 14, a. cervicale profonda; 15, a. carotide interna; 16, a. carotide esterna; 17, a. temporale superficiale; 18, a. auricolare posteriore; 19, a. auricolare profonda; 20, ramo laterale dell'a. auricolare posteriore; 21, ramo intermedio; 22, ramo mediale della stessa; 23, sezione dell'a. trasversa della faccia; 24, rami terminali dell'a. temporale superficiale; 25, a. auricolare anteriore; 26, ramo muscolare della carotide esterna; 27, sezione dell'a. masseterina; 28, ramo dell'a. masseterina destinato al m. pterigoideo esterno; 29-29', a. mascellare esterna o facciale; 30, ramo della medesima destinato alla glandula sottomascellare (a. media della glandula sottomascellare); 31, ramo laringeo della stessa arteria; 32, a. faringea superiore o palatina ascendente; 33, a. linguale; 34, a. sottolinguale; 35, ramo muscolare della stessa; 36, ramo dell'a. sottolinguale destinato alla glandola sottolinguale; 37, a. labiale inferiore; 38, rami dell'a. facciale destinati alla glandula molare; 39, a. labiale superiore; 40, a. laterale del naso; 41, a. dorsale del naso; 42, a. angolare dell'occhio; 43, porzione facciale dell'a. infraorbitaria; 44-44'-44'', a. mascellare interna; 5, a. dentaria inferiore; 45', rami pterigoidei e peristafilini della stessa; 46, ramo pterigoideo della stessa; 47, a. meningea media; 48, ramo dell'a. mascellare interna destinato all'orecchio medio; 49, a. temporale profonda posteriore od aborale; 50, a. temporale profonda anteriore od orale; 51, a. oftalmica esterna; 52, palpebrale superiore; 53, a. lagrimale; 54, a. muscolare dell'occhio; 55, a. buccale; 55', ramo della medesima destinato al m. buccinatore; 56, ramo masseterino dell'a. buccale; 57, a. grande palatina; 58, a. piccola palatina; 59, a. sfeno-palatina o nasale posteriore; 60, a. dentaria super. od infraorbitaria; 61, rami dell'a. dentaria superiore destinati ai molari; 62, a. palpebrale inferiore. — *a*, trachea; *b*, glandula tiroide; *c*, esofago; *d*, m. grande retto posteriore della testa; *e*, m. piccolo retto posteriore della testa; *f*, m. piccolo retto laterale della testa; *g*, legamento cervicale; *h*, m. peristafilino esterno; *i m*, alveolo-buccale; *j*, m. pterigoideo esterno; *k*, parete della faringe.

### Tronco comune delle carotidi (*Truncus bicaroticus* (fig. 608,[13]).

Il tronco comune delle carotidi origina dal tronco brachio-cefalico od arteria anonima a breve distanza del tronco brachiale destro col quale forma un angolo molto acuto.

Il tronco comune delle carotidi decorre cranialmente situandosi fra la trachea e la cava craniale e perviene così in prossimità dell' entrata del petto dove dà origine alle due carotidi primitive.

### Carotidi primitive o comuni (figg. 674,[17]) (*aa. carotides communes*).

Questi vasi, di calibro cospicuo e pressochè uniforme fino alla loro terminazione, decorrono alla loro origine ventralmente alla trachea, poi ai lati di questa fin verso la loro terminazione. L'ultima porzione delle carotidi primitive trovasi situata leggermente al di sopra della trachea ed in prossimità delle tasche gutturali. Quivi la carotide comune si divide in tre rami terminali ossia nella *arteria occipitale*, nella *carotide interna* e nella *carotide esterna*. Molteplici sono pure i rami collaterali delle carotidi primitive i quali verranno più oltre presi in esame.

*Rapporti.* — Il tronco comune delle carotidi, compreso fra le due lamine del mediastino craniale, corrisponde lateralmente al tronco brachiale destro che origina esso pure dal tronco brachio-cefalico od arteria anonima e coi nervi pneumogastrico, gran simpatico, frenico e ricorrente. Ventralmente è in rapporto col confluente delle giugulari e colla cava craniale e dorsalmente colla trachea.

Le carotidi primitive corrispondono alla loro origine coi gangli linfatici dell'entrata del petto e decorrendo inoltre nella regione cervicale inferiore, risultano avvolte da una guaina d'invoglio comune ai nervi satelliti, rappresentati dal cordone risultante dall'insieme del pneumogastrico col tratto cervicale del simpatico e dal nervo ricorrente o laringeo-inferiore. I primi due nervi sono addossati dorsalmente all'arteria, mentre il laringeo inferiore è situato ventralmente e si scosta dall'arteria, nel suo terzo inferiore.

Alla loro origine le carotidi corrispondono lateralmente collo scaleno inferiore e medialmente colla vena giugulare. In corrispondenza del terzo mediano del collo, la carotide primitiva è separata dalla giugulare dal muscolo sottoscapolo ioideo e nei suoi due terzi superiori o craniali la carotide è in rapporto coi muscoli lungo flessore del collo e grande retto anteriore della testa. La carotide primitiva sinistra, lungo il terzo mediano ed inferiore del collo, corrisponde pure all'esofago.

#### 1. — Rami collaterali della carotide primitiva.

L'arteria carotide primitiva dà origine ai seguenti principali rami collaterali:

##### *a*) Rami muscolari (*rami musculares*).

Di piccolo calibro ed in numero variatissimo, questi rami originano a varia altezza dalla carotide e sono destinati ai muscoli: sterno-mascellare,

mastoido-omerale, sterno-ioidei e sterno-tiroidei, al sottoscapolo-ioideo, al grande retto inferiore della testa, al pellicciaio ed alla cute.

*b*) **Rami esofagei** (*rami oesophagei*).

Essi pure di piccolo calibro hanno origine direttamente dalla carotide primitiva e dai rami muscolari sopra accennati. Si ramificano nelle pareti esofagee. Il loro numero è pure variabilissimo.

*c*) **Rami tracheali** (*rami tracheales*).

Sono molto numerosi e di piccolo calibro. Decorrono trasversalmente in corrispondenza dei legamenti interanulari e si ramificano, formando numerose anastomosi, sulla superficie della trachea. Essi inviano alcuni ramuscoli ai nervi satelliti della carotide.

*d*) **Arteria parotidea inferiore** (*a. parotidea inferior*) (fig. 686,[5]).

L'arteria parotidea inferiore è un ramo di calibro medio, che origina dalla carotide primitiva un poco cranialmente al corpo tiroide. Si dirige in direzione ventro-craniale ed arriva così all'estremità inferiore della parotide nella quale si ramifica.

*e*) **Arteria tiroidea superiore o craniale**
(*a. thyreoidea superior* o *cranialis*) (fig. 687,[3]).

È questa un'arteria di calibro cospicuo qualora essa venga considerata in rapporto al volume del corpo tiroide al quale è destinata. Nasce ad angolo acuto dalla carotide, a poca distanza della tiroide e, volgendo in direzione ventro-craniale, si divide in due rami. Uno di questi penetra superiormente nella tiroide, mentre l'altro penetra nelle porzioni media ed inferiore della stessa glandola, e ciò dopo di avere mandato alcune diramazioni alla superficie della medesima. Dall'arteria tiroidea superiore hanno origine dei vasi destinati alla superficie dorsale della trachea, ai gangli linfatici della gola, dei rami muscolari destinati ai sottoscapolo ioideo ed agli sterno-ioidei e sterno-tiroidei e le due arterie *laringea* e *faringea ascendente*.

1) **Arteria laringea** (*a. laryngea*) (fig. 687,[6]).

Proviene ad angolo acuto dalla tiroidea superiore. È questo un ramo abbastanza cospicuo il quale si dirige lateralmente ed in alto, od in direzione orale, per ramificarsi nei muscoli della faringe e della laringe. Il tronco principale dell'arteria penetra fra la cartilagine tiroide e quella cricoide e si ramifica nella mucosa laringea. Prima di distribuirsi alla mucosa della laringe questo ramo invia alcuni ramuscoli ai muscoli tiro-aritenoideo ed aritenoideo. Il crico-aritenoideo posteriore riceve un ramo che proviene dal tronco della laringea destinato alla faringe.

2) **Arteria faringea ascendente** (*a. pharyngea ascendens*) (fig. 687,[4]).

L'arteria faringea ascendente, presenta un calibro minore della precedente. Volge più dorsalmente verso l'esofago, che segue fino alla faringe, dove si termina colle sue ramificazioni. Da quest'arteria provengono pure sottili ramificazioni destinate alle pareti esofagee.

*f)* **Arteria tiroidea inferiore** o **caudale** (*thyreoidea inferior* o *caudalis*) (fig. 687,²).

Quest'arteria, di calibro molto minore della tiroidea superiore, nasce dalla carotide prima dell'arteria precedente e, dirigendosi lateralmente, ed in direzione caudale penetra nella parte caudale od inferiore del lobo della tiroide. Altre volte quest'arteria si distribuisce coi suoi rami principali ai muscoli cervicali, mandando solamente ramuscoli insignificanti alla tiroide.

## II. — Tronchi terminali della carotide primitiva.

### Arteria occipitale (*a. occipitalis*) (fig. 687,⁷).

L'arteria occipitale rappresenta il primo dei tronchi terminali della carotide primitiva. Questo vaso lievemente tortuoso, nasce ventralmente od al di sotto dell'ala dell'atlante e dirigendosi cranialmente, monta lungo la faccia anteriore o craniale, di quest'apofisi incrociando obliquamente alla sua origine il decorso della carotide interna. L'arteria, decorrendo cranialmente, passa al di dietro della saccoccia gutturale collocandosi fra la glandola sottomascellare ed i retti anteriori della testa, quindi passando fra il muscolo piccolo retto laterale e la faccia craniale dell'apofisi trasversa dell'atlante, percorre la scissura quivi esistente, arrivata in prossimità del foro anteriore, si divide in due rami terminali, rappresentati dall'*arteria occipito-muscolare* e dall'*arteria cerebro-spinale*.

Lungo il suo breve percorso, dall'arteria occipitale, originano oltre a piccoli ramuscoli destinati ai retti anteriori ed al piccolo retto laterale della testa, alla saccoccia gutturale ed ai gangli linfatici della gola, i seguenti rami collaterali: 1) *arteria superiore della glandola sotto-mascellare;* 2) *arteria prevertebrale;* 3) *arteria mastoidea;* 4) *arteria atloido-muscolare* o *retrograda*.

*Rapporti dell'a. occipitale.* — L'arteria occipitale, accompagnata dalla vena satellite, corrisponde lateralmente al cordone cervicale del gran simpatico, al pneumogastrico ed al nervo spinale ed ai rami spinali del primo paio cervicale. Medialmente è in rapporto colla carotide interna e col grande retto anteriore della testa. Cranialmente corrisponde al margine caudale della glandola mascellare, dorsalmente col piccolo retto posteriore della testa e caudalmente colla faccia craniale dell'ala dell'atlante.

#### Rami collaterali dell'arteria occipitale.

1) **Arteria superiore o dorsale della glandola sottomascellare**
(*a. glandulae submaxillaris superior* o *dorsalis*).

È un piccolo vaso il quale nasce dall'occipitale, in prossimità del margine ventrale del muscolo piccolo retto laterale della testa. Dirigendosi cranialmente penetra nella estremità superiore della glandola sottomascellare, dove si ramifica. Talvolta quest'arteria nasce dalla carotide esterna.

2) **Arteria prevertebrale o condiloidea** (*a. condyloidea*) (fig. 687,[9]).

Quest'arteria di calibro molto piccolo, nasce ad angolo acuto dall'occipitale ventralmente al muscolo piccolo retto laterale della testa. Si dirige quindi oralmente e lungo il suo decorso invia alcuni rami ai muscoli retti anteriori della testa ed al legamento capsulare atloido-occipitale. L'arteria inoltre dirigendosi sull'apofisi stiloidea dell'occipitale, penetra nel cranio attraversando il foro condiloideo e si ramifica nella porzione inferiore e laterale della dura madre encefalica. Prima di penetrare nel foro condiloideo, dall'arteria prevertebrale si stacca un piccolo ramo il quale perviene alla dura madre attraversando il foro lacero posteriore.

*Varietà.* — In alcuni casi l'arteria prevertebrale proviene direttamente dalla carotide interna e l'arteria superiore della glandola sottomascellare origina dalla carotide esterna.

3) **Arteria mastoidea o meningea posteriore o caudale** (*a. meningea caudalis*) (fig. 687,[8]).

L'arteria mastoidea origina dalla occipitale ad angolo acuto, dorsalmente alla prevertebrale. Dirigendosi in alto e lateralmente passa sulla superficie superiore dell'apofisi stiloide dell'occipite, quindi nella scissura mastoidea, e penetra nel foro mastoideo. Percorre inoltre il condotto parieto-temporale, dove si abbocca coll'arteria sfeno-spinosa. Prima della sua entrata nel condotto parieto-temporale, l'arteria mastoidea abbandona alcuni sottili rami destinati ai muscoli profondi della nuca, mentre nella sua porzione compresa nel condotto sopra indicato, origina sottili rami collaterali che, attraversando i fori vascolari del temporale, si distribuiscono al muscolo crotafite. Altre diramazioni dell'arteria sono inoltre destinate alla dura madre encefalica.

*Varietà.* — Talvolta l'arteria mastoidea nasce dalla carotide primitiva.

4) **Arteria atloido-muscolare o retrograda** (*a. recurrens*) (687,[10]).

L'arteria atloido-muscolare, considerata pure come un ramo discendente dell'a. occipitale (*ramus descendens*) è rappresentata da un breve tronco di calibro abbastanza cospicuo, situato sulla faccia craniale dell'apofisi trasversa dell'atlante, il quale, dopo la sua origine dall'occipitale, si dirige in direzione ventro-caudale per penetrare nel foro inferiore dell'atlante. Decorrendo caudalmente, sotto il muscolo grande obliquo della testa, questo vaso incontra l'arteria vertebrale e con questa si anastomizza per inosculazione.

L'arteria atloido-muscolare origina una serie variabile di rami muscolari destinati ai muscoli grande obliquo e grande retto-anteriore della testa ed agli intertrasversali spinosi. Inoltre un ramo di tale arteria penetra, attraverso il primo foro di coniugazione, nel canale rachideo e si distribuisce alla dura madre spinale.

*Varietà.* — L'arteria atloido-muscolare può mancare.

È stata osservata sotto l'ala dell'atlante, l'esistenza di un'ampia anastomosi fra la mastoidea e la retrograda od atloido-muscolare.

### Rami terminali dell'arteria occipitale.

1) **Arteria occipito-muscolare** (*a. occipito-muscolaris*) (fig. 687,[11]).

L'arteria occipito-muscolare, considerata pure come il ramo occipitale dell'arteria occipitale (*ramus occipitalis*), si stacca ad angolo acuto dall'arteria occipitale in corrispondenza di circa la metà della scissura che riunisce cranialmente i due fori dell'ala dell'atlante.

Decorre dorsalmente addossata alla superficie craniale dell'ala trasversa, quindi attraversato il foro anteriore esterno dell'ala trasversa, si colloca al di sotto del muscolo grande obliquo della testa al quale invia alcuni rami di calibro abbastanza notevole. L'arteria si dirige allora obliquamente in direzione caudale, lungo il grande retto posteriore della testa e si divide in alcuni rami ascendenti e discendenti che, seguiti da vene satelliti e dai rami superiori del primo paio dei nervi cervicali, si distribuiscono ai retti posteriori ed agli obliqui della testa. Sono questi ultimi rami discendenti dell'occipito-muscolare che si anastomizzano coi rami terminali della cervicale profonda.

2) **Arteria cerebro-spinale** (*a. cerebro-spinalis*) (figg. 688,[1] 691,[1]).

Questo vaso è da considerarsi, per il suo calibro e per la sua direzione la vera continuazione dell'arteria occipitale. Dopo avere percorso il tratto più dorsale della scissura vascolare dell'ala dell'atlante, attraversa il foro anteriore interno o pterigoideo di tale processo trasverso e penetra nel canale vertebrale. L'arteria cerebro-spinale attraversa allora la dura madre ed arriva alla superficie ventrale del midollo spinale dove si divide in due rami, uno craniale e l'altro ventrale.

Il ramo craniale molto più lungo di quello caudale, dirigendosi cranialmente, descrive una lieve curva a convessità laterale ed anastomizzandosi lungo la linea mediana col ramo omologo che proviene dall'arteria opposta, costituisce a circa la metà del bulbo, il *tronco* od *arteria basilare*. L'altro ramo, o caudale, dopo un breve tragitto, si anastomizza collo stesso ramo dell'arteria opposta e dà origine all'*arteria spinale mediana* o *ventrale* (figg. 688,[2], 691,[3]).

Per la disposizione che assumono questi rami anastomotici dell'arteria cerebro-spinale risulta, in corrispondenza della superficie ventrale del bulbo, la formazione di una specie di rombo vascolare alla cui estremità craniale origina il tronco basilare e caudalmente l'arteria spinale mediana. Talvolta una delle arterie cerebro-spinali si anastomizza direttamente colla spinale mediana perciò non esiste sempre, nei rami anastomotici delle arterie cerebro-spinali, una disposizione così regolare come venne sopra accennato.

*a*) **Arteria basilare** (*a. basilaris*) (fig. 691,[2]).

Nata dall'anastomosi delle arterie cerebro-spinali, decorre lungo la linea mediana della superficie ventrale del bulbo al disotto dell'aracnoide, ed ar-

riva al margine anteriore od orale del ponte di Varolio, dove si divide in due rami i quali si anastomizzano colle arterie cerebrali posteriori contribuendo così alla costituzione del circolo arterioso di Willis. L'arteria basilare presenta un decorso variamente tortuoso ed origina i seguenti rami collaterali: 1) i *rami destinati al bulbo;* 2) l'*arteria cerebellare posteriore;* 3) l'*arteria uditiva interna;* 4) l'*arteria cerebellare anteriore;* 5) l'*arteria carotico-basilare;* 6) l'*arteria spinale mediana.*

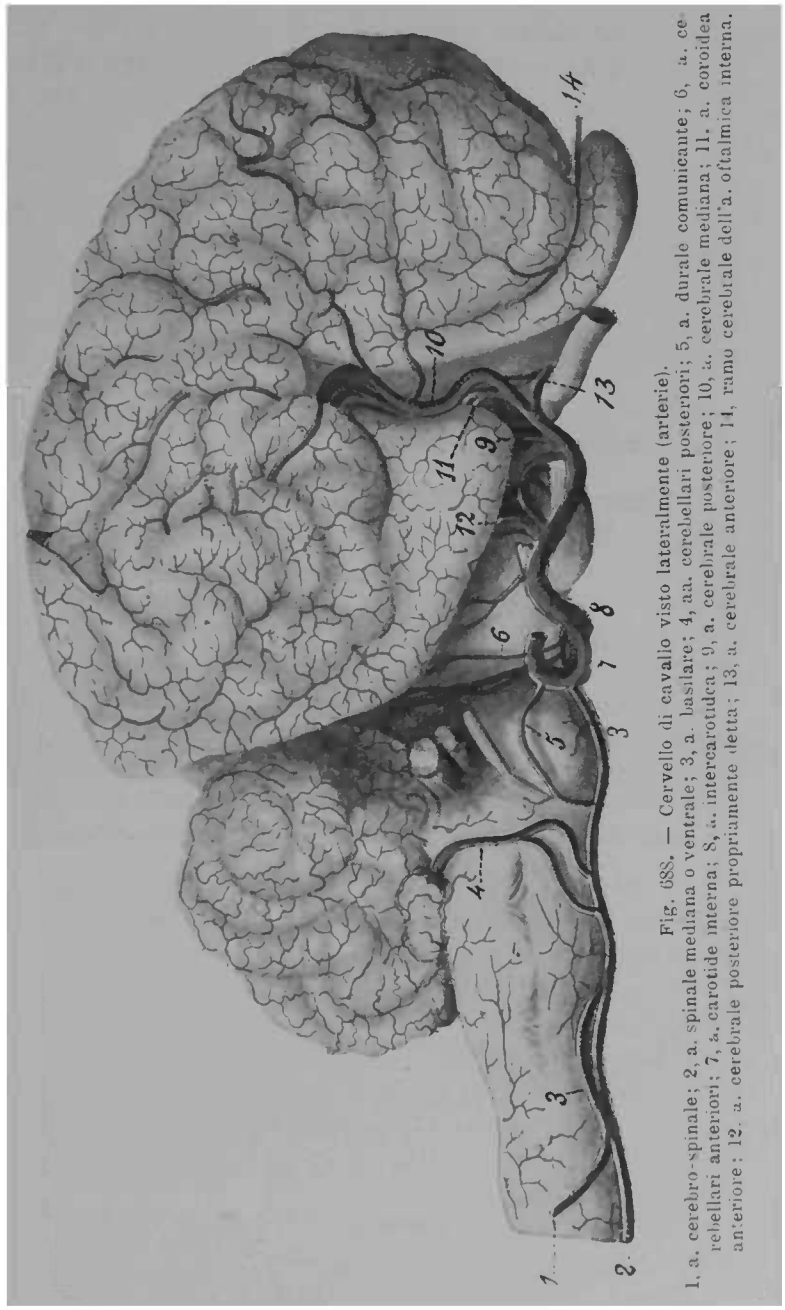



Fig. 688. — Cervello di cavallo visto lateralmente (arterie).
1, a. cerebro-spinale; 2, a. spinale mediana o ventrale; 3, a. basilare; 4, aa. cerebellari posteriori; 5, a. durale comunicante; 6, a. cerebellari anteriori; 7, a. carotide interna; 8, a. intercarotidea; 9, a. cerebrale posteriore; 10, a. cerebrale mediana; 11, a. coroidea anteriore; 12, a. cerebrale posteriore propriamente detta; 13, a. cerebrale anteriore; 14, ramo cerebrale dell'a. oftalmica interna.

### 1) Rami del bulbo (*rami medullae oblongatae*).

I rami destinati al bulbo sono in numero variabile, di piccolo calibro e si presentano disposti a plessi, le cui ramificazioni si distribuiscono al bulbo ed alle radici dei nervi che da questo originano.

### 2) Arteria cerebellare posteriore o caudale (*a. cerebelli posterior* o *caudalis*) (figg. 688,⁴, 691,⁴).

L'arteria cerebellare posteriore nasce dal tronco basilare all'altezza del margine caudale del ponte, o talvolta un poco più oralmente.

L'origine dell'arteria cerebellare di un lato non avviene in genere al livello dell'origine dell'arteria del lato opposto. L'arteria cerebellare posteriore, allorchè si stacca dal tronco basilare, forma con questo un angolo variamente aperto e rimanendo al disotto dell'aracnoide si dirige lateralmente

decorrendo in modo tortuoso sulla superficie ventrale del bulbo. Arrivata al margine laterale del bulbo, l'arteria si inflette in direzione dorso-orale, passa al di sotto dei plessi coroidei cerebellari e si ramifica nella superficie dorsale degli emisferi cerebellari e del verme. L'arteria cerebellare posteriore invia alcuni ramuscoli ai peduncoli cerebellari laterali e caudali ed al plesso venoso coroideo.

*Varietà.* — L'arteria cerebellare posteriore talvolta non è unica, ma oltre al vaso principale, ne esistono altri due o tre di minor calibro.

### 3) **Arteria uditiva interna** (*a. auditiva interna*).

L'arteria auditiva interna nasce generalmente dall'arteria precedente. Talvolta origina dal tronco basilare ed allora si anastomizza colla cerebellare posteriore. L'arteria uditiva segue il decorso del nervo acustico e con questo penetra nel condotto uditivo interno per giungere al laberinto e per ramificarsi nella chiocciola, nel vestibolo e nei condotti semicircolari.

### 4) **Arteria cerebellare anteriore o nasale**
(*a. cerebelli anterior* o *nasalis*) (figg. 688,[6], 691,[6]).

L'arteria cerebellare anteriore nasce dal tronco basilare, al davanti del margine orale del ponte e, volgendo in direzione latero-caudale, circonda i peduncoli cerebrali e si ramifica nella superficie orale degli emisferi cerebellari e del verme.

Alcuni ramuscoli della cerebellare anteriore sono destinati alla valvola di Wieussens, alla glandola pituitaria ed all'infundibolo.

*Varietà.* — L'arteria cerebellare anteriore talvolta origina dalla cerebellare posteriore. In alcuni casi si possono avere due o tre arterie cerebellari anteriori.

### 5) **Arteria carotico-basilare** (*a. carotico-basilaris*) (figg. 688,[6], 691,[5]).

Il tronco basilare, prima di anastomizzarsi colle arterie cerebrali posteriori, fornisce due arterie, situate una per lato, che prendono il nome di carotico-basilari o di durali comunicanti.

Secondo Ellenberger e Baum, Negrini e Tenchini queste arterie sarebbero costanti negli equidi. Esse originano una a destra, l'altra a sinistra, fra il terzo craniale circa ed il terzo mediano del tronco basilare e comunicano colla convessità della seconda curva che forma la carotide interna nel seno cavernoso. Queste arterie, abbastanza lunghe e di un calibro pressochè eguale a quello delle arterie cerebellari, hanno un decorso serpentino e sono situate al di sotto dell'aracnoide.

Le arterie carotico-basilari presentano sovente dei rami collaterali, coi quali si anastomizzano col tronco basilare e colle arterie cerebellari. Per l'esistenza delle arterie sopra indicate si stabilisce negli equidi una via di derivazione caudale del circolo arterioso di Willis che certamente non è priva d'interesse.

Da Chauveau ed Arloing è negata l'esistenza costante delle arterie carotico-basilari.

*b*) **Arteria spinale mediana o ventrale** (*a. spinalis ventralis*) (figg. 688,[2], 691,[3]).

Quest'arteria, di piccolo calibro, nasce, come venne detto, dall'anastomosi dei rami caudali delle arterie cerebro-spinali. Situata al di sotto dell'aracnoide percorre la superficie ventrale del midollo spinale, in corrispondenza del solco mediano, fino alla coda equina, ricevendo, lungo il suo percorso, delle diramazioni che provengono dal ramo spinale delle arterie: vertebrali, intercostali, lombari e sacre. Per tali anastomosi l'arteria spinale conserva, dalla sua origine alla sua terminazione, un calibro uniforme. I rami spinali delle arterie sopra rammentate, allorchè sono penetrati nel canale rachideo attraverso ai fori di coniugazione, prima di fornire ramificazioni di rinforzo all'arteria spinale mediana, si anastomizzano fra di loro costituendo, lateralmente ed al di fuori della dura madre, due arterie durali laterali le quali corrispondono all' esterno ai seni venosi della dura madre spinale. Queste arterie durali laterali comunicano pure fra di loro per l'esistenza di rami anastomotici trasversali. L' arteria spinale mediana origina dei sottili ramuscoli che, disponendosi in modo plessiforme, si ramificano nel midollo.

**Arteria carotide interna** (*a. carotis interna*) (figg. 687,[15], 691,[7]).

L'arteria carotide interna, destinata a distribuirsi nella cavità del cranio, nasce dalla carotide primitiva cranialmente all'a. occipitale, oppure caudalmente a questa, od anche da un tronco comune ad entrambe quest'arterie. Il calibro della carotide interna è pressochè eguale a quello dell'occipitale, oppure lievemente minore. Quest'arteria dirigendosi dorsalmente e lievemente verso la linea mediana della base del cranio, descrive una curva a concavità orale che corrisponde lateralmente al cul-di-sacco della saccoccia gutturale alla quale si addossa. Arrivata alla base del cranio, attraversa il foro lacero-anteriore e. penetrando nel confluente sottosfenoidale, perviene nel seno cavernoso nel cui interno forma due particolari curvature che servono ad attenuare l' impulso nel sangue nell' encefalo. La prima di queste (curvatura nasale) presenta la sua convessità rivolta oralmente; l'altra (curvatura caudale) presenta la convessità rivolta all'indietro. La curvatura nasale è collocata nella fossetta o seno carotideo dello sfenoide, la caudale è destinata a ricevere, come venne già accennato, l'arteria durale comunicante o carotico-basilare che proviene, come venne detto, dall'a. basilare. Prima che avvenga questa seconda inflessione della carotide interna, le due aa. carotidi interne comunicano fra di loro mediante un grosso ramo trasverso (*a. intercarotica*) (fig. 691,[8]) a decorso tortuoso, quindi attraversata la dura madre, si dirigono oralmente ai lati della glandola pituitaria decorrendo medialmente al nervo mascellare superiore ed arrivate in prossimità del chiasma dei nervi ottici si dividono in tre principali rami terminali, ossia nelle *arterie cerebrali anteriore*, *media* e *posteriore* ed in un quarto ramo di piccolo calibro, rappresentato dall'*arteria coroidea anteriore*.

L' arteria carotide interna invia due piccoli ramuscoli alla glandola pituitaria ed al terzo e quarto paio dei nervi cerebrali ed ai primi due rami del quinto e del sesto.

*Rapporti dell'a. carotide interna.* — La carotide interna, lungo il suo decorso estracranico, è situata lateralmente ai muscoli retti anteriori della testa e lateralmente corrisponde alla saccoccia gutturale. L'arteria è accompagnata dal ramo cavernoso del simpatico, è incrociata dai rami del plesso gutturale ed è fiancheggiata dal ganglio cervicale superiore. Nel canale carotideo è in rapporto col plesso nervoso e col plesso venoso dello stesso nome.

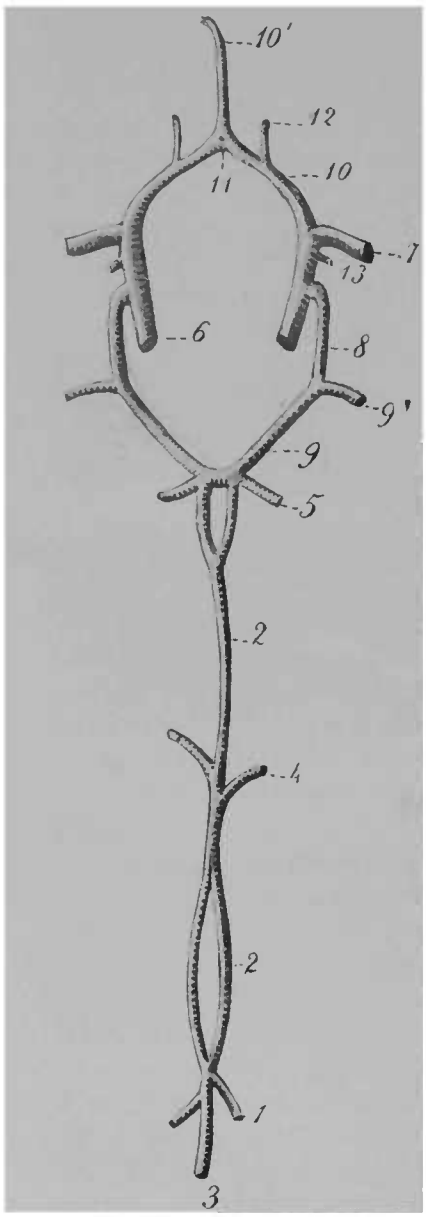



Fig. 689. — Schema del circolo arterioso di Willis (del cavallo). 1, a. cerebro-spinale; 2, a. basilare; 3, a. spinale mediana; 4, aa. cerebellari posteriori; 5, aa. cerebellari anteriori; 6, a. carotide interna; 7, a. cerebrale, media; 8, a. cerebrale posteriore; 9, a. comunicante posteriore; 9', a. cerebrale posteriore propriamente detta; 10, a. cerebrale anteriore; 10', a. del corpo calloso; 11, a. comunicante anteriore; 12, a. meningea anteriore; 13, a. coroidea anteriore.

### Circolo arterioso di Willis

(*circulus arteriosus Willisii*) (fig. 689).

Col nome di circolo arterioso di Willis si indicano i grossi vasi arteriosi che sono alla base del cervello e dai quali traggono origine le arterie destinate a tale organo. Le anastomosi che esistono fra le cerebrali anteriori e quelle formate dalle cerebrali posteriori e dalle aa. comunicanti posteriori, costituiscono alla base del cervello un esagono e talvolta un ettagono particolare di cui due lati sono formati dalle cerebrali anteriori, due dalle cerebrali posteriori e due dalle comunicanti posteriori.

Nel circolo di Willis degli equidi si ha un altro lato allorchè esiste l'a. comunicante anteriore e quindi la formazione di un ettagono. Inoltre, in tali mammiferi si ha una disposizione più complicata dei vasi, di quanto si noti nell'uomo e ciò è dovuto all'anastomosi delle due carotidi mediante il ramo intercarotideo ed all'anastomosi delle carotidi interne colle arterie carotico-basilari.

Questo circolo arterioso di Willis circoscrive intorno alla sella turcica uno spazio dove sono compresi: il chiasma dei nervi ottici, la lamina cinerea, l'infundibolo, il tubercolo cinereo, l'ipofisi, i tubercoli mammillari, la sostanza perforata posteriore e porzione dei peduncoli cerebrali.

### Rami terminali della carotide interna

Sono rappresentati dalle arterie: *cerebrale anteriore, cerebrale media, cerebrale posteriore* e *coroidea anteriore.*

*a*) **Arteria cerebrale anteriore o nasale** (*a. cerebri anterior* o *nasalis*) (fig. 691,[11]).

L'arteria cerebrale anteriore nasce dalla carotide, lateralmente ed appena al di dietro del chiasma, quindi decorrendo all'innanzi, passa dorsalmente ai nervi ottici. Devia inoltre lungo la linea mediana e si anastomizza per con-

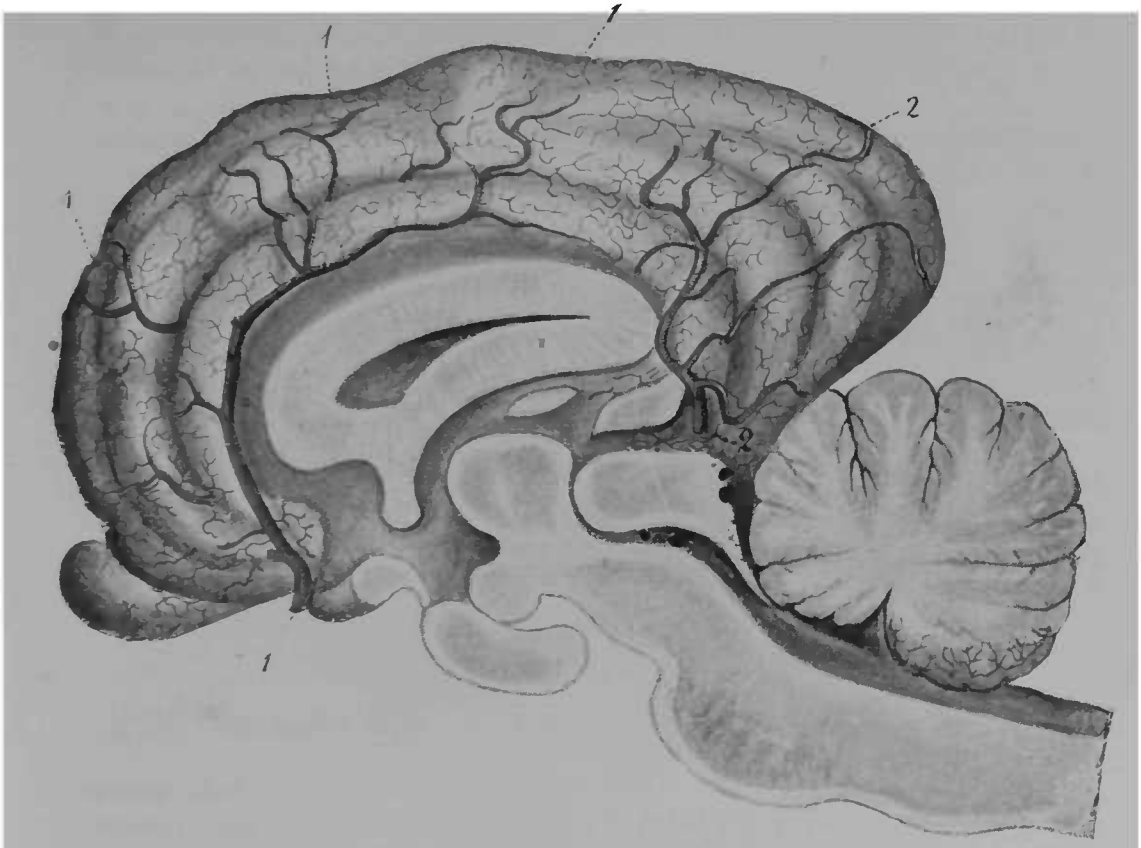



Fig. 690. — Sezione sagittale dell'encefalo di cavallo (arterie).
1 *a*, del corpo calloso; 2 *a*, cerebrale posteriore propriamente detta.

vergenza coll'arteria cerebrale opposta, contornando oralmente uno spazio al quale corrisponde la radice grigia dei nervi ottici.

Molto raramente fra le due cerebrali anteriori può osservarsi, anzichè l'anastomosi per convergenza, una breve anastomosi trasversale che rappresenta esattamente l'a. comunicante anteriore o nasale (*a. communicans anterior* o *nasalis*) della specie umana (fig. 689,[11]).

Dall' anastomosi delle due cerebrali anteriori origina un tronco unico rappresentato dall'*arteria del corpo calloso* (*a. corporis callosi*) (figg. 690,[1], 691,[9]) il quale, dirigendosi nella scissura longitudinale del cervello, si porta dorsalmente circondando l'estremità orale del corpo calloso. Dopo un breve tragitto quest'arteria si divide inoltre in due rami che, collocandosi ognuno alla faccia mediale dell'emisfero cerebrale corrispondente, decorrono in modo serpentino caudalmente a poca distanza del corpo calloso e lungo la

superficie libera del lobo del corpo calloso stesso, dove l'arteria percorre una particolare impronta. In quest'ultimo tratto l'arteria diminuisce di calibro e colle sue ultime ramificazioni, che corrispondono allo *splenium*, si anastomizza coi rami della cerebrale posteriore propriamente detta.

*Rami collaterali dell'a. cerebrale anteriore.* — Dalla porzione di arteria cerebrale anteriore, che va dalla sua origine alla sua anastomosi per convergenza, originano lateralmente due o tre ramuscoli collaterali destinati al trigono olfattivo. Inoltre la cerebrale anteriore riceve l'*a. meningea anteriore* o *nasale* (fig. 691,[15]), che proviene dall'oftalmica interna od etmoidale, ed i cui rami si anastomizzano colle diramazioni che appartengono al ramo lobare dell'arteria oftalmica ed invia nello spessore del trigono un'arteriola che perviene fra il talamo ottico ed il corpo striato ed in quest' ultimo si esaurisce. Le diramazioni che appartengono ai primi ramuscoli collaterali indicati, si anastomizzano con quelle dell'arteria cerebrale media in corrispondenza del trigono olfattivo.

I rami collaterali che originano dal tronco unico dell'arteria del corpo calloso, sono numerosi e di piccolissimo calibro. Alcuni sono destinati alle circonvoluzioni frontale interna ed olfattiva interna, altri si dirigono centralmente e penetrano nel vano del ventricolo e nel setto lucido.

Dall'ultima porzione dell' arteria del corpo calloso, corrispondente alla superficie piana degli emisferi cerebrali, emanano quattro o cinque diramazioni collaterali a decorso serpentino le quali, dirigendosi dorsalmente, nella profondità dei solchi e delle scissure, si ramificano in modo dicotomico fino a pervenire al margine libero della scissura longitudinale del cervello dove si anastomizzano colle diramazioni che appartengono all' arteria cerebrale mediana.

*b*) **Arteria cerebrale media o Silviana** (*a. cerebri media*) (figg. 688,[10], 691,[10]).

L'arteria cerebrale media è più grossa e la più importante delle arterie del cervello e rappresenta il secondo ramo terminale della carotide interna. Questo vaso origina dalla carotide interna, al di fuori del chiasma dei nervi ottici, all'altezza dello spazio perforato anteriore e si dirige prontamente fra il trigono olfattivo ed il lobo sfenoidale per collocarsi nella scissura di Silvio, che percorre fino alla sua estremità. In questo punto l'arteria cerebrale media si divide generalmente in un ramo anteriore od orale ed in uno posteriore od aborale. Il primo di questi, dividendosi e suddividendosi, si distribuisce alle circonvoluzioni che circondano la scissura di Silvio, quindi dirigendosi anteriormente raggiunge la scissura di Rolando.

Questo ramo anteriore dell'arteria cerebrale mediana decorre inoltre in alto distribuendosi alla porzione anteriore del bulbo parieto-occipitale superiore ed alla scissura interemisferica.

Il ramo posteriore, dividendosi esso pure dicotomicamente, si dirige in alto ed in dietro e si ramifica alla porzione del lobulo parieto-occipitale inferiore situato al di dietro della scissura di Silvio ed a quasi tutto il lobulo parieto-occipitale superiore giungendo anch'esso alla scissura interemisferica.

Le diramazioni esilissime che emanano dal ramo anteriore della cerebrale media si anastomizzano con quelli della cerebrale anteriore e quelli del ramo posteriore colle diramazioni dell'arteria cerebrale posteriore. Le stesse anasto-

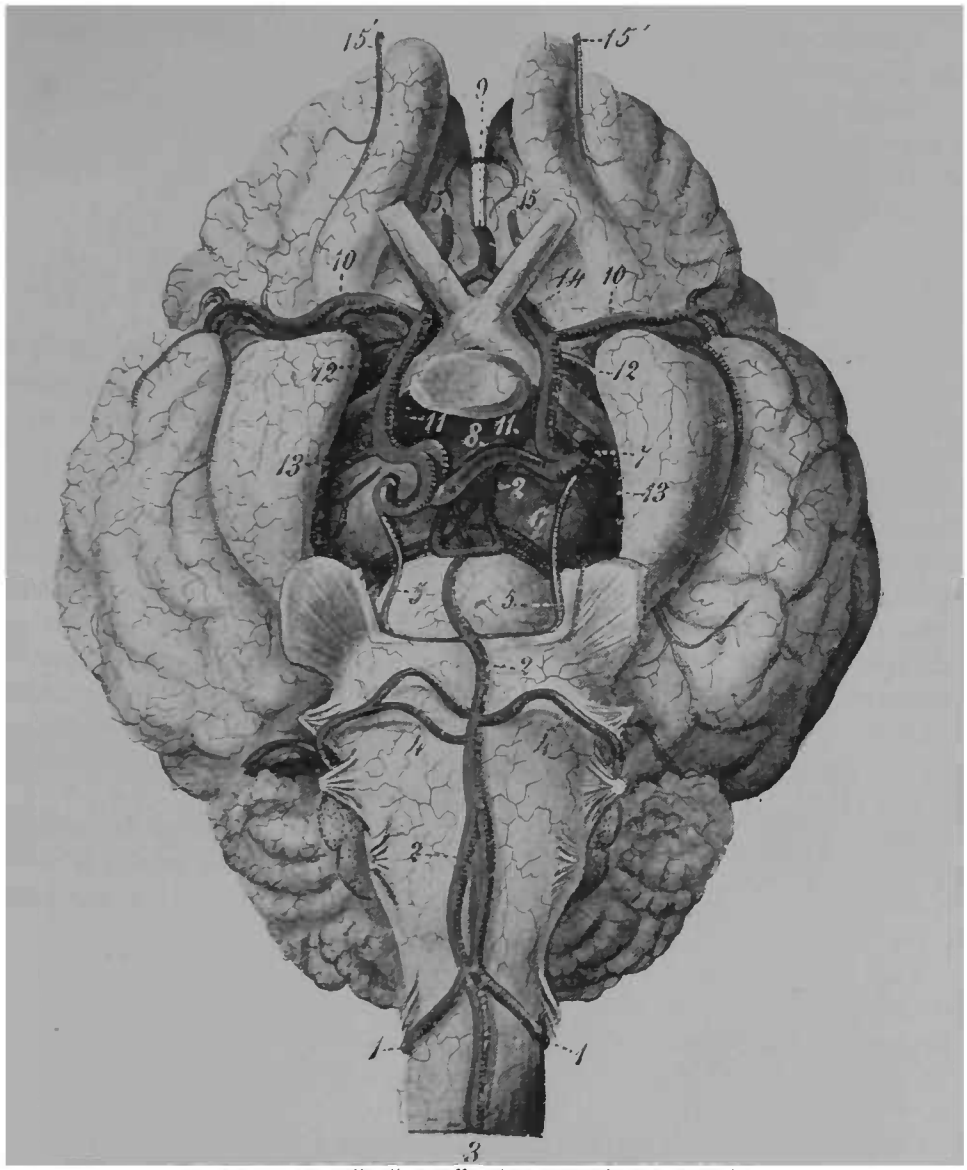



**Fig. 691.** — Cervello di cavallo visto ventralmente (arterie).

1, a. cerebro-spinale; 2, tronco basilare; 3, a. spinale mediana; 4 aa. cerebellari posteriori; 5, aa. durali comunicanti o tronchi carotico-basilari; 6, aa. cerebellari anteriori; 7, a. carotide interna; 8, ramo intercarotideo delle aa. carotidi interne o tronco intercarotideo; 9, a. del corpo calloso; 10, a. cerebrale media; 11, a. cerebrale posteriore; 12, a. coroidea anteriore; 13, a. cerebrale posteriore propriamente detta; 14, a. cerebrale anteriore; 15, ramo dell'a. meningea anteriore; 15', ramo cerebrale dell'a. oftalmica interna.

mosi si stabiliscono mediante le diramazioni che provengono dalla prima porzione dell'arteria cerebrale mediana corrispondente alla base del cervello. Alcune ramificazioni anteriori che emanano dal tratto di arteria ora rammentato, si anastomizzano, sulla superficie libera della circonvoluzione frontale esterna, con quelli che appartengono all'arteria oftalmica.

*Rami collaterali dell'a. cerebrale media.* — I rami collaterali dell'arteria cerebrale media sono in numero di tre a cinque ed originano in corrispondenza della valle di Silvio. Questi si distribuiscono al lobo sfenoidale, anastomizzandosi coi ramuscoli collaterali dell'arteria del plesso coroide.

*Varietà.* — Secondo Tenchini e Negrini l'arteria cerebrale media presenta frequenti varietà.

Talora la videro biforcarsi presso il lobo sfenoidale, o poco sopra, e più raramente più in basso in modo da presentarsi divisa fino dalla sua origine. Per tale fatto l'arteria appare doppia, ma ciò non apporta differenze nella distribuzione delle sue diramazioni secondarie.

### c) Arteria cerebrale posteriore o caudale
(*a. cerebri posterior* o *caudalis*) (figg. 688,[9], 691,[11]).

L'arteria cerebrale posteriore nasce dalla carotide interna nel punto ove questa esce dal seno cavernoso. Situata appena al di dietro delle due arterie precedenti, questo vaso si inflette dall'avanti all'indietro disponendosi ai lati della glandola pituitaria, quindi, seguendo il suo decorso in direzione caudale, si dispone in modo tortuoso lungo il corrispondente peduncolo cerebrale fino a raggiungere il nodo del cervello dove si anastomizza per inosculazione, o mediante un'anastomosi reticolata, coll'arteria cerebrale posteriore del lato opposto. Questa porzione aborale della cerebrale posteriore corrisponderebbe al ramo comunicante posteriore della specie umana e costituisce un'ansa vascolare che completa posteriormente il circolo di Willis. In corrispondenza della convessità di tale ansa si immette, come venne detto, l'estremità craniale del tronco basilare. Ogni arteria cerebrale posteriore, considerata nel suo decorso, converge verso la linea mediana come avviene delle cerebrali anteriori (1).

*Rami collaterali dell'a. cerebrale posteriore.* — Molteplici rami collaterali esilissimi originano dalle cerebrali posteriori e si ramificano nel peduncolo della glandola pituitaria, nello spazio perforato posteriore e nei peduncoli cerebrali.

Altri rami collaterali, di maggiore calibro, si dirigono all'interno e caudalmente e fra questi generalmente ne esiste uno di maggior calibro e di maggiore importanza, conosciuto col nome di *arteria cerebrale posteriore propriamente detta* o di *a. cerebrale profonda* (*a. cerebri profunda*) (figg. 688,[12], 690,[2], 691,[13]).

Questo vaso trae origine a metà circa del decorso dell'arteria cerebrale posteriore, circonda il peduncolo cerebrale corrispondente, quindi decorrendo tortuosamente in avanti, passa sotto l'estremità posteriore dell'emisfero cerebrale nell'ambito della scissura di Bichat. L'arteria allora si inflette all'indietro e perviene alle scissure ed alle circonvoluzioni del lobulo occipitale dove si ramifica.

Dall'arteria cerebrale posteriore, propriamente detta, hanno origine mol-

(1) Le arterie cerebrali posteriori degli equidi tengono il posto delle arterie dello stesso nome e delle arterie comunicanti posteriori della specie umana. Mentre però nell'uomo la metà posteriore dell'esagono di Willis è formata principalmente dal tronco basilare e secondariamente dalla carotide interna negli equidi, essa è formata essenzialmente dalle cerebrali posteriori.

teplici fini ramificazioni collaterali le quali si adattano alle circonvoluzioni ed alle scissure del lobulo occipitale.

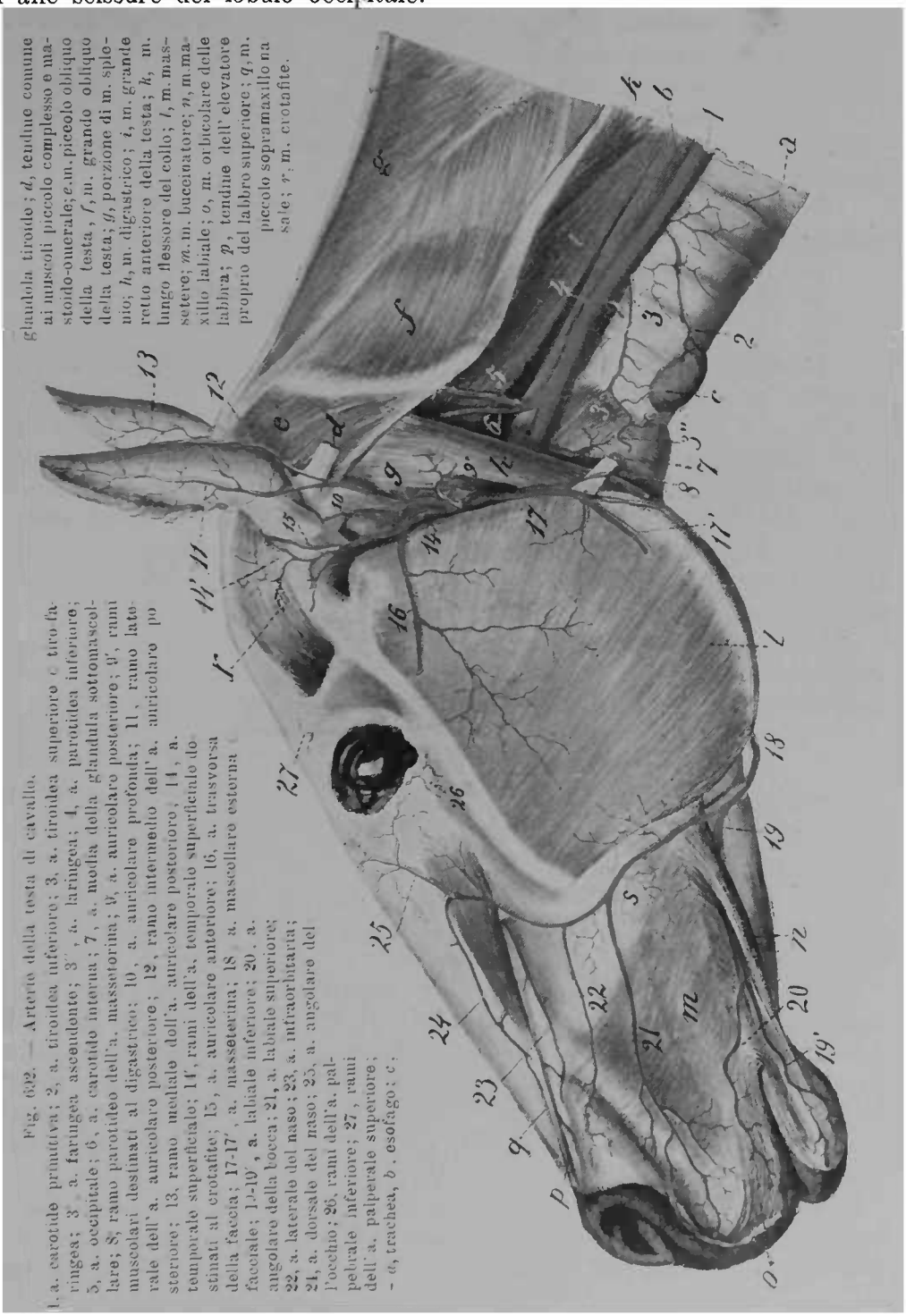


Fig. 622. — Arteria della testa di cavallo.

1, a. carotide primitiva; 2, a. tiroidea inferiore; 3, a. tiroidea superiore e tiro faringea; 3', a. faringea ascendente; 3'', a. laringea; 4, a. parotidea inferiore; 5, a. occipitale; 6, a. carotide interna; 7, a. media della glandula sottomascellare; 8, ramo parotideo dell'a. massetorina; 9, a. auricolare posteriore; 9', rami muscolari destinati al digastrico; 10, a. auricolare profonda; 11, ramo laterale dell'a. auricolare posteriore; 12, ramo internodio dell'a. auricolare posteriore; 13, ramo mediale dell'a. auricolare posteriore; 14, a. temporale superficiale; 14', rami dell'a. temporale superficiale destinati al crotafite; 15, a. auricolare anteriore; 16, a. trasversa della faccia; 17-17', a. massetorina; 18, a. mascellare esterna facciale; 19-19', a. labiale inferiore; 20, a. angolare della bocca; 21, a. labiale superiore; 22, a. laterale del naso; 23, a. infraorbitaria; 24, a. dorsale del naso; 25, a. angolare dell'occhio; 26, rami dell'a. palpebrale inferiore; 27, rami dell'a. palpebrale superiore; - *a*, trachea, *b*, esofago; *c*, glandola tiroide; *d*, tendine comune ai muscoli piccolo complesso e mastodo-omerale; *e*, m. piccolo obliquo della testa, *f*, m. grande obliquo della testa; *g*, porzione di m. splenio; *h*, m. digastrico; *i*, m. grande retto anteriore della testa; *k*, m. lungo flessore del collo; *l*, m. massetere; *m*, m. buccinatore; *n*, m. mascillo labiale; *o*, m. orbicolare delle labbra; *p*, tendine dell'elevatore proprio del labbro superiore; *q*, m. piccolo sopramaxillo nasale; *r*, m. crotafite.

Inoltre dal tronco principale di tale arteria emanano alcuni troncolini che penetrando profondamente nella scissura di Bichat si distribuiscono nella

tela coroidea. Di questi rami, uno di maggior calibro, prende il nome di *arteria coroidea posteriore* o *caudale* (*a. chorioidea caudalis*). Le ramificazioni della cerebrale posteriore propriamente detta presentano all'interno numerose anastomosi colla cerebrale anteriore, dorsalmente ed all'esterno presentano anastomosi colla cerebrale media.

Secondo Tenchini e Negrini, al lobulo occipitale possono pervenire due arterie originate dalla carotide interna e, nella tela coroidea, giungere ramuscoli di origine separata.

In questo caso tali rami decorrono nella convessità del corrispondente peduncolo cerebrale, quindi si dirigono al territorio di loro distribuzione.

### *d*) Arteria coroidea anteriore o nasale
(*a. chorioidea anterior* o *nasalis*) (figg. 688,[11], 691,[12]).

L'arteria coroidea anteriore del plesso coroide, rappresenta la quarta divisione terminale della carotide interna. Questo, vaso di piccolo calibro, origina poco al di dietro della divisione della carotide interna nelle cerebrali anteriore e media, si dirige in alto e caudalmente e penetrando nella grande fessura di Bichat, perviene nel ventricolo laterale distribuendosi al plesso coroide che concorre a formare. Le ramificazioni terminali dell'arteria coroidea nasale si distribuiscono inoltre alla parte inferiore del ventricolo laterale, alla circonvoluzione d'ippocampo, ai tubercoli quadrigemelli ed alla parte posteriore del talamo ottico.

Prima di penetrare nella grande scissura di Bichat l'arteria emette molteplici ramuscoli collaterali che si anastomizzano con quelli delle arterie cerebrale media e posteriore.

## Carotide esterna (*a. carotis externa*) (figg. 687,[16]).

L'arteria carotide esterna è il più cospicuo dei tronchi terminali della carotide primitiva, della quale rappresenta la vera continuazione. La carotide esterna, dirigendosi oralmente ed in alto, si colloca profondamente sotto la parotide ed il ventre superiore del digastrico, quindi, giunta verso l'estremità prossimale dell'apofisi stiloide dell'ioide, passa fra questa ed il muscolo stilo-ioideo.

Incurvandosi leggermente in direzione aborale si dirige allora dorsalmente od in alto ed, arrivata in prossimità del collo del condilo della mandibola, si divide in due rami terminali, rappresentati dall'*arteria temporale superficiale* e dall'*arteria mascellare interna*. L'arteria carotide esterna origina inoltre i seguenti vasi collaterali: 1.° l'*arteria media della glandola mascellare;* 2.° l'*arteria mascellare esterna;* 3.° l'*arteria macsillo-muscolare;* 4.° l'*arteria auricolare-posteriore* (1).

*Rapporti dell'arteria carotide esterna.* — L'arteria carotide esterna, colla sua prima porzione che si estende dalla sua origine alla grande branca dell'ioide, è in rapporto medialmente colla saccoccia gutturale e coi nervi

(1) Gli autori tedeschi considerano come rami terminali della carotide esterna, le arterie mascellare interna e mascellare esterna. La differente classificazione dei tronchi terminali, da noi adottata, non altera però affatto la descrizione dei molteplici vasi che originano dalla carotide esterna.

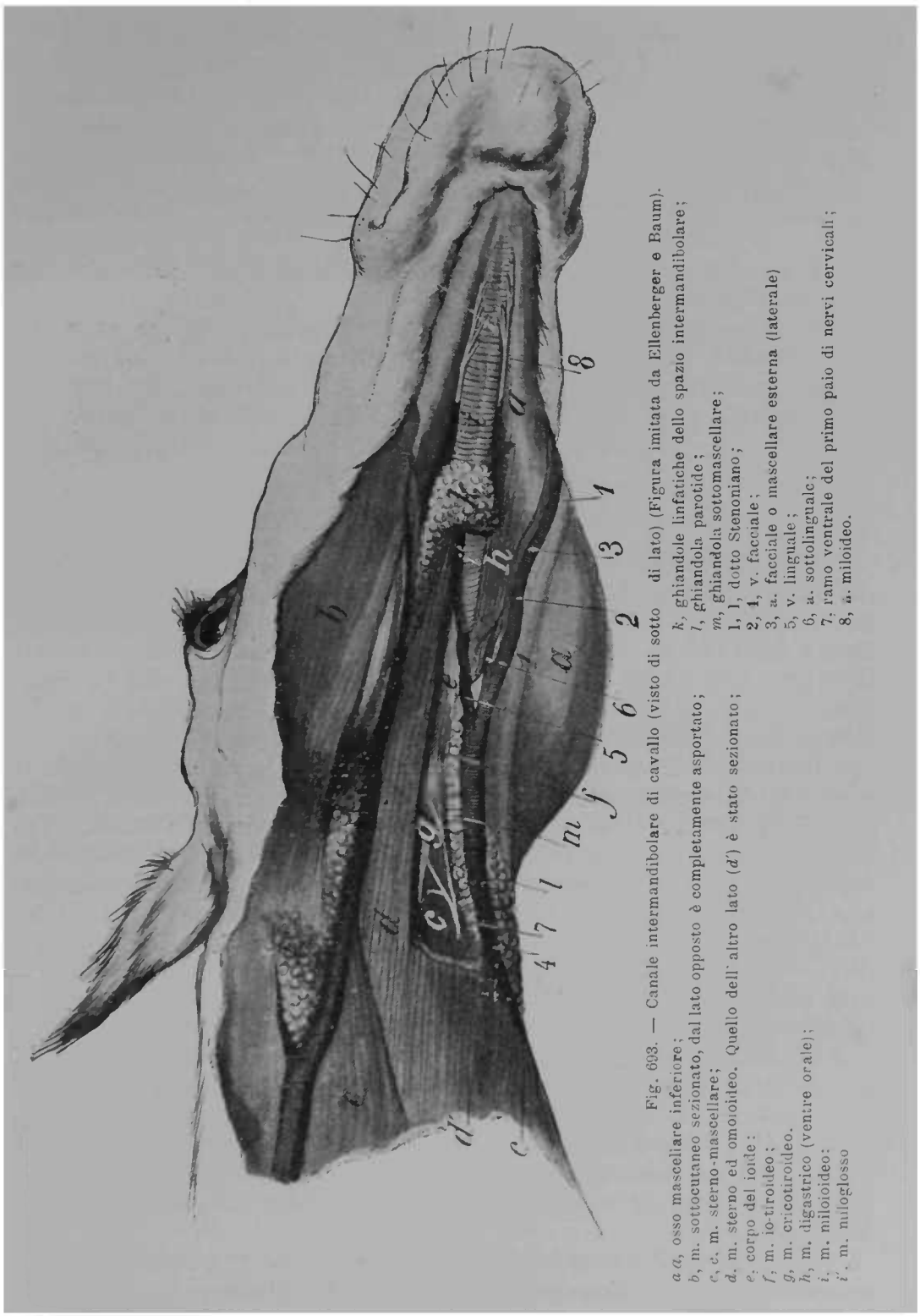


Fig. 693. — Canale intermandibolare di cavallo (visto di sotto di lato) (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

*a a*, osso mascellare inferiore;
*b*, m. sottocutaneo sezionato, dal lato opposto è completamente asportato;
*c*, *c*. m. sterno-mascellare;
*d*. m. sterno ed omoioideo. Quello dell'altro lato (*d'*) è stato sezionato;
*e*. corpo del iode;
*f*, m. io-tiroideo;
*g*, m. cricotiroideo.
*h*, m. digastrico (ventre orale);
*i*, m. miloioideo;
*i'*. m. miloglosso
*k*, ghiandole linfatiche dello spazio intermandibolare;
*l*, ghiandola parotide;
*m*, ghiandola sottomascellare;
1, 1, dotto Stenoniano;
2, 1, v. facciale;
3, a. facciale o mascellare esterna (laterale)
5, v. linguale;
6, a. sottolinguale;
7. ramo ventrale del primo paio di nervi cervicali;
8, a. miloideo.

glosso-faringeo e faringeo superiore. Lateralmente è in rapporto colla parotide, col ventre superiore del digastrico e col nervo ipoglosso.

Colla sua seconda porzione corrisponde medialmente all'ioide ed alla saccoccia gutturale e lateralmente al muscolo stilo-ioideo, alla parotide ed al margine aborale della mandibola.

### Rami collaterali della carotide esterna.

#### 1) **Arteria media della glandola sottomascellare**
(*a. glandulae submaxillaris media*) (fig. 692,[7]).

È un vaso di piccolo calibro, che nasce lateralmente in prossimità dell'origine della carotide esterna.

Si dirige oralmente ed in basso e perviene nella porzione superiore della glandola sottomascellare dove si distribuisce. Questo vaso emette, prima di giungere alla glandola, alcuni ramuscoli collaterali che vanno ai gangli linfatici della gola ed al cul-di-sacco della saccoccia gutturale.

*Varietà.* — Quest'arteria origina talvolta dalla mascellare esterna.

#### 2) **Arteria mascellare esterna o facciale**
(*a. maxillaris externa* o *facialis*) (figg. 687,[29],[29'], 692,[18], 693,[3]).

L'arteria mascellare esterna, origina dalla carotide esterna in prossimità del margine aborale del muscolo stilo-ioideo, quindi si dirige in basso ed oralmente situandosi ai lati della faringe fra il margine aborale della grande branca dell'ioide ed il margine orale del muscolo sopra indicato. L'arteria si dirige allora ai lati del canale intermascellare, passando lungo l'estremo inferiore della glandola sottomascellare dove incrocia obliquamente ed allo esterno il condotto di Wharton.

Procedendo il suo decorso si dirige allora lateralmente, percorrendo la superficie del muscolo pterigoideo interno, per giungere cosi alla scissura mascellare dove l'arteria mascellare esterna si continua nella faccia. Dalla scissura mascellare, quest'ultima porzione di a. facciale, volge dorsalmente seguendo l'orlo orale del muscolo massetere e perviene un poco dorsalmente alla spina mascellare dove si divide in quattro rami terminali rappresentati dall'*a. labiale superiore,* dall'*a. laterale del naso*, e dall'*a. dorsale del naso*, e dall'a. *angolare dell'occhio.* Questa porzione di arteria facciale dà inoltre alcuni ramuscoli collaterali, destinati al massetere ed al pellicciaio della faccia, ed un ramo collaterale rappresentato dall'*a. labiale inferiore.* L'arteria mascellare esterna, col suo percorso, costituisce come un semicerchio a leggiera convessità posteriore o caudale e viene divisa sistematicamente, in una porzione profonda, in una inframascellare ed in una facciale. Dalle due prime porzioni dell'arteria originano i seguenti rami collaterali: a) l'*arteria faringea superiore* o *palatina ascendente;* b) l'*arteria linguale;* c) le *arterie inferiori della glandola sottomascellare ;* d) l' *arteria sottolinguale;* e) dei *rami muscolari.*

*Rapporti dell' arteria mascellare esterna.* — L' arteria mascellare esterna, nella sua porzione profonda, corrisponde all'esterno col pterigoideo interno e medialmente alla saccoccia gutturale, al muscolo io-faringeo, al tendine mediano del digastrico al sottoscapolo ioideo, al condotto di Wharton ed ai nervi ipoglosso e basioglosso. Il nervo glosso-faringeo accompagna superiormente un tratto dell'arteria.

La porzione inframascellare corrisponde lateralmente allo stilo-ioideo ed al pterigoideo interno, è in rapporto coi gangli linfatici del canale delle ganasce ed è seguita dalla vena glosso-facciale. La porzione facciale dell'a. mascellare esterna è situata oralmente alla vena omonima e del condotto stenoniano; è ricoperta dal pellicciaio della faccia e dal muscolo zigomato-labiale e decorre sopra i muscoli maxillo-labiale e buccinatore. Le diramazioni del nervo facciale incrociano lateralmente il decorso di tale arteria.

### Rami collaterali della mascellare esterna.

*a*) **Arteria faringea superiore** o **palatina ascendente** (*a. palatina ascendens*) (fig. 687,[32]).

Quest'arteria, di calibro abbastanza notevole, nasce in prossimità dell'origine della mascellare esterna, oppure, molto raramente, in corrispondenza dell'angolo formato da quest'arteria colla carotide esterna. Essa si dirige oralmente ed in alto, passando fra la grande branca dell'ioide ed il muscolo stilo-faringeo ed arrivata sulla parete aborale della faringe vi si ramifica. Alcuni rami terminali della faringea superiore si distribuiscono al velo del palato, ai pilastri del velo palatino, alle tonsille (*ramus tonsillaris*) ed alla tromba di Eustachio. Altri rami sono destinati al muscolo stilo-faringeo ed al pterigo-faringeo.

*b*) **Arteria linguale** (*a. lingualis*) (figg. 687,[33]).

L'arteria linguale presenta un calibro pressochè eguale a quello dell'arteria mascellare esterna, dalla quale origina ad angolo acuto oralmente alla faringea superiore. Dirigendosi in basso ed oralmente segue da prima, per un certo tratto, il margine aborale della grande branca dell'ioide, poi, incrociando la piccola branca dell'apparecchio ioideo, decorre sopra il muscolo io-faringeo ed inoltre, passando col nervo glosso-faringeo fra il muscolo linguale ed il genio-glosso, penetra nella base della lingua.

La porzione terminale dell'arteria linguale, che si distribuisce alla lingua, viene indicata col nome di *arteria linguale profonda* (*a. profunda linguae*). L'arteria linguale profonda vera continuazione della linguale, conserva un calibro notevole e percorre in modo flessuoso la lingua, passando fra il muscolo genio-glosso e linguale ed arriva così alla punta della lingua dove si anastomizza, mediante uno o più rami, coll'arteria omonima del lato opposto. Le arterie linguali profonde decorrono parallele e sono pure anastomizzate, lungo il loro decorso, mediante rami trasversi.

Dall'arteria linguale profonda emanano perpendicolarmente, numerosi rami collaterali, di piccolo calibro, i quali si dirigono specialmente in alto ed in basso, per ramificarsi nei muscoli e nella mucosa linguale. L'arteria linguale profonda presenta inoltre anastomosi colla sotto-linguale e lungo il suo decorso, fra il muscolo linguale ed il genio-glosso, è accompagnata dai rami dei nervi linguale ed ipoglosso.

Dalla arteria linguale originano alcuni rami muscolari destinati all'io-faringeo, al linguale ed al genio-glosso, al trasverso dell'ioide, al grande

ed al piccolo cherato-ioideo ed un ramo collaterale di maggiore calibro indicato col nome di *arteria dorsale della lingua* (*a. dorsalis linguae*) che si ramifica nei muscoli linguale, io-epiglottico ed alla mucosa linguale.

*c*) **Arterie inferiori o ventrali della glandola sottomascellare** (*aa. glandulae submaxillaris inferiores o ventrales*).

Le arterie inferiori della glandola sottomascellare sono rappresentate da due o tre vasi di piccolo calibro, i quali, nati dalla mascellare esterna al lato opposto dell'arteria linguale, si dirigono in basso per penetrare nell'estremità inferiore della glandola mascellare dove si ramificano. Alcuni di questi rami si originano talvolta dalla a. sottolinguale.

*d*) **Arteria sottolinguale** (*a. sublingualis*) (fig. 687,[34]).

L'arteria sottolinguale nasce dalla mascellare esterna formando colla linguale un angolo variamente acuto. Alla sua origine si dirige in basso formando una lieve curvatura a concavità orale, quindi, decorrendo oralmente, segue ventralmente ad una certa distanza la direzione dell'arteria linguale profonda. Nel dirigersi oralmente l'arteria passa fra il muscolo milo-iodeo ed il genio-ioideo ed arriva così in prossimità del promontorio del mento. Inoltre l'arteria colle sue diramazioni terminali arriva alla mucosa boccale, in prossimità dello scilinguagnolo e delle gengive degli incisivi inferiori, dove queste diramazioni si distribuiscono.

I rami collaterali di quest'arteria, in numero variabile, sono alcuni ascendenti, altri discendenti. I primi di maggior calibro, e paralleli fra di loro, vanno ai muscoli della lingua ed alla glandola sottolinguale, gli altri si distribuiscono ai muscoli ioidei situati nel canale delle ganasce, ai gangli sottomascellari ed alla pelle. Uno di questi rami collaterali, indicato col nome di *arteria sottomentale* (*a. submentalis*), nasce a circa la metà della lingua e dirigendosi in fuori ed oralmente si ramifica nel muscolo milo-glosso e nella pelle del mento.

*e*) **Rami muscolari** (*rami musculares*).

Dalle due porzioni indicate della mascellare esterna originano inoltre dei rami muscolari di piccolo calibro ed in numero variabile, destinati al muscolo pterigoideo interno, al digastrico ed alla porzione distale dei muscoli sterno-ioideo e sottoscapolo-ioideo.

*f*) **Arteria labiale inferiore o coronaria inferiore** (*a. labialis inferior*) (figg. 687,[37], 692,[19], [19']).

Considerata come un ramo collaterale della facciale, nasce da questa ad angolo acuto un poco al di sotto del margine ventrale del muscolo maxillo-labiale che segue per un piccolo tratto. Nel dirigersi oralmente passa sotto al muscolo indicato e decorre lungo il margine ventrale del buccinatore. Inoltre, al di sopra del foro mentoniero, riceve alcuni ramuscoli anastomotici dell'arteria dentaria inferiore e si estende al labbro inferiore nella grossezza del muscolo orbicolare, dove, anastomizzandosi coll'arteria del lato opposto, costituisce una sottile arcata.

L'arteria coronaria inferiore emette lungo il suo percorso parecchi ramuscoli destinati ai muscoli maxillo-labiale, buccinatore, e pellicciaio della faccia, alla mucosa delle guance ed alla pelle.

Arrivata al labbro, segue le diramazioni del nervo mentoniero, ed invia piccoli rami al muscolo orbicolare, al mento-labiale, alla pelle ed alla mucosa del labbro inferiore. Inoltre l'arteria, giunta in prossimità della commessura labiale, dà un ramo collaterale che, dirigendosi in alto ed oralmente, si distribuisce al labbro superiore, dove si anastomizza coll'arteria coronaria o labiale superiore. Questo ramo collaterale prende il nome di *arteria angolare della bocca* (*a. anguli oris*).

### Rami terminali dell'arteria mascellare esterna o facciale.

*a*) **Arteria coronaria o labiale superiore** (*a. labialis superior*) (fig. 692,[21]).

Nasce dalla facciale poco al di sotto della spina mascellare, al davanti del massetere, percorre la regione della guancia, seguendo il margine superiore del buccinatore, dove è ricoperta parzialmente dal sopra-naso labiale e dal piramidale del naso, quindi perviene al labbro superiore e penetra nella grossezza del muscolo orbicolare. La coronaria superiore si anastomizza coll'arteria del lato opposto e coi rami ascendenti o labiali che provengono dalla palato-labiale, formando così un'arcata anastomotica completa attorno al labbro superiore.

La porzione labiale, di questa coronaria, presenta un numero variabile di ramuscoli terminali i quali seguono la direzione dei filetti che provengono dai rami sotto-orbitari del nervo mascellar inferiore e del facciale. Queste diramazioni arteriose presentano qualche anastomosi con quelle che provengono dall'arteria laterale del naso e dall'arteria angolare della bocca.

L'arteria labiale superiore fornisce dei ramuscoli all'alveolo-labiale, al pellicciaio della faccia, al zigomato-labiale, al piramidale del naso ed al sopranaso-labiale. Inoltre invia sottili diramazioni ai muscoli del naso, all'orbicolare delle labbra, alla mucosa del labbro superiore ed alla pelle di questo e del naso.

*b*) **Arteria laterale del naso** (*a. lateralis nasi*) (fig. 692,[22]).

Origina essa pure dalla facciale un poco dorsalmente, all'arteria precedente. Questa arteria, di calibro di poco minore della labiale superiore, si dirige alla falsa narice, seguendo per un certo tratto il decorso dei rami sotto-orbitari del nervo mascellare superiore. L'arteria laterale del naso risulta coperta parzialmente dal sopranaso-labiale, al quale invia qualche troncolino; si ramifica nel piccolo sopra-maxillo nasale, nel trasverso del naso e nella pelle della falsa narice.

Quest'arteria inoltre riceve il ramo facciale dell'arteria infraorbitaria, dopo un breve tratto dalla sua uscita dal foro sotto-orbitario. Talvolta quest'ultima arteria si anastomizza colla dorsale del naso.

*c*) **Arteria dorsale del naso** (*a. dorsalis nasi*) (figg. 692,[24]; 670,[4]).

Nasce dalla facciale, al di sopra del foro sotto-orbitario, allo stesso punto d'origine dell'arteria angolare dell'occhio. Si dirige dorsalmente ed oralmente, lungo il dorso del naso, seguendo per un piccolo tratto il mar-

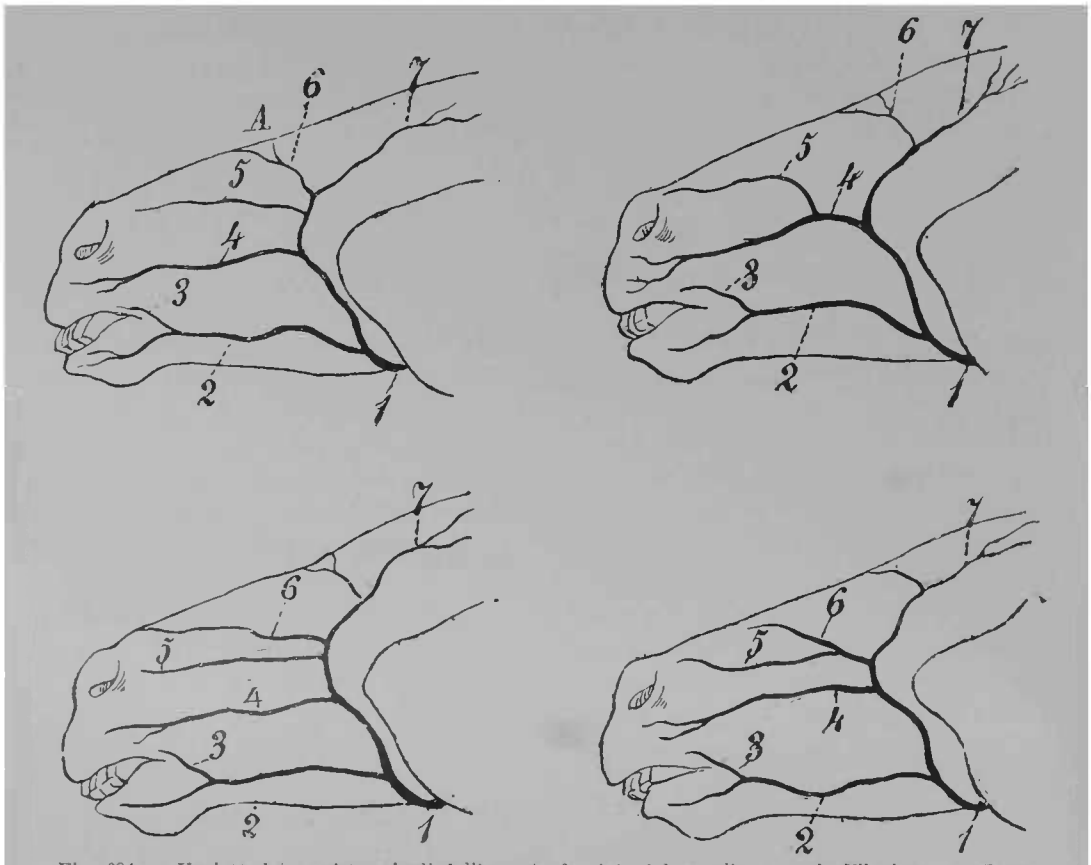



Fig. 694. — Varietà dei rami terminali dell'arteria facciale del cavallo (secondo Ellenberger e Baum). 1, a. mascellare esterna; 2, a. labiale inferiore; 3, a. angolare della bocca; 4, a. labiale superiore; 5, a. laterale del naso; 6, a. dorsale del naso; 7, a. angolare dell'occhio. In A si nota la disposizione normale.

gine superiore del grande sopramaxillo labiale ed arriva fino in prossimità della falsa narice dove si anastomizza per inosculazione coi rami nasali ascendenti che provengono dalla palato-labiale e costituenti le aa. trasverse del naso.

Quest'arteria, seguita dalla vena satellite, si distribuisce al sopra-naso labiale, al sopra-maxillo labiale, al pellicciaio ed alla pelle.

*d*) **Arteria angolare dell'occhio** (*a. angularis oculi*) (figg. 692,[25]; 695,[18]).

Si dirige in direzione aborale verso la commessura palpebrale interna, formando coll'arteria precedente un angolo variamente aperto. L'arteria angolare dell'occhio di piccolo calibro, è seguita da una vena satellite e si distribuisce nei muscoli sopra-naso labiale, sopra-maxillo labiale, nel pellicciaio e nella pelle.

*Varietà.* — I rami terminali dell'arteria facciale, possono presentare varietà d'origine e di decorso. Talvolta la laterale del naso, la dorsale del naso e l'angolare dell'occhio possono nascere allo stesso livello dalla facciale. La dorsale e la laterale del naso possono originare da un tronco comune, oppure la laterale del naso può nascere dalla labiale superiore. Si possono pure avere due arterie laterali del naso che originano ognuna dalla facciale (fig. 694).

3) **Arteria maxillo muscolare** o **masseterina inferiore** (*a. masseterica inferior*) (figg. 692,[17]; 695,[11]).

L'arteria masseterina inferiore è il secondo ramo collaterale della carotide esterna, dalla quale nasce in corrispondenza del punto in cui quest'arteria incrocia lateralmente ed obliquamente la grande branca dell'ioide. L'arteria masseterica, di volume notevole, è ricoperta alla sua origine dal muscolo stilo-ioideo. Essa si dirige in direzione ventro-caudale e lateralmente incrociando l'orlo aborale della mandibola, dove è ricoperta dalla parotide. Quivi si divide in due rami. Il primo di questi si dirige medialmente e va al muscolo pterigoideo interno, il secondo, girando lateralmente, invia alcune sottili diramazioni alla parotide ed al digastrico e penetra nel massetere, poco al di sopra del livello dell'inserzione dello sternomascellare dove si distribuisce con due o più rami profondi. Alcuni rami terminali di quest'arteria, destinata al massetere, si anastomizzano colle diramazioni dell'arteria trasversa della faccia che proviene dalla arteria temporale superficiale.

4) **Arteria auricolare posteriore o grande auricolare** (*a. auricularis posterior* od *a. a. magna*) (figg. 687,[18]; 692,[9]).

L'arteria auricolare posteriore rappresenta l'ultimo ramo collaterale dell'arteria mascellare esterna. Nasce medialmente ed al di sopra della precedente e si dirige in alto, fino alla base circa dell'orecchia, rimanendo in questo tratto ricoperta dalla parotide. Dopo aver inviato alcuni ramuscoli alla parotide, origina l'*arteria auricolare profonda* e da ultimo si divide in un *ramo laterale* ed in un *ramo intermedio* ed in un *ramo mediale*, destinati specialmente alla cartilagine conca ed alla pelle di rivestimento dell'orecchia.

*a*) **Arteria auricolare profonda** (*a. auricularis profunda*) (figg. 687,[19]; 692,[10]).

L'arteria auricolare profonda è un vaso di piccolo calibro che, staccatosi dallo auricolare posteriore, si dirige in prossimità del meato uditivo esterno dove dà origine ad un *ramo timpanico*. L'auricolare profonda, dirigendosi dorsalmente fra il condotto uditivo esterno e l'apofisi mastoidea attraversa un piccolo foro esistente alla base della cartilagine conca e si distribuisce alla pelle interna dell'orecchio.

Da questa porzione terminale dell'auricolare profonda emanano pure in precedenza alcune sottili diramazioni destinate al guancialetto adiposo esistente ad di sotto della cartilagine conca ed ai muscoli scuto-auricolari interni.

Il *ramo timpanico* (*a. tympanica* od *a. stylo-mastoidea*), originato come s'è detto dalla auricolare profonda, penetra nel foro mastoideo del temporale

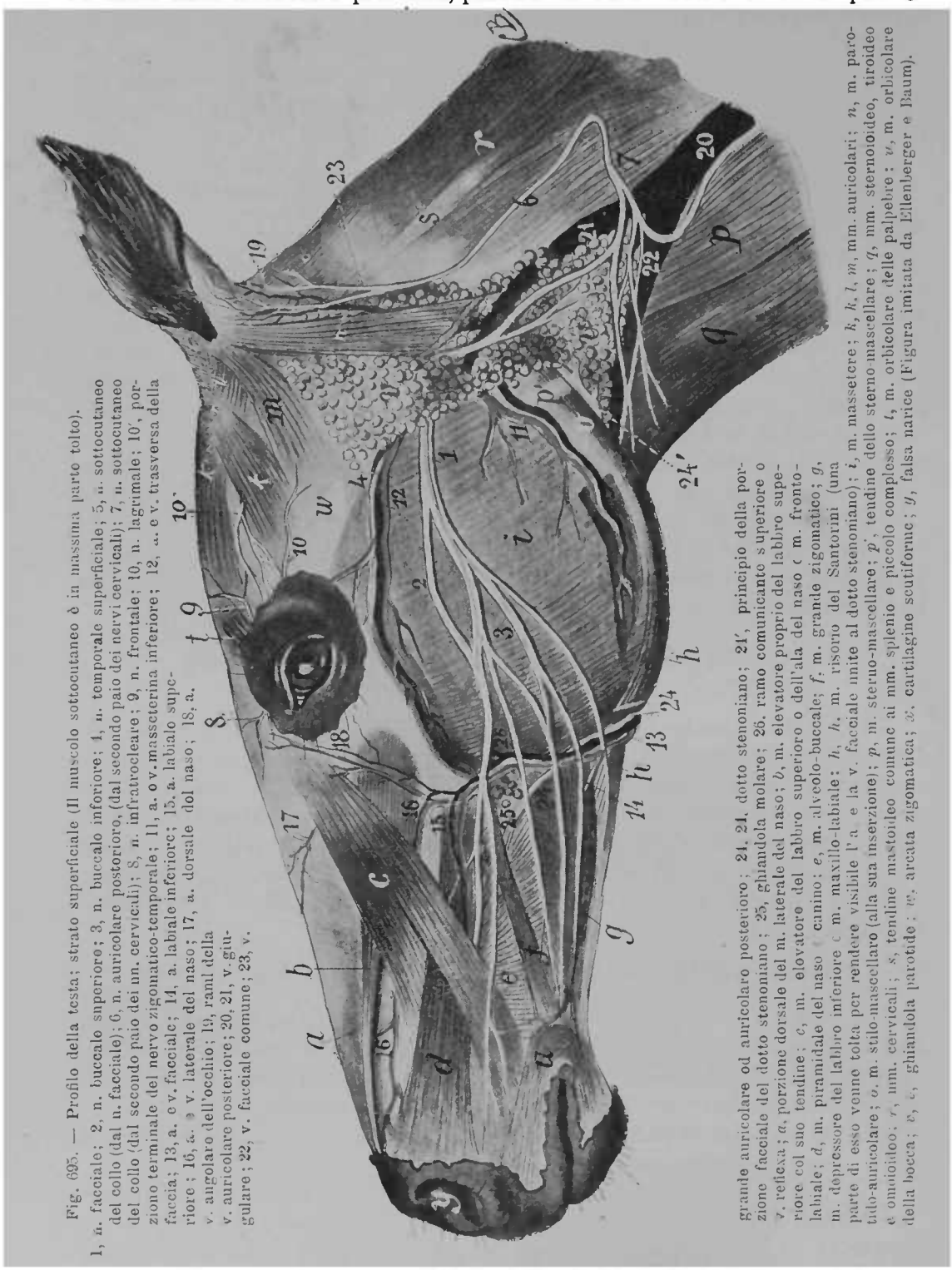


Fig. 695. — Profilo della testa; strato superficiale (Il muscolo sottocutaneo è in massima parte tolto). 1, n. facciale; 2, n. buccale superiore; 3, n. buccale inferiore; 4, n. temporale superficiale; 5, n. sottocutaneo del collo (dal n. facciale); 6, n. auricolare posteriore, (dal secondo paio dei nervi cervicali); 7, n. sottocutaneo del collo (dal secondo paio dei nn. cervicali); 8, n. infratrocleare; 9, n. frontale; 10, n. lagrimale; 10', porzione terminale del nervo zigomatico-temporale; 11, a. o v. massetérina inferiore; 12, a. e v. trasversa della faccia; 13, a. e v. facciale; 14, a. labiale inferiore; 15, a. labiale superiore; 16, a. e v. laterale del naso; 17, a. dorsale del naso; 18, a. v. angolare dell'occhio; 19, rami della v. auricolare posteriore; 20, 21, v. giugulare; 22, v. facciale comune; 23, v. grande auricolare od auricolare posteriore; 24, 24, dotto stenoniano; 24', principio della porzione facciale del dotto stenoniano; 25, ghiandola molare; 26, ramo comunicante superiore o v. retiena; *a*, porzione dorsale del m. laterale del naso; *b*, m. elevatore proprio del labbro superiore col suo tendine; *c*, m. elevatore del labbro superiore o dell'ala del naso; *d*, m. frontolabiale; *d*, m. piramidale del naso; *e*, m. alveolo-buccale; *f*, m. grande zigomatico; *g*, m. depressore del labbro inferiore; *h*, m. maxillo-labiale; *h*, *h*, m. risorio del Santorini (una parte di esso venne tolta per rendere visibile l'a. e la v. facciale unite al dotto stenoniano); *i*, m. massetere; *k*, *l*, *m*, mm. auricolari; *n*, m. parotido-auricolare; *o*, m. stilo-mascellare (alla sua inserzione); *p*, m. sterno-mascellare; *p'*, tendine dello sterno-mascellare; *q*, mm. sternoideo, tiroideo e omoideo; *r*, mm. cervicali; *s*, tendine mastoideo comune ai mm. splenio e piccolo complesso; *t*, m. orbicolare delle palpebre; *v*, m. orbicolare della bocca; *w*, *x*, ghiandola parotide; *y*, arcata zigomatica; *z*, cartilagine scutiforme; *y*, falsa narice (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

e passa nella cassa del timpano, dove si distribuisce alla membrana del timpano, ai muscoli degli ossicini dell'orecchio ed alle pareti della cassa.

*b*) **Ramo laterale** (*ramus lateralis*) (fig. 677,[20]).

Il ramo laterale dell'auricolare posteriore si dirige in alto e lateralmente sulla cartilagine conca, quindi, seguendo il margine laterale di tale cartilagine, arriva alla punta dell'orecchio, dove si anastomizza coi rami intermedio e mediale, originati dalla stessa auricolar posteriore. Lungo il suo tragitto questo ramo invia piccole arterie alla cartilagine scutiforme ed al muscolo parotido-auricolare, quindi si ramifica nella conca e nella pelle dell'orecchio.

*c*) **Ramo intermedio** (*ramus intermedius*) (fig. 687,[21]).

Nato anch'esso dall'auricolare posteriore, forma colla precedente un angolo acuto. Si dirige in alto situandosi sul dorso della conca ed arriva all'apice dell'orecchio. Questo ramo si distribuisce, oltre che nella cartilagine conca e nella pelle, nei muscoli scuto e cervico-auricolari, parieto-auricolare e p. a. comune dell'orecchio.

*d*) **Ramo mediale** (*ramus medialis*) (fig. 687,[22]).

Decorre in prossimità del margine mediale della cartilagine conca, ramificandosi in questa e nella cute esterna.

RAMI TERMINALI DELL'ARTERIA CAROTIDE ESTERNA.

1) **Arteria temporale superficiale** (*a. temporalis superficialis*) (figg. 687,[17]; 692,[14]).

Rappresenta, come venne in precedenza detto, uno dei rami terminali della carotide esterna. Situata fra la parotide e la saccoccia gutturale si estende oralmente ed in alto ed arrivata al di dietro del collo che appartiene al condilo della mandibola si divide nell'arteria *auricolar anteriore* e nella *trasversa della faccia.*

*a*) **Arteria auricolare anteriore** (*a. auricularis anterior*) (figg. 687,[25]; 692,[15]).

L'arteria auricolare anteriore allorchè origina dalla temporale superficiale, è ricoperta dal nervo facciale e dal ramo sotto-zigomatico del nervo mascellare inferiore. Situata al disotto della parotide si dirige dorsalmente decorrendo al di dietro dell'articolazione temporo-mandibolare ed arriva alla superficie del crotafite dove si divide in alcuni ramuscoli che, dopo un breve percorso, penetrano profondamente in tale muscolo.

L'arteria inoltre, lungo il suo percorso, origina alcuni ramuscoli parotidei, un ramo destinato alla cartilagine conca ed altri che si diramano ai muscoli auricolari anteriori.

*b*) **Arteria trasversa della faccia** (*a. transversa faciei*) (figg. 692,[16]; 695,[12]).

Di calibro molto superiore della precedente, nasce ad angolo quasi retto dalla temporale superficiale. Situata, alla sua origine, al di sotto della parotide,

si dirige lateralmente passando ventralmente all'articolazione temporo-mascellare, quindi decorrendo in direzione orale si colloca sul massetere, nel quale penetra dopo un brevissimo tragitto, seguendo parallelamente la cresta zigomatica. Questa porzione di arteria, destinata a ramificarsi nella porzione

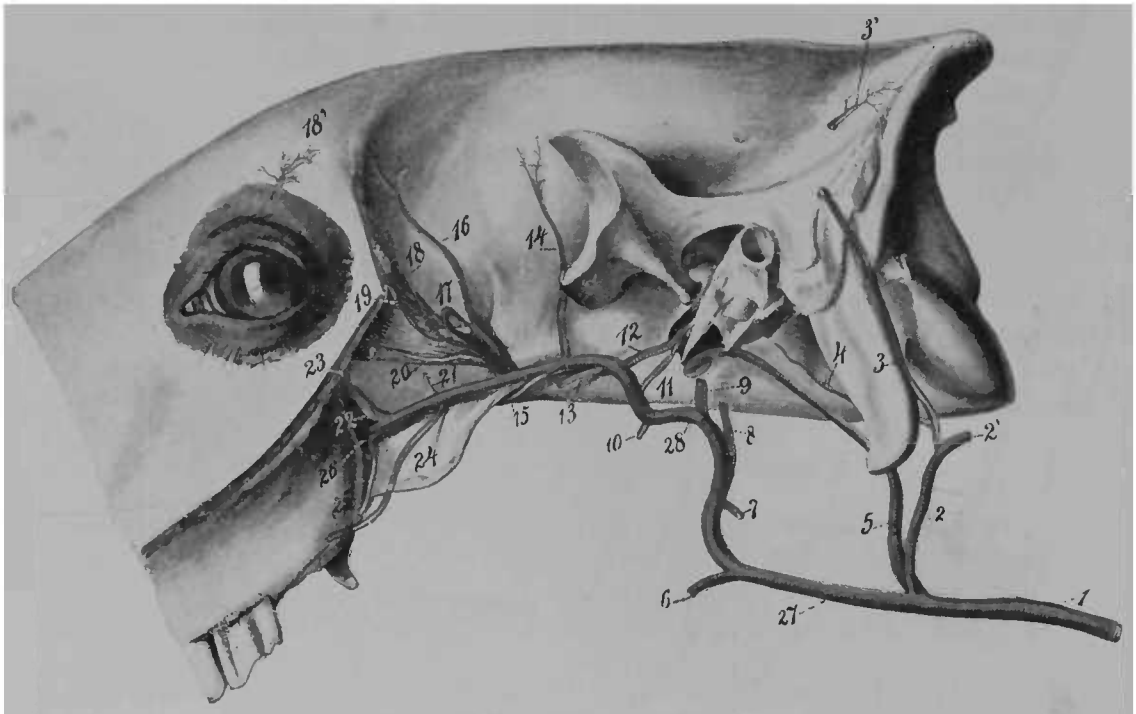



Fig. 696. — Arterie profonde del cranio (cavallo).
1, a. carotide primitiva; 2, a. occipitale; 2', a. atloido-muscolare; 3, a. mastoidea o meningea caudale; 3, ramo della meningea caudale; 4, a. condiloidea; 5, a. carotide interna; 6, a. mascellare esterna; 7, a. masseterina inferiore; 8, a. auricolare posteriore; 9, a. temporale superficiale; 10, a. dentaria inferiore; 11, ramo timpanico dell'a. mascellare interna; 12, a. meningea media; 13, ramo pterigoideo dell'a. mascellare interna; 14, a. temporale profonda aborale; 15, altro ramo pterigoideo dell'a. mascellare interna; 16, a. temporale profonda orale; 17, a. oftalmica esterna; 18, 18', a. palpebrale superiore; 19, a. lacrimale; 20, a. muscolare dell'occhio; 21, ramo destinato al guancialetto adiposo dell'occhio; 22, a. dentaria superiore; 23, a. palpebrale inferiore; 24, a. buccale o buccinatoria; 25, a. piccola palatina; 26, a. grande palatina; 27, a. carotide esterna; 28, a. mascellare interna.

anteriore o dorsale del massetere, costituisce l'*arteria masseterina anteriore*. L'arteria trasversa della faccia origina inoltre dei rami destinati all'articolazione temporomandibolare ed al pellicciaio ed un ramo di calibro notevole, indicato col nome di *arteria masseterina media*, che si distribuisce alla porzione media del massetere. I rami terminali di quest'arteria si anastomizzano con quelli della arteria masseterina inferiore propriamente detta che, come venne accennato, rappresenta il secondo ramo collaterale dell'arteria mascellare esterna.

2) **Arteria mascellare interna** o **gutturo-mascellare** (*a. maxillaris interna*) (figg. 687,[44],[44'],[44''] ; 696,[28]).

L'arteria mascellare interna, secondo ramo terminale della carotide esterna, presenta un calibro maggiore della temporale superficiale.

Alla sua origine forma, colla temporale superficiale, un angolo variamente aperto e trovasi situata al disotto della parotide. Decorrendo oral-

mente si colloca prima fra il muscolo pterigoideo esterno e la saccoccia gutturale, poi percorrendo la superficie esterna del corpo dello sfenoide, penetra nel condotto sottosfenoidale, ed arriva allo spiraglio orbitario dove si divide in tre rami terminali rappresentati dalle arterie *buccale*, *dentaria superiore*, e *palatina maggiore* o *grande palatina*.

L'arteria mascellare interna, prima di penetrare nel condotto sottosfenoidale, descrive una piccola curva a concavità aborale ed una seconda a concavità anteriore od orale.

*Rapporti dell'a. mascellare interna.* — Per lo studio dei rapporti e dei molteplici rami collaterali che provengono dalla mascellare interna, questa viene divisa sistematicamente in una porzione aborale o gutturale, in una mediana o sotto-sfenoidale ed in una orale o sotto-orbitaria.

La porzione aborale della mascellare interna corrisponde prima alla superficie mediale della parotide, poi lateralmente al pterigoideo esterno e medialmente alla saccoccia gutturale ed incrocia lateralmente il decorso del nervo mascellare inferiore. La porzione mediana è compresa nel condotto sottosfenoidale e quella orale, accompagnata dal nervo mascellare superiore, corrisponde alla superficie esterna dell'osso palatino dove è avvolta da una quantità variabile di grasso.

### Rami collaterali dell'arteria mascellare interna.

Dalla porzione aborale della mascellare interna originano i seguenti rami collaterali:

1) L'*arteria dentaria inferiore;* 2) le *aa. pterigoidee;* 3) l'*a. sfenospinosa* o *meningea media;* 4) l'*a. temporale profonda posteriore* (1).

1) **Arteria dentaria inferiore** (*a. alveolaris inferior* od *a. alveolaris mandibulae*) (figg. 687,[45]; 696,[10]).

Quest'arteria nasce ad angolo acuto dalla prima curvatura della mascellare interna, e volgendo in direzione ventro-laterale, passa attraverso i muscoli pterigoidei e fra il pterigoideo interno e l'osso mascellare inferiore. L'arteria penetra allora, col nervo dentario inferiore, nel condotto dentario della mandibola, che percorre fino alle radici dei denti incisivi. Arrivata in corrispondenza del foro mentoniero, essa origina un sottilissimo ramo (*a. mentalis*), il quale, uscito col nervo mentoniero dal foro sopra indicato, si distribuisce al labbro inferiore dove si anastomizza coi rami provenienti dalla coronaria inferiore.

L'arteria dentaria inferiore, prima di penetrare nel condotto dentario, emette un ramo collaterale destinato al muscolo pterigoideo interno e rami destinati al muscolo milo-ioideo. Penetrata nel condotto dentario origina un considerevole numero di esili vasi, i quali si distribuiscono alla diploe, ed alle pareti degli alveoli ed alla polpa dentaria dei denti molari e dei tre incisivi. L'arteria dentaria inferiore è seguita inoltre da una vena e da un nervo satelliti.

---

(1) Talvolta dalla prima porzione della mascellare interna, nasce un ramo timpanico che penetra nella cavità del timpano, passando nel foro esistente alla base dell'apofisi stiloide del temporale (*a. timpanica di Chaussat ed Arloing*).

2) **Arterie pterigoidee** (*rr. pterygoidei*) (fig. 687,[46']).

Le arterie pterigoidee, in numero di due o tre, secondo Chauveau ed Arloing, nascono dalla concavità della seconda curvatura della mascellare interna e si distribuiscono ai muscoli pterigoidi ed ai due peristafilini.

3) **Arteria sfeno-spinosa** o **meningea media** (*a. meningea media*) (figg. 687,[47]; 696,[12]).

L'arteria sfeno-spinosa origina ad angolo ottuso dalla convessità che presenta la seconda curvatura dell'arteria mascellare interna.

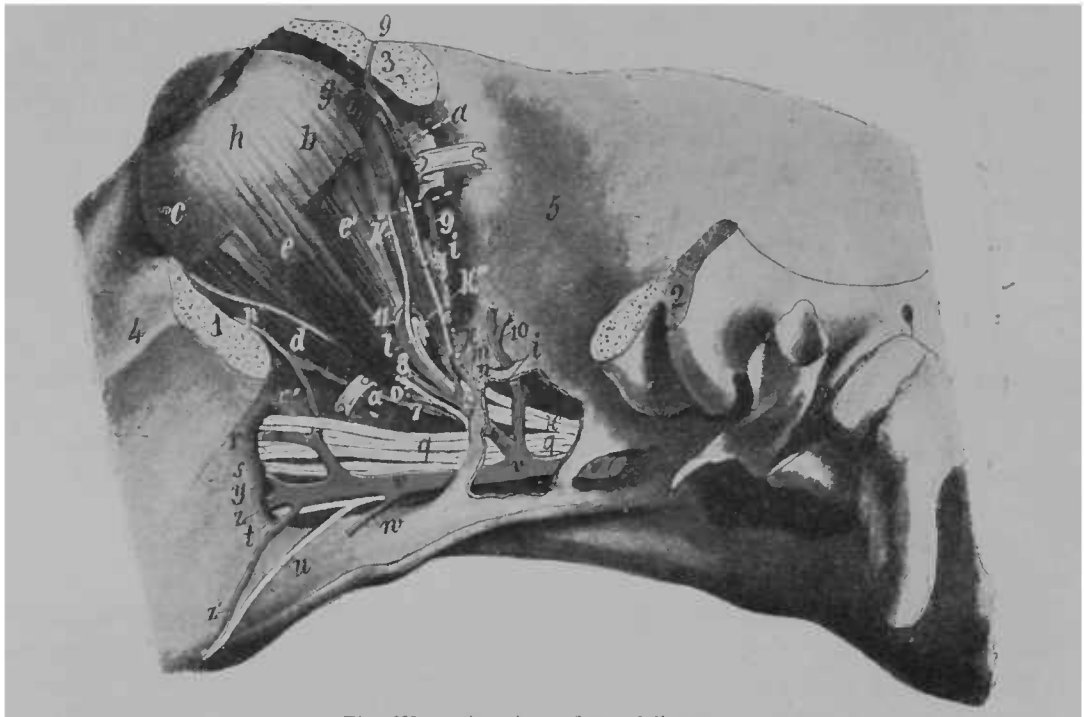


Fig. 697. — Arterie profonde della testa.

*a, a;* resti della periorbita asportata; *b, b,* m. retto superiore dell'occhio; *c,* m. obliquo inferiore dell'occhio; *d,* m. retto inferiore dell'occhio; *e,* m. retto laterale dell'occhio; *e',* m. retto posteriore dell'occhio: *f,* m. retto mediale dell'occhio; *g, g,* m. obliquo superiore dell'occhio; *h,* bulbo oculare; *i,* n. trocleare; *k,* ramo oftalmico del quinto paio; *k',* n. nasale; *k''*, n. infratrocleare; *k'''*, n. etmoidale; *l,* n. ottico; *m, n.* frontale (sezionato); *n,* n. lacrimale; *o,* n. malare (sezionato); *p,* ramo del m. obliquo inferiore; *q,* ramo mascellare del 5.° paio dei nervi cranici; *r,* n. infraorbitale; *s,* n. nasale posteriore o sfeno palatino; *t,* n. grande palatino; *u,* n. piccolo palatino; *v,* a. mascellare interna; *w,* a. buccinatoria (sezionata); *x,* a. alveolare superiore; *x',* a. palpebrale inferiore; *y,* a. nasale posteriore o sfeno-palatina; *z,* a. grande palatina; *z',* a. piccola palatina; 1, arcata orbitaria segata (estremità nasale); 2, arcata orbitaria segata (estremità caudale); 3, apofisi zigomatica dell'osso frontale segata; 4, osso malare; 5, fossa temporale; 6, 11, a. oftalmica; 7, ramo muscolare della stessa (sezionato); 8, a. lacrimale (sezionata); 9, a. frontale (posta all'infuori della periorbita); 10, a. temporale profonda orale (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

Applicata sulla superficie esterna dello sfenoide, in vicinanza della inserzione prossimale dei muscoli peristafilini, volge in direzione aborale, lateralmente al nervo mascellare inferiore e penetra nel cranio attraversando il foro lacero-anteriore. L'arteria sfeno-spinosa penetra allora nel condotto parieto-temporale dove si anastomizza a pien canale coll'arteria mastoidea.

Nella cavità del cranio quest'arteria origina, prima di penetrare nel condotto sopra indicato, un' arteria meningea che si ramifica nella porzione media della dura madre, percorrendo piccoli solchi vascolari esistenti nella faccia interna delle ossa del cranio.

#### 4) **Arteria temporale profonda posteriore** od **aborale**
(*a. temporalis profunda posterior* od *aboralis*) (figg. 687,[49]; 696,[14]).

Quest'arteria origina dorsalmente dalla mascellare interna, in prossimità dell'entrata di questo vaso nel condotto sotto-sfenoidale, scorre sopra la squama del temporale, passa medialmente nell' articolazione temporo-mandibolare ed, inflettendosi leggermente all' indietro, circonda il margine orale di quest'articolazione e penetra nel muscolo crotafite dove si ramifica.

L'arteria temporale profonda posteriore, arrivata al lato mediale dell'articolazione temporo-mandibolare, riceve un sottile ramo anastomico che proviene dalla masseterina inferiore e che attraversa trasversalmente l'incavatura sigmoidea della mandibola.

Dalla porzione mediana o sottosfenoidale della mascellare interna hanno origine i seguenti due rami collaterali:

1) l'*arteria temporale profonda anteriore;* 2) l'*arteria oftalmica esterna.*

#### 1) **Arteria temporale profonda anteriore** od **orale**
(*a. temporalis profunda anterior* od *oralis*) (figg. 687,[50]; 696,[16]).

Nasce nell'interno del condotto sotto-sfenoidale e, percorrendo la diramazione superiore di tale condotto, perviene sulla parete della fossa temporale e penetra nel crotafite, dove si ramifica, anastomizzandosi coi rami della temporale profonda posteriore. L'arteria, prima di penetrare nel muscolo predetto, invia alcune sottili diramazioni al guancialetto adiposo della fossa temporale.

#### 2) **Arteria oftalmica esterna** (*a. ophtalmica externa*)
(figg. 687,[51]; 696,[17]; 697,[6] e [11]).

L'arteria oftalmica esterna nasce essa pure nell'interno del condotto sotto-sfenoidale, oralmente all'arteria precedente, oppure direttamente da questa. Si dirige oralmente ed in alto e percorrendo la diramazione inferiore del condotto sotto-sfenoidale, arriva all'jatus orbitario. Pervenuta così al fondo della guaina dei muscoli oculari, penetra fra i muscoli oculari e quindi, inflettendosi in direzione aborale, forma al di sotto del muscolo retto dorsale dell'occhio un'ansa attraverso alla quale passano il m. retto posteriore ed il nervo ottico. Inoltre l'arteria attraversa il foro orbitario e penetra nel cranio, dove costituisce l'*a. oftalmica interna* od *a. etmoidale.*

*Ramo terminale dell'arteria oftalmica esterna.* — È rappresentato dall' *a. oftalmica interna* od *a. etmoidale* (*a. ophthalmica interna*). (fig. 698,[14]). Tale ramo, continuazione diretta dell'a. oftalmica esterna, penetrato nel cranio per il foro orbitario, attraversa la dura madre e si colloca

nel solco etmoidale che percorre fino alla base dell'apofisi cristagalli, quindi inflettendosi oralmente, penetra nel condotto etmoidale e perviene così alla superficie dorsale del cornetto nasale dove costituisce l'*a. nasale anteriore* o *dorsale* (*a. nasalis anterior*). Tale ramo è bastantemente sviluppato e costante e si distribuisce al cornetto indicato, nonchè al setto nasale ed alle volute etmoidali anastomizzandosi coi rami che provengono dall'*a. nasale posteriore* o *sfeno-palatina* (fig. 698,[15]).

### Rami collaterali dell'a. oftalmica interna.

Sono: l'*a. meningea anteriore*, il *ramo cerebrale* ed i *rami etmoidali*.

a) *Arteria meningea anteriore* o *nasale* (*a. meningea anterior* o *nasalis*) (fig. 698,[16]). — È di piccolo calibro, volge aboralmente ai lati della gran falce e sbocca nell'arteria cerebrale anteriore. I rami di tale arteriola si distribuiscono alla dura madre dei lobi frontali e specialmente alla gran falce.

b) *Ramo cerebrale dell'a. etmoidale* (figg. 691,[15']; 698,[17]). — Percorre la superficie ventrale del lobo olfattivo ramificandosi nelle radici di tale lobo, nelle circonvoluzioni olfattive interna ed esterna, nella circonvoluzione frontale esterna ed in porzione della circonvoluzione parietale ascendente. Le anastomosi di tale ramo cerebrale vennero indicate nella descrizione delle *aa.* cerebrali.

c) *Rami etmoidali* (fig. 698,[18]). — In numero notevole e di esile calibro, seguono il decorso nei nervi olfattivi, attraverso la lamina cribrosa dell'etmoide e si ramificano nella mucosa delle volute etmoidali e nel setto nasale.

Tali rami si anastomizzano con quelli dell'a. nasale superiore e danno esili ramificazioni al bulbo dei nervi olfattivi.

### Rami collaterali dell'arteria oftalmica esterna.

I rami collaterali dell'arteria oftalmica esterna, in numero di cinque principali, traggono origine un poco prima della curvatura che tale vaso presenta prima di penetrare nel cranio.

Questi rami collaterali sono: 1) l'*a. frontale* o *palpebrale superiore;* 2) l'*a. lacrimale;* 3) le *aa. muscolari dell'occhio;* 4) le *aa. ciliari;* 5) l'*a. della retina.*

#### 1) **Arteria frontale** o **sopraciliare** o **palpebrale superiore** (*a. frontalis*) (figg. 687,[12]; 697,[9]).

L'arteria frontale decorre, col nervo e la vena satelliti, al di sopra della guaina fibrosa oculare ed arrivata all'apofisi orbitaria del frontale passa attraverso il forame sopraciliare, dirigendosi poscia in alto e lateralmente. L'arteria si ramifica nel muscolo grande obliquo dell'occhio, nei due muscoli palpebrali, superiore interno ed esterno, nella porzione superiore dell'orbicolare delle palpebre, nella congiuntiva e nella palpebra superiore nonchè nella cute della fronte.

*Varietà.* — Talvolta tale arteria origina direttamente dalla porzione orbitaria della mascellare interna.

2) **Arteria lacrimale** (*a. lacrimalis*) (figg. 687,[58]; 698,[21]).

È un vaso di piccolo calibro, il quale decorre sotto la guaina oculare. Si dirige in alto, passa attraverso i muscoli oculari e si ramifica nella glandola lacrimale e nella palpebra superiore.

3) **Arterie muscolari dell'occhio** (*rami musculares*) (fig. 687,[54]).

Sono in generale in numero di due, una inferiore, l'altra superiore, le quali originano direttamente dall' arteria oftalmica esterna e si ramificano nei muscoli dell'occhio. A tali muscoli si distribuiscono pure piccoli ramuscoli che provengono dalle due arterie precedenti.

4) **Arterie ciliari** (*aa. ciliares*).

Vengono distinte in *posteriori corte o coroidee, in medie, lunghe, iridee* ed in *anteriori, piccole, iridee.*

a) *Arterie ciliari posteriori corte* o *coroidee* (*aa. ciliares posteriores breves*). — In numero di dieci o dodici, sono vasi di piccolissimo calibro i quali originano da due rami situati uno sotto ed uno lateralmente al nervo ottico. Queste arterie si dispongono attorno al nervo ottico, quindi attraversano la coroide attorno al nervo ottico e si ramificano nella coroide e nei processi ciliari, anastomizzandosi colle arterie ciliari anteriori.

b) *Arterie ciliari medie, lunghe, iridee* (*aa. ciliares longae*). — In numero di due, sono situate una all'interno, l'altra all'esterno del nervo ottico e dopo un breve percorso perforano la sclerotica in corrispondenza del meridiano dell'occhio e penetrano fra questa e la coroidea. Decorrendo anteriormente arrivano all'orbicolo ciliare, in corrispondenza dell'estremo del diametro trasverso dell'iride e quivi si ramificano e si anastomizzano formando un'arcata che prende il nome di *grande cerchio dell'iride.* Dalla concavità di questo cerchio emanano inoltre piccoli ramuscoli che si distribuiscono, anastomizzandosi, nell'iride, costituendo così il *piccolo cerchio dell'iride.*

Nel feto questi rami si distribuiscono nella membrana pupillare.

c) *Arterie ciliari anteriori, piccole, iridee* (*aa. ciliares anteriores*). — Originano generalmente dalle muscolari, dalla lacrimale e dalla sopraciliare. Attraversano la sclerotica, in prossimità del margine corneale, e si anastomizzano nel grande cerchio dell'iride. Prima di attraversare la sclerotica danno rami episclerali e congiuntivali.

5) **Arteria della retina** (*a. retinae*).

Corrisponde all'a. centrale della retina dell'uomo e di altri mammiferi (*a. centralis retinae*). È rappresentata da un sottile ramo che, originatosi dall'oftalmica, decorre lungo il nervo ottico sulla vagina durale di questo. In prossimità dell'entrata del nervo ottico nel bulbo, tale arteria si divide in molteplici rami che attraversate le vagine del nervo si distribuiscono alla retina disponendosi radialmente alla papilla. In corrispondenza della fossa centrale della papilla tali rami originano un fine reticolo capillare.

Lungo il suo percorso l'a. della retina dà vari ramuscoli che si distribuiscono a rete lungo il nervo ottico.

## Rami terminali dell'arteria mascellare interna.

I rami terminali della mascellare interna, in numero di tre, originano tutti nella fossa sotto-orbitaria. Essi sono: l'*arteria buccale*, l'*arteria dentaria superiore* e l'*arteria grande palatina*.

### 1) **Arteria buccale** (*a. buccinatoria*) (figg. 687,[55]; 698,[32]).

Trae origine appena al davanti dell'iatus orbitario e decorrendo oralmente ed in direzione ventrale, si colloca fra la porzione prossimale del pterigoideo interno e l'osso mascellare. Procedendo nel suo decorso passa sulla tuberosità del mascellare superiore, penetra nella grossezza della guancia e si distribuisce alle glandole molari, al buccinatore, al maxillo-labiale, alle gengive ed alla mucosa delle guancie. Lungo il suo percorso l'arteria buccale invia dei ramuscoli al muscolo pterigoideo interno, un grosso ramo al massetere e ramuscoli al guancialetto adiposo della fossa temporale. È in rapporto coi due rami venosi comunicanti, superiore (v. reflexa) ed inferiore (v. buccale).

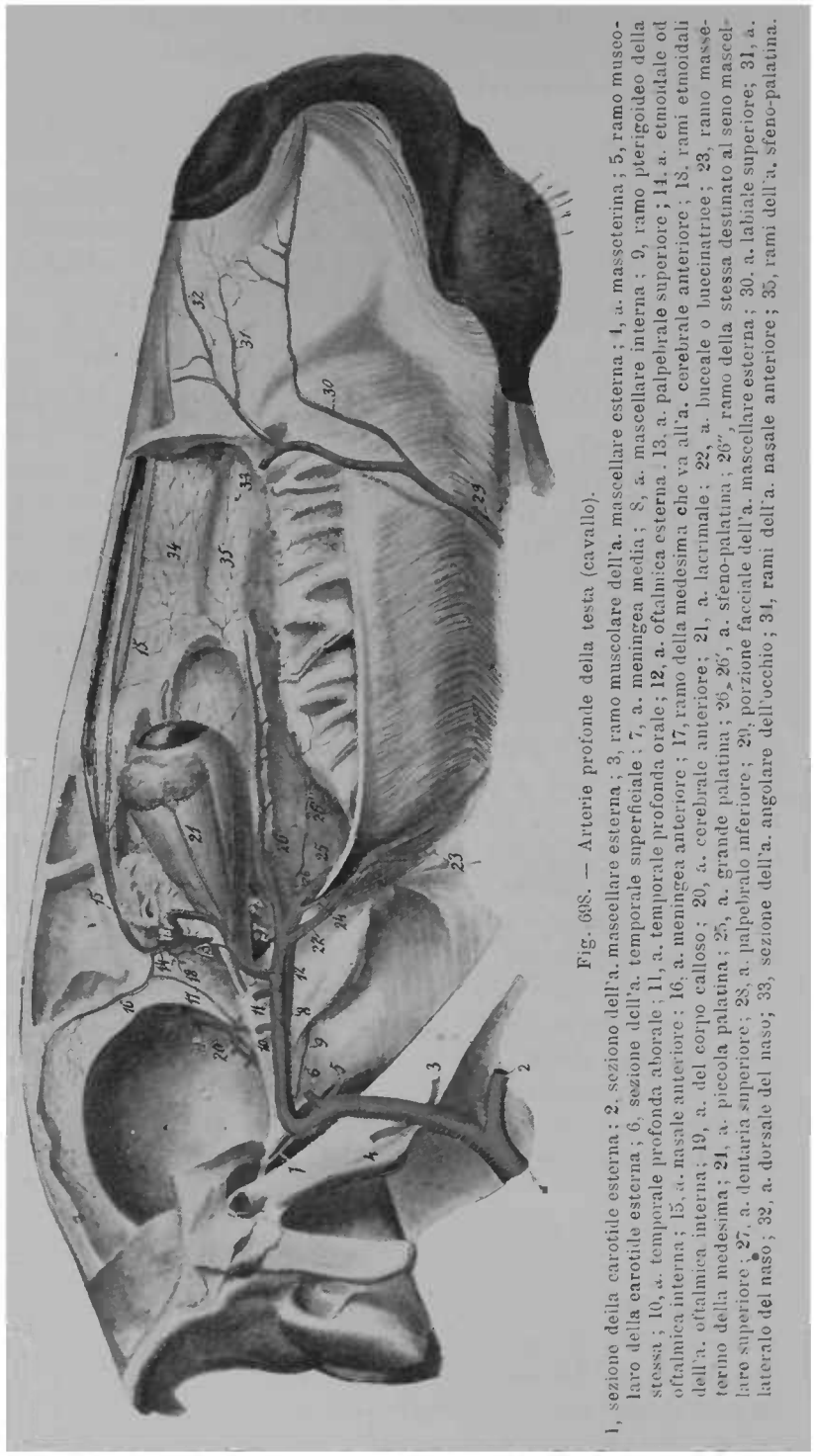


Fig. 698. — Arterie profonde della testa (cavallo).

1, sezione della carotide esterna; 2, sezione dell'a. mascellare esterna; 3, ramo muscolare dell'a. mascellare esterna; 4, a. masseterina; 5, ramo muscolare della carotide esterna; 6, sezione dell'a. temporale superficiale; 7, a. meningea media; 8, a. mascellare interna; 9, ramo pterigoideo della stessa; 10, a. temporale profonda aborale; 11, a. temporale profonda orale; 12, a. oftalmica esterna. 13, a. palpebrale superiore; 14, a. etmoidale od oftalmica interna; 15, a. nasale anteriore; 16, a. meningea anteriore; 17, ramo della medesima che va all'a. cerebrale anteriore; 18, rami etmoidali dell'a. oftalmica interna; 19, a. del corpo calloso; 20, a. cerebrale anteriore; 21, a. lacrimale; 22, a. buccale o buccinatrice; 23, ramo masseterino della medesima; 24, a. piccola palatina; 25, a. grande palatina; 26, 26', a. sfeno-palatina; 26', ramo della stessa destinato al seno mascellare superiore; 27, a. dentaria superiore; 28, a. palpebrale inferiore; 29, porzione facciale dell'a. mascellare esterna; 30, a. labiale superiore; 31, a. laterale del naso; 32, a. dorsale del naso; 33, sezione dell'a. angolare dell'occhio; 34, rami dell'a. nasale anteriore; 35, rami dell'a. sfeno-palatina.

2) **Arteria dentaria superiore** od **alveolare superiore** od **infraorbitaria** (*a. alveolaris superior*, *a. infraorbitalis*) (figg. 687,[60] e [43]; 698,[27]).

Nasce ad angolo acuto dalla mascellare interna, oppure da un tronco comune all'arteria grande palatina ed arrivata allo spiraglio mascellare, penetra nel condotto maxillo dentario, dove è seguita dalla vena e dal nervo satelliti. L'arteria, giunta in prossimità del foro sottorbitario, si divide in due rami di minore calibro. Uno di questi, attraversato il foro sottorbitario, coi rami del nervo mascellare superiore, si dirige all'esterno, ai lati del naso. Questo vaso è di piccolo diametro e dopo un breve percorso, si anastomizza coll'arteria laterale del naso.

L'altro ramo, vera continuazione dell' arteria dentaria superiore, continua il suo decorso nella grossezza dell'osso mascellare e dell'incisivo.

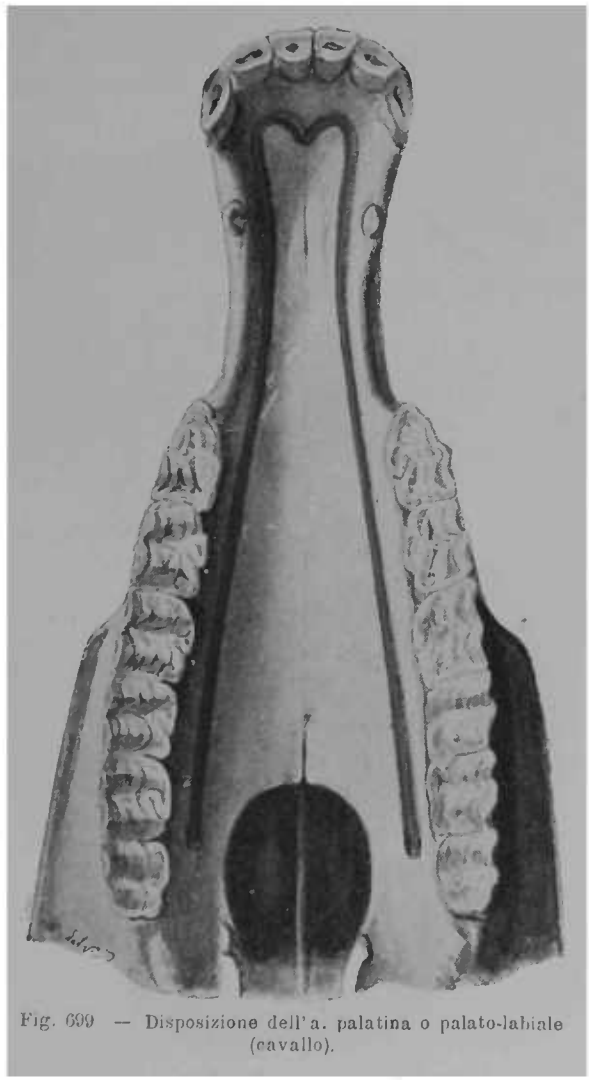


Fig. 699 — Disposizione dell'a. palatina o palato-labiale (cavallo).

### Rami collaterali dell'a. dentaria superiore.

L'arteria alveolare superiore generalmente, prima di penetrare nel condotto maxillo dentario, origina l'*arteria palpebrale inferiore o malare* (*a. palpebralis inferior*). Questo vaso decorre sulla superficie ventrale della cavità orbitaria e si distribuisce alla palpebra inferiore, alla porzione inferiore del muscolo orbicolare delle palpebre, al muscolo palpebrale inferiore ed alla cute. Alcuni ramuscoli di tale arteria vanno al piccolo obliquo dell'occhio, alla caruncola ed al sacco lacrimale. I rami terminali dell'arteria palpebrale inferiore si anastomizzano con quelli dell'angolare dell'occhio.

Dalla porzione di arteria alveolare superiore, contenuta nel condotto maxillo dentario, hanno origine le *aa. alveolari superiori posteriori* (*aa. alveolares superiores posteriores*), destinate agli alveoli ed alle radici dei denti mascellari superiori, alla diploe ed alla mucosa dei seni mascellari (fig. 687,[61]).

Dall'altra porzione di arteria dentaria, situata più oralmente, originano le *aa. alveolari superiori anteriori* (*aa. alveolares superiores anteriores*) destinate alle pareti alveolari ed alle radici del canino e dei tre incisivi corrispondenti superiori.

### 3) **Arteria palato-labiale** o **grande palatina** (*a. palatina major*) (figg. 687,[57]; 699; 700,[9]).

Quest'arteria, per il suo calibro e per la sua direzione, rappresenta la vera continuazione dell'arteria mascellare interna. Penetra nel foro palatino, per-

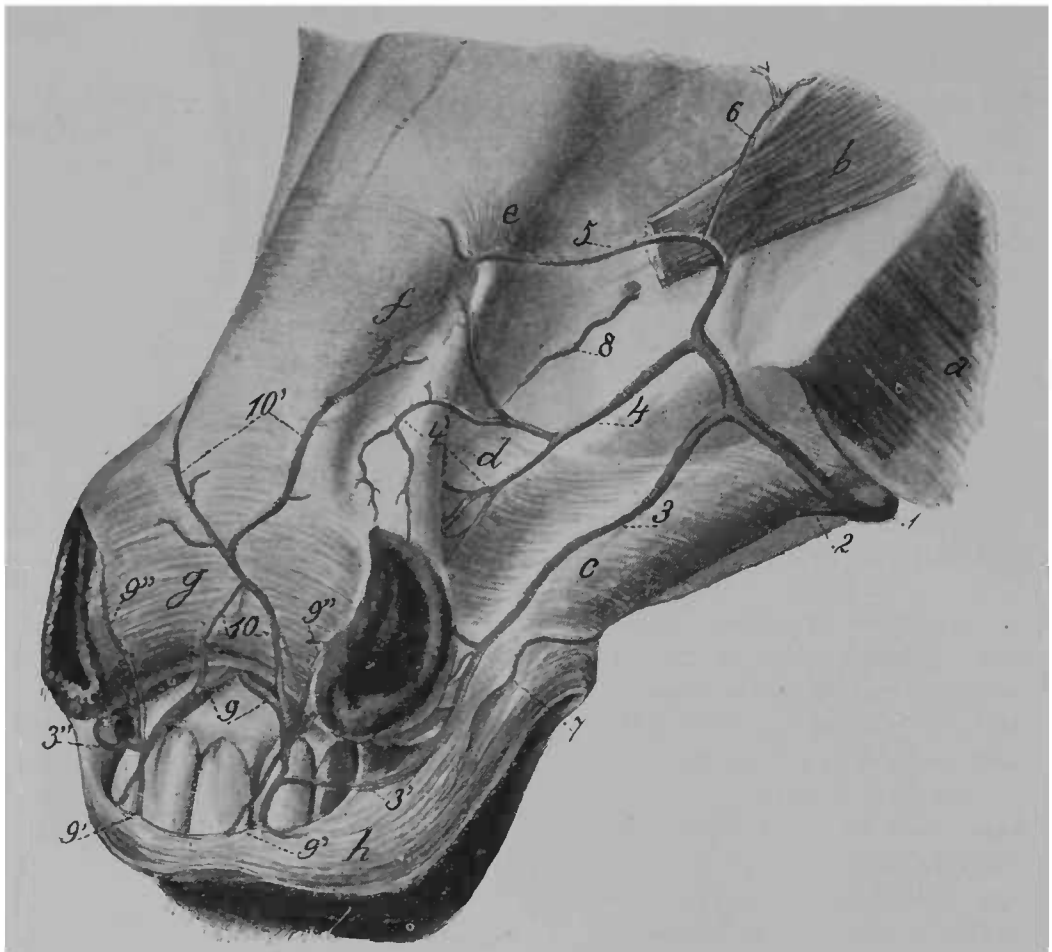



Fig. 700. — Faccia di cavallo (arterie).
, a. facciale; 2, a. labiale inferiore; 3, 3', 3'', a. labiale superiore; 4, 4', a. latorale del naso; 5, a. dorsale del naso; 6, a. angolare dell'occhio; 7, a. angolare della bocca; 8, a. infraorbitaria; 9, rami terminali dell'a. palatina od a. palato-labiale; 9', 9', rami della stessa destinati al labbro superiore; 9'', 9'', rami della stessa destinati alle narici; 10, a. trasversa del naso; 10', sue anastomosi coll'a. dorsale del naso; *a*, m. massetere; *b*, m. elevatore proprio del labbro superiore; *c*, m. buccinatore; *d*, m. dilatatore ventrale del naso; *e*, m. dilatatore laborale del naso; *f*, m. dilatatore dorsale del naso (i muscoli predetti *d*, *e*, *f*, corrispondono alle porzioni aborale, orale e dorsale del m. laterale del naso); *g*, m. trasverso del naso.

corre il condotto e la scissura palatina e perviene in prossimità degli incisivi superiori. Quivi, in corrispondenza circa del terzo solco palatino, si inflette medialmente sopra una particolare linguetta cartilaginea e si ana-

stomizza per inosculazione coll' arteria del lato opposto, dando così luogo ad una arcata a convessità orale. Dalla convessità di tale arcata origina un tronco unico, il quale attraversato il foro incisivo, perviene alla faccia esterna dell'osso incisivo. Quivi l'arteria si divide in due rami laterali che penetrano nel labbro superiore dove si anastomizzano, per inosculazione, coll'arteria coronaria labiale superiore. Altri rami decorrono dorsalmente verso il naso, e due di questi, di maggior calibro, continuando il loro decorso ascendente, passano al di sotto del muscolo trasverso del naso. Sono queste le *aa. trasverse del naso* (*aa. transversae nasi*), che si ramificano nella porzione superficiale del muscolo piccolo sopra-maxillo nasale e trasverso del naso.

Queste arterie si anastomizzano colle dorsali del naso. Gli altri ramuscoli ascendenti si distribuiscono alla gengiva degli incisivi superiori, alle narici ed alla mucosa del labbro superiore (fig. 700,[10].[10']).

L'arteria grande palatina è ricoperta dalla ricca rete venosa del palato ed è seguita superficialmente dal nervo palatino

### Rami collaterali dell'arteria grande palatina.

L' arteria grande palatina, lungo il suo percorso, fornisce numerosi e piccoli rami collaterali destinati al velo del palato, alle gengive dei molari e degli incisivi superiori ed alla mucosa delle cavità nasali. Questi ultimi rami percorrono in precedenza i forami vascolari esistenti nell'osso palatino e nell'apofisi palatina del mascellare.

Inoltre dall' arteria palato-labiale hanno origine i seguenti due rami collaterali:

a) *Arteria piccola palatina* o *stafilina* (*a. palatina minor*) (figg. 687,[58]; 698,[24]). — È di piccolo calibro ed, originatasi dall'a. grande palatina prima che questa sia penetrata nel foro mascellare, segue nella scissura stafilina il nervo stafilino, per ramificarsi nel velo del palato.

*Varietà.* — L'arteria palatina minore può originare direttamente dalla mascellare interna.

b) *Arteria nasale posteriore* o *ventrale* o *sfeno-palatina* (*a. sphenopalatina*) (figg. 687,[59]; 698,[26],[26']). — Di medio calibro, è situata alla sua origine nel fondo dell'iatus mascellare, dove nasce dorsalmente e quasi ad angolo acuto dalla grande palatina. Si dirige oralmente e volgendo verso la linea mediana, penetra, attraversando il foro nasale, nella cavità del naso dove si divide in un ramo mediale destinato alla mucosa del setto nasale ed in un ramo laterale che va alle conche, ai meati ed ai seni della faccia.

## Differenze dei rami che provengono dall'arco dell'aorta.

### *a)* Ruminanti.

Negli **ovini e bovini** dall'arco dell'aorta, trae origine come negli equidi, il *tronco brachio-cefalico comune;* il quale si divide anche in tali mammiferi nel *tronco brachiocefalico* od *arteria anonima*, e nel *tronco brachiale sinistro*. Dall'arteria anonima origina pure il *tronco comune delle carotidi* ed il *tronco brachiale destro*.

Le ascellari dei ruminanti vengono pure divise sistematicamente in una porzione intratoracica ed in una porzione estratoracica. Dalla porzione intratoracica delle arterie

ascellari, originano nei bovini il *tronco comune alle aa. dorsale, cervicale profonda* e *vertebrale,* la *cervicale inferiore* o *tronco omo-cervicale,* e la *toracica interna.* La *toracica esterna* nasce dalla porzione estratoracica dell'ascellare.

Negli **ovini,** come vedremo, manca la cervicale profonda, perciò, il primo ramo collaterale delle ascellari, è comune alle *aa. dorsale* e *vertebrale.*

### 1) **Arteria dorsale** o **costocervicale** (fig. 671,[16]).

Originatasi nel bove, dorsalmente dall'ascellare, da un tronco comune alla cervicale profonda ed alla vertebrale, volge cranialmente ed in alto, attraversa il primo spazio intercostale, quindi mantenendosi profonda risale ai lati del garrese ramificandosi nei muscoli spinali profondi. Tale arteria origina pure rami perforanti che vanno ai muscoli superficiali della regione ed alla cute. Cranialmente si anastomizza con rami della cervicale profonda.

L'arteria dorsale, prima di attraversare il primo spazio intercostale, origina la *prima arteria intercostale,* la quale generalmente comunica coll'*arteria intercostale superiore,* che proviene direttamente dall'aorta discendente.

### 2) **Arteria vertebrale** (fig. 701,[18]).

Alla sua origine, dal tronco comune predetto, forma coll'arteria precedente un angolo acuto. Si dirige cranialmente, ed in alto, passa al di sotto dell'apofisi trasversa dell'ultima vertebra cervicale, quindi percorre essa pure i condotti tracheliani, ed arrivata al foro di coniugazione esistente fra l'axoide e la terza vertebra cervicale, penetra nel canale rachideo dove si anastomizza coll'arteria del lato opposto, mediante vari rami trasversi. L'arteria vertebrale, decorrendo oralmente lungo la superficie dorsale dei corpi vertebrali, penetra nel cranio e dopo essersi anastomizzata con rami che provengono dall'arteria epicondiloidea, concorre con questa alla formazione della rete ammirabile. Dalla porzione intravertebrale di tale arteria origina un ramo il quale, dopo avere attraversato il foro superiore dell'atlante, si ramifica nei muscoli della nuca costituendo l'*arteria occipito-muscolare.* Piccoli rami muscolari attraversanti il foro anteriore si distribuiscono al piccolo obliquo ed ai retti anteriori.

L'arteria vertebrale, prima di penetrare al di sotto dell'apofisi trasversa dell'ultima vertebra cervicale, origina un ramo collaterale cospicuo rappresentato dalla *cervicale profonda* ed, in corrispondenza dei fori di coniugazione, emette rami muscolari e vertebrali. Quest'ultimi presentano calibro maggiore di quanto si noti negli equidi, formano nella dura madre delle anastomosi reticolate e rafforzano essi pure l'arteria spinale media nella quale si immettono.

### **Arteria cervicale profonda** (fig. 701,[17]).

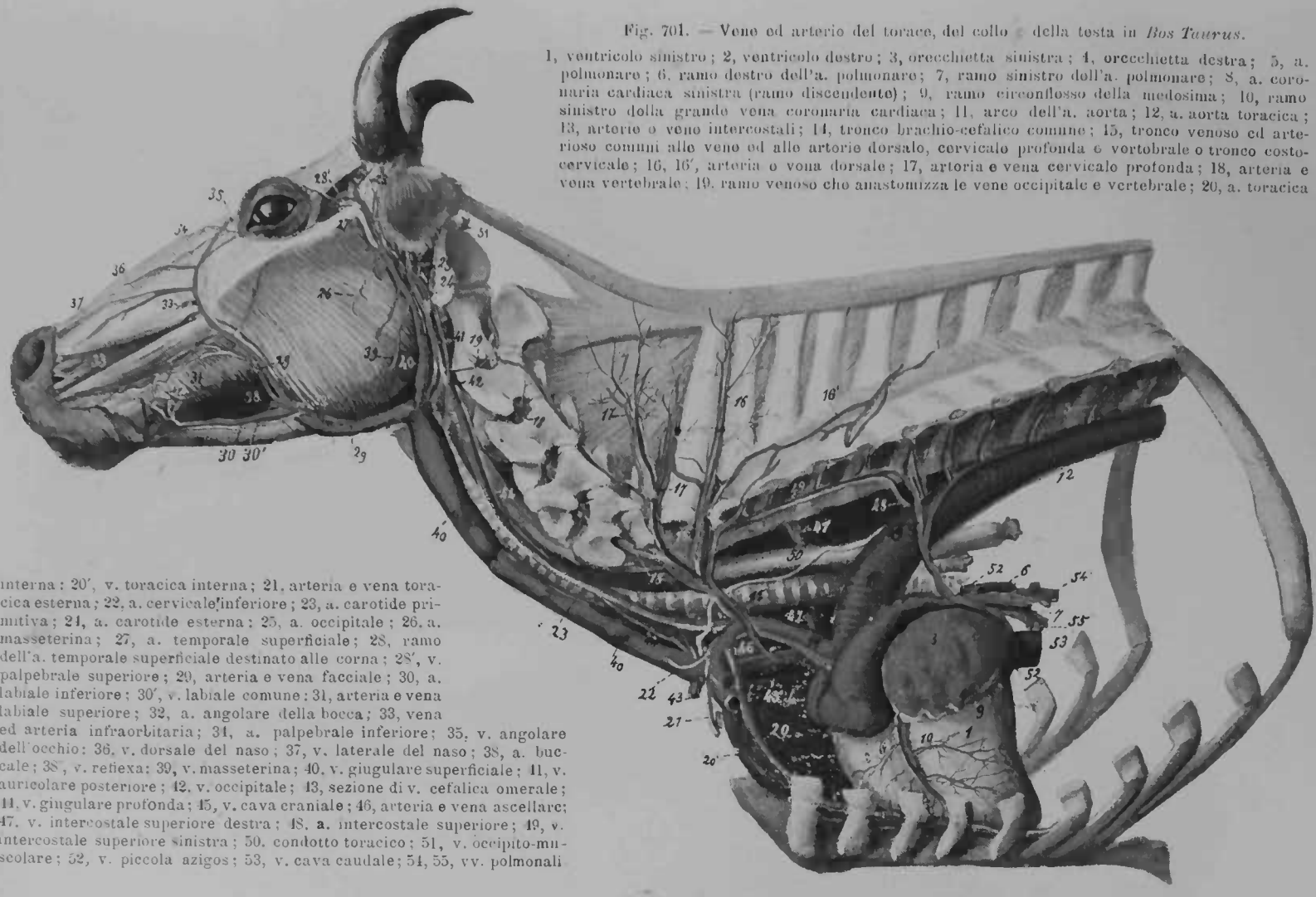
L'arteria cervicale profonda dei bovini, rammenta per la sua disposizione ed origine, la trasversa del collo dei suini e dei carnivori. Presa la sua origine dalla vertebrale, si dirige dorsalmente passando fra le apofisi trasverse della prima vertebra dorsale e della ultima cervicale e, mantenendosi profonda, volge cranialmente lungo i lati del collo, ponendosi fra il grande complesso e la porzione laminare del legamento cervicale.

I rami terminali di tale arteria, sono di minore calibro di quelli degli equidi e sono destinati specialmente alla porzione cervicale dell'ileo-spinale, ai complessi, allo splenio ed al legamento cervicale.

Negli **ovini** il tronco comune alle *aa. dorsale* e *vertebrale* origina dall'ascellare al livello circa della prima costola.

L'**arteria dorsale** (fig. 702,[17]) presenta proporzionalmente maggiore calibro, volge lateralmente ed in alto passando fra le apofisi trasverse della prima vertebra dorsale e dell'ultima cervicale e, mantenendosi profonda, perviene ai lati del garrese dove si divide in un ramo caudale il quale si comporta come l'arteria dorsale dei bovini ed in un ramo craniale o cervicale. Quest'ultimo ramo corrisponde alla cervicale profonda degli equidi,

Fig. 701. — Vene ed arterie del torace, del collo e della testa in *Bos Taurus*.




1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, orecchietta sinistra; 4, orecchietta destra; 5, a. polmonare; 6, ramo destro dell'a. polmonare; 7, ramo sinistro dell'a. polmonare; 8, a. coronaria cardiaca sinistra (ramo discendente); 9, ramo circonflesso della medesima; 10, ramo sinistro della grande vena coronaria cardiaca; 11, arco dell'a. aorta; 12, a. aorta toracica; 13, arterie o vene intercostali; 14, tronco brachio-cefalico comune; 15, tronco venoso ed arterioso comuni alle vene ed alle arterie dorsale, cervicale profonda e vertebrale o tronco costo-cervicale; 16, 16', arteria e vena dorsale; 17, arteria e vena cervicale profonda; 18, arteria e vena vertebrale; 19, ramo venoso che anastomizza le vene occipitale e vertebrale; 20, a. toracica interna; 20', v. toracica interna; 21, arteria e vena toracica esterna; 22, a. cervicale inferiore; 23, a. carotide primitiva; 24, a. carotide esterna; 25, a. occipitale; 26, a. masseterina; 27, a. temporale superficiale; 28, ramo dell'a. temporale superficiale destinato alle corna; 28', v. palpebrale superiore; 29, arteria e vena facciale; 30, a. labiale inferiore; 30', v. labiale comune; 31, arteria e vena labiale superiore; 32, a. angolare della bocca; 33, vena ed arteria infraorbitaria; 34, a. palpebrale inferiore; 35, v. angolare dell'occhio; 36, v. dorsale del naso; 37, v. laterale del naso; 38, a. buccale; 38', v. retiexa; 39, v. masseterina; 40, v. giugulare superficiale; 41, v. auricolare posteriore; 42, v. occipitale; 43, sezione di v. cefalica omerale; 44, v. giugulare profonda; 45, v. cava craniale; 46, arteria e vena ascellare; 47, v. intercostale superiore destra; 48, a. intercostale superiore; 49, v. intercostale superiore sinistra; 50, condotto toracico; 51, v. occipito-muscolare; 52, v. piccola azigos; 53, v. cava caudale; 54, 55, vv. polmonali

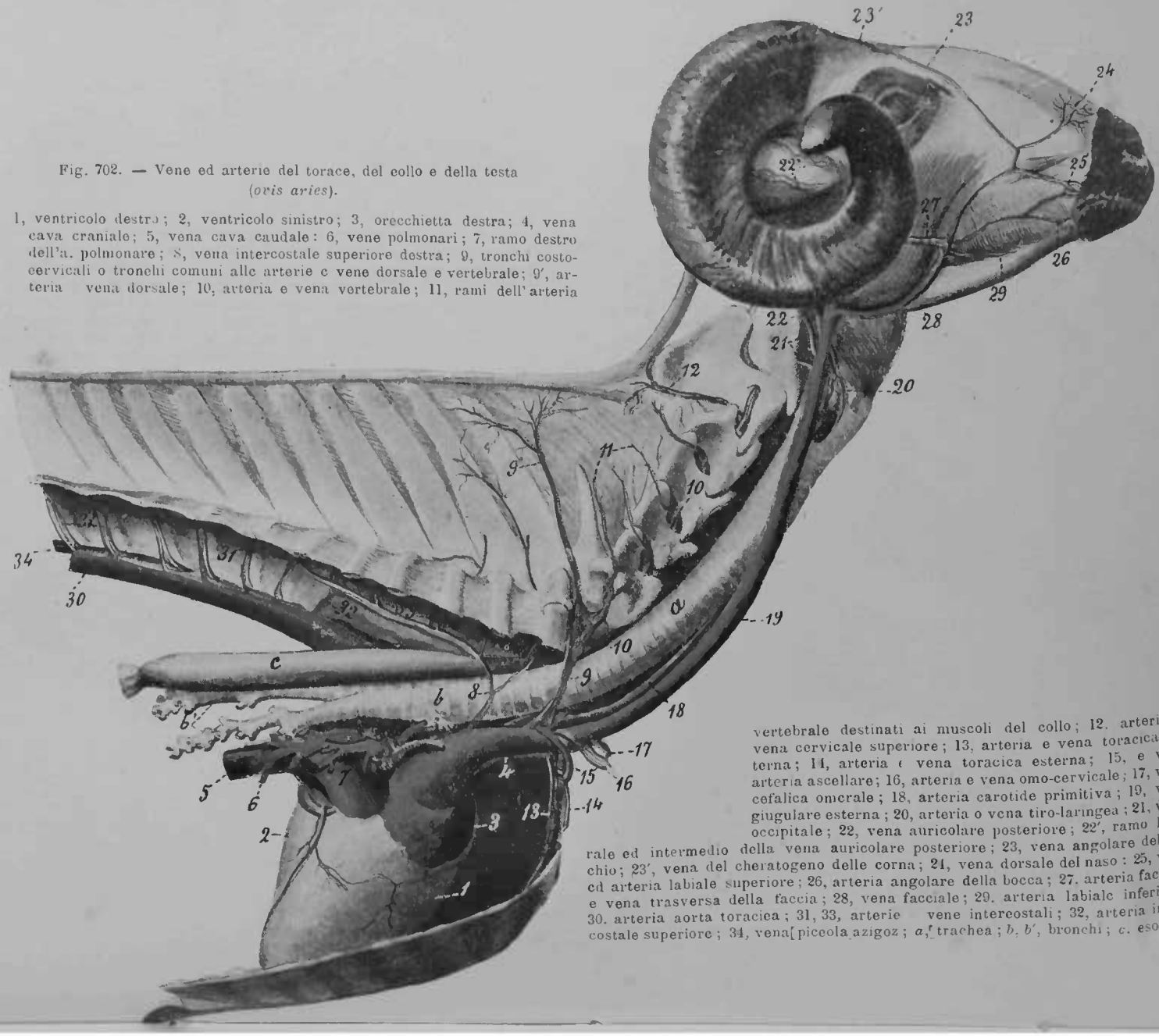



Fig. 702. — Vene ed arterie del torace, del collo e della testa (*ovis aries*).

1, ventricolo destro; 2, ventricolo sinistro; 3, orecchietta destra; 4, vena cava craniale; 5, vena cava caudale: 6, vene polmonari; 7, ramo destro dell'a. polmonare; 8, vena intercostale superiore destra; 9, tronchi costo-cervicali o tronchi comuni alle arterie e vene dorsale e vertebrale; 9', arteria e vena dorsale; 10, arteria e vena vertebrale; 11, rami dell'arteria vertebrale destinati ai muscoli del collo; 12, arteria e vena cervicale superiore; 13, arteria e vena toracica interna; 14, arteria e vena toracica esterna; 15, e vena arteria ascellare; 16, arteria e vena omo-cervicale; 17, vena cefalica omerale; 18, arteria carotide primitiva; 19, vena giugulare esterna; 20, arteria o vena tiro-laringea; 21, vena occipitale; 22, vena auricolare posteriore; 22', ramo laterale ed intermedio della vena auricolare posteriore; 23, vena angolare dell'occhio; 23', vena del cheratogeno delle corna; 24, vena dorsale del naso: 25, vena ed arteria labiale superiore; 26, arteria angolare della bocca; 27. arteria facciale e vena trasversa della faccia; 28, vena facciale; 29. arteria labiale inferiore; 30. arteria aorta toracica; 31, 33, arterie e vene intercostali; 32, arteria intercostale superiore; 34, vena piccola azigos; *a*, trachea; *b*, *b'*, bronchi; *c*, esofago.

decorre cranialmente ai lati del collo, e si estende fino in prossimità della nuca situandosi fra il muscolo grande complesso ed il legamento cervicale. I rami terminali di quest'arteria, arrivano in prossimità della nuca dove si anastomizzano coi rami muscolari che originano dalla vertebrale.

L'**arteria vertebrale** si comporta, per quanto riguarda il suo decorso, come nei bovini. Solamente i rami muscolari che da questa emergono, attraverso i fori di coniugazione, presentano un calibro proporzionalmente maggiore. Il primo di tali rami, che origina dalla vertebrale, rammenta, per la sua disposizione, l'arteria trasversa del collo dei suini e dei carnivori. Inoltre l'arteria vertebrale, arrivata in corrispondenza del foro di coniugazione esistente fra l'axoide e la terza vertebra cervicale, origina **l'arteria cervicale superiore** i cui rami, in numero di due o tre, si comportano in modo analogo di quanto si nota nei carnivori, ramificandosi nei muscoli della nuca, e nella porzione distale del romboide e dello splenio (fig. 702,[12]).

Per quanto si riferisce all'**arteria toracica interna** dei bovini ed ovini non esistono differenze.

Dalla **toracica esterna** origina invece un sottile ramo satellite alla vena cefalica omerale rappresentante il ramo discendente della cervicale inferiore degli equidi.

**Arteria cervicale inferiore o tronco omocervicale.** — Nei **bovini** si comporta come negli equidi.

Negli **ovini** l'arteria cervicale inferiore (fig. 703,[2]), pervenuta a circa l'altezza dell'angolo scapolo-omerale, si divide, come nei carnivori, nelle **aa. cervicale superficiale** e **trasversa della spalla.**

La prima di queste decorre lungo il muscolo antispinoso, quindi volge dorsalmente e si esaurisce specialmente nel trapezio cervicale e nella cute sovrastante. L'altra arteria, o trasversa della spalla, si inflette verso l'angolo scapolo-omerale ed è da considerarsi come la vera continuazione della cervicale inferiore. Essa si termina coll'*a. acromiale* e coll'*a. scapolare anteriore.*

L'**a. acromiale** si esaurisce specialmente nel muscolo sopra-spinoso ed invia talvolta un ramo nell'inter-

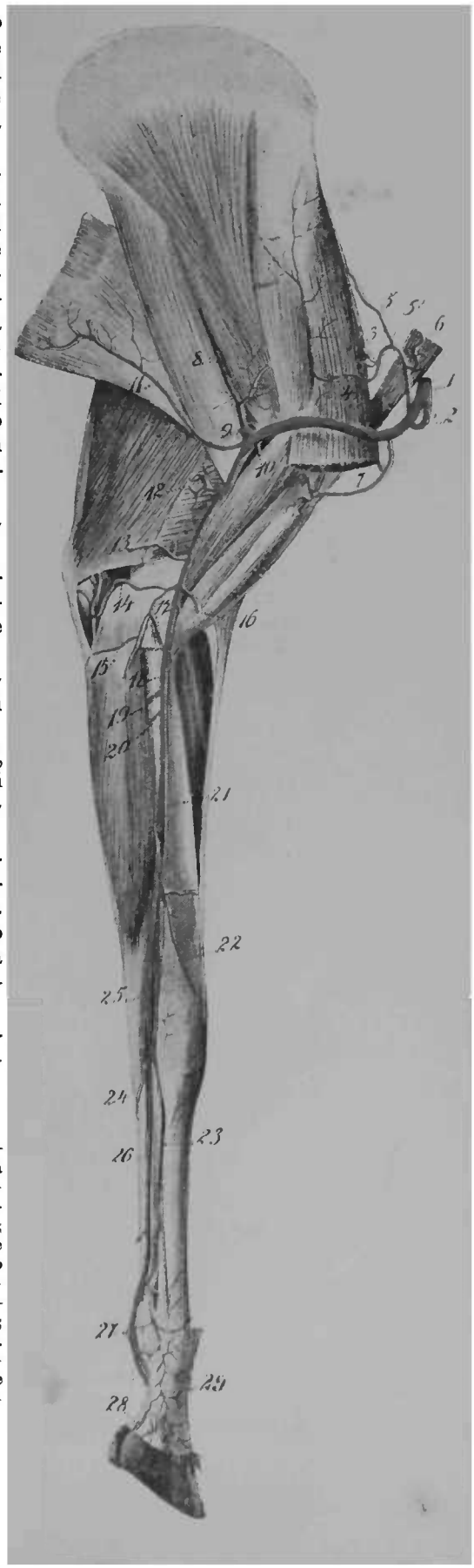


Fig. 703. — Arterie dell'arto toracico di pecora.

1, a. ascellare; 2, a. cervicale inferiore; 3, a. acromiale; 4, a. scapolare anteriore; 5, a. cervicale superficiale; 5', a. trasversa della spalla; 6, a. cervicale ascendente; 7, ramo dell'a. ascellare destinato allo sterno-trochiniano; 8, a. sottoscapolare; 9, a. circonflessa posteriore dell'omero; 10, a. circonflessa anteriore dell'omero; 11, a. toracico-dorsale; 12, a. omerale profonda; 13, a. collaterale superiore del cubito; 14, a. collaterale inferiore del cubito; 15, suo ramo discendente; 16, porzione di a. collaterale superioro del radio; 17, a. omerale; 18, a. antibrachiale o mediana; 19, a. interossea comune; 20, a. palmare dell'avambraccio; 21, a. radiale; 22, ramo dorsale dell'a. radiale; 23, porzione metacarpea dell'a. radiale; 24, ramo palmare dell'a. radiale; 25, a. ulnare; 26, porzione metacarpea dell'a. ulnare; 27, a. digitale comune palmare mediana; 28, a. collaterale mediale del terzo dito; 29, a. digitale mediale del terzo dito.

spazio esistente fra l'antispinoso ed il sottoscapolare che si comporta, per la sua distribuzione, come l'arteria scapolare anteriore degli equidi. Tale ramo talvolta può mancare.

Dalla cervicale inferiore origina inoltre un ramo di piccolo calibro destinato alla porzione inferiore del mastoidomerale, il quale può venire considerato come un rudimento dell'**a. cervicale ascendente** dei carnivori.

Nei bovini ed ovini l'*arteria ascellare* origina pure l'*a. sottoscapolare* i cui rami si comportano in modo analogo di quanto si nota negli equidi. Talvolta l'*a. toracico-dorsale* proviene direttamente dall'omerale.

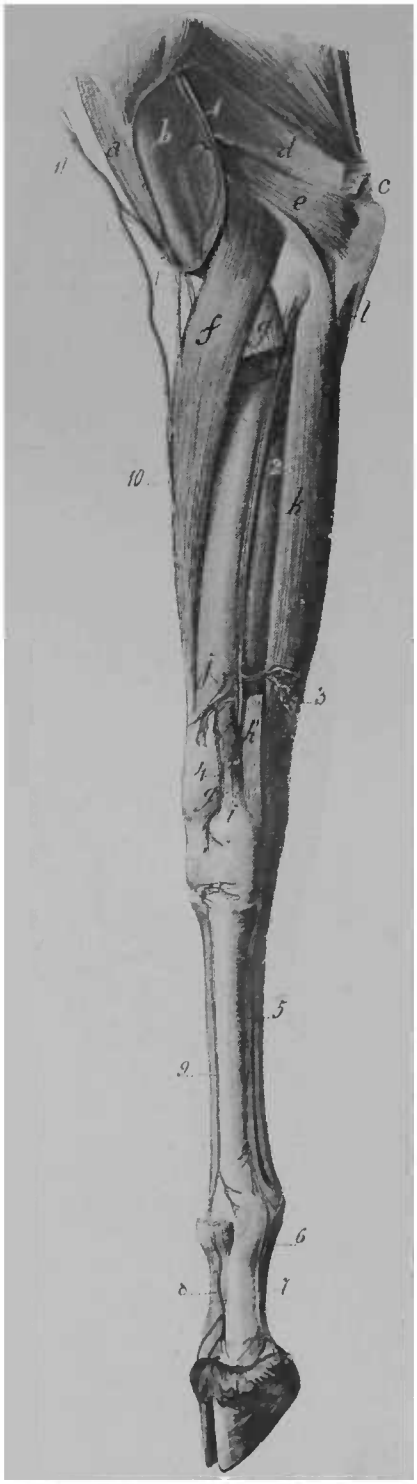


Fig. 704. — Arterie e vene dell'arto toracico di pecora.

1, arteria e vena circonflessa posteriore dell'omero; 1', anastomosi della vena circonflessa post. dell'omero colla v. cefalica omerale; 2, arteria e vena interossea comune; 3-4, rami palmare a dorsale delle stesse; 5, arteria metacarpea palmare laterale; 6, arteria digitale comune palmare laterale o IV; 7, arteria e vena digitale laterale del 4° dito; 8, vena digitale comune dorsale; 9, a. metacarpea dorsale III; 10, vena cefalica antibrachiale; 11, vena cefalica omerale; *a*, m. bicipite; *b*, m. corto flessore dell'avambraccio; *c*, porzione di m. grosso estensore dell'avambraccio; *d*, m. corto estensore dell'avambraccio; *e*, m. anconeo; *f*, m. estensore anteriore del metacarpo; *g*, m. flessore laterale del metacarpo; *g'*, *i*, suoi tendini terminali; *h*, m. flessore obliquo del metacarpo; *h'*, suo tendine terminale; *j*, m. estensore obliquo del metacarpo; *k*, m. flessore superficiale delle falangi; *t*, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi.

### Arteria omerale (fig. 703,17).

Presenta, nei bovini ed ovini, la stessa distribuzione degli equidi e si continua pure nell'*arteria antibrachiale* o *mediana*. I rami collaterali dell'arteria omerale corrispondono a quelli degli equidi e presentano alcune differenze. Infatti l'**a. omerale profonda** è di piccolo calibro e si esaurisce nel grosso estensore dell'avambraccio. Talvolta dà pure rami al corto estensore. La piccolezza di tale arteria è compensata dallo sviluppo considerevole dell'**arteria circonflessa posteriore dell'omero,** la quale si distribuisce specialmente al corto flessore dell'avambraccio ed al corto e medio estensore.

L'**arteria collaterale superiore del radio** si comporta come negli equidi e sembra costante.

L'**arteria collaterale inferiore del radio** è di piccolo calibro. Dà rami all'estensore del metacarpo, all'estensore comune delle falangi, alla superficie anteriore del gomito ed origina l'**arteria inferiore nutritizia dell'omero**. L'arteria collaterale inferiore del radio non giunge al carpo e, secondo Chauveau ed Arloing, andrebbe soggetta a frequenti anomalie di distribuzione e di origine.

L'**arteria collaterale superiore del cubito** non giunge anch'essa al carpo e si divide in un *ramo discendente*, superficiale, destinato allo sterno-aponcurotico ed alla cute ed in *ramo ascendente* che va specialmente ai muscoli medio e piccolo estensore dell'avambraccio.

L'**arteria collaterale inferiore del cubito** è di medio calibro ed è destinata specialmente alla superficie mediale dell'articolazione del gomito. Negli ovini, tale arteria, è generalmente rimpiazzata da uno o più rami dell'arteria interossea comune, fatto che può pure notarsi nei bovini.

### Arteria antibrachiale o mediana.

L'arteria antibrachiale o mediana (fig. 703,[18]) continuazione diretta dell'omerale, decorre col nervo mediano dell'avambraccio ed una o più vene satelliti, fra il muscolo rotondo pronatore ed il margine mediale del radio, quindi si colloca sotto il flessore interno del metacarpo. Giunta all'estremo distale del terzo superiore dell'avambraccio, si divide nelle *aa. radiale* ed *ulnare*.

*Rami collaterali dell'a. antibrachiale.* — Sono rappresentati dalle *aa. interossea comune* e *palmare dell'avambraccio.*

#### 1) Arteria interossea comune (figg. 703,[19]; 704,[2]; 706,[3]).

Nasce ad angolo retto dall'antibrachiale e volgendo palmarmente ed in fuori, attraversa l'arcata radio-ulnare e perviene così alla superficie laterale dell'avambraccio, dove si divide in un ramo ascendente (*a. interossea ricorrente*) destinato specialmente alla superficie laterale dell'articolazione del gomito ed in un *ramo discendente*, il quale percorre la scissura laterale costituita dall'addossamento del radio e dell'ulna. L'arteria interossea comune giunta così in corrispondenza del forame od arcata radio-ulnare inferiore, si divide alla sua volta in un *ramo dorsale* ed in un *ramo palmare*.

Il *ramo dorsale dell'arteria interossea comune* decorre distalmente e volge medialmente per giungere alla faccia dorsale del carpo, dove, anastomizzandosi coi rami dorsali che provengono dalla ra-

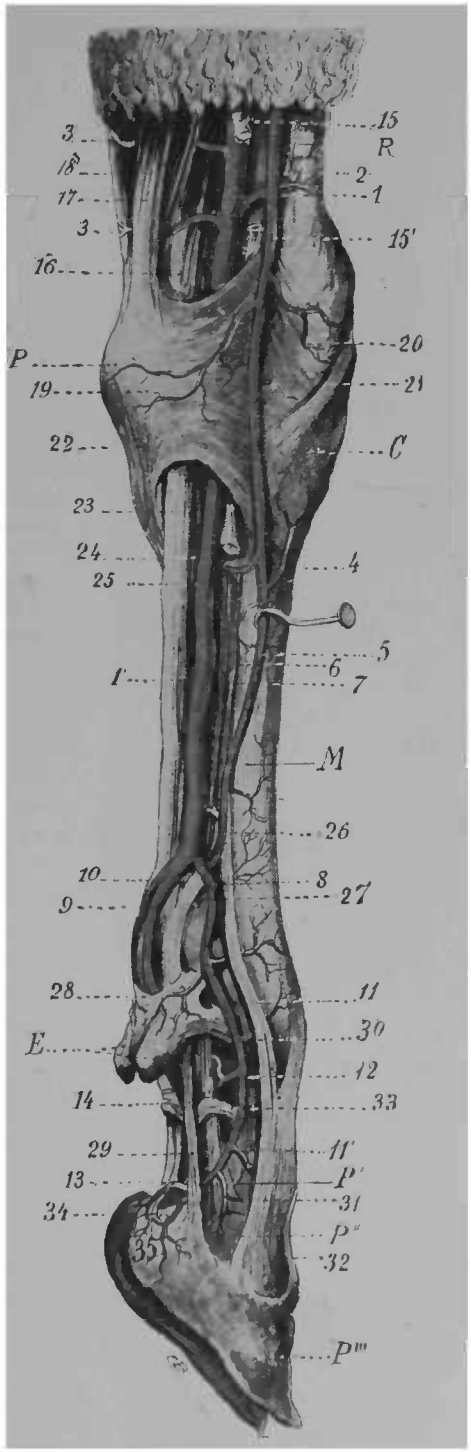



Fig. 705.

R. radio; C. carpo; M, metacarpo; *p'*, 1ª falange; *p''* 2ª falange; *p'''*, 3ª falange; E, ossa degli unghielli; 1, a. ulnare; 1', porzione metacarpea doll'a. ulnare; 2, a. radiale; 3, 3, rami muscolari; 4, arcata palmare profonda; 5, a. metacarpea palmare mediale, 6 porzione metacarpea dell'a. radiale; 6, a. interossea palmare mediale; 7, a. interossea palmare laterale; 8, a. digitale comune volare mediale; 9 a. digitale comune volare media; 10, a. digitale comune volare laterale; 11-11', a. digitale mediale del terzo dito; 12, anastomosi dell'a. digitale mediale del terzo dito coll'a. digitale laterale dello stesso dito; 13, aa. dei cuscinetti plantari; 15, 15', i due capi del m. grande palmare sezionato; 16, muscoli flessori delle falangi; 17, m. cubitalo interno; 18, m. cubitale esterno; 19; aponevrosi palmare del carpo; 20, legamento collaterale mediale del carpo; 21, terminazione del tendine dell'estensore obliquo del metacarpo; 22, legamento pisiforme-metacarpiano; 23, porzione superficiale del perforato; 24, porzione profonda dello stesso; 25, perforante; 26, legamento sospentore del nodello, la di cui parte mediana è stata resecata per scoprire le arterie interossee palmari mediana e laterale; 27, briglia carpica od aponevrosi palmare profonda; 28, legamento interdigitale degli unghielli; 29, legamento interdigitale che riunisce il dito e l'unghiello di ciascun lato; 30, briglia digitale del sospensore del nodello al tendine estensore proprio del terzo dito; 31, tendine estensore proprio del terzo dito; 32, terminazione di uno dei rami dell'estensore comune; 33, una delle briglie anulari dei tendini flessori; 34, legamento interdigitale inferiore; 35, bulbo del cuscinetto plantare (Secondo Chauveau, Arloing, Lesbre).

diale, contribuisce alla formazione della *rete dorsale del carpo*. Tale ramo dorsale dell'interossea comune si continua inoltre, generalmente, coll'*arteria digitale comune dorsale* che, decorrendo sottocutanea, lungo la superficie dorsale del metacarpo, comunica nello spazio interdigitale coll'*arteria digitale comune palmare III* e dà inoltre un ramo dorsale al 3° e 4° dito per sperdersi poscia nella cute e nel cercine cutigerale.

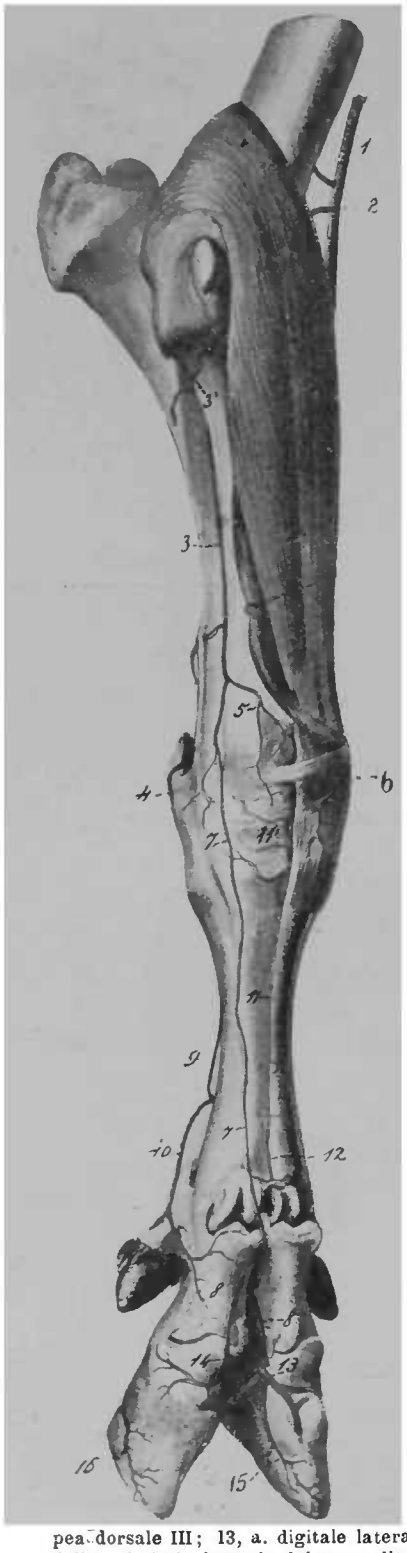



Fig. 706. — Arterie dell'avambraccio e della mano del bove.

1, a. omerale; 2, a. collaterale inferiore del cubito; 3, a. interossea comune; 3', a. interossea ricorrente; 4, ramo palmare dell'a. interossea comune; 5, ramo dorsale dell'a. interossea comune; 6, ramo dorsale dell'a. radiale; 7, a. digitale comune dorsale; 8, rami dorsali del terzo e quarto dito, rappresentanti rudimenti di aa. digitali dorsali; 9, a. metacarpea palmare laterale; 10, a. digitale comune palmare IV; 11, a. metacarpea dorsale III; 11', rete dorsale del carpo; 12, ramo articolare dell'a. metacarpea dorsale III; 13, a. digitale laterale del terzo dito; 14, a. digitale mediale del quarto dito; 15, ramo dell'a. digitale laterale del terzo dito destinato al cheratogeno; 16, a. preplantare del quarto dito.

Il *ramo palmare dell'interossea comune* presenta maggiore sviluppo, ed attraversato il forame radio-ulnare inferiore, decorre distalmente lungo la specie di doccia formata dal pisciforme, collocandosi palmarmente in prossimità del margine laterale del metacarpo. Quivi costituisce l'*a. metacarpea palmare laterale* che si anastomizza, poco al di sopra dell'articolazione metacarpo-falangea, coll'*a. digitale comune palmare laterale* o *IV*. Tale ramo palmare dell'interossea comune, in corrispondenza del margine distale del carpo, si anastomizza, mediante un ramo trasverso, coll'a. radiale costituendo così l'*arcata palmare profonda*.

In taluni soggetti, il ramo palmare dell'interossea comune, destinato a formare l'arcata palmare profonda, è maggiormente sviluppato ed allora l'*a. metacarpea palmare laterale* proviene direttamente dall'arcata predetta.

L'arteria interossea comune, lungo il suo tratto antibrachiale, origina rami muscolari destinati in special modo all'estensore obliquo del metacarpo, all'estensore comune delle falangi, ed all'estensore proprio del terzo dito. Inoltre, in prossimità del forame radio-cubitale, dà un ramo, che volgendo volarmente, giunge alla superficie di flessione del carpo, dove costituisce, anastomizzandosi con un ramo analogo della radiale, la rete volare del carpo.

### 2) Arteria palmare dell'avambraccio.

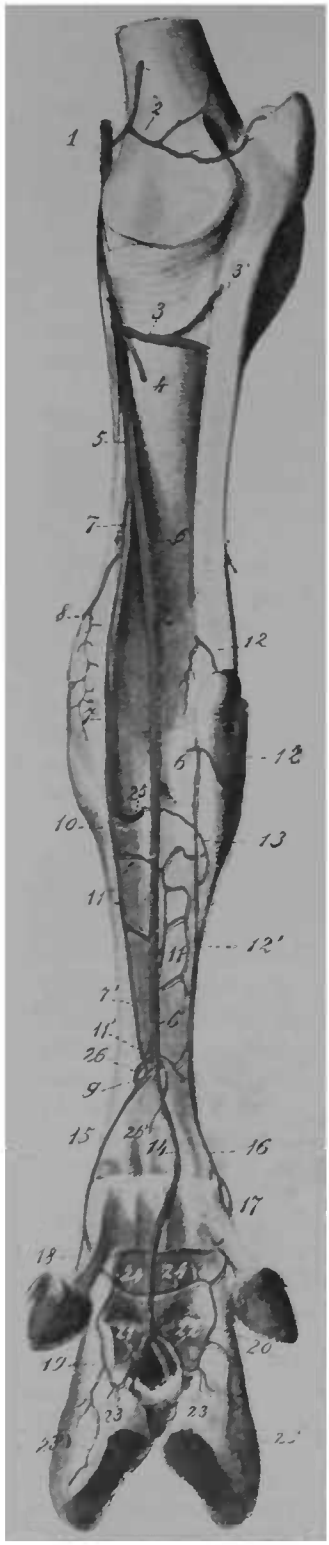
Nei bovini ed ovini tale arteria è ridotta in calibro e talvolta origina direttamente dall'interossea comune. È destinata ai muscoli flessori delle dita.

## Rami terminali dell'arteria antibrachiale.

### 1) Arteria radiale (figg. 703,[21]; 705,[2]; 707,[7]).

Quest'arteria è il ramo terminale più piccolo della antibrachiale. Situata dorsalmente all'arteria ulnare, discende lungo il margine mediale dell'avambraccio e del carpo, quindi si colloca medialmente fra il flessore pro-

fondo delle falangi ed il sospensore della nocca ed arrivata all'origine circa del terzo distale del metacarpo, comunica a pien canale coll'*a. ulnare*, oppure coll'*a. digitale comune mediale*, per costituire l'*arcata palmare superficiale*.



L'arteria radiale, lungo il suo tragitto, origina rami col laterali di piccolo calibro, muscolari, cutanei, periostei e peritendinei, un *ramo dorsale* ed un *ramo palmare* i quali contribuiscono alla formazione delle reti del carpo e vari ramuscoli che, nella porzione metacarpea di tale arteria, comunicano coll'*arteria metacarpea palmare III*.

Inoltre, in corrispondenza dell'estremo prossimale del metacarpo, comunica col ramo palmare dell'arteria interossea comune, costituendo così l'*arcata palmare profonda*.

Dall'arcata palmare profonda hanno origine: l'*arteria metacarpea palmare III* e l'*a. metacarpea dorsale III* (1).

a) *Arteria metacarpea palmare III.* — Di sottile calibro, scende palmarmente fra il terzo metacarpiano ed il sospensore della nocca e comunica distalmente col *ramo perforante metacarpeo dell'ulnare*. Tale arteria comunica pure colla radiale e coll'a. metacarpea palmare IV, e presenta numerosi ed esili rami collaterali destinati al sospensore della nocca ed al periostio del terzo metacarpiano.

b) *Arteria metacarpea dorsale III.* — Attraversa il foro prossimale del metacarpiano e giunta alla superficie dorsale di questo, dà un ramo che si distribuisce alla superficie dorsale del carpo. Si colloca inoltre nella scissura esistente lungo la superficie dorsale del metacarpiano predetto e pervenuta al forame distale di questo, comunica a pien canale col ramo perforante metacarpeo dell'a. ulnare.

Da tale arteria metacarpea hanno origine rami periostei ed articolari destinati alla superficie dorsale della nocca.

### 2) **Arteria ulnare** (figg. 703,[25]; 705,[1]; 707,[6]).

Rappresenta per la direzione e grossezza, la continuazione dell'a. antibrachiale. Situata alla sua origine lungo il margine mediale del radio, diviene prontamente profonda.

---

(1) Abbiamo già accennato come dall'arcata palmare profonda possa talvolta originarsi anche l'a. metacarpea palmare IV.

Fig. 707. — Arterie dell'avambraccio e della mano di bove.

1, a. omerale; 2, a. collaterale inferiore del cubito; 3, a. interossea comune; 3′, ramo articolare della medesima; 4, a. palmare dell'avambraccio; 5, a. antibrachiale o mediana; 6, a. ulnare; 6′, porzione metacarpea dell'a. ulnare; 7, a. radiale; 7′, porzione metacarpea dell'a. radiale od a. metacarpea palmare II; 8, ramo dorsale dell'a. radiale; 9, anastomosi dell'a. radiale coll'a. digitale comune II; 10, ramo dell'a. radiale che concorre alla formazione dell'arcata palmare profonda; 11, a. metacarpea palmare III; 11′, sua anastomosi coll'arcata palmare superficiale; 12, ramo palmare dell'a. interossea comune; 12′, a. metacarpoa palmare IV; 13, ramo della stessa che concorre alla formazione dell'arcata palmare superficiale; 14, a. digitale comune palmare III; 15, a. digitale comune palmare II; 16, a. digitale comune palmare IV; 17, a. collaterale mediale del quinto dito; 18, a. collaterale laterale del secondo dito; 19, a. collaterale mediale del terzo dito; 20, a. collaterale laterale del quarto dito; 21, a. collaterale laterale del terzo dito; 22, a. collaterale mediale del quarto dito; 23, rami destinati ai glomi; 23′, a. preplantare; 24, anastomosi fra le aa. collaterali del terzo e quarto dito (19 e 20) e l'a. digitale comune plantare III (14); 25, arcata palmare profonda; 26, arcata palmare superficiale; 26′, ramo articolare dell'arcata palmare superficiale.

È seguita dal nervo mediano e da una o più vene satelliti ed attraversa poscia l'arcata carpica, al di sotto della quale, decorre medialmente ai tendini flessori delle falangi.

Giunta in prossimità dell'estremo distale del metacarpo, si inflette palmarmente sul flessore superficiale delle dita e si divide nelle *aa. digitali comuni palmari* in numero di tre e distinte in *mediale* o *II*, in *media* o *III* ed in *laterale* o *IV*.

L'arteria ulnare, lungo il suo percorso, fornisce sottili rami ai muscoli profondi della regione antibrachiale posteriore ed, in corrispondenza dell'origine del terzo distale del metacarpo, riceve l'a. radiale, costituendosi così l'*arcata palmare superficiale*. Tale arteria origina pure il *ramo perforante metacarpeo* che riceve l'arteria metacarpea palmare III. Questo, dopo essere passato fra i due rami mediani del sospensore del nodello, attraversa il forame distale del metacarpo e comunica coll'arteria metacarpea dorsale III. Talvolta tale ramo perforante origina direttamente dall'a. digitale comune palmare mediale o II.

### Rami terminali dell'arteria ulnare.

#### 1) Arteria digitale comune palmare mediale o II
(*a. digitalis communis palmaris II*) (fig. 707,[15]).

Nasce dall'ulnare formando colla digitale comune palmare mediana o III, un angolo acuto. Scende in basso e, volgendo medialmente, giunge alla base del secondo dito dove si divide nell'*a. digitale laterale del secondo dito* e nell'*a. dig. mediale del terzo*. Talvolta tale a. dig. comune riceve l'arteria radiale.

*Rami collaterali dell'a. digitale palmare mediale* o *II.* — All'altezza delle carrucole sesamoidee superiori, dall'arteria digitale comune palmare II, originano uno o più sottili rami che vanno per solito al 3° dito ed al connettivo che avvolge la superficie palmare delle articolazioni metacarpo-falangee.

Un secondo ramo collaterale origina dorsalmente, al principio dello spazio interdigitale e, costituendo un'ansa a convessità palmare, si anastomizza coll'arteria digitale comune dorsale. Da tale anastomosi hanno origine vari rami periostei destinati alla superficie della 1ª e 2ª falange del 3° e 4° dito, rami articolari che vanno alle articolazioni metacarpo-falangee e prima e seconda interfalangea ed esili diramazioni destinate al legamento interdigitale.

In corrispondenza di tale ramo anastomotico, hanno origine una per parte, dalla a. digitale comune palmare II, due arterie le quali, passando fra la faccia palmare della prima falange ed il tendine flessore profondo del dito corrispondente, volgono una lateralmente per anastomizzarsi coll'a. digitale laterale del 2° dito, ed una medialmente per comunicare coll'a. digitale mediale del 3° dito.

Inoltre, a circa la stessa altezza dei rami predetti, nascono dalla digitale comune palmare II, le *arterie dei glomi*, analoghe alle aa. del cuscinetto plantare degli equidi.

Queste arterie, di calibro abbastanza notevole, penetrano nei glomi e vi si ramificano. In precedenza danno rami destinati al cheratogeno della cutidura, i quali si anastomizzano con un ramo originato dalle aa. digitali, mediale del 3° dito e laterale del 4°.

#### 2) Arteria digitale comune palmare media o III
(*a. digitalis communis palmaris III*) (fig. 707,[14]).

Deve considerarsi, per il suo calibro notevole, come la continuazione dell'a. ulnare. Decorre sotto la fascia superficiale dello stinco e, volgendo palmarmente ed in basso, passa nell'interstizio limitato dai due rami del tendini flessori del 3.° e 4.° dito e, pervenuta così nello spazio interdigitale, si divide nelle *arterie digitali del 3° dito e mediale del 4.°*.

#### 3) Arteria digitale comune palmare laterale o IV
(*a. digitalis communis palmaris IV*) (fig. 707,[16]).

Origina dall'ulnare, lateralmente alla sua congenere e si termina nelle aa. digitali, laterale del 4° dito e mediale del 5°.

**Arterie digitali.** — Le *aa. digitale mediale del 5° dito* (*a. digitalis medialis digiti* V) e *digitale laterale del 2° dito* (*a. digitalis lateralis digiti II*) sono rudimentarie e si esauriscono nel cheratogeno delle unghielle. La prima dà un rudimento di *a. digitale laterale del 5° dito*, la seconda un rudimento di *a. digitale mediale del 2° dito*.

Le *aa., digitale laterale del* 4° *dito* (*a. digitalis lateralis digiti IV*) e *digitale mediale del* 3° *dito* (*a. digitalis medialis digiti III*), decorrono lungo le superfici omonime, ricevono il ramo collaterale originato dall'a. digitale comune palmare III, quindi si dividono in un *ramo dorsale* ed in un *ramo palmare*. Il ramo dorsale si ramifica nel cercine coronario del dito corrispondente e si anastomizza coll'*a. preplantare*.

Il ramo palmare si distribuisce ai glomi dove si anastomizza colle aa. dei glomi.

Le *aa., digitale laterale del* 3° *dito* (*a. digitalis lateralis digiti II*) e *digitale mediale del* 4° *dito* (*a. digitalis medialis digiti IV*) decorrono pure lungo le superfici omonime del 3° e 4° dito, quindi penetrano nel foro plantare della falangetta e si ramificano nel seno semilunare, originando quivi rami perforanti che, dopo avere attraversato i fori vascolari della falange predetta, si ramificano nel tessuto podofilloso. Il ramo terminale più cospicuo di tali aa. digitali è rappresentato dall'*a. preplantare* che dopo essere uscita da un particolare foro esistente all'origine circa della superficie preplantare, si comporta in modo analogo di quanto si osserva negli equidi.

Le aa. digitali predette originano in precedenza un ramo collaterale che, volgendo dorsalmente alla 2.ª falange del dito corrispondente, si ramifica nel periostio, nelle articolazioni interfalangee e nel cercine coronario, ed un ramo che, percorrendo la scissura esistente all' interno della terza falange, arriva fino in prossimità dell'apice di questa, ramificandosi nel tessuto podofilloso e nel cercine coronario.

Notiamo che le aa. digitali dei bovini presentano sovente varietà d'origine e di distribuzione.

Negli ovini osservasi una disposizione molto analoga dei vasi destinati alla mano.

Le aa. digitali comuni palmari II e IV, danno un rudimento di aa. digitali destinate alle unghielle del 2° e 5° dito. Le aa. laterale del 4° dito e mediale del 3°, ridotte notevolmente in calibro, sono rinforzate dal ramo trasverso che, come nei bovini, origina dalla digitale comune palmare III, oppure direttamente dalle aa. digitali, mediale del 4° dito e laterale del 3°.

## Arterie carotidi dei ruminanti.

Le arterie carotidi dei ruminanti, originano come negli equidi, da un trouco comune il quale proviene dal tronco brachio-cefalico od arteria anonima. Oltre a rami muscolari, esofagei e tracheali, di piccolo calibro, le carotidi originano l'*arteria tiro-laringea* e la *parotidea posteriore* le quali si comportano in modo analogo di quanto si nota negli equidi. Inoltre esse si terminano nelle arterie *occipitale* e *carotide esterna*. In tali mammiferi la carotide interna non rappresenta uno dei rami terminali della carotide primitiva, ma è rimpiazzata, come vedremo, da rami dell'arteria mascellare interna.

### 1) **Arteria occipitale** (figg. 708,[8]; 709,[3]).

Origina dorsalmente dalla carotide primitiva e verso la superficie mediale della medesima, al davanti del margine inferiore dell'ala dell'atlante, è di piccolo calibro e volgendo cranialmente ed in alto si divide nelle arterie *epicondiloidea* ed in un ramo meningeo. L'*arteria epicondiloidea* penetra nel cranio attraversando il foro condiloideo dal quale esce il nervo ipoglosso. Decorre allora sotto la dura madre ed inflettendosi caudalmente comunica colla rete ammirabile e va ad anastomizzarsi, in corrispondenza circa del foro superiore dell'atlante, coll'arteria vertebrale. Da tale anastomosi originano l'arteria *occipito-muscolare* e l'*atloido-muscolare*. L'arteria epicondiloidea, allorchè attraversa il foro condiloideo, dà un piccolo ramo che penetra nel condotto temporale e che si distribuisce alla dura madre. L'arteria occipito-muscolare è destinata ai muscoli della nuca, ed esce dal forame superiore dell'atlante. L'atloido muscolare presenta un diametro molto minore della precedente, esce dal foro pterigoideo dell'atlaute e si esaurisce nel piccolo obliquo della testa e nei retti inferiori.

Il *ramo meningeo dell'occipitale* (1), volgendo verso la base del cranio, penetra nel foro lacero posteriore e si distribuisce alla dura madre encefalica.

I *rami collaterali* della occipitale sono la *palatina ascendente*, destinata alla faringe ed al velo palatino e rami muscolari che vanno specialmente ai retti anteriori della testa.

(1) Quest'arteria viene da Ellenberger e Baum indicata col nome di meningea media.

### 2) **Arteria carotide esterna** (figg. 708,[11]; 709,[3]).

L'arteria carotide esterna deve considerarsi, per il suo calibro considerevole, come la diretta continuazione della carotide primitiva. Situata profondamente sotto la parotide volge

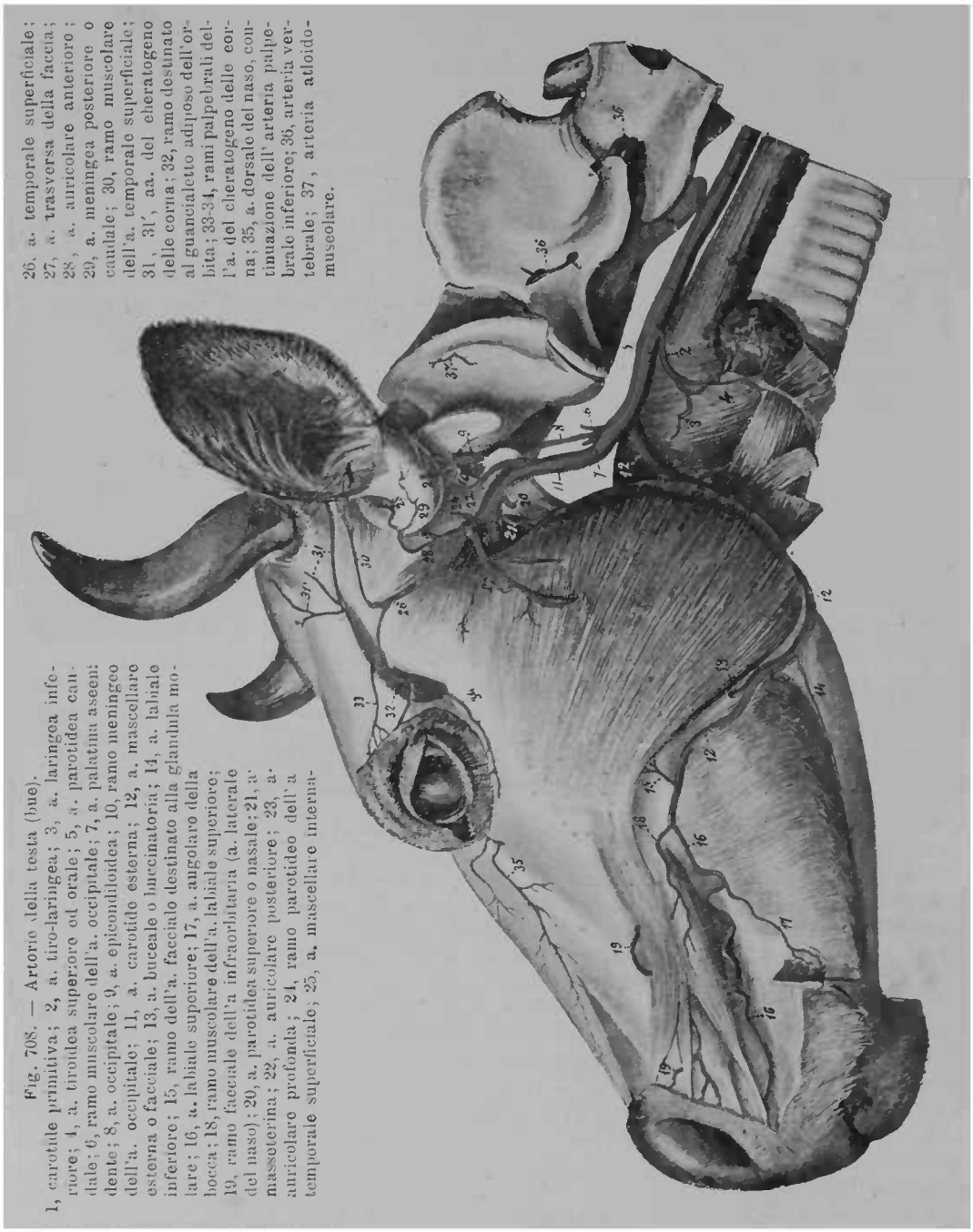


Fig. 708. — Arterie della testa (blue).
1, carotide primitiva; 2, a. tiro-laringea; 3, a. laringea inferiore; 4, a. tiroidea superiore od orale; 5, a. parotidea cantale; 6, ramo muscolare dell'a. occipitale; 7, a. palatina ascendente; 8, a. occipitale; 9, a. epicondiloidea; 10, ramo meningeo dell'a. occipitale; 11, a. carotide esterna; 12, a. mascellare esterna o facciale; 13, a. buceale o buccinatoria; 14, a. labiale inferiore; 15, ramo dell'a. facciale destinato alla ghiandola molare; 16, a. labiale superiore; 17, a. angolare della bocca; 18, ramo muscolare dell'a. labiale superiore; 19, ramo facciale dell'a infraorbitaria (a. laterale del naso); 20, a. parotidea superiore o nasale; 21, a. massoterina; 22, a. auricolare posteriore; 23, a. auricolare profonda; 24, ramo parotideo dell'a temporale superficiale; 25, a. mascellare interna; 26, a. temporale superficiale; 27, a. trasversa della faccia; 28, a. auricolare anteriore; 29, a. meningea posteriore o caudale; 30, ramo muscolare dell'a. temporale superficiale; 31, 31', aa. del cheratogeno delle corna; 32, ramo destinato al guancialetto adiposo dell'orbita; 33-34, rami palpebrali dell'a. del cheratogeno delle corna; 35, a. dorsale del naso, continuazione dell'arteria palpebrale inferiore; 36, arteria vertebrale; 37, arteria atloido-muscolare.

in alto e cranialmente descrivendo una curvatura a convessità orale, quindi al livello circa della base dell'orecchia e lateralmente alla tuberosità dell'apofisi stiloide, si divide nelle *aa. temporale superficiale* e *mascellare esterna.*

## Rami collaterali dell'arteria carotide esterna.

Rami collaterali della carotide esterna sono: l'*arteria mascellare esterna*, l'*auricolare posteriore*, e la *parotidea superiore*.

### 1) **Arteria mascellare esterna o facciale** (figg. 708,[12]; 709,[16]).

Prende origine ventralmente dalla carotide esterna al livello circa dell'occipitale. Ricoperta dalla parotide, volge in basso ed in direzione orale decorrendo lateralmente alla faringe, poscia come negli equidi, volge medialmente al digastrico ed al pterigoideo interno, percorrendo la scissura mandibolare, rimonta lungo il margine buccale del massetere scorrendo sul buccinatore, dove è ricoperta dal pellicciaio. Arrivata in prossimità della tuberosità nella spina mascellare, segue il margine superiore del muscolo buccinatore ed a circa la metà di questo si divide nelle *aa. labiale superiore* ed *angolare della bocca*.

## Rami collaterali dell'arteria facciale.

L'arteria facciale origina lungo il suo percorso molteplici rami collaterali. Sono questi: l'*a. parotidea anteriore* che penetra nel margine anteriore della parotide, tre o quattro rami destinati alla glandola sottomascellare, rami muscolari destinati al digastrico, al pterigoideo interno, al pellicciaio del canale delle ganascie, ed al m. canino, l'*arteria linguale*, l'*arteria buccinatoria* e l'*arteria labiale inferiore*.

*a*) L'*arteria linguale* presenta un volume considerevole e dà l'*a. sottolinguale*. Ambedue tali arterie si comportano in modo analogo di quanto venne detto per gli equidi.

*b*) L'*arteria buccinatoria* o *buccale* (figg. 708,[13]; 709,[21]) è pure un ramo collaterale cospicuo della facciale dalla quale nasce appena che questa è rimontata sul buccinatore seguendo, come venne detto, il margine anteriore, della regione masseterina. Tale arteria penetra nel buccinatore e si ramifica nelle guancie, inviando pure rami alle glandole molari. Arriva profondamente fino alla commessura labiale dove si anastomizza colla labiale superiore e colla angolare delle labbra.

*c*) L'*arteria labiale inferiore* (figg. 708,[14]; 709,[20]) è di esile calibro, nasce al di dietro della precedente Decorre lungo il margine inferiore o ventrale del maxillo labiale, al quale invia dei rami e si sperde nel labbro inferiore. Al labbro inferiore pervengono pure rami dell'angolare delle labbra e della alveolare inferiore.

## Rami terminali dell'arteria facciale.

a) *Arteria labiale superiore* (fig. 708,[15]). È da considerarsi per il suo calibro come la vera continuazione della facciale. Situata in prossimità del margine ventrale del muscolo canino, decorre serpentina verso il labbro superiore al quale si distribuisce anastomizzandosi coll'arteria del lato opposto e con rami provenienti dall'a. laterale del naso.

b) *Arteria angolare della bocca* (fig. 708,[17]). Forma colla precedente alla sua origine un angolo acuto. È molto sottile e, pervenuta in corrispondenza della commessura delle labbra, sotto il risorio di Santorini, quivi si ramifica.

### 2) **Arteria auricolare posteriore** (figg. 708,[22]; 709,[12]).

Origina dorsalmente dalla carotide esterna all'altezza circa della tuberosità che appartiene alla grande branca dell'ioide. Avvolta completamente dal tessuto parotideo, volge in alto e medialmente finchè perviene alla superficie esterna della conca dove generalmente si divide in un ramo mediale, in uno laterale ed in uno intermedio che presenta un calibro maggiore degli altri due.

Rami collaterali nell'auricolare posteriore sono: l'*auricolare profonda* o *stilo-mastoidea*, la quale si comporta come negli equidi, ed uno o più rami destinati ai muscoli auricolari.

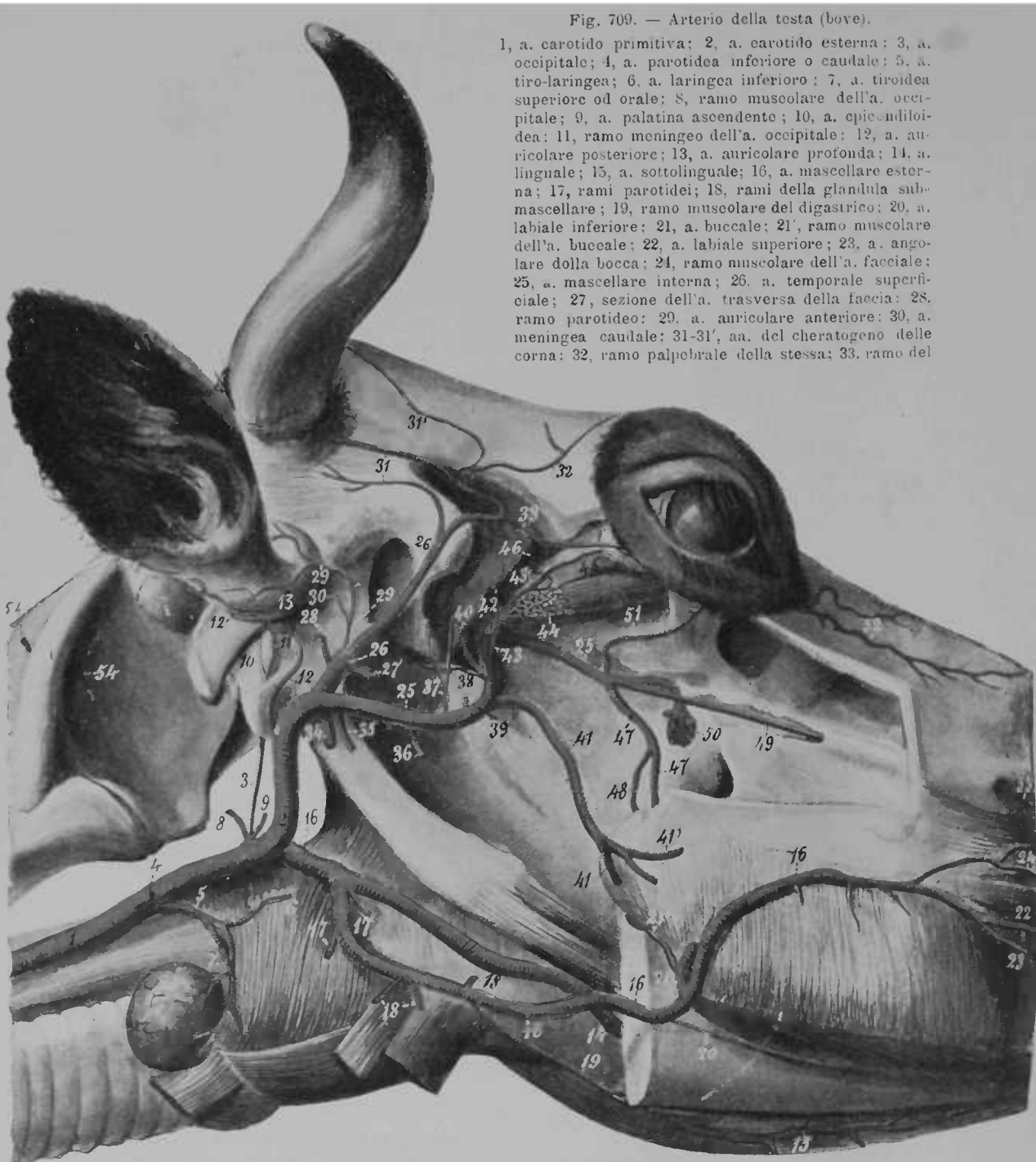


Fig. 709. — Arterio della testa (bove).

1, a. carotido primitiva; 2, a. carotido esterna; 3, a. occipitale; 4, a. parotidea inferiore o caudale; 5, a. tiro-laringea; 6, a. laringea inferiore; 7, a. tiroidea superiore od orale; 8, ramo muscolare dell'a. occipitale; 9, a. palatina ascendente; 10, a. epicondiloidea; 11, ramo meningeo dell'a. occipitale; 12, a. auricolare posteriore; 13, a. auricolare profonda; 14, a. linguale; 15, a. sottolinguale; 16, a. mascellare esterna; 17, rami parotidei; 18, rami della glandula submascellare; 19, ramo muscolare del digastrico; 20, a. labiale inferiore; 21, a. buccale; 21', ramo muscolare dell'a. buccale; 22, a. labiale superiore; 23, a. angolare dolla bocca; 24, ramo muscolare dell'a. facciale; 25, a. mascellare interna; 26, a. temporale superficiale; 27, sezione dell'a. trasversa della faccia; 28, ramo parotideo; 29, a. auricolare anteriore; 30, a. meningea caudale; 31-31', aa. del cheratogeno delle corna; 32, ramo palpebrale della stessa; 33, ramo del guancialetto adiposo dell'orbita; 34, sezione dell'a. masseterina; 35, ramo pterigoideo; 36, sezione dell'a. dentaria inferiore; 37, a. temporale profonda aborale; 38, a. meningea media; 39, ramo pterigoideo; 40, a. temporale profonda orale; 41, ramo buccale dell'a. mascellare interna; 41', ramo destinato al m. buccinatore; 42, il maggiore dei tronchi generatrici della rete ammirabile; 43, a. oftalmica esterna; 44, rete ammirabile dell'a. oftalmica esterna; 45, a. lacrimale; 46, ramo frontale dell'a. oftalmica; 47, a. grande palatina; 48, a. piccola palatina; 49 a. dentaria superiore od infraorbitaria; 50, a. sfeno-palatina; 51, a. palpebrale inferiore; 52, a. dorsale del naso (continuazione dell'a. palpebrale inferiore); 53, ramo facciale dell'a. infraorbitaria (a. laterale del naso); 54, a. occipito-muscolare.

### 3) **Arteria parotidea superiore** (fig. 708,[20]).

Nasce lateralmente dalla carotide esterna in prossimità della divisione di questa nei suoi due rami terminali. Tale arteria presenta generalmente un calibro piuttosto notevole e penetra nel margine superiore della parotide dove si sperde.

## Rami terminali della carotide esterna.

### 1) **Arteria temporale superficiale** (figg. 708,[26]; 709,[26]).

Quest'arteria, molto voluminosa alla sua origine, si dirige dorsalmente, sopra l'articolazione temporo-mandibolare, e quivi si divide in due rami terminali. Uno di questi è un ramo muscolare che volgendo in direzione aborale è destinato a sperdersi nel crotafite. L'altro ramo, di calibro leggermente maggiore, è rappresentato dall'*arteria del cheratogeno delle corna*: la quale dopo essersi diretta verso la fossa sopraorbitaria, si inflette verso la base delle corna dove si divide in due rami i quali costituiscono un cerchio arterioso alla base del corno da cui originano i rami che vanno al cheratogeno.

Da tale cerchio arterioso origina inoltre un numero notevole di arteriole le quali, dopo essersi disposte a rete attorno alla base del corno, si sperdono nel tessuto cheratogeno che riveste il caviechio osseo.

L'arteria del cheratogeno delle corna origina rami destinati alla cute della nuca, ed uno o più rami frontali che vanno al muscolo fronto-palpebrale ed alla cute della regione frontale. Inoltre dall'arteria del cheratogeno prendono origine un ramo destinato al guancialetto adiposo della fossa orbitaria e due altre arterie le quali si ramificano a rete nell'orbicolare delle palpebre e nelle palpebre stesse, anastomizzandosi coi rami dell'arteria palpebrale inferiore.

## Rami collaterali dell'arteria temporale superficiale.

I rami collaterali dell'arteria temporale superficiale sono: l'*auricolare anteriore*, la *trasversa della faccia* ed uno o più rami parotidei.

a) L'*arteria auricolare anteriore* (fig. 709,[29]) nasce dorsalmente dalla temporale superficiale, in corrispondenza circa dell'emergenza dell'arteria trasversa della faccia. Volge verso la base dell'orecchio ed in direzione orale e pervenuta in corrispondenza della cartilagine anulare, si divide allora in due o più rami i quali si sperdono nel padiglione, nella pelle interna e nei muscoli auricolari.

L'arteria auricolare anteriore dà origine ad un ramo collaterale rappresentato dall'arteria *meningea posteriore* (fig. 709,[30]). Quest'arteria, di calibro considerevole, penetra nel foro esistente alla base dell'apofisi zigomatica del temporale e si immette nel condotto parieto-temporale. Lungo il suo percorso origina rami meningei destinati specialmente alla gran falce e rami muscolari i quali, dopo essere usciti dai forami dello squamoso, si gettano nel muscolo crotafite, dove si anastomizzano coi rami dell'arteria temporale profonda aboralo.

b) L'*arteria trasversa della faccia* (fig. 708,[27]) è di maggiore calibro della precedente e si dirige sulla superficie laterale del massetere dove penetra profondamente dopo un breve percorso. I rami terminali di tale arteria si sperdono nel massetere ed alcuni comunicano colle diramazioni del cospicuo ramo masseterino dato dalla mascellare interna.

### 2) **Arteria mascellare interna** (fig. 709,[25]).

L'arteria mascellare interna è da considerarsi, per il suo calibro e direzione, la continuazione della carotide esterna. Tale arteria si dirige oralmente verso la base del cranio disponendosi quasi orizzontalmente alla faringe ed al pterigoideo esterno. Pervenuta in corrispondenza del margine aborale dell'ala posteriore dello sfenoide descrive due curvature. La prima di queste è a convessità orale, la seconda presenta convessità aborale e corrisponde all'orifizio del condotto soprasfenoidale.

L'arteria mascellare interna, decorrendo inoltre in direzione orale, arriva in corrispondenza dello spiraglio mascellare dove si divide nell'*arteria grande palatina* e nel *tronco comune alla dentaria superiore ed alla nasale* o *sfeno-palatina*.

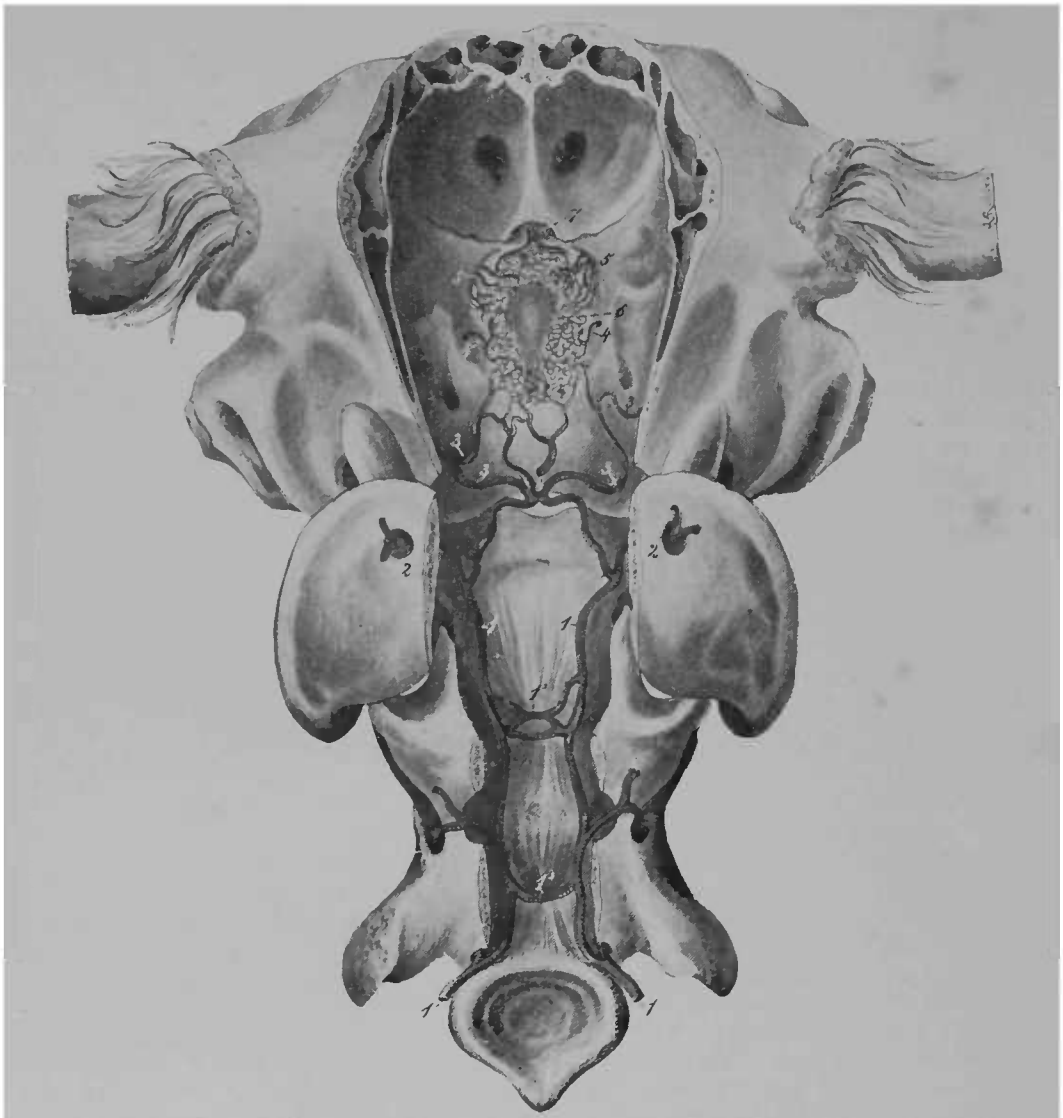


Fig. 710. — Rami arteriosi che concorrono alla formazione della rete ammirabile dell'encefalo (bove).

1, a. vertebrale; 1' anastomosi trasverse fra la porzione endo-rachidea dell'a. vertebrale; 2, a. occipito-muscolare; 3, a. condiloidea; 4, a. meningea media; 5, rami generatori della rete ammirabile; 6, rete ammirabile; 7, a. del corpo calloso sezionata; 8, a. basilare.

## Rami collaterali dell'arteria mascellare interna.

I rami collaterali dell'arteria mascellare interna sono:

1) L'*arteria masseterina* destinata al digastrico ed al massetere, la quale penetra in quest'ultimo muscolo lungo il suo margine aborale.

2) Uno o più rami destinati al pterigoideo interno.

3) L'*a. dentaria inferiore* (fig. 709,[36]) la quale, dopo avere originati alcuni rami pterigoidei, si comporta come negli equidi.

4) L'*arteria temporale profonda posteriore* od *aborale* (709,[37]) di minore calibro di quella degli equidi, che dopo essere passata lungo la superficie mediale dell'articolazione temporo-mandibolare, è destinata al muscolo crotafite.

5) Un numero vario di rami destinati al pterigoideo esterno.

6) Un *ramo buccale* (fig. 709.[41].[41']) di grosso calibro, che nasce in corrispondenza della convessità della prima curvatura formata dalla mascellare interna. Dopo aver dato alcuni rami pterigoidei volge lateralmente ed in direzione orale ed arrivato in corrispondenza del margine orale della porzione montante della mandibola, si divide in un ramo che penetra nel buccinatore ed in un ramo, di calibro molto maggiore, il quale si ramifica negli strati profondi del massetere.

7) L'*arteria temporale profonda anteriore* od *orale* (fig. 709,[40]) la quale origina generalmente da un tronco comune alla *meningea media.*

Tale tronco nasce a circa eguale distanza delle due curvature formate dalla mascellare interna. L'a. *meningea media* (ffg. 709.[38]) volgendo aboralmente, perviene nel cranio attraversando il forame ovale e concorre come vedremo alla formazione della rete mirabile.

8) Le *arterie generatrici della rete ammirabile,* originano in corrispondenza della convessità della seconda curvatura che la mascellare interna descrive al davanti dell'orifizio del condotto sopra-sfenoidale. Le aa. generatrici, in numero di tre o quattro, volgendo aboralmente, penetrano nel cranio percorrendo il condotto sopra-sfenoidale per contribuire in gran parte alla formazione della *rete ammirabile* dalla quale traggono origine le arterie cerebrali. Tali arterie generatrici rappresentano perciò la carotide interna di altri mammiferi (figg. 709,[42], 710,[5], 711,[2]).

Penetrate nel cranio esse danno origine ad una serie innumerevole di sottili arterie che comunicando fra di loro a rete costituiscono così, nel loro assieme, un plesso conosciuto col nome di *rete ammirabile.* Tale rete ammirabile, dopo avere circondato la glandula pituitaria, si estende un poco in direzione aborale, lungo la superficie superiore dell'apofisi basilare dell'occipitale. I vasi della rete ammirabile, comunicano, come venne già detto, colle arterie meningea media e condiloidea (figg. 710,[6], 711,[6]).

Dai vasi della rete ammirabile originano le *aa. cerebrale anteriore, cerebrale media* e *cerebrale posteriore.*

*a*) L'*arteria cerebrale anteriore* dei bovini, offrirebbe secondo Negrini e Tenchini, i medesimi rapporti di distribuzione che si osservano negli equidi. Gli AA., indicata la differenza d'origine di tale vaso, pongono in rilievo come le aa. cerebrali anteriori risultino indipendenti in tutto il loro decorso. Inoltre non è infrequente osservare nei bovini qualche ramo secondario della cerebrale di un lato passare al lato opposto.

*b*) L'*arteria cerebrale media* presenta pure le medesime note anatomiche fondamentali ed i medesimi rapporti di distribuzione che si osservano negli equidi.

*c*) L'*arteria cerebrale posteriore* nasce generalmente direttamente dalla rete ammirabile.

Secondo gli AA. citati, tale arteria, tranne la sua maggiore semplicità, riproduce anche nei bovini il medesimo tipo descritto negli equidi. Notasi per solito, nella cerebrale posteriore, un ramo originariamente unico pel lobulo occipitale. Le arterie cerebrali posteriori, anastomizzandosi in direzione aborale, danno origine all'arteria basilare alla quale fa seguito la spinale mediana.

9) L'*arteria oftalmica esterna* (fig. 709,[43]) nasce dalla mascellare interna all'altezza circa delle arterie generatrici della rete ammirabile. Decorrendo in alto perfora la guaina fibrosa dei muscoli oculari e dopo avere descritto una lunga curva, penetra nel foro orbitario, continuandosi come negli equidi, nell'arteria etmoidale che, dopo aver percorsa la scissura etmoidale, si termina nella nasale anteriore.

L'arteria oftalmica, oltre risultare più lunga di quella degli equidi, presenta in prossimità della sua origine, un piccolo plesso reticolare costituente la *rete ammirabile oftalmica* (fig. 709,[44]) dalla quale originano le *arterie ciliari*, l'*a. centrale della retina* ed alcuni *rami muscolari.*

Dall'arteria oftalmica, oltre ad alcuni rami periostei, muscolari ed alcuni altri destinati ai guancialetti adiposi intramuscolari, origina l'*arteria lacrimale superiore,* la quale si comporta negli equidi e l'*arteria frontale.* Quest'ultima penetra nel forame intraorbitario, si ramifica nella mucosa dei seni frontali, quindi emette sottili rami i quali, attraversati i forami sopraciliari, si sperdono nella pelle sovrastante (fig. 709,[46]).

10) L'ultimo ramo collaterale della mascellare interna è rappresentato dall'*arteria malare* o *palpebrale inferiore* (1) (fig. 709,[54]). Tale vaso presenta un calibro molto maggiore di quanto si noti negli equidi e dopo avere attraversato un breve condotto osseo che trovasi alla sua origine, specialmente negli individui adulti, decorre ventralmente al bulbo oculare e dopo avere dato rami alla glandula di Harder, alla congiuntiva ed alla palpebra

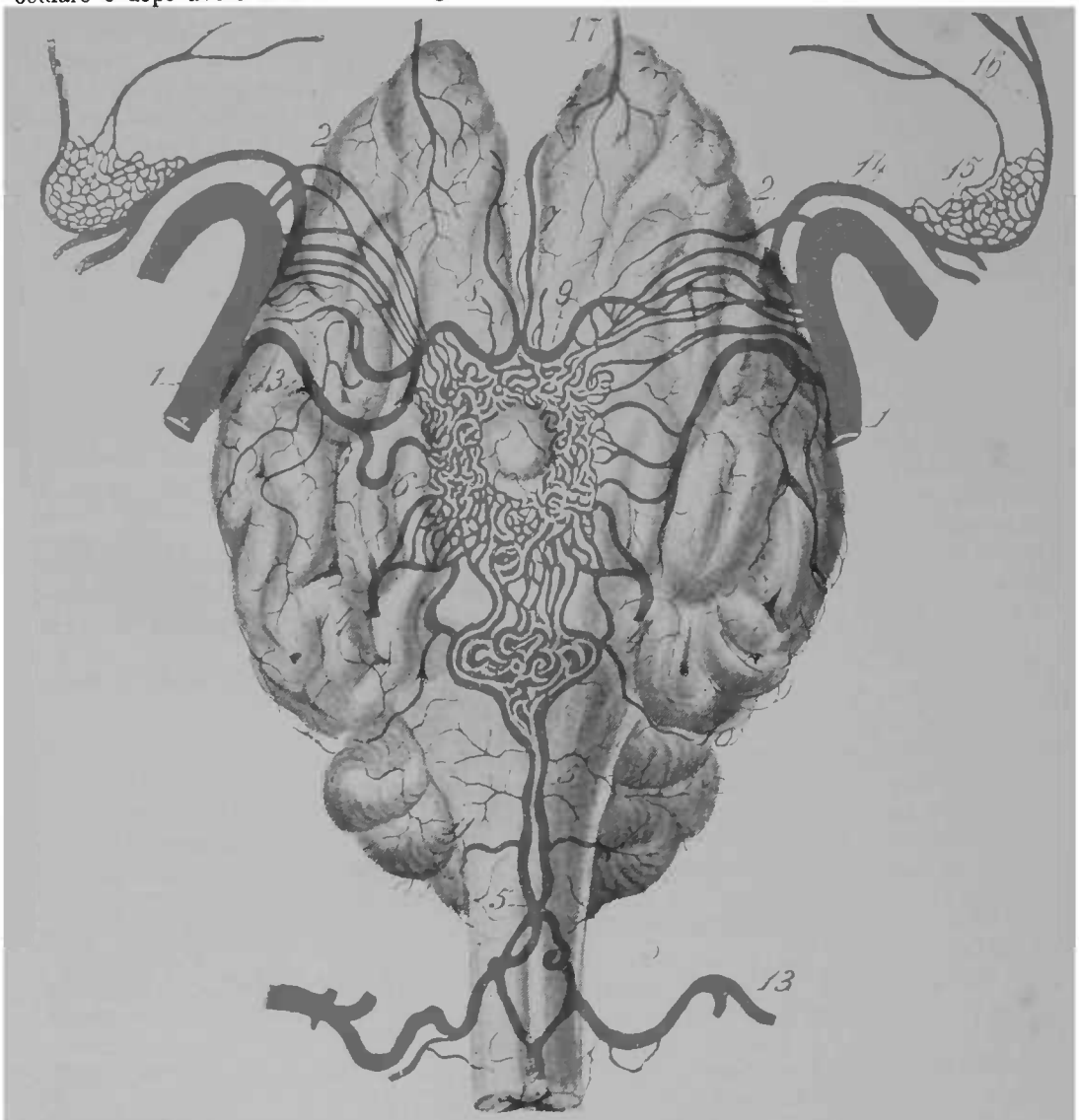



Fig. 711. — Superficie ventrale dell'encefalo e del midollo allungato di bue con arterie.
1, a. mascellare interna; 2, aa. generatrici della rete ammirabile; 3, a. meningea media; 4, a. condiloidea 5, rami dell'a. basilare; 6, rete ammirabile; 7, aa. del corpo calloso; 8, a. meningea anteriore o nasale; 9, a. cerebrale anteriore; 10, a. cerebellare anteriore; 11, a. cerebellare posteriore; 12, a. spinale mediana; 13, a. cerebro-spinale; 14, a. oftalmica esterna; 15, rete ammirabile oftalmica; 16, rami della rete ammirabile oftalmica destinati all'occhio; 17, ramo cerebrale dell'a. oftalmica interna.

inferiore decorre dorsalmente nella regione del naso sperdendosi nella cute in prossimità del margine superiore del musello. Quivi costituisce un ramuscolo analogo nell'a. dorsale del naso degli equidi.

(1) Talvolta tale arteria origina da un ramo comune all'arteria alveolare superiore.

## Rami terminali dell'arteria mascellare interna.

### 1. **Tronco comune alle arterie nasale ed alveolare superiore.**

È breve e di calibro notevole. Situato nell'iatus mascellare, questo tronco si divide nelle due arterie predette.

a) L'*arteria nasale* o *sfeno-palatina* (fig. 709,[50]) è la più considerevole e, volgendo medialmente, attraversa il foro nasale e prontamente si divide in quattro o cinque grossi rami i quali si distribuiscono alle conche ed al setto.

b) L'*arteria alveolare superiore* od *infra-orbitaria* (fig. 709,[49]) percorre il condotto maxillo-dentario e dopo avere dato rami alle radici dei molari, esce col nervo mascellare superiore dal forame mascellare o sottorbitario, costituendo quivi un ramo che corrisponde, pel suo volume e sede, all'*a. laterale del naso* degli equidi. Questo vaso mantenendosi profondo, sotto il muscolo elevatore proprio del labbro superiore, si ramifica nel musello e nel labbro superiore anastomizzandosi coi rami della labiale superiore.

### 2. **Arteria grande palatina** (fig. 709,[47]).

È pure di grosso calibro, percorre come negli equidi il condotto palatino e la scissura palatina, originando rami che vanno al palato e rami perforanti che, attraversati i forami vascolari dell'apofisi palatina del mascellare superiore, vanno alla mucosa delle cavità nasali.

L'arteria palatina, secondo altri, invierebbe rami al musello. Tale arteria origina, prima della sua entrata nel condotto palatino, l'*arteria piccola palatina* la quale si comporta come negli equidi.

Nella **pecora** e nella **capra** si notano differenze in talune arterie della testa.

L'*arteria auricolare posteriore* (fig. 712,[8 e 9]) oltre originare l'*auricolare profonda*, ed i rami destinati al padiglione ed ai muscoli auricolari, dà origine ad un cospicuo ramo rappresentato dall'*arteria meningea posteriore* (fig. 712,[10]). Tale arteria penetra nel forame del condotto parieto-temporale, esistente fra l'occipitale e la sommità della rocca petrosa e percorre il condotto predetto dove si divide generalmente in due rami.

Uno di questi esce dal condotto parieto-temporale attraversando l'orifizio esistente nella fossa temporale e si ramifica nel crotafite, anastomizzandosi coi rami della temporale profonda posteriore. L'altro ramo si distribuisce specialmente alla gran falce ed alla tenda del cervelletto. L'*arteria auricolare anteriore* si esaurisce perciò esclusivamente nell'orecchio.

L'*arteria linguale* nasce direttamente dalla carotide esterna e dà l'*a. sotto-linguale*.

L'*arteria masseterina* presenta negli ovini un'estensione ed un calibro proporzionatamente maggiore.

L'*arteria mascellare esterna* o *facciale* (fig. 712,[14]) nasce generalmente da un tronco comune alla temporale superficiale, decorre trasversalmente sul massetere al quale invia vari rami muscolari ed arrivata al margine orale di questo si divide nelle *arterie labiale superiore* e *labiale inferiore*.

In taluni soggetti inoltre, dalla carotide esterna origina un esile ramo che, volgendo lungo il margine aborale della regione masseterina, si esaurisce nel massetere.

L'*a. labiale superiore* (fig. 712,[15]) è di maggiore volume, dà numerosi rami al buccinatore e l'*a. angolare della bocca*, quindi percorrendo il labbro superiore si anastomizza per inosculazione coll'arteria del lato opposto. Da tale arcata vascolare originano uno o due rami ascendenti destinati al naso, i quali rammentano per la loro disposizione l'arteria trasversa del naso degli equidi.

L'*a. labiale inferiore* (fig. 682,[17]) decorrendo obliquamente in direzione orale, sopra il buccinatore, volge ventralmente e si sperde nel labbro inferiore dove comunica coi rami che provengono dalla alveolare inferiore alla sua uscita dal foro mentoniero. È di calibro talvolta molto piccolo.

L'*arteria generatrice della rete ammirabile*, prima di penetrare nel condotto sopra-sfenoidale, si divide generalmente in due rami i quali, dopo aver percorso il condotto predetto, si dividono per costituire un plesso reticolato il quale costituisce la *rete ammirabile*.

Questa risulta formata da due piccole masse, di forma ovoidale, disposte col loro diametro longitudinale in direzione antero-posteriore al di sotto della dura madre ed ai

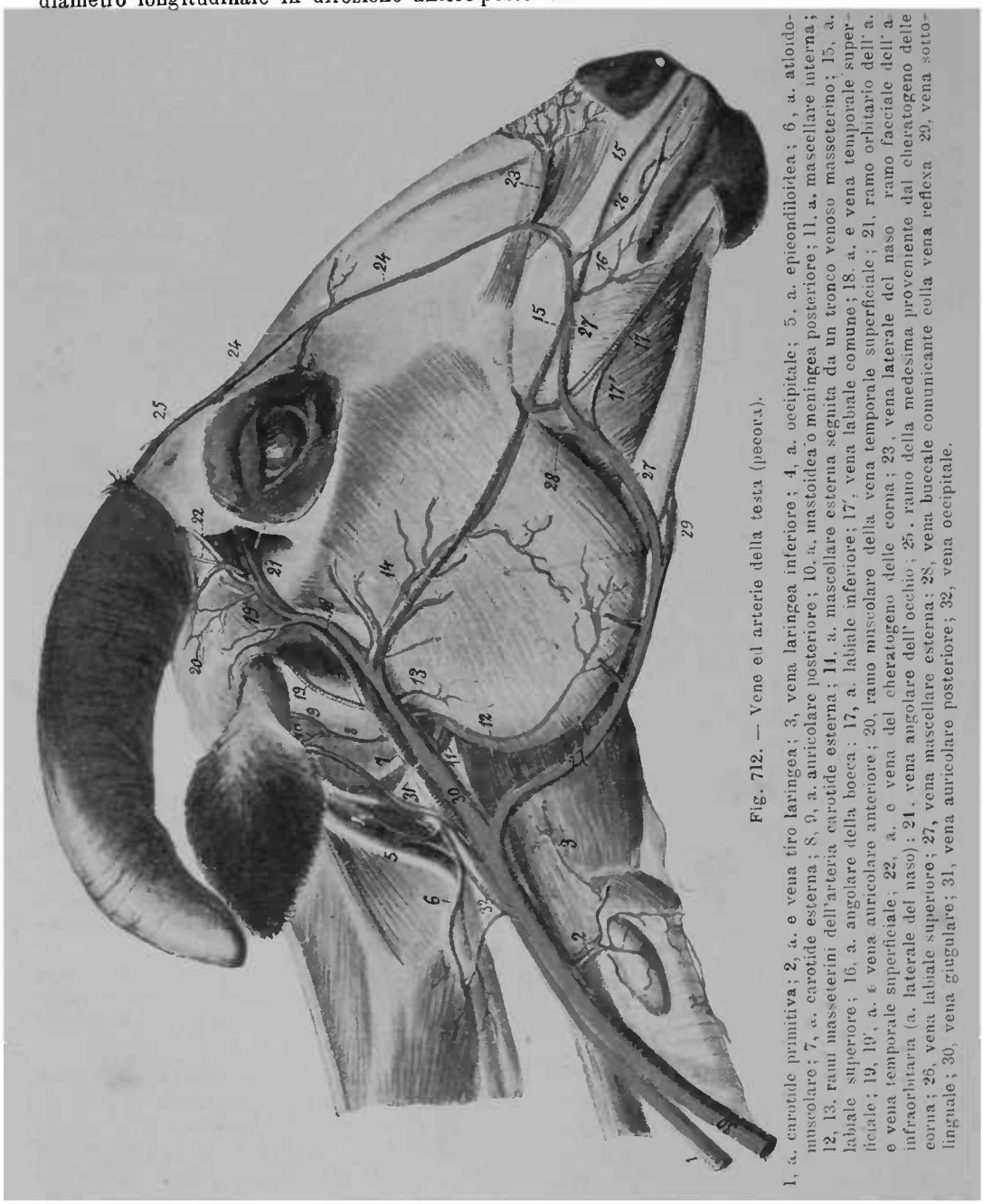


Fig. 712. — Vene ed arterie della testa (pecora).

1, a. carotide primitiva; 2, a. e vena tiro laringea; 3, vena laringea inferiore; 4, a. occipitale; 5, a. epicondiloidea; 6, a. atloido-muscolare; 7, a. carotide esterna; 8, 9, a. auricolare posteriore; 10, a. mastoidea o meningea posteriore; 11, a. mascellare interna; 12, 13, rami masseterini dell'arteria carotide esterna; 14, a. mascellare esterna seguita da un tronco venoso massetermo; 15, a. labiale superiore; 16, a. angolare della bocca; 17, a. labiale inferiore; 17', vena labiale comune; 18, a. e vena temporale superficiale; 19, 19', a. e vena auricolare anteriore; 20, ramo muscolare della vena temporale superficiale; 21, ramo orbitario dell'a. e vena temporale superficiale; 22, a. e vena del cheratogeno delle corna; 23, vena laterale del naso ramo facciale dell'a. infraorbitaria (a. laterale del naso); 24, vena angolare dell'occhio; 25, ramo della medesima proveniente dal cheratogeno delle corna; 26, vena labiale superiore; 27, vena mascellare esterna; 28, vena buccale comunicante colla vena reflexa 29, vena sotto-linguale; 30, vena giugulare; 31, vena auricolare posteriore; 32, vena occipitale.

lati della sella turgica, lungo il margine mediale del nervo mascellare. Da circa la porzione mediana e dorsale di tale rete origina inoltre un tronco unico dal quale traggono origine le arterie cerebrali.

Negli ovini concorrono pure alla formazione della rete ammirabile le arterie epicondiloidea e meningea media.

L'*arteria palpebrale inferiore* o malare, presenta negli ovini minore sviluppo e generalmente si esaurisce a poca distanza della palpebra inferiore.

## *B*) Suini.

Nei *suini* dall'arco aortico originano, come venne già indicato, il *tronco brachio-cefalico* od *arteria anonima* ed il *tronco brachiale* sinistro.

Nei suini dorsalmente, dalla porzione intratoracica dell'ascellare ed all'altezza circa del secondo spazio intercostale, origina il *tronco costo-cervicale* il quale è pure comune alle *aa. vertebrale* e *cervicale trasversa.*

Il **tronco costo-cervicale** (fig. 713,[4]) decorre dorsalmente ai lati della trachea, dell'esofago e del lungo flessore del collo, dove è compreso fra le lamine del mediastino craniale, quindi volgendo lateralmente attraversa il secondo spazio intercostale, all'altezza delle articolazioni costo-vertebrali, e quivi si divide in un *ramo cervicale* che corrisponde per la sua sede all'*a. cervicale profonda* degli equidi ed in un *ramo dorsale* analogo, per il suo territorio di distribuzione, al ramo dorsale dell'arteria costo-cervicale degli equidi.

Il *ramo cervicale* (fig. 713,[5]) decorre profondamente, sotto la porzione cervicale dell'ileo-spinale, al quale dà varî rami. Origina rami perforanti che vanno all'angolare della scapola, allo splenio ed al romboide e, mantenendosi profondo, decorre cranialmente fra i due complessi per ramificarsi nei muscoli della nuca, dove si anastomizza costantemente coi rami dell'arteria occipito-muscolare.

I rami collaterali innominati di tale arteria si anastomizzano frequentemente coi rami ascendenti che provengono dall'a. vertebrale.

Il *ramo dorsale* (fig. 713,[7]) si distribuisce ai muscoli spinali profondi del garrese e di porzione di dorso, originando pure rami perforanti che vanno ai muscoli superficiali ed alla cute.

Generalmente il ramo cervicale ed il ramo dorsale della costo-cervicale sono seguiti da una sola vena satellite la quale, come verrà indicato, ripete la disposizione di tali due arterie.

Dall'arteria costo-cervicale nasce, in prossimità della sua origine, l'*arteria intercostale superiore* (fig. 713,[8]) la quale generalmente dà la 3ª, 4ª e 5ª arteria intercostale. La 2ª arteria intercostale è originata direttamente dal tronco costo-cervicale allorquando questo attraversa il secondo spazio intercostale.

L'**arteria cervicale trasversa** (fig. 713,[9]) dei suini rammenta per la sua disposizione l'arteria omonima dei carnivori, ed a torto è stata considerata come la rappresentante dell'arteria dorsale degli equidi.

Quest'arteria nasce dal tronco predetto, appena al disopra dell'origine della vertebrale, volge cranialmente e dorsalmente quindi passa attraverso il primo spazio intercostale, originando quivi l'arteria prima intercostale. L'arteria cervicale trasversa, attraversando i muscoli profondi della regione cervicale, si dirige verso la nuca e si sperde nei complessi e nel trasverso spinoso del collo. Invia pure sottili rami all'angolare dell'omoplata ed alla porzione prossimale dei complessi.

L'**arteria vertebrale** (fig. 713,[10]), originata essa pure dal tronco comune alle arterie precedenti, decorre cranialmente, ed uscita dal torace, passando attraverso l'entrata del petto, si colloca nel condotto tracheliano delle vertebre cervicali che percorre comportandosi come negli equidi. Attraversato il condotto tracheliano dell'axoide, si anastomizza coll'a. atloido-muscolare o retrograda che proviene dall'occipitale.

Dorsalmente, dalla porzione intratoracica dell'a. ascellare, ed all'altezza circa della prima costola, origina il **tronco omo-cervicale** od **a. cervicale inferiore** (fig. 713,[13]).

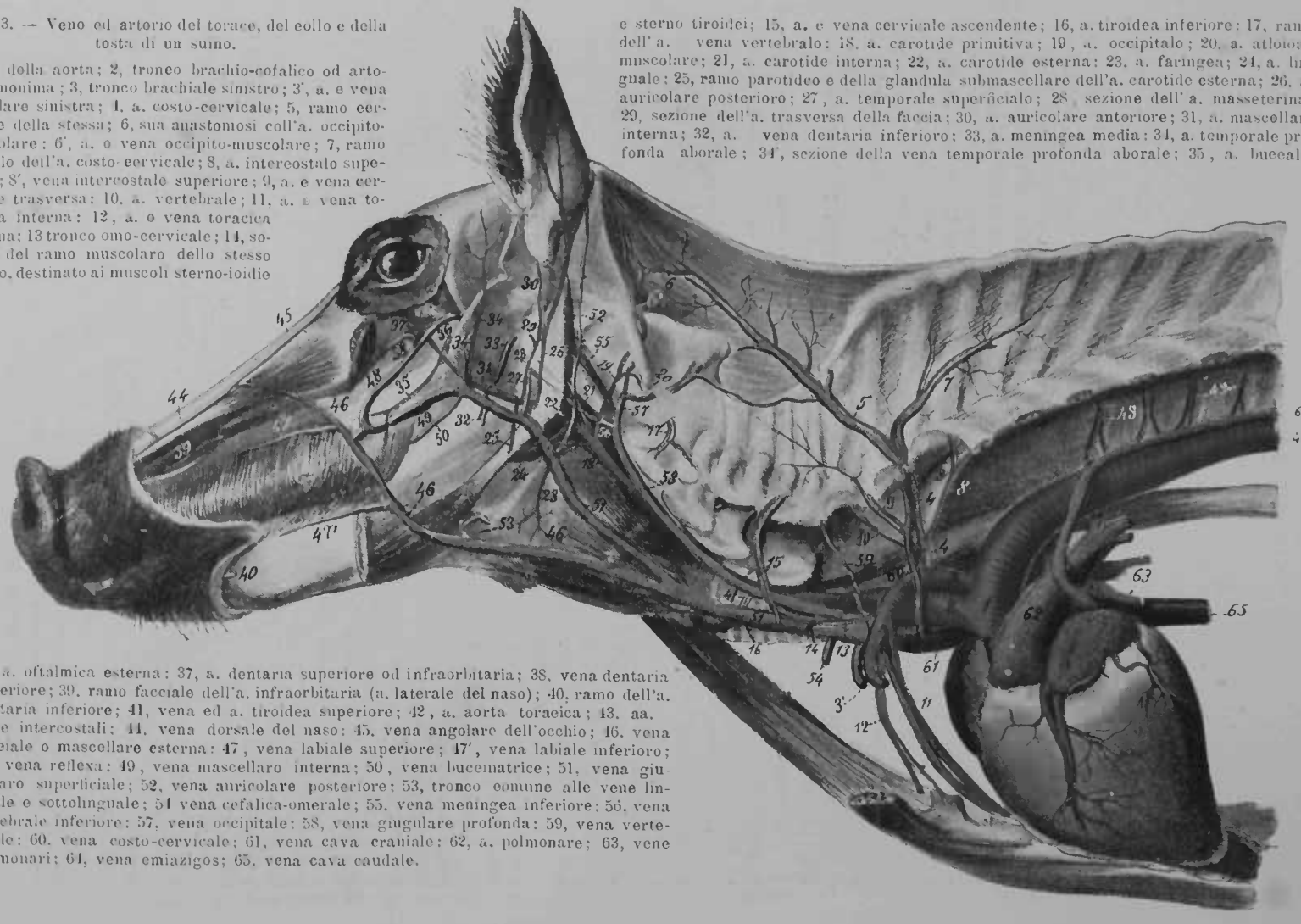
Tale arteria presenta nei suini uno sviluppo alquanto notevole. Uscita dal torace, segue per un certo tratto lateralmente il decorso della giugulare esterna, quindi volge cranialmente e dorsalmente per ramificarsi nei muscoli superficiali della regione cervicale superiore e nella cute. Questo ramo, del tronco omo-cervicale, corrisponde quindi all'a. *cervicale ascendente* dei carnivori. Da tale tronco origina un ramo destinato agli sterno-ioidei e sterno-tiroidei ed allo sterno-mastoideo.

Le *aa. toraciche* si comportano come nei carnivori (vedi differenze, pag. 174).

Nei suini l'**arteria scapolare anteriore** è rappresentata da un ramo collaterale della sottoscapolare.

Fig. 713. — Veno ed artorio del torace, del collo e della testa di un suino.

1, arco della aorta; 2, tronco brachio-cefalico od artoria anonima; 3, tronco brachiale sinistro; 3', a. e vena ascellare sinistra; 4, a. costo-cervicale; 5, ramo cervicale della stessa; 6, sua anastomosi coll'a. occipito-muscolare; 6', a. e vena occipito-muscolare; 7, ramo dorsalo dell'a. costo-cervicale; 8, a. intercostalo superiore; 8', vena intercostale superiore; 9, a. e vena cervicale trasversa; 10, a. vertebrale; 11, a. e vena toracica interna; 12, a. e vena toracica esterna; 13 tronco omo-cervicale; 14, sezione del ramo muscolaro dello stesso tronco, destinato ai muscoli sterno-ioidie e sterno tiroidei; 15, a. e vena cervicale ascendente; 16, a. tiroidea inferiore; 17, rami dell'a. vena vertebralo; 18, a. carotide primitiva; 19, a. occipitalo; 20, a. atloioa-muscolare; 21, a. carotide interna; 22, a. carotide esterna; 23, a. faringea; 24, a. linguale; 25, ramo parotideo e della glandula submascellare dell'a. carotide esterna; 26, a. auricolare posteriore; 27, a. temporale superficiale; 28, sezione dell'a. masseterina; 29, sezione dell'a. trasversa della faccia; 30, a. auricolare antoriore; 31, a. mascollaro interna; 32, a. vena dentaria inferiore; 33, a. meningea media; 34, a. temporale profonda aborale; 34', sezione della vena temporale profonda aborale; 35, a. buccale;



36, a. oftalmica esterna; 37, a. dentaria superiore od infraorbitaria; 38, vena dentaria superiore; 39, ramo facciale dell'a. infraorbitaria (a. laterale del naso); 40, ramo dell'a. dentaria inferiore; 41, vena ed a. tiroidea superiore; 42, a. aorta toracica; 43, aa. vene intercostali; 44, vena dorsale del naso; 45, vena angolare dell'occhio; 46, vena facciale o mascellare esterna; 47, vena labiale superiore; 47', vena labiale inferioro; 48, vena reflexa; 49, vena mascellaro interna; 50, vena buccinatrice; 51, vena giugularo superficiale; 52, vena auricolare posteriore; 53, tronco comune alle vene linguale e sottolinguale; 54 vena cefalica-omerale; 55, vena meningea inferiore; 56, vena cerebrale inferiore; 57, vena occipitale; 58, vena giugulare profonda; 59, vena vertebrale; 60, vena costo-cervicale; 61, vena cava craniale; 62, a. polmonare; 63, vene polmonari; 64, vena emiazigos; 65, vena cava caudale.

L'**a. brachiale** (fig. 714,[7]) fornisce gli stessi rami collaterali studiati nei bovini, ad eccezione dell'*a. collaterale superiore del radio* che generalmente manca.

Fra questi rami dell'a. brachiale è da notarsi che l'*a. circonflessa anteriore dell'omero* origina varî rami destinati alla porzione omerale dello sterno-trochiniano e che la *brachiale anteriore* e l'*omerale profonda* presentano maggiore sviluppo di quanto si nota nei bovini.

L'**arteria collaterale superiore del cubito** (fig. 715,[2]) giunge al carpo dove comunica col ramo palmare dell'interossea comune.

L'**arteria collaterale inferiore del cubito** è molto ridotta di calibro e sembra costante.

L'**arteria omerale** si continua pure nei suini nell'*a. antibrachiale* o *mediana* e questa si termina nelle *aa. radiale* ed *ulnare*. L'a. antibrachiale, o porzione antibrachiale dell'a. omerale, nei suini realmente è molto ridotta, inquantochè l'a. ulnare e l'a. radiale originano molto più prossimalmente di quanto si noti nei mammiferi precedentemente studiati.

Il ramo collaterale più cospicuo dell'arteria antibrachiale è rappresentato dall'*a. interrossea comune* dalla quale origina generalmente l'*a. palmare dell'avambraccio* che presentasi ridotta in diametro.

L'**arteria interossea comune** (figg. 714,[12] 715,[6]) origina dall'arteria antibrachiale, poco al disotto del gomito e volgendo lateralmente attraversa l'arcata radio-ulnare. Dà pure un ramo ascendente destinato alla superficie laterale della articolazione del gomito ed ai muscoli estensore proprio del quarto dito, estensore comune delle dita ed estensore ulnare del carpo, quindi decorrendo come nei bovini ed ovini nella scissura risultante dall'addossamento delle ossa dell'avambraccio, perviene in prossimità del carpo dove si divide pure in un *ramo dorsale* ed in *un ramo palmare*.

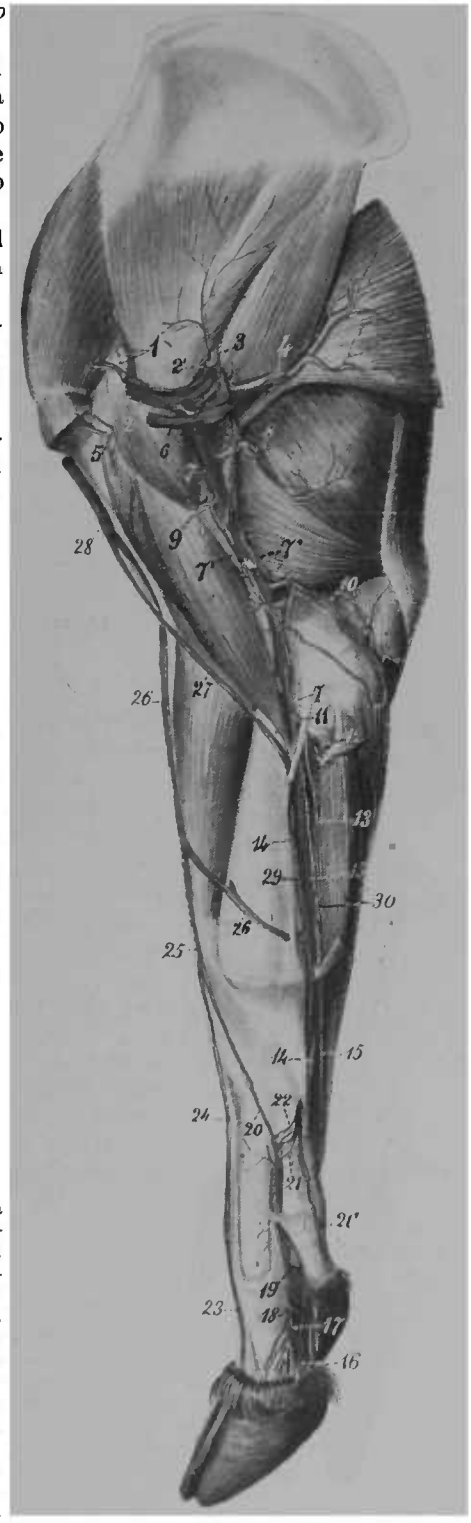
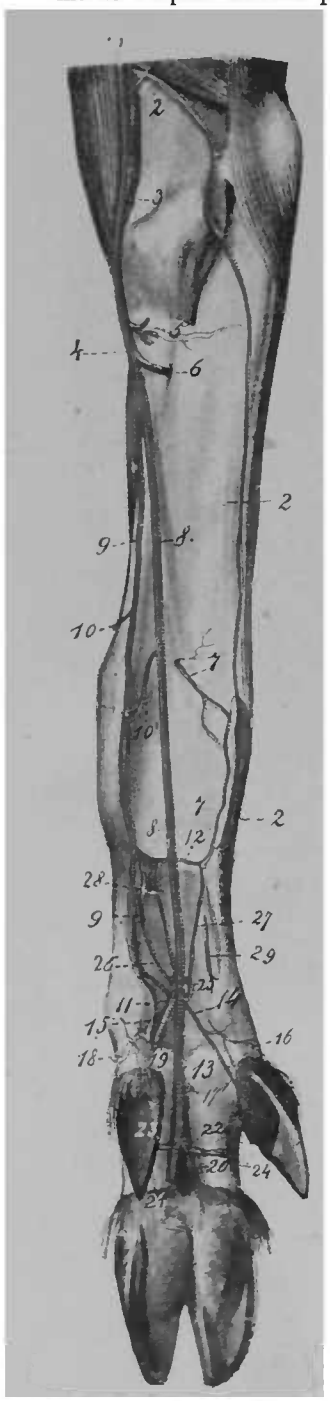



Fig. 714. — Vene ed arterie dell'arto toracico di un suino.

1, arteria e vena scapolare anteriore; 2, a. ascellare; 2', vena circonflessa posteriore dell'omero; 3, arteria e vena sottoscapolare; 4, arteria e vena toracico-dorsale; 5, rami dell'arteria circonflessa anteriore dell'omero; 6, vena ascellare (doppia) 7, arteria e vena omerale; 7', rami venosi che seguono l'a. omerale e che si anastomizzano colla v. omerale profonda; 9, arteria e vena omerale anteriore; 10, arteria e vena collaterale superiore del cubito; 11, a. collaterale inferiore del cubito; 12, arteria e vena interossea comune; 13, ramo dell'a. palmare dell'avambraccio; 14, a. radiale; 15, a. ulnare; 16, a. digitale mediale del terzo dito; 17, vena collaterale mediale del terzo dito; 18, 19, rami volari della stessa; 20, vena digitale comune prima; 21, 21', vena digitale mediale del terzo dito; 22, anastomosi della vena digitale comune prima colle vene metacarpee volari; 23, vena digitale dorsale del terzo dito; 24, vena digitale comune seconda; 25, vena cefalica accessoria; 26, v. cefalica antibrachiale; 27, v. basilica; 28, v. cefalica omerale; 29, v. mediana dell'avambraccio; 30, ramo muscolare dell'a. ulnare.

Il *ramo dorsale* si comporta come nei bovini contribuendo alla formazione della rete dorsale del carpo.

Il *ramo palmare* (fig. 715,[7]) attraversa il legamento interosseo radio-ulnare e, giunto alla superficie palmare del carpo, percorre, medialmente al pisiforme, la superficie del legamento carpico comune posteriore ed all'origine del metacarpo, dopo essersi anastomizzata con un ramo dell'a. radiale e dell'a. collaterale superiore del cubito, costituisce l'*arcata palmare profonda* (fig. 715,[12]).



Da tale arcata provengono le *aa. metacarpee palmari* 2ª, 3ª e 4ª, di esilissimo calibro; le quali decorrono rispettivamente fra i metacarpiani 2° e 3°, 3° e 4°, 4° e 5.°.

Convergendo distalmente si anastomizzano con un ramo perforante che generalmente origina dalla *a. digitale comune palmare* 3ª o *mediana*. Tale ramo passa alla superficie dorsale del metacarpo dove comunica coll'*a. metacarpea dorsale* 3ª

Le *aa. metacarpee palmari* 2ª e 4ª mandano un ramo perforante alle loro congeneri dorsali, le quali sembrano provenire specialmente da questo. Distalmente comunicano colle *aa. digitali*, mediale del terzo dito e laterale del quarto.

L'*arteria metacarpea dorsale* III proviene dalla rete dorsale del carpo e da un ramo perforante che origina dall'arcata palmare profonda.

## Rami terminali dell'arteria antibrachiale.

I. **Arteria radiale** (figg. 714[14], 715,[9]). — È il più piccolo dei rami terminali dell'a. antibrachiale. Decorre in prossimità del margine mediale del radio, ed arrivata all'altezza circa dell'articolazione metacarpo-falangea del secondo dito, volge lateralmente per anastomizzarsi, un poco più in basso, coll'*a. digitale comune palmare* 2ª, costituendo così l'*arcata palmare superficiale*. L'arteria radiale, lungo il suo percorso, comunica coll'ulnare ed in corrispondenza dell'origine del metacarpo, col ramo palmare dell'arteria interossea comune per formare l'*arcata palmare profonda*. Origina inoltre rami destinati alle superfici palmare e dorsale del carpo i quali concorrono alla formazione delle reti arteriose di tale giuntura.

II. **Arteria ulnare** (figg. 714,[15], 715,[8]). — Decorre lungo il margine mediale del flessore profondo delle dita seguendo, entro l'arcata carpica, il tendine del muscolo predetto. Volge lateralmente e divicne così superficiale fino a decorrere palmarmente al tendine del perforato. All'altezza circa delle articolazioni metacarpo-falangee, si termina nelle *aa. digitali comuni palmari* 2ª, 3ª e 4ª.

Fig. 715. — Arterie dell'avambraccio e della mano di un suino.

1, a. omerale; 2, a. collaterale superiore del cubito; 3, a. collaterale superiore del radio; 4, a. omerale; 5, a. palmare dell'avambraccio; 6, a. interossea comune; 7, ramo palmare dell'a. interossea comune; 8, a. ulnare; 9, a. radiale; 10, ramo dorsale dell'a. radiale; 10', anastomosi fra l'a. radiale e l'a. ulnare; 11, arcata palmare superficiale; 12, arcata palmare profonda; 13, a. digitale comune palmare media; 14, a. digitale comune palmare laterale; 15, a. digitale comune palmare mediale; 16, a. digitale laterale del quinto dito; 17, a. digitale mediale del quinto dito; 18, a. digitale mediale del secondo dito; 19, a. digitale laterale del secondo dito; 20, a. digitale mediale del quarto dito; 21, a. digitale laterale del terzo dito; 22, 23, anastomosi fra le aa. collaterali del terzo e quarto dito; 24, a. digitale laterale del quarto dito; 25, ramo perforante dell'a. digitale comune palmare mediana; 26, 27, 28, 29, aa. metacarpee palmari.

L'arteria ulnare è seguita dal nervo mediano dell'avambraccio e da una o due vene, le quali originano da rami esistenti nell'arcata carpica. È inoltre rimarchevole il fatto che tanto l'a. radiale, quanto l'a. ulnare, sono nei suini seguite da tre o quattro esili arteriole disposte sovr'esse in modo plessiforme. Tali vasi provengono direttamente dall'a. antibrachiale.

Le *aa. digitali comuni palmari* si comportano come nei bovini. Solamente le dig. comuni 2ª e 4ª sono proporzionatamente più sviluppate.

L'*a. dig. comune palmare* 2ª si continua direttamente nell'a. digitale laterale del 2° dito ed origina un'arteria dig. mediale dello stesso dito. L'*a. dig. comune palmare* 4ª dà pure una digitale mediale ed una digitale laterale del 5° dito.

Tanto l'a. digitale laterale del 5° dito, quanto la digitale mediale del 2° dito, passano sotto il tendine flessore del dito corrispondente e si dirigono verso la superficie dorsale delle dita dove si ramificano. Nei suini l'a. digitale laterale del 4° dito, trae origine da un ramo trasverso decorrente sotto il tendine flessor profondo delle dita e che proviene dall'a. digitale mediale del 4° dito. L'a. digitale mediale del 3° dito, origina pure da un ramo trasverso dell'a. digitale laterale del 3° dito.

## Arterie carotidi dei suini.

Le arterie carotidi primitive dei suini originano dal tronco comune delle carotidi il quale proviene dall'arteria anonima o tronco brachio-cefalico, ed oltre essere seguite dai nervi satelliti, sono accompagnate da una cospicua vena giugulare profonda.

Tali arterie, giunte in prossimità dell'articolazione occipito-atloidea, si dividono nelle *aa. occipitale, carotide interna* e *carotide esterna.* Oltre a rami muscolari, tracheali ed esofagei di piccolo volume, la carotide primitiva dei suini origina pure l'*arteria tirolaringea* la quale si comporta in modo analogo a quanto si nota negli equidi e l'*a. tiroidea inferiore.*

**I. Arteria occipitale** (fig. 717,[4]). — Questo vaso, di calibro maggiore della carotide interna, penetra nel foro pterigoideo dell'atlante, percorre il condotto dello stesso nome e quivi si divide nelle arterie *cerebro-spinale* ed *occipito-muscolare* le quali si comportano come negli equidi. L'arteria occipito-muscolare presenta nei suini calibro piuttosto notevole e si anastomizza costantemente col ramo cervicale del tronco costo-cervicale. I rami terminali di tale arteria si sperdono nei muscoli della nuca e nella cute.

Rami collaterali dell'occipitale sono l'*atloido-muscolare* o *retrograda*, la quale volgendo caudalmente, decorre lungo il margine laterale dell'ala dell'atlante per anastomizzarsi colla vertebrale penetrando nel forame tracheliano dell'axoide, ed alcuni rami esilissimi destinati al legamento occipito-atloideo.

II. **Arteria carotide interna** (fig. 717,[7]). — La carotide interna dei suini, prima di penetrare nel cranio attraversando il forame lacero-posteriore, dà origine ad un

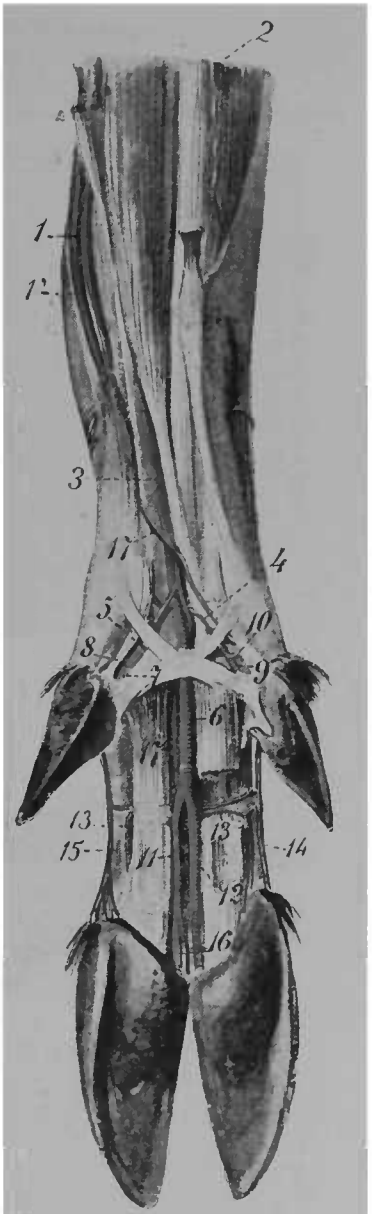



Fig. 716. — Vene ed arterie della mano di un suino.

1, a. radiale; 1', v. mediana dell'avambraccio; 2, a. collaterale superiore del cubito; 3, a. ulnare; 4, a. e v. digitale comune palmare laterale o IV; 5, a. e v. digitale comune palmare mediale o II; 6, a. digitale comune palmare media o III; 7-8-9-10-11-12, aa. collaterali delle dita; 13, rami palmari; anastomotici delle aa. collaterali delle dita; 14. vena digitale laterale del quarto dito; 15, v. digitale mediale del terzo dito; 16, rami delle aa. collaterali delle dita destinati al cuscinetto plantare; 17, v. digitale comune palmare mediana o III.

grosso ramo meningeo il quale penetra nel cranio passando per il foro esistente medialmente alla base dell'apofisi stiloide dell'occipitale.

Quest'arteria, che rammenta per la sua distribuzione l'arteria epicondiloidea dei ruminanti, comunica colla rete ammirabile originata dalla carotide interna. La *rete ammirabile* dei suini riceve pure l'*arteria meningea media* o *sfeno-spinosa* e da quella originano le arterie cerebrali. Dall'anastomosi per convergenza dell'a. cerebrale posteriore, ha pure origine nei suini l'*arteria basilare* alla quale fa seguito la *spinale mediana*.

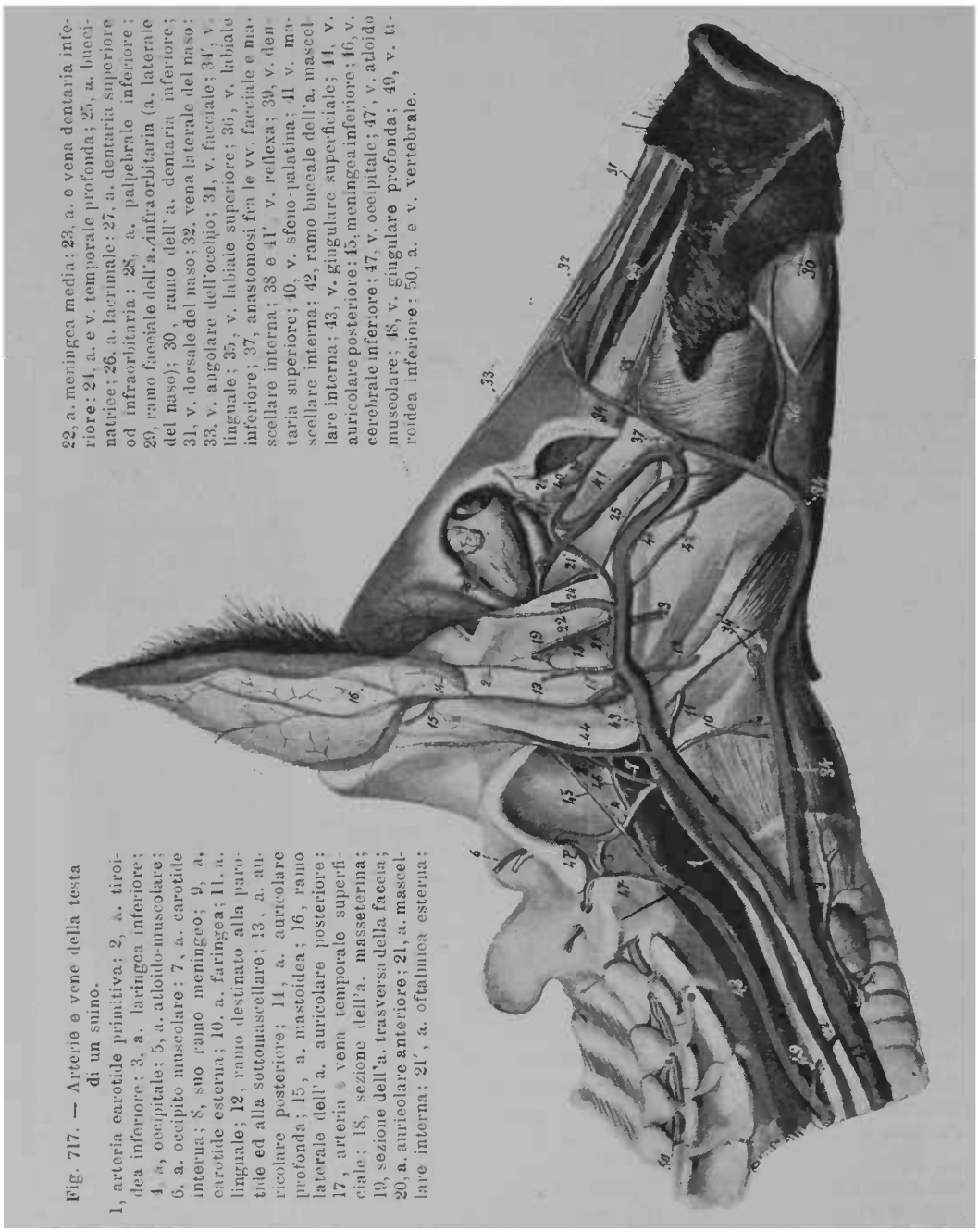


Fig. 717. — Arterie e vene della testa di un suino.

1, arteria carotide primitiva; 2, a. tiroidea inferiore; 3, a. laringea inferiore; 4, a. occipitale; 5, a. atloido-muscolare; 6, a. occipito muscolare; 7, a. carotide interna; 8, suo ramo meningeo; 9, a. carotide esterna; 10, a. faringea; 11, a. linguale; 12, ramo destinato alla parotide ed alla sottomascellare; 13, a. auricolare posteriore; 14, a. auricolare profonda; 15, a. mastoidea; 16, ramo laterale dell'a. auricolare posteriore; 17, arteria e vena temporale superficiale; 18, sezione dell'a. masseterina; 19, sezione dell'a. trasversa della faccia; 20, a. auricolare anteriore; 21, a. mascellare interna; 21', a. oftalmica esterna; 22, a. meningea media; 23, a. e vena dentaria inferiore; 24, a. e v. temporale profonda; 25, a. buccinatrice; 26, a. lacrimale; 27, a. dentaria superiore od infraorbitaria; 28, a. palpebrale inferiore; 29, ramo facciale dell'a. infraorbitaria (a. laterale del naso); 30, ramo dell'a. dentaria inferiore; 31, v. dorsale del naso; 32, vena laterale del naso; 33, v. angolare dell'occhio; 34, v. facciale; 34', v. linguale; 35, v. labiale superiore; 36, v. labiale inferiore; 37, anastomosi fra le vv. facciale e mascellare interna; 38 e 41' v. reflexa; 39, v. dentaria superiore; 40, v. sfeno-palatina; 41 v. mascellare interna; 42, ramo buccale dell'a. mascellare interna; 43, v. gugulare superficiale; 44, v. auricolare posteriore; 45, meningea inferiore; 46, v. cerebrale inferiore; 47, v. occipitale; 47', v. atloido muscolare; 48, v. giugulare profonda; 49, v. tiroidea inferiore; 50, a. e v. vertebrale.

III. **Carotide esterna** (fig. 717,9). — Decorre oralmente passando medialmente all'apofisi stiloide dell'occipitale e pervenuta alla superficie laterale della bolla timpanica si termina nell'*a. temporale superficiale* e nell'*a. mascellare interna*.

Nei suini questa divisione della carotide esterna risulta molto sistematica, inquantochè l'arteria temporale superficiale, dovrebbe considerarsi per il suo piccolo calibro e direzione, piuttosto come un ramo collaterale della carotide esterna.

## Rami collaterali della carotide esterna.

I rami collaterali della carotide esterna sono:

a) L'*arteria faringea* di grosso calibro destinata alle pareti della faringe (fig. 717,[10]).

b) L'*arteria palatina ascendente* che va al velo palatino.

c) L'*arteria linguale* (fig. 717,[11]) molto sviluppata dalla quale origina l'*a. sottolinguale.* Dalla sottolinguale origina, in prossimità della sinfisi del mento, un ramo il quale penetra nel foro mentoniero interno ed attraversato il corpo della mandibola esce dal forame inferiore di questa per ramificarsi nelle gengive degli incisivi e nel labbro inferiore.

d) L'*auricolare posteriore* (fig. 717,[13]) la quale dopo esser nata dorsalmente dalla carotide esterna, volge in alto lungo il margine orale dell'apofisi stiloide dell'occipite. Tale vaso origina un'esile *arteria auricolare profonda* (fig. 717,[14]), molteplici rami destinati al padiglione ed ai muscoli auricolari e l'*arteria meningea posteriore* (fig. 717,[15]), la quale si comporta come negli ovini.

e) L'*arteria mascellare esterna* che, nata ventralmente dalla carotide esterna al davanti della precedente, si esaurisce nel massetere. Tale arteria dà rami al pterigoideo interno, alla parotide, alla sottomascellare ed ai gangli linfatici dello spazio intermascellare.

## Rami terminali della carotide esterna.

I. **Arteria temporale superficiale** (fig. 717,[17]). — Nasce poco al davanti dell'a. auricolare posteriore e giunta al margine aborale dell'articolazione temporo-mandibolare volge medialmente per sperdersi nel crotafite. L'arteria temporale superficiale origina l'*auricolare anteriore,* un'esile *arteria masseterina* e la *trasversa della faccia.* Ambedue tali arterie si esauriscono completamente nel massetere.

II. **Arteria mascellare interna** (fig. 717,[21]). — Decorre cranialmente, passando fra i muscoli pterigoidei, quindi volgendo medialmente, perviene allo spiraglio mascellare dove si divide nell'*a. alveolare superiore* e nella *grande palatina.*

*Rami collaterali dell'a. mascellare interna.* — I rami collaterali della mascellare interna sono:

a) L'*arteria meningea media* che si comporta come nei bovini ed ovini concorrendo alla formazione della rete ammirabile (fig. 717,[22]).

b) L'*arteria alveolare inferiore* (fig. 717,[23]) che dopo avere dato rami al pterigoideo interno, percorre come negli altri mammiferi il condotto dentario. Tale arteria si divide poi in vari rami che, dopo avere attraversato i forami mentonieri esterni, si distribuiscono alle gengive ed al labbro inferiore.

c) L'*arteria temporale profonda aborale* che si esaurisce nel crotafite (fig. 717,[24]).

d) Dei *rami pterigoidei.*

e) L'*arteria buccinatrice.*

f) L'*arteria oftalmica esterna.*

L'*arteria buccinatrice* o *buccale* (fig. 717,[25]) è voluminosa, dà alcuni rami al massetere, quindi si distribuisce al buccinatore, alla mucosa delle guancie ed alle glandole molari. I rami terminali di tale arteria, di calibro molto esile, sono situati profondamente nei tessuti della guancia e pervengono alle labbra.

L'*arteria oftalmica esterna* origina dorsalmente dall'a. mascellare interna e dopo avere incrociato l'enorme cresta che presenta l'ala anteriore dello sfenoide, si inflette in direzione aborale per pervenire nella cavità orbitaria dove, dopo avere descritto come nei bovini od ovini una grande ansa attraverso la quale passa il nervo ottico, penetra nel foro orbitario per continuarsi nella *arteria etmoidale.*

Dall'arteria oftalmica originano, oltre a vari rami muscolari, ciliari e retinici le *aa. lacrimale* (fig. 717,[26]) e *frontale* che si comportano come nei bovini ed ovini.

## Rami terminali dell'arteria mascellare interna.

I. L'**arteria dentaria superiore** od **infraorbitaria** (fig. 717,[27]) è piuttosto voluminosa e dopo avere percorso il condotto maxillo-dentario, dando rami ai molari, esce dal foro sottorbitario e si continua in un ramo piuttosto notevole il qualedecorre fra il depressore del grugno ed il muscolo canino per esaurirsi nel labbro superiore e nel grugno.

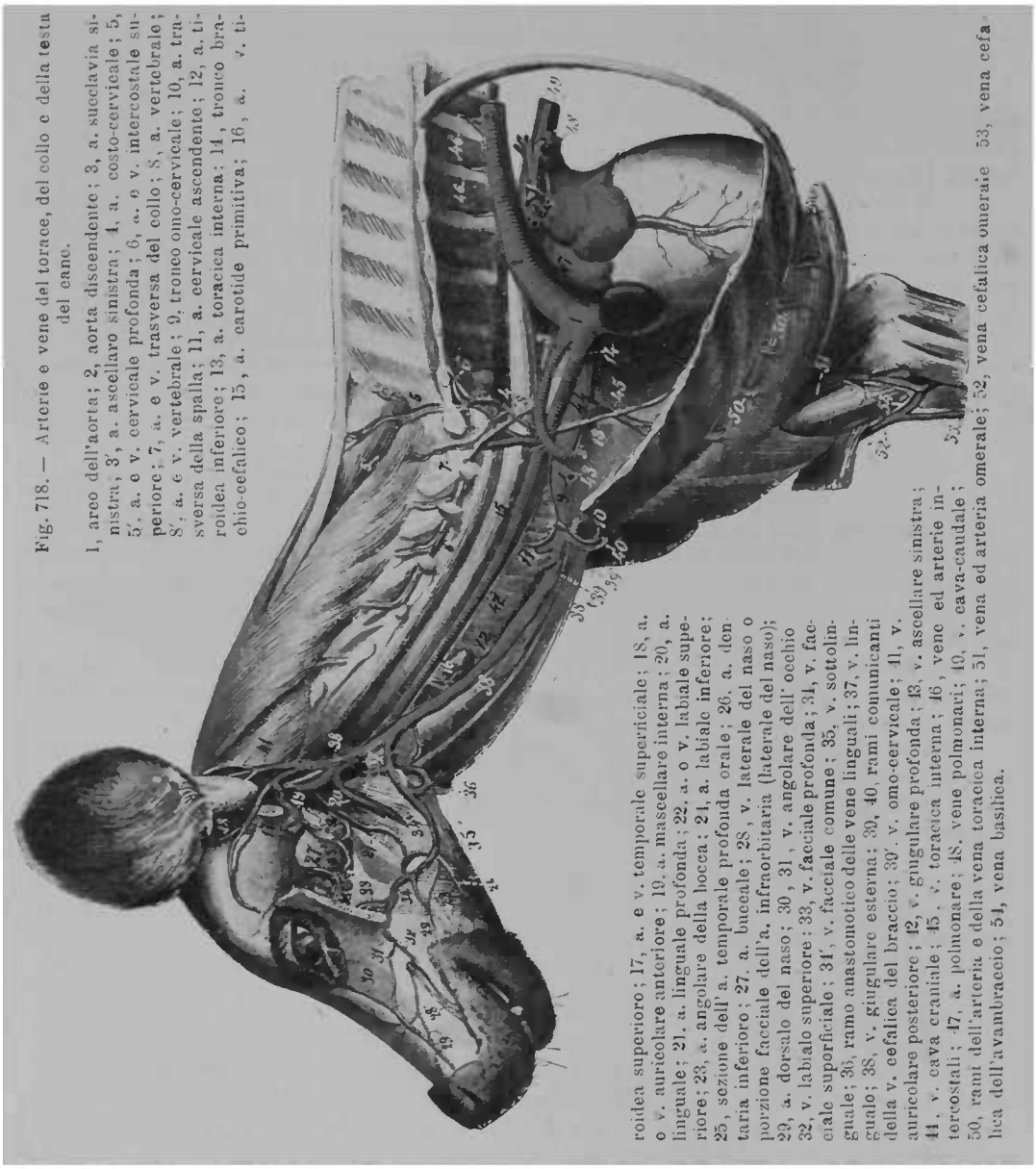


Fig. 718. — Arterie e vene del torace, del collo e della testa del cane.

1, arco dell'aorta; 2, aorta discendente; 3, a. succlavia sinistra; 3', a. ascellare sinistra; 4, a. costo-cervicale; 5, 5', a. e v. cervicale profonda; 6, a. e v. intercostale superiore; 7, a. e v. trasversa del collo; 8, a. vertebrale; 8', a. e v. vertebrale; 9, tronco omo-cervicale; 10, a. trasversa della spalla; 11, a. cervicale ascendente; 12, a. toracica interna; 13, a. toracica interna; 14, tronco brachio-cefalico; 15, a. carotide primitiva; 16, a. e v. tiroidea superiore; 17, a. e v. temporale superficiale; 18, a. e v. auricolare anteriore; 19, a. mascellare interna; 20, a. linguale; 21, a. linguale profonda; 22, a. e v. labiale superiore; 23, a. angolare della bocca; 24, a. labiale inferiore; 25, sezione dell'a. temporale profonda orale; 26, a. dentaria inferiore; 27, a. buccale; 28, v. laterale del naso o porzione facciale dell'a. infraorbitaria (laterale del naso); 29, a. dorsale del naso; 30, 31, v. angolare dell'occhio 32, v. labiale superiore; 33, v. facciale profonda; 34, v. facciale superficiale; 34', v. facciale comune; 35, v. sottolinguale; 36, ramo anastomotico delle vene linguali; 37, v. linguale; 38, v. giugulare esterna; 39, 40, rami comunicanti della v. cefalica del braccio; 39', v. omo-cervicale; 41, v. auricolare posteriore; 42, v. giugulare profonda; 43, v. ascellare sinistra; 44, v. cava craniale; 45, v. toracica interna; 46, vene ed arterie intercostali; 47, a. polmonare; 48, vene polmonari; 49, v. cava-caudale; 50, rami dell'arteria e della vena toracica interna; 51, vena ed arteria omerale; 52, vena cefalica omerale 53, vena cefalica dell'avambraccio; 54, vena basilica.

Da tale porzione facciale dell'a. infraorbitaria che corrisponde all'*a. laterale del naso degli equidi* origina un esile ramo il quale si sperde nella superficie dorsale del naso (*a. dorsale del naso*).

L'arteria dentaria superiore, prima di penetrare nel condotto dentario, origina l'*arteria palpebrale inferiore* (fig. 717,[28]) la quale, dopo avere fornito un ramo alla glandola di Harder e diramazioni alla congiuntiva ed alla palpebra inferiore, si sperde nella cute del dorso del naso. Tale arteria, prima di distribuirsi ai tessuti indicati, percorre un con-

dotto completamente osseo scavato sulle pareti dell'osso lacrimale, condotto bifido e munito di due aperture esistenti in prossimità del margine orbitario.

II. L'**arteria grande palatina** percorre il condotto e la scissura palatina e si anastomizza in corrispondenza della scissura dell'incisivo con quella del lato opposto, formando un'arcata dalla quale originano molteplici rami che si distribuiscono alle gengive ed al labbro superiore. L'arteria palatina origina pure l'*a. sfeno-palatina* e la *palatina minore* le quali si comportano come nei bovini ed ovini.

## *C*) Carnivori.

Nei carnivori le *aa. anonima* ed *ascellare sinistra* si comportano come nei suini.

### Rami collaterali delle arterie ascellari.

**I. Arteria vertebrale** (fig. 718,[8]). — Origina appena al di dietro dell'arteria costo-cervicale, all'altezza circa della prima costola, oppure specialmente a destra, da un tronco comune all'arteria predetta. Volgendo cranialmente, per penetrare nei condotti tracheliani delle vertebre cervicali, decorre medialmente all'arteria costo-cervicale, ai lati del muscolo lungo flessore del collo dove è ricoperta dallo scaleno. Dopo avere percorso i condotti tracheliani arriva all'axoide ed attraversato il foro trasverso di tale vertebra, si estende fino alla nuca dove si anastomizza coi rami cervicali superiori dell'arteria occipitale.

L'arteria vertebrale comunica alla sua terminazione coll'arteria basilare e colla spinale mediana.

Oltre ai rami spinali, muscolari ed articolari, che si comportano in modo analogo di quanto si nota negli equidi, l'arteria vertebrale origina il *ramo cervicale superiore.*

Quest'arteria, di grosso diametro, origina in corrispondenza del foro di coniugazione esistente fra l'axoide e la terza vertebra cervicale e prontamente si divide in un *ramo dorsale,* in uno *ventrale* ed in uno *orale*, i quali si ramificano nei muscoli della nuca e del collo e nelle articolazioni occipito-atloidea ed axoido-atloidea, dove si anastomizzano pure coll'arteria occipitale e col ramo mastoideo dell'arteria auricolare posteriore.

**II. Arteria costo-cervicale** (fig. 718,[4]). — È questo un tronco comune alle *aa. intercostale superficiale*, *cervicale trasversa* e *cervicale profonda.* Origina cranialmente all'arteria vertebrale, decorre lungo la superficie mediale della prima costola, e dirigendosi dorsalmente, incrocia lateralmente l'esofago e la trachea. Fornisce un ramo destinato al gran dentato ed al flessore del collo e l'*arteria cervicale trasversa*, quindi penetra nel primo spazio intercostale dove origina la 1ª *intercostale* ed, in corrispondenza dei corpi vertebrali, si divide nelle *aa. cervicale profonda* ed *intercostale superiore.*

### Ramo collaterale dell'arteria costo-cervicale.

*Arteria cervicale trasversa* o *trasversa del collo* (fig. 718,[7]). — Volge verso i lati del collo circondando il margine craniale della prima costola, e si dirige verso la nuca, dove si sperde nel romboide. Alla sua uscita dal torace tale arteria invia vari rami al gran dentato, al sottoscapolare ed al sopraspinoso. Quest' ultimi rami si anastomizzano coll'acromiale, la circonflessa dell'omoplata e la sottoscapolare. I rami terminali della trasversa del collo si anastomizzano coi rami muscolari della vertebrale.

### Rami terminali dell'arteria costo-cervicale.

a) *Arteria intercostale superiore* (fig. 718,[6]). Passa attraverso il secondo spazio intercostale e decorre caudalmente lungo la doccia costo-vertebrale, originando rami che vanno ai muscoli profondi del garrese e le arterie intercostali 2ª, 3ª e 4ª e talvolta anche la 5.ª.

b) *Arteria cervicale profonda* (fig. 718,[5]). — Attraversa il primo spazio intercostale e si dirige cranialmente lungo i lati del collo, ponendosi prima fra il flessore del collo ed

il piccolo complesso, poi nella grossezza del gran complesso. Si ramifica in tale muscolo anastomizzandosi coll'arteria omonima dell'altro lato ed origina rami perforanti che vanno alla porzione cervicale del trapezio ed alla cute, i quali si anastomizzano coi rami che provengono dall'arteria auricolare posteriore.

III. **Tronco omocervicale** od **arteria cervicale inferiore** (fig. 718,[9]). — Nasce un poco cranialmente al punto in cui l'arteria ascellare esce dal torace circondando l'orlo craniale della prima costola, si dirige verso il manubrio sternale, decorrendo obli-

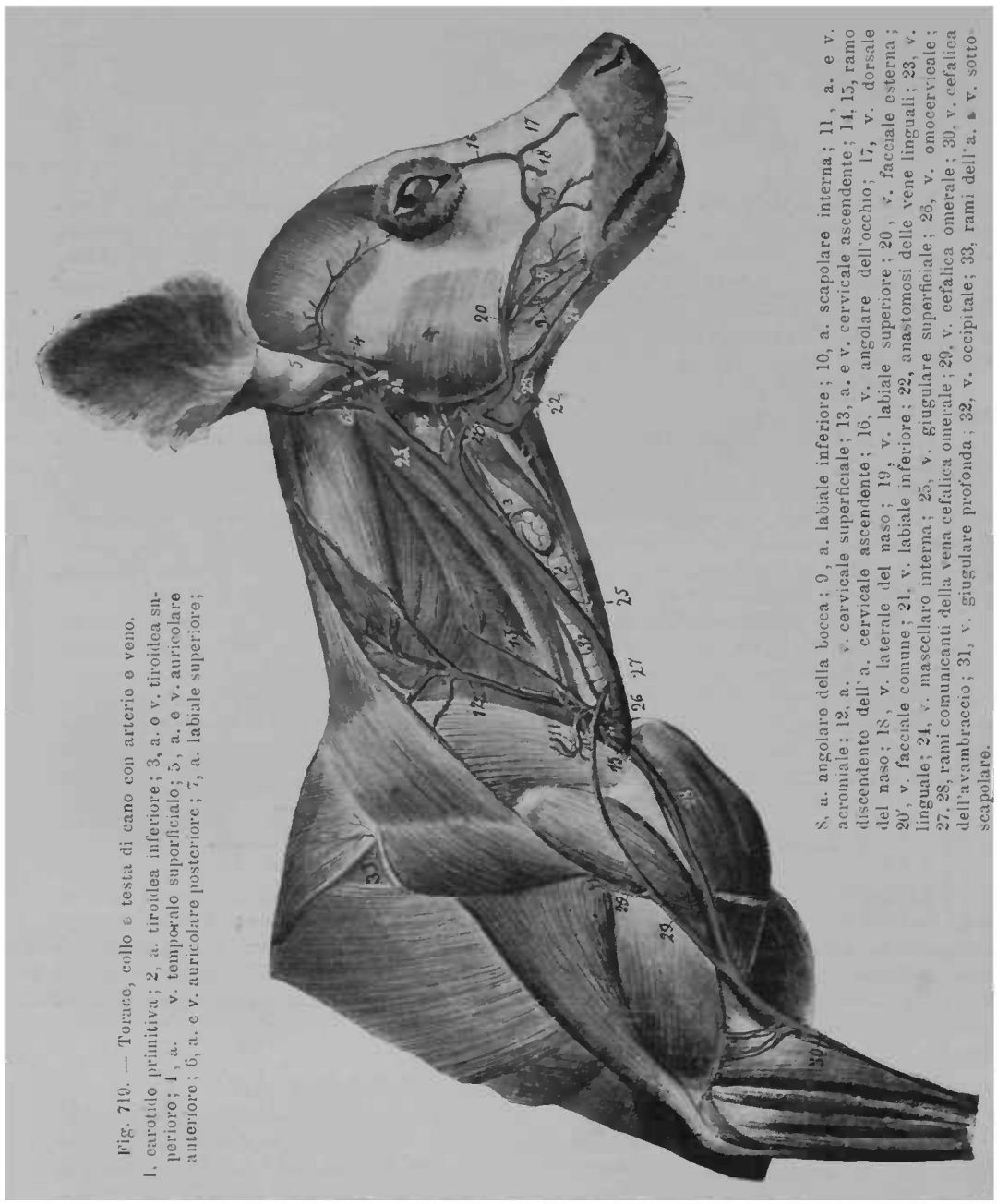


Fig. 719. — Torace, collo e testa di cane con arterie e vene.
1, carotide primitiva; 2, a. tiroidea inferiore; 3, a. e v. tiroidea superiore; 4, a. e v. temporale superficiale; 5, a. e v. auricolare anteriore; 6, a. e v. auricolare posteriore; 7, a. labiale superiore; 8, a. angolare della bocca; 9, a. labiale inferiore; 10, a. scapolare interna; 11, a. e v. acromiale; 12, a. e v. cervicale superficiale; 13, a. e v. cervicale ascendente; 14, 15, ramo discendente dell'a. cervicale ascendente; 16, v. angolare dell'occhio; 17, v. dorsale del naso; 18, v. laterale del naso; 19, v. labiale superiore; 20, v. facciale esterna; 20', v. facciale comune; 21, v. labiale inferiore; 22, anastomosi delle vene linguali; 23, v. linguale; 24, v. mascellare interna; 25, v. giugulare superficiale; 26, v. omocervicale; 27, 28, rami comunicanti della vena cefalica omerale; 29, v. cefalica omerale; 30, v. cefalica dell'avambraccio; 31, v. giugulare profonda; 32, v. occipitale; 33, rami dell'a. e v. sottoscapolare.

quamente sulla superficie mediale ed inferiore dei muscoli sottoscapolare e sopraspinoso, quindi si divide nei seguenti rami terminali.

a) *Arteria cervicale ascendente* (fig. 719,[13]). — Decorre alla faccia interna dello

sterno-mastoideo, al quale fornisce dei rami e, dirigendosi cranialmente, lungo la regione tracheliana, manda rami ai muscoli sterno-ioideo, sterno-tiroideo ed alla porzione mastoidea dello sterno-cleido-mastoideo. L'arteria, giunta ai lati del collo, si anastomizza col ramo mastoideo dell'arteria auricolare posteriore, mentre in prossimità della sua origine è anastomizzata con rami che provengono dalla toracica esterna.

Dall'arteria cervicale ascendente origina inoltre un ramo discendente (fig. 719,[14-15]) il quale è destinato alla porzione clavicolare dello sterno cleido-mastoideo, ed al grande pettorale. Questo ramo discendente decorre fra i due muscoli accennati, quindi volgendo verso la superficie laterale della spalla e del braccio, si distribuisce nel m. brachiale esterno ed alla porzione acromiale del deltoide e si anastomizza coi rami della circonflessa posteriore dell'omero.

Il ramo discendente, della cervicale ascendente, origina talvolta direttamente dal tronco omo-cervicale.

b) *Arteria trasversa della spalla* (fig. 718,[10]). — Può considerarsi, per il suo calibro, come la continuazione del tronco omocervicale. Giunta al margine craniale del sopraspinoso, volge lateralmente ed origina: l'*arteria scapolare interna*, l'*a. acromiale* e l'*a. cervicale superficiale.*

aa) *Arteria scapolare interna* (fig. 720,[3]). — Penetra fra i muscoli sopraspinoso e sottoscapolare e vi si ramifica. Si anastomizza coi rami dell'arteria acromiale, sottoscapolare, trasversa del collo e circonflessa della scapola.

bb) *Arteria acromiana* (fig. 720.[5]). — Volgendo lateralmente quest'arteria incrocia l'orlo cervicale del sopra spinoso. Si distribuisce poscia a questo muscolo e generalmente dà un ramo il quale si anastomizza coll'arteria circonflessa dell'omero e col ramo discendente dell'arteria cervicale, passando fra il tendine del sottospinoso e del piccolo rotondo. Invia pure un ramo al muscolo angolare ventrale dell'omoplata.

cc) *Arteria cervicale superficiale* (fig. 719,[12]). — È situata fra il muscolo angolare ventrale dell'omoplata, il lungo flessore del collo ed il grande dentato. Decorre lungo il margine cervicale del sopraspinoso e si dirige verso il legamento cervicale. L'arteria cervicale superficiale risulta di un *ramo dorsale* che, seguendo in alto il margine cervicale del sopraspinoso, è destinato alla porzione superiore del trapezio, all'angolare dell'omoplata, al pelliciaio ed alla cute sovrastante, ramo che si anastomizza coll'arteria cervicale profonda o coll'arteria toracico-dorsale, e di un *ramo ventrale* destinato all'angolare ventrale dell'omoplata, allo sterno-cleido-mastoideo ed alla pelle.

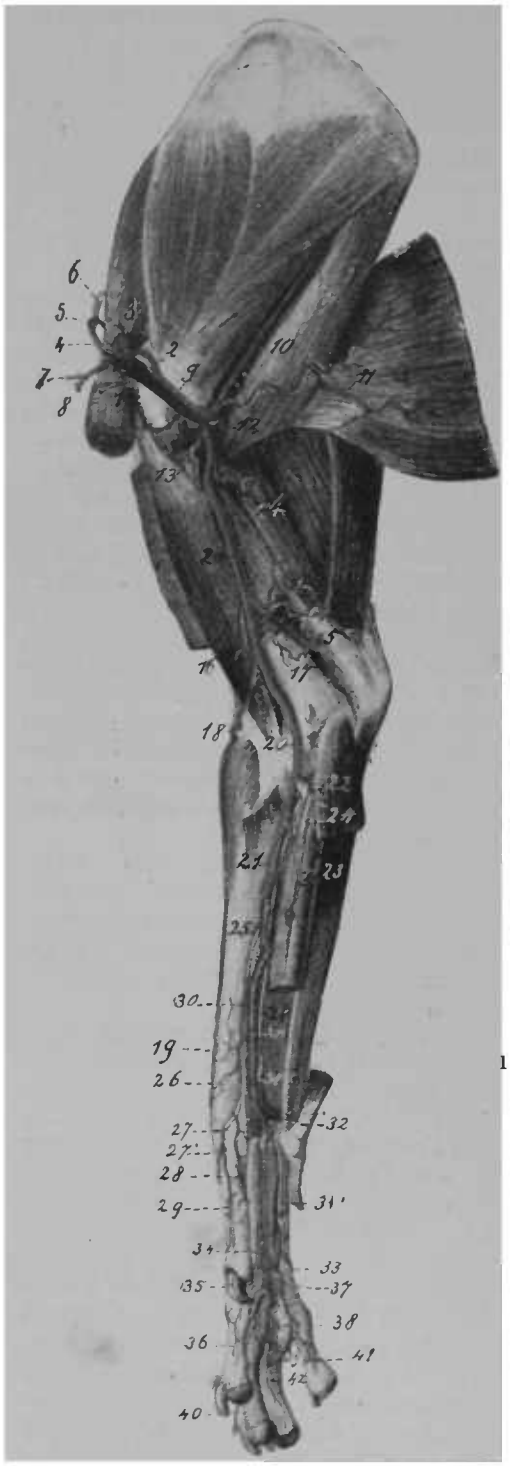
IV. **Arteria toracica esterna**. — Origina all'altezza circa della prima costola, passa fra i muscoli sterno-ioidei, e sterno-tiroidei e l'articolazione della spalla, quindi si inflette caudalmente, lungo i muscoli pettorali. Quivi si divide in un *ramo superficiale* destinato al gran pettorale ed in un *ramo profondo* che va al piccolo pettorale, il quale si anastomizza coi rami sternali della mammaria interna. Come nei suini, nella femmina, la toracica esterna invia ramificazioni alle mammelle pettorali.

V. **Arteria toracica interna** (fig. 718,[13]). — Nasce ai lati della cervicale inferiore e si dirige caudalmente lungo la superficie superiore dello sterno comportandosi in modo analogo di quanto si nota negli equidi.

Tale arteria origina i *rami intercostali*, le *arterie timiche*, le *arterie bronchiali anteriori* destinate al lobo acuminato del polmone, i *rami muscolari* destinati specialmente ai muscoli pettorali ed alle mammelle, le *arterie mediastiniche* di cui la prima nasce all'altezza del primo spazio intercostale e le altre originano in corrispondenza del quinto, l'arteria *pericardico-frenica*, che nasce dalla prima a. mediastinica, e che seguendo il nervo frenico si ramifica nel pericardio e nel diaframma, l'*arteria muscolo-frenica*, che dopo essersi anastomizzata colle ultime arterie intercostali, si ramifica nel diaframma e l'*arteria epigastrica superiore* od *addominale anteriore*. Quest'ultima arteria generalmente attraversa il diaframma, in corrispondenza del 7° od 8° spazio intercostale e decorrendo caudalmente, si ramifica nei muscoli piccolo obliquo, trasverso e retto dell'addome anastomizzandosi coll'epigastrica caudale od addominale posteriore, come si osserva negli equidi. Nella femmina si distribuisce alle prime mammelle ventrali, dove si anastomizza con rami della pudenda esterna.

Nei carnivori l'arteria ascellare, arrivata in corrispondenza del triangolo formato dall'adduttore del braccio, dal sottoscapolare e dal coraco-brachiale, origina essa pure l'*ar-*

*teria sottoscapolare* e si continua nell'arteria omerale. Quest'ultima, arrivata all'articolazione del cubito, prende il nome di *arteria antibrachiale* o di *mediana* e dopo un corto tragitto si divide nelle *arterie cubitale* e *radiale*.



1. **Arteria sottoscapolare** (fig. 720,[10]). — Percorre l'interstizio esistente fra il sottoscapolare e l'adduttore del braccio ed arrivata in corrispondenza della porzione dorsale del grosso estensore dell'avambraccio, perviene alla faccia laterale della scapola, dove decorre sul sottospinoso che percorre fino alla spina dell'omoplata. Quivi l'arteria si divide in più rami che vanno al trapezio, al deltoide, al sopraspinoso e allo sterno-cleido-mastoideo. Quest'arteria inoltre si anastomizza, colle arterie acromiale, scapolare interna, omerale profonda e circonflessa posteriore dell'omero.

## Rami collaterali dell'arteria sottoscapolare.

Sono le arterie: *toracico-dorsale, circonflessa posteriore dell'omero, circonflessa anteriore dell'omero, circonflessa dell'omoplata*, dei *rami muscolari*. Queste arterie, ad eccezione della circonflessa dell'omoplata, si comportano, salvo differenze insignificanti, come negli equidi.

L'*arteria circonflessa dell'omoplata* origina dalla sottoscapolare in corrispondenza circa dell'unione del terzo distale con quello medio dell'omoplata. Attraversa la porzione tendinea del grosso estensore dell'avambraccio, quindi volgendo lateralmente, si ramifica in questo muscolo e nel sottospinoso. Quest'arteria inoltre si anastomizza colla cervicale trasversa, coll'acromiana e colla scapolare interna.

Fig. 720. — Arterie dell'arto toracico di cane.

1, a. toracica esterna; 2, tronco omocervicale; 3, a. scapolare interna od anteriore; 4, a. trasversa della spalla; 5, a. acromiana; 6, a. cervicale superficiale; 7, 8, a. cervicale ascendente; 9, a. ascellare; 10, a. sottoscapolare; 11, a. toracico-dorsale; 12, a. circonflessa posteriore dell'omero; 13, a. circonflessa anteriore dell'omero; 14, a. omerale profonda; 15, a. collaterale superiore del cubito; 16, a. omerale anteriore; 17, a. collaterale inferiore del radio; 18, a. collaterale superiore del radio; 19, ramo discendente della medesima; 20, a. omerale; 21, a. antibrachiale o mediana; 22, a. collaterale inferiore del cubito; 23, a. palmare dell'avambraccio; 24, ramo mediale dell'a. interossea comune; 25 a. radiale; 26, 27, rami dorsali dell'a. radiale; 27', a. trasversa del carpo; 28, ramo palmare dell'a. radiale; 29, a. dorsale del metacarpo; 30, a. ulnare; 31, ramo profondo dell'a. interossea comune; 31', ramo superficiale della stessa; 32, ramo della rete dorsale del carpo; 33, arcata palmare superficiale; 34, a. digitale comune palmare; I[a] 35, a. digitale comune palmare II[a]; 36, a. digitale modiale del 2.° dito; 37, a. digitale comune palmare IV[a]; 38, ramo del cuscinetto palmare; 39, a. digitale comune palmare III[a]; 40, a. digitale laterale del 3.° dito; 41, a. digitale mediale del 5° dito; 42, a. digitale mediale del 4° dito.

**Arteria omerale** (fig. 720,[20]). — Decorre obliquamente lungo la superficie mediale del braccio, dove corrisponde al margine craniale del medio estensore dell'avambraccio ed a quello caudale del bicipite, ed arriva fino al cubito dove scorre fra il rotondo pronatore ed il bicipite, per arrivare all'origine dell'avambraccio dove prende il nome di *arteria antibrachiale* o di *mediana*.

## Rami collaterali dell'arteria omerale.

I rami collaterali dell'arteria omerale sono: l'*omerale profonda*, la *brachiale anteriore*, la *collaterale superiore del cubito*, la *collaterale superiore del radio*, la *collaterale inferiore del radio*, dei *rami muscolari* ed *articolari*.

a) L'*arteria omerale profonda* (fig. 720,[14]), di calibro non notevole, si distribuisce ai muscoli olecranici e si anastomizza con rami che provengono dalla circonflessa posteriore dell'omero, dalla sottoscapolare e dalla collaterale superiore del cubito.

b) L'*arteria brachiale anteriore* (fig. 720,[16]) si comporta come negli equidi.

c) L'*arteria collaterale superiore del cubito* (fig. 720,[15]) comincia all'altezza del terzo distale dell'omero, al livello della precedente od un poco più in basso. Invia rami al grosso estensore, al medio estensore dell'avambraccio ed allo scapolo-olecranico o lungo estensore dell'avambraccio, quindi seguendo il nervo cubitale, dà rami al piccolo estensore, all'aponeurosi antibrachiale ed alla cute sovrastante. Un ramo di tale arteria è cutaneo ed infatti, pervenuto alla superficie mediale del cubito, attraversa l'aponeurosi dell'avambraccio e si distribuisce alla pelle delle superfici mediale e palmare che corrispondono al terzo prossimale dell'avambraccio.

I rami dell'arteria collaterale superiore del cubito sono generalmente anastomizzati con rami dell'omerale profonda e dell'interossea comune.

d) L'*arteria collaterale superiore del radio* (fig. 720,[18]) nasce cranialmente dall'omerale, in corrispondenza del terzo distale del braccio o leggermente più in basso e talvolta da un tronco comune all'arteria precedente. Decorre prima lungo la superficie mediale del bicipite, poi si colloca lungo la faccia di flessione del gomito e sul muscolo estensore radiale del carpo, dove si divide in due rami.

Il ramo mediale di tale arteria decorre lungo la vena cefalica dell'avambraccio, ed arriva fino al carpo distribuendosi alla cute e concorrendo a formare la rete dorsale del carpo. Il ramo laterale decorre dorsalmente al bicipite, dà un ramo cutaneo, quindi seguendo lateralmente la vena cefalica dell'avambraccio, arriva esso pure al carpo. Quest'arteria si anastomizza colla collaterale superiore del cubito, colla collaterale radiale inferiore, colla radiale e colla prima arteria digitale comune palmare che origina dalla radiale. Giunta dorsalmente al carpo

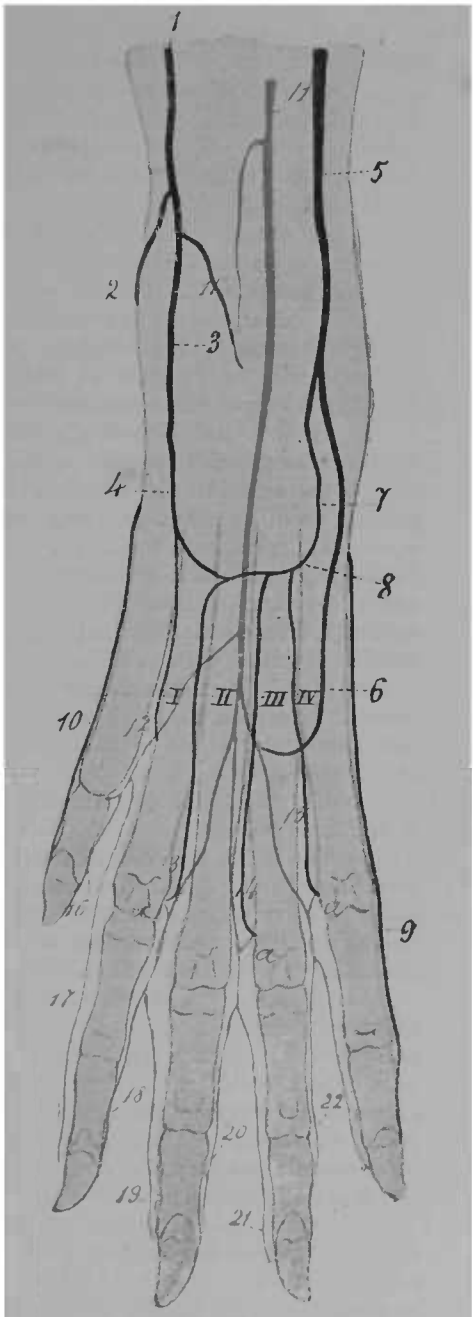



Fig. 721.

Mano di cane vista volarmente (arterio).

1, a. radiale; 2, ramo dorsale della medesima; 3, 4, rami volari della medesima; 5, ramo mediale dell'a. interossea comune; 6, ramo superficiale della stessa, costituente l'arcata palmare superficiale; 7, ramo profondo della medesima, costituento l'arcata palmare profonda; 8, arcata palmare profonda; 9, a. digitale laterale del 5° dito; 10, a. digitale mediale del 1° dito; 11, a. ulnare; 11' ramo anastomotico coll'a. radiale; 12, 13, 14, 15; aa. digitali comuni palmari; 16 a 23, aa. collaterali delle dita; I, II, III, IV, aa. metacarpee volari; *a a a* rami perforanti che dalle digitali comuni volari vanno alle aa. digitali comuni dorsali.

il ramo laterale dell'arteria collaterale superiore del radio si divide in tre arterie digitali dorsali comuni (2°, 3° e 4°).

Queste arterie digitali comuni dorsali decorrono dorsalmente lungo il 2° ed il 3°, il 3° ed il 4° ed il 4° e 5° metacarpiano dove si anastomizzano colle arterie metacarpiane dorsali e colle digitali comuni palmari, mediante l'esistenza di *rami perforanti*. Inoltre, decorrendo lungo la regione falangea, si terminano nelle *arterie collaterali dorsali delle dita*.

c) *Arteria collaterale inferiore del radio* (fig. 720,[17]). — È di piccolo calibro. Nasce dorsalmente dall'omerale, in corrispondenza della porzione prossimale del cubito. Volgendo lateralmente passa fra l'omero ed i flessori dell'avambraccio, quindi penetra nel muscolo estensore radiale del carpo ed arriva fino a quest'articolazione. Quest'arteria è anastomizzata colla precedente, colla circonflessa posteriore dell'omero e colla interossea comune. Dà rami all'articolazione del cubito, al brachiale interno, al lungo e corto supinatore, all'estensore radiale del carpo, all'estensore comune delle dita ed allo sterno-cleido-mastoideo.

f) *Arteria collaterale inferiore del cubito* (fig. 720,[22]). — Origina dorsalmente dalla porzione distale dell'omerale e penetra fra il flessore profondo delle dita ed il flessore radiale del carpo. Giunta al margine mediale del flessore cubitale del carpo si divide in due rami. Uno di questi volge verso il carpo e si ramifica nel flessore superficiale delle dita e nel flessore cubitale del carpo, formando quindi un'arcata anastomotica superficiale coll'arteria palmare dell'avambraccio. L'altro ramo decorre lungo la superficie mediale del cubito e si anostomizza colla collaterale superiore del cubito. Questo ramo si distribuisce alla capsula articolare ed ai legamenti del cubito, al flessore cubitale del carpo ed al flessore superficiale delle dita.

**Arteria antibrachiale o mediana** (fig. 720,[24]). — Continuazione dell'omerale, incomincia appena al di sotto dell'arteria precedente, decorre lungo il margine mediale del radio ed arrivata in vicinanza della metà dell'avambraccio si termina nelle *aa. radiale* ed *ulnare*.

*Rami collaterali* dell'arteria antibrachiale sono le *aa. interossea comune* e *palmare dell'avambraccio*.

a) *Arteria interossea comune*. — Origina dorsalmente dall'arteria antibrachiale, in prossimità dell'arteria collaterale inferiore del cubito e dopo avere dato origine ad un *ramo palmare* decorre nella scissura interossea mediale ricoperta dal quadrato pronatore, dove costituisce il *ramo interosseo mediale*. Inoltre tale ramo esce dallo spazio interosseo e costituisce il *ramo dorsale dell'interossea* destinato agli estensori delle dita.

1) *Ramo palmare dell'arteria interossea*. — È situato fra la superficie mediale dell'ulna ed i flessori, dove si divide in un *ramo ascendente* ed in *uno discendente*. Il *ramo ascendente* si ramifica nel flessore profondo delle dita, nel flessore cubitale del carpo e si anastomizza colla collaterale superiore del cubito. Il *ramo discendente* volge distalmente, seguendo la porzione radiale del flessore profondo delle dita, e si distribuisce ai flessori delle falangi. Tale ramo origina inoltre un'arteriola che, decorrendo lungo il flessore cubitale del carpo, si ramifica nella pelle della mano e si anastomizza coi rami dell'arteria collaterale superiore del cubito, colla radiale e colla palmare dell'avambraccio.

2) *Ramo interosseo mediale dell'interossea comune* (figg. 720,[24], 721,[5]). — È da considerarsi, per il suo calibro e direzione, come la vera continuazione dell'arteria interossea comune.

Decorre nello spazio interosseo, ricoperto dal quadrato pronatore, e si estende fino al carpo. Dà rami al muscolo predetto, al periostio e rami perforanti laterali destinati agli estensori. In prossimità dell'estremo distale dell'avambraccio origina, da tale arteria, il *ramo della rete dorsale del carpo*, quindi decorrendo lungo il margine laterale del tendine flessore profondo delle dita, fornisce un *ramo ricorrente*, un *ramo terminale superficiale* ed un *ramo terminale profondo*.

aa) *Ramo della rete dorsale del carpo* (figg. 720,[42], 722,[5]). — Attraversa lo spazio interosseo radio-ulnare, decorre lungo la superficie dorsale dell'estremo distale del cubito, quindi volgendo lateralmente, comunica coll'a. collaterale superiore del radio e concorre, coi rami della radiale, a costituire la rete dorsale del carpo.

bb) *Ramo ricorrente*. — Si dirige prossimalmente e si anastomizza coi rami della palmare dell'avambraccio e col ramo palmare dell'interossea.

cc) *Ramo superficiale* (figg. 720,[34'], 721[6]). — Si dirige lungo il margine laterale del flessor superficiale delle dita, quindi volgendo medialmente, comunica colla quarta arteria digitale comune palmare costituendo un'arcata che prende il nome di *palmare superficiale* (fig. 720,[33]). Da tale ramo origina pure l'arteria digitale laterale del quinto dito.

dd) *Ramo profondo od arteria palmare profonda* (figg. 720,[34], 721,[7]). — È il secondo ramo terminale dell'interossea comune. Situato profondamente, lungo la faccia dorsale del flessore profondo delle dita, tale ramo costituisce, unendosi col ramo palmare dell'arteria radiale in corrispondenza del terzo prossimale del metacarpo, un'arcata anastomotica che prende il nome di *arcata palmare profonda* (fig. 721,[8]) dalla quale originano le arterie metacarpee palmari 1ª, 2ª, 3ª e 4ª

Queste arterie percorrono l'interspazio esistente fra il 1° e 2°, il 2° e 3°, il 3° e 4°, e 4° e 5° metacarpiano ed arrivate in prossimità della regione falangea comunicano, mediante un ramo perforante, colle arterie digitali comuni palmari 1ª, 2ª, 3ª e 4ª e colle arterie metacarpiane dorsali corrispondenti. Dall'arcata palmare profonda originano, oltre alle arterie indicate, dei rami destinati ai muscoli della regione.

ee) *Ramo dorsale dell'interossea comune* (fig. 722,[5]). — È destinato agli estensori della mano, e si estende fino al carpo. Alla sua origine presenta un calibro alquanto notevole ed attraversata l'arcata radio-cubitale manda un ramo ascendente che si sperde nell'anconeo e nell'articolazione del cubito.

I rami terminali dell'arteria si anastomizzano colla collaterale radiale inferiore e coi rami terminali dell'a. palmare dell'avambraccio.

b) *Arteria palmare dell'avambraccio* (fig. 720,[23]). — Origina dorsalmente dall'arteria antibrachiale un poco distalmente alla interossea comune, dove è ricoperta dal flessore radiale del carpo. Volgendo posteriormente ed in basso penetra inoltre nelle porzioni costituenti il flessor profondo delle dita ed arriva alla faccia palmare del carpo. In corrispondenza circa della metà dell'avambraccio tale arteria origina un *ramo ascendente* il quale, dopo essersi distribuito al flessore superficiale delle dita ed al flessore cubitale interno del carpo, si anastomizza colla a. collaterale inferiore del cubito.

L'arteria palmare dell'avambraccio, prima di giungere al carpo, si divide inoltre in due rami principali. Uno di questi decorre lungo la superficie dorsale del flessor superficiale delle dita, l'altro lungo il flessore cubitale interno del carpo. Questi due rami terminali dell'arteria palmare dell'avambraccio si distribuiscono ai muscoli predetti, al flessor profondo ed alla cute e si anastomizzano fra di loro, coi rami della radiale e con rami della porzione palmare dell'interossea comune. In prossimità dell'articolazione del carpo tali rami comunicano pure col ramo dorsale dell'interossea comune.

### Rami terminali dell'arteria antibrachiale.

l) **Arteria radiale** (fig. 720,[25]). — L'arteria radiale origina dalla antibrachiale a circa la metà dell'avambraccio e decorrendo lungo il margine mediale del radio, perviene al carpo, dove si divide in un *ramo dorsale* ed in un *ramo palmare*. Lungo il suo decorso l'a. radiale dà rami periostei al radio, alla porzione radiale del flessor profondo, al m. radiale ed alla cute.

Il *ramo dorsale* (fig. 722,[17]) della radiale, dopo avere contribuito alla formazione della rete dorsale del carpo, si divide nelle *aa. trasversa del carpo* e *dorsale del metacarpo*.

a) *Arteria trasversa del carpo* (*a. carpea dorsalis Henle*) (fig. 722,[17']). — Origina in corrispondenza dell'estremo distale del radio, volge dorsalmente ed ulnarmente, dove è ricoperta dal tendine del lungo abduttore e corto estensore del pollice e dal tendine dell'estensore radiale del carpo. Si ramifica dorsalmente al carpo, anastomizzandosi col ramo della rete dorsale del carpo originato dall'a. interossea comune e contribuisce quindi alla formazione della rete dorsale del carpo.

b) *Arteria dorsale del metacarpo* (*a. intermetacarpea dorsalis I, Henle*) (fig. 722,[18]). — Origina poco al di sotto della precedente, volge in basso ed ulnarmente e si dispone in direzione dorsale in corrispondenza dell'estremo prossimale del metacarpo. Quivi è ricoperta dai tendini dell'estensore esterno e dell'estensore comune delle dita. Da tale arteria originano inoltre quattro aa. *metacarpee dorsali*, che comunicano coi rami perforanti della aa. digitali comuni palmari e l'*a. digitale radiale del pollice*.

Il *ramo palmare* (fig. 721,[3,4]) della radiale volge lateralmente e perviene alla faccia anteriore del tendine flessore delle dita e si anastomizza col ramo palmare dell'interossea comune per costituire l'*arcata palmare profonda* (fig. 721,[8]).

Da tale arcata hanno origine, come venne detto, le quattro *aa. metacarpee palmari.*

2) **Arteria ulnare** (figg. 720,[30], 721,[11]). — Forma colla radiale un angolo acuto ed è di maggior calibro. Segue la superficie dorsale del flessor profondo delle dita, quindi, volgendo ulnarmente, diviene più superficiale. Passando fra i tendini del flessor profondo e del muscolo radiale penetra nell'arcata carpica dove decorre dorsalmente al flessor profondo. Pervenuta a circa la metà della superficie palmare del metacarpo, si divide nelle *aa. digitali comuni palmari* 2ª, 3ª e 4ª.

L'ulnare origina molteplici rami collaterali, destinati specialmente ai flessori delle falangi ed al m. radiale e l'*a. digitale comune palmare* 1ª.

Quest'a. origina radialmente dall'ulnare, pochi centimetri al disotto del carpo e dà l'*a. digitale mediale del pollice* e la *digitale laterale dell'indice.*

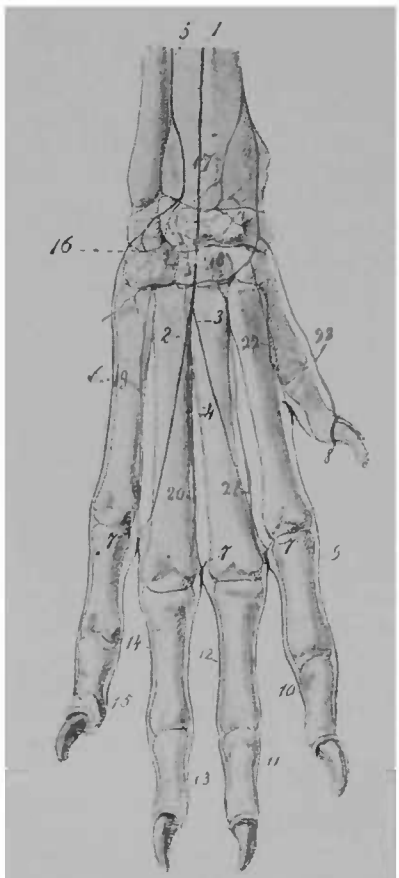


Fig. 722. — Arterie della mano di cane. Superficie dorsale.

1, ramo laterale dell'a. col'aterale superiore del radio; 2, 3, 4, aa. digitali comuni dorsali; 5, ramo della rete dorsale del carpo dell'a. interossea comune; 6, a. digitale laterale del quinto dito; 7, 7, 7, rami perforanti delle aa. digitali comuni volari; 8, a 15, aa. collaterali delle dita; 16, rete dorsale del carpo; 17, ramo dorsale dell'a. radiale; 17', a. trasversa del carpo; 18, a. dorsale del metacarpo; 19-20-21-22 aa. metacarpee dorsali; 23, a. digitale mediale del 1° dito.

## Rami terminali dell'arteria ulnare.

Le *aa. digitali comuni palmari* 2ª, 3ª e 4ª sono situate sotto i tendini flessori superficiali delle dita, decorrono distalmente e corrispondono agli interspazi dei metacarpiani 2° e 3°, 3° e 4° e 4° e 5°. Prima di giungere alla regione falangea originano un ramo perforante, mediante il quale comunicano colle aa. metacarpiane palmari, colle met. dorsali e colle digitali comuni dorsali.

Le aa. digitali comuni palmari, giunte all'origine degli interspazi delle dita, si dividono in due rami rappresentati dalle *aa. collaterali delle dita* od *aa. digitali.*

Ogni singola digitale comune palmare origina perciò un *ramo mediale* o *radiale* ed un *ramo laterale* o *cubitale.* Avremo quindi dalla 2ª dig. comune l'*a. dig. mediale del secondo dito* e la *dig. laterale del terzo*, dalla 3ª dig. comune l'*a. dig. mediale del terzo dito* e l'*a. dig. laterale del quarto*, ecc. Dalla terza digitale comune palmare origina inoltre un ramo destinato al cuscinetto palmare e la quarta comunica col ramo superficiale dell'interossea comune per costituire l'arcata palmare superficiale.

Le aa. collaterali delle dita si distribuiscono ai tendini flessori, alle articolazioni interfalangee ed alla pelle od al cheratogeno delle unghie, nonchè ai cuscinetti delle dita.

**Carotide primitiva** (figg. 718,[15], 724,[1]). — La carotide primitiva dei carnivori si termina come negli equidi e suini nell'*a. occipitale*, nell'*a. carotide interna* e nell'*a. carotide esterna.* Rami collaterali di tale vaso sono, oltre ai rami esofagei, tracheali e muscolari, le arterie: *tiroidea inferiore* e l'*arteria tiroidea superiore.*

La carotide primitiva, in prossimità della sua origine, decorre a sinistra, lateralmente all'esofago, ed a destra, ai lati della trachea.

Procedendo cranialmente la carotide si mette in rapporto col muscolo grande retto anteriore della testa. Lungo il suo percorso è seguita, come negli altri mammiferi, dai

ervi pneumogastrico e gran simpatico, ed in parte dalla vena giugulare interna. Lateralmente la carotide corrisponde inoltre coi rami inferiori del 5.°, 6.°, 7.° ed 8.° paio dei nervi cervicali; è ricoperta nella sua porzione prossimale dai muscoli sterno-tiroideo e sterno-mastoideo e, distalmente, dalla porzione mastoidea e cervicale dello sterno-cleido-mastoideo il quale la divide dalla giugulare esterna.

a) *Arteria tiroidea inferiore* (fig. 724,[2]). — È di piccolo calibro e nasce dalla carotide primitiva in prossimità della origine di quest'ultima, oppure da un ramo innominato della succlavia sinistra. Decorrendo ai lati della trachea dà rami tracheali ed esofagei, rami al pneumogastrico ed al gran simpatico, quindi perviene al margine caudale della tiroide dove si anastomizza col voluminoso ramo terminale della tiroidea superiore che sorte da tale glandola.

b) *Arteria tiroidea superiore* (fig. 724,[3] e [4]). — È un vaso di diametro alquanto notevole il quale nasce ventralmente dalla carotide primitiva. Volgendo ventralmente si divide in varî rami che penetrano nella superficie craniale della tiroide. Uno di questi l'attraversa e si anastomizza coll'arteria tiroidea inferiore. Rami collaterali dell'arteria tiroidea superiore sono: l'*arteria faringea ascendente* e l'*arteria crico-tiroidea*.

1) L'*arteria faringea ascendente* (fig. 724,[6]) nasce in prossimità dell'origine dell'arteria tiroidea superiore, è di piccolo calibro e decorrendo cranialmente si ramifica nelle pareti della faringe, anastomizzandosi coi rami delle arterie laringea superiore ed occipitale. Alcuni rami provenienti da tale arteria, volgendo lateralmente e ventralmente, penetrano fra le cartilagini tiroide e cricoide e vanno alla mucosa laringea dopo aver dato rami ai muscoli di questa.

2) L'*arteria crico-tiroidea* (fig. 724,[5]) origina a metà circa dalla tiroidea superiore, è di calibro molto maggiore della precedente e, decorrendo in basso e cranialmente, è compresa fra la trachea e lo sterno-tiroideo, poi scorre verso il margine ventrale del muscolo tiro-ioideo, al quale invia dei rami, e si sperde nella porzione distale dello sterno-tiroideo, anastomizzandosi coi rami dell'arteria opposta e col ramo ioideo dell'arteria linguale.

c) L'*arteria laringea superiore* (fig. 724,[7]) nasce ventralmente dalla carotide pri-primitiva, in corrispondenza circa dell'origine della carotide interna. Volge in direzione ventro-craniale dividendosi in due rami. Uno di questi è ventrale, passa sull'articolazione tiro-ioidea ed arriva alla faccia interna della cartilagine tiroide e si distribuisce ai muscoli ed alla mucosa della laringe. L'altro ramo è dorsale od ascendente, si anastomizza col ramo cervicale inferiore dell'occipitale e va ai muscoli retti anteriori della testa.

I. **Arteria carotide interna** (fig. 724,[9]). — Nasce dorsalmente dalla carotide primitiva, appena al didietro dell'arteria occipitale, dove presenta un seno carotideo ben sviluppato. Tale arteria presenta un diametro pressochè eguale a quello della occipitale che incrocia medialmente. Decorrendo verso la base dell'occipite, corrisponde alla superficie laterale dei muscoli retti anteriori della testa. Prima di penetrare nel cranio arriva fino al foro carotideo, poi si inflette verso l'interno e penetra nel foro lacero e nel canale carotideo. Giunta nel solco carotideo, prima di attraversare la dura madre, origina uno o due rami che si anastomizzano colla meningea media. Uno di questi attraversa la fessura orbitaria e si anastomizza coll'arteria oftalmica. Dalle anastomosi predette origina ai lati della fossetta pituitaria un piccolo plesso, il quale rappresenta un rudimento della *rete ammirabile* dei ruminanti e suini.

La carotide interna inoltre si divide in un *ramo anteriore* ed in un *ramo posteriore*.

1) *Ramo anteriore* od *orale*. — Volge obliquamente verso le parti anteriore e mediale e si divide nelle arterie *cerebrale media* e *cerebrale anteriore*.

*a*) L'*arteria cerebrale media* o *silviana* percorre la fossa Silviana ed il margine nasale della circonvoluzione dell'ippocampo e penetra nelle scissure silviana e presilviana ramificandosi negli emisferi. Alcuni di questi rami giungono fino al margine mediale del l'emisfero cerebrale, altri penetrano profondamente.

*b*) L'*arteria cerebrale anteriore* dirigendosi verso la linea mediale ed oralmente, incrocia il chiasma dei nervi ottici dove si anastomizza mediante un *ramo comunicante* colla sua congenere del lato opposto. Dopo aver dato l'*arteria meningea anteriore* destinata alla gran falce decorre lungo la superficie mediale degli emisferi e, volgendo dorsalmente, si inflette sopra il ginocchio del corpo calloso che segue costituendo quivi l'*arteria del corpo calloso*. I rami terminali di tale arteria pervengono alla superficie dorsale degli

emisferi. L'arteria del corpo calloso in prossimità della sua origine dà l'*arteria etmoidale anteriore* che, seguendo il bulbo olfattivo, penetra nella fossa nasale attraversando i forami della lamina cribrosa dell'etmoide.

L'arteria cerebrale anteriore, oltre alla meningea anteriore, origina rami collaterali innominati destinati ai lobi olfattivi, al corpo calloso ed a porzione dei lobi frontali.

2) *Ramo posteriore* o *caudale*. — Si ripiega verso le parti caudali dove costituisce l'*arteria comunicante posteriore*, che si anastomizza coll'*arteria basilare* proveniente dall'occipitale, chiudendo così all'indietro il cerchio rappresentato dall'esagono di Willis.

In corrispondenza dell'anastomosi dell'arteria comunicante colla basilare origina l'*arteria cerebrale posteriore* la quale decorre lateralmente ai peduncoli cerebrali ed al lobo temporale per pervenire ai tubercoli quadrigemini ed agli strati ottici.

Dal ramo posteriore della carotide interna originano le *arterie coroidee posteriori*, destinate ai plessi coroidei, ed un ramo il quale dirigendosi caudalmente, in prossimità degli strati ottici, penetra alla superficie mediale degli emisferi. Quivi, in corrispondenza del cercine del corpo calloso, dà un ramo che penetra nel solco del corpo calloso, poi penetra nelle scissure spleniale e post-spleniale e da ultimo si ramifica nella superficie dorsale degli emisferi.

II. **Arteria occipitale** (fig. 724,[10]). — Nasce dorsalmente dalla carotide primitiva, appena al davanti della carotide interna. Decorre dorsalmente e cranialmente incrociando obliquamente la superficie mediale della carotide interna, lungo la faccia laterale dei retti anteriori della testa, quindi ripiegandosi, lungo il margine dell'apofisi giugale, perviene alla faccia posteriore dell'occipitale e della porzione mastoidea del temporale. Arrivata tale arteria in corrispondenza della scissura che limita le linee curve superiori ed inferiori dell'occipitale si distribuisce ai muscoli retti posteriori della testa, agli obliqui ed ai muscoli occipitale ed auricolare posteriore.

L'arteria occipitale, oltre a molteplici rami destinati ai muscoli sopra rammentati, al digastrico ed allo stilo-ioideo, origina tre *rami cervicali:* l'*arteria condiloidea,* l'*arteria meningea posteriore* e l'*arteria basilare.*

1) I rami cervicali dell'arteria occipitale vengono distinti in inferiore, medio e superiore. I due primi sono destinati ai muscoli retti anteriori della testa, alla porzione terminale del lungo del collo ed all'articolazione occipito-atloidea. Si distribuiscono pure al costrittore della faringe dove si anastomizzano colla laringea superiore e colla faringea ascendente.

Il *ramo cervicale superiore* (fig. 724,[13]) dell'arteria occipitale nasce in corrispondenza circa della cubitatura che l'arteria occipitale fa per rimontare sull'apofisi giugale e lateralmente all'origine del ramo cervicale medio della medesima. Decorrendo in alto e caudalmente si divide, in prossimità dell'incavatura del margine anteriore dell'atlante, in un *ramo dorsale* ed in un *ramo ventrale.*

Il *ramo dorsale* (fig. 724,[15],[17]) attraversa l'incavatura predetta, si ramifica nel grande obliquo della testa, quindi penetra nel foro obliquo dell'atlante dove costituisce l'*arteria cerebro-spinale* che, dopo avere attraversata la dura madre, si anastomizza con un ramo della vertebrale. Da tale anastomosi trae origine oralmente l'*arteria basilare* e caudalmente l'*arteria spinale media.*

Il *ramo ventrale* (fig. 724,[14]), dopo avere dato rami ai muscoli retti anteriori della testa, decorre lungo la superficie ventrale dell'ala dell'atlante e quivi, dopo essersi anastomizzato coll'arteria vertebrale decorrente entro il foro trasverso, invia attraverso il canale laterale un ramo il quale va ad anastomizzarsi coll'arteria spinale media.

2) *Arteria condiloidea* (fig. 724,[16]). — Nasce cranialmente all'origine del ramo cervicale superiore dell'occipitale e talvolta da un tronco comune a questo.

Seguendo il nervo ipoglosso attraversa il foro ed il condotto condiloideo per penetrare nella cavità del cranio dove si ramifica nella dura madre. Precedentemente, da tale arteria origina un ramo meningeo che attraversa il foro lacero ed un ramo muscolare destinato ai retti anteriori della testa.

3) *Arteria mastoidea* o *meningea posteriore* (fig. 724,[17]). — Nasce ventralmente dall'occipitale e volgendo verso il limite della porzione mastoidea del temporale e del sincipite, penetra nel cranio attraversando il forame mastoideo, che trovasi in tale parte, e si ramifica nella dura madre e nella tenda del cervelletto.

4) *Arteria basilare del cervello.* — Origina, come venne già detto, dalla cerebro-spinale e da un ramo spinale che proviene dalla vertebrale in corrispondenza della 2ª e 3ª vertebra cervicale.

Dalla riunione di tali vasi, con quelli del lato opposto, trae origine un cerchio arterioso dalla cui convessità orale origina l'arteria basilare. Questa percorre il solco mediano della superficie basilare del bulbo rachideo e del ponte, quindi si divide in un ramo per lato i quali vanno ad anastomizzarsi coi rami posteriori della carotide interna. Questi rami della carotide interna prendono il nome di *rami comunicanti posteriori* e concorrono a costituire l'esagono di Willis.

*Rami collaterali* della basilare sono: i *rami destinati al bulbo*, le *arterie cerebellari inferiori e posteriori, anteriori, inferiori e superiori*, l'*arteria uditiva interna* che segue il decorso del nervo uditivo e che nasce talvolta dalle aa. cerebellari posteriori e l'*arteria spinale mediana* o *ventrale*.

III. **Arteria carotide esterna** (fig. 724,[18]). — Questo terzo ramo terminale della carotide primitiva può, anche nei carnivori, venire considerato, per il suo calibro, come la continuazione dell'arteria predetta. La carotide esterna passa fra il muscolo digastrico e l'io-faringeo, poi percorre la superficie laterale del corno superiore dell'ioide e del muscolo stilo-glosso. Giunta in corrispondenza della superficie laterale della bolla timpanica si ripiega lateralmente dirigendosi verso l'articolazione temporo-mandibolare e giunta in prossimità della apofisi retro-glenoidea del temporale si divide, come negli equidi, nelle *arterie temporale superficiale* e *mascellare interna*.

### Rami collaterali dell'arteria carotide esterna.

Sono le *aa. linguale, mascellare esterna* ed *auricolare posteriore*.

I. L'*arteria linguale* (fig. 724,[19]) origina ventralmente dalla carotide esterna, uno o due centimetri oralmente dall'arteria laringea superiore. Seguendo i nervi ipoglosso e glosso-faringeo, decorre lungo il margine ventrale dello stilo-glosso, quindi sulla faccia laterale dell'io-faringeo, corrispondendo medialmente al corno medio dell'ioide. Al davanti di questo penetra fra il muscolo io-glosso e geni-glosso ed arriva così alla punta della lingua. Lungo il suo percorso linguale tale arteria prende il nome, come negli altri mammiferi, di *ranina* o di *linguale profonda*. L'arteria linguale dà rami ai muscoli e alla mucosa della lingua, un ramo al digastrico e le due *aa. palatine ascendenti*, le quali originate lungo la superficie mediale dell'arteria linguale in prossimità della sua origine, la seguono per un certo tratto, quindi si distribuiscono ai muscoli ed alla mucosa del velo palatino, alla faringe ed all'organo di Meyer ed ai pilastri del velopendolo.

L'*arteria ioidea*, la quale nasce in corrispondenza del corno medio dell'ioide, è pure un ramo collaterale della linguale. Si dirige verso la lingua, lungo la superficie mediale del muscolo io-glosso. Questa arteria origina pure la *dorsale della lingua*, che si dirige essa pure verso l'apice della lingua passando fra i due geni-ioidei. L'arteria ioidea origina inoltre molteplici rami destinati ai muscoli linguali e ioidei.

II. L'*arteria mascellare esterna* (figg. 723,[1]; 724,[20] e [22]) nasce lateralmente dalla carotide esterna, in corrispondenza della cubitatura che tale arteria compie per rimontare dorsalmente ai lati della bolla timpanica. È meno voluminosa della linguale, decorre alla faccia mediale del digastrico e del pterigoideo e si dirige oralmente lungo il margine inferiore o ventrale del massetere. L'arteria mascellare esterna o facciale, dirigendosi inoltre oralmente, decorre per un piccolo tratto fra l'angolo della mandibola ed il digastrico, poi fra questo ed il massetere di cui segue il margine inferiore per giungere con questo in corrispondenza della scissura mascellare. Procedendo oralmente l'arteria perviene alla superficie laterale del buccinatore e quivi si divide nell'*arteria labiale superiore*, nell'*arteria angolare della bocca* e nella *labiale inferiore*.

*Rami collaterali* della mascellare esterna sono: l'a. sottolinguale, un ramo cospicuo destinato alle glandole sottomascellare e sottolinguale e rami muscolari che vanno al digastrico, allo stilo-glosso ed al pterigoideo.

*Arteria sottolinguale* (fig. 724,[21]). — Decorre fra il milo-ioideo ed il ramo orizzontale della mandibola e si estende fino al promontorio del mento dove prende il nome di *arteria sottomentale*. Si anastomizza quivi colle arterie labiale ed alveolare inferiore.

## Rami terminali dell'arteria facciale.

1) L'*arteria labiale superiore* (figg. 723,[4]; 724,[23]) di calibro maggiore delle sue congeneri, decorre lungo la superficie laterale del buccinatore e verso il labbro superiore. In corrispondenza della apofisi alveolare del mascellare superiore è parzialmente ricoperta dal muscolo grande zigomatico. Origina rami che vanno alla palpebra inferiore, al massetere, al buccinatore, al grande zigomatico, alla cute, quindi si ramifica nei tessuti che

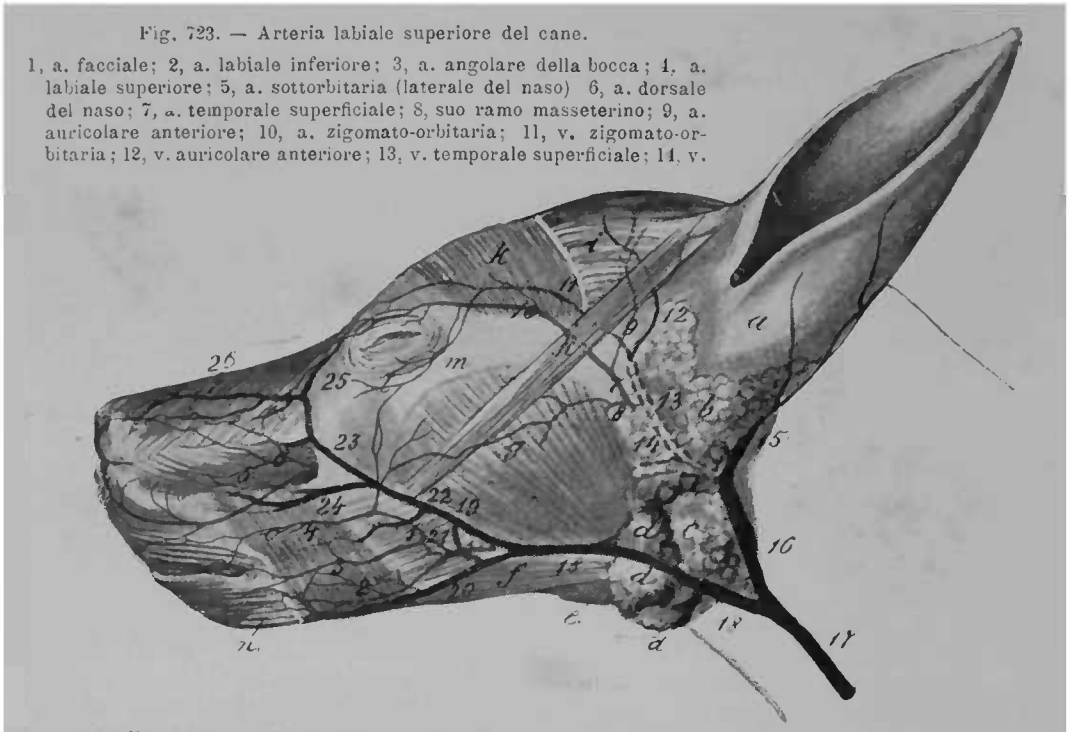


Fig. 723. — Arteria labiale superiore del cane.

1, a. facciale; 2, a. labiale inferiore; 3, a. angolare della bocca; 4, a. labiale superiore; 5, a. sottorbitaria (laterale del naso) 6, a. dorsale del naso; 7, a. temporale superficiale; 8, suo ramo masseterino; 9, a. auricolare anteriore; 10, a. zigomato-orbitaria; 11, v. zigomato-orbitaria; 12, v. auricolare anteriore; 13, v. temporale superficiale; 14, v. mascellare interna; 15, grande v. auricolare od auricolare posteriore; 16, 17, v. giugulare esterna; 18, 19, v. mascellare esterna; 20, v. labiale inferiore; 21, v. buccinatrice; 22, v. facciale profonda; 23, origine della v. facciale; 24, v. labiale superiore; 25, v. angolare dell'occhio; 26, v. dorsale del naso; *a*, padiglione dell'orecchia; *b*, ghiandola parotide; *c*, ghiandola sottomascellare; *d*, gangli superficiali del condotto laringeo; *e*, m. milo-ioideo; *f*, m. digastrico; *g*, m. massetere; *h*, m. grande zigomatico; *i*, m. tempora-auricolare superficiale; *k*, m. temporale; *l*, m. orbicolare delle palpebre; *m*, arcata zigomatica; *n*, m. risorio del Santorini; o, m. buccinatore. (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

costituiscono il labbro superiore anastomizzandosi coi rami delle arterie sottoorbitaria ed angolare della bocca.

2) L'*arteria angolare della bocca* (figg. 723,[3]; 724,[24]) è situata fra la precedente e la labiale inferiore. Si esaurisce in corrispondenza della commissura delle labbra, dove si anastomizza colle sue congeneri.

3) L'*arteria labiale inferiore* (figg. 723,[2]; 724,[25]) decorre in prossimità del margine inferiore del buccinatore, dove è ricoperta, come l'angolare della bocca, dal muscolo risorio di Santorini. Questo vaso dopo avere dato rami alla pelle, al buccinatore, alla mucosa delle guancie ed al periostio della mandibola, si sperde nel labbro inferiore anastomizzandosi colla sottomentale e coi rami terminali dell'alveolare inferiore.

III. *Arteria auricolare posteriore* (fig. 724,[26]). — Origina in corrispondenza del margine dorsale del grande corno dell'ioide. Ricoperta dalla parotide rimonta dorsalmente, lungo la superficie posteriore della cartilagine conca, seguendo il nervo auricolare posteriore e si termina nei *rami auricolari posteriori* in numero di due o tre principali, i quali corrispondono ai rami laterale intermedio e mediale dell'a. auricolare posteriore degli equidi Questi rami si ramificano nella cartilagine conca, nella cute di questa, nei muscoli auri-

colare posteriore, auricolare trasverso e scuto auricolare, nonchè nella parotide, anastomizzandosi coll'arteria auricolare anteriore, col ramo anteriore dell'auricolare posteriore, e con quelli delle arterie cervicale profonda e temporale superficiale.

*Rami collaterali dell'arteria auricolare posteriore.* — Sono: il *ramo mastoideo,* l'*a. stilo-mastoidea,* il *ramo temporale anteriore,* il *ramo auricolare anteriore,* ed il *ramo temporale posteriore.*

1) Il *ramo mastoideo* (fig. 724,[27]) della auricolare posteriore nasce all'origine di questa e dopo un breve tragitto dà l'*arteria superiore della glandola sottomascellare* (fig. 724,[28]). Volge inoltre caudalmente sullo sterno-cleido-mastoideo ed a questo muscolo invia numerosi rami. Alcune arteriole, provenienti dal ramo mastoideo della auricolare posteriore, vanno alla porzione anteriore del trapezio ed all'angolare dell'omoplata.

2) L'*arteria stilo-mastoidea* è un ramo esilissimo che va al muscolo stilo-ioideo e che seguendo poscia il nervo facciale, penetra nel foro stilo-mastoideo.

3) Il *ramo temporale anteriore* decorre lungo il margine posteriore del muscolo temporale e si esaurisce in tale muscolo.

4) Il *ramo auricolare anteriore* decorre (fig. 724,[31]) lungo la cartilagine conca ed il muscolo temporale e si distribuisce ai muscoli: auricolare anteriore, rotatore dell'orecchio, auricolare posteriore, auricolare occipitale e trasverso dell'orecchio. Si anastomizza coll'arterie auricolare anteriore, temporale superficiale e coi rami terminali della auricolare posteriore.

5) Il *ramo temporale posteriore* decorre verso la base della cartilagine conca, fra questa ed il margine aborale del crotafite, e penetra in tale muscolo anastomizzandosi coi rami della temporale profonda.

## Rami terminali della carotide esterna.

I. **Arteria temporale superficiale** (figg. 723,[7]; 724,[33]). — Nasce dalla convessità situata all'estremo distale della carotide esterna e decorrendo sotto la superficie profonda della parotide, passa sulla faccia laterale dell'arcata zigomatica, quindi volge verso la palpebra superiore prendendo il nome di *arteria zigomato-orbitaria* (figg. 723,[10]; 724,[36']). Quest'arteria decorre sotto l'aponeurosi del muscolo crotafite e giunta in prossimità del legamento che completa lateralmente l'orbita, si divide in un *ramo frontale* che va alla palpebra superiore ed ai muscoli della fronte ed in un *ramo laterale inferiore* che si ramifica nella palpebra inferiore.

*Rami collaterali dell'arteria temporale superficiale.* — Sono rappresentati da arteriole muscolari destinate al massetere ed al muscolo temporale, da *rami glandulari* destinati alla parotide, dall'*arteria trasversa della faccia* e dell'*a. auricolare anteriore.*

a) L'*arteria trasversa della faccia* dei carnivori è generalmente rappresentata da un ramo molto sottile destinato al muscolo zigomatico ed alla cute sovrastante.

b) L'*arteria auricolare anteriore* (figg. 723,[9]; 724,[35]) origina poco al di sopra del margine dorsale dell'arcata zigomatica e si distribuisce alla pelle interna dell'orecchio ed ai muscoli di questo.

### II. **Arteria mascellare interna** (fig. 724,[34]).

L'arteria mascellare interna, vera continuazione della carotide esterna, si incurva lateralmente seguendo la superficie laterale dell'apofisi retroglenoidea del temporale, quindi ripiegandosi lungo il margine aborale del condilo della mandibola, si dirige medialmente per penetrare nel condotto pterigoideo. Dopo avere attraversato tale condotto decorre lungo la superficie laterale del pterigoideo esterno ed arrivata in corrispondenza dell'orifizio del condotto maxillo dentario, si divide nell'*arteria alveolare superiore* e nel *tronco sfeno-nasale.*

*Rami collaterali* della mascellare interna sono, l'*alveolare inferiore:* le *arterie temporali profonde,* la *meningea media,* l'*oftalmica esterna,* la *buccinatrice* e la *palatina minore.*

*a*) L'*arteria alveolare inferiore* si comporta come negli equidi.

*b*) Le *arterie temporali profonde* sono in numero di tre, una aborale, una media ed una orale. La prima è la più sviluppata, le altre due originano una al davanti, l'altra al di dietro dell'arteria oftalmica.

*c*) L'*arteria meningea media* (fig. 724,[40]) dei carnivori presenta un certo calibro e nasce dalla mascellare interna prima che questa sia penetrata nel condotto perigoideo.

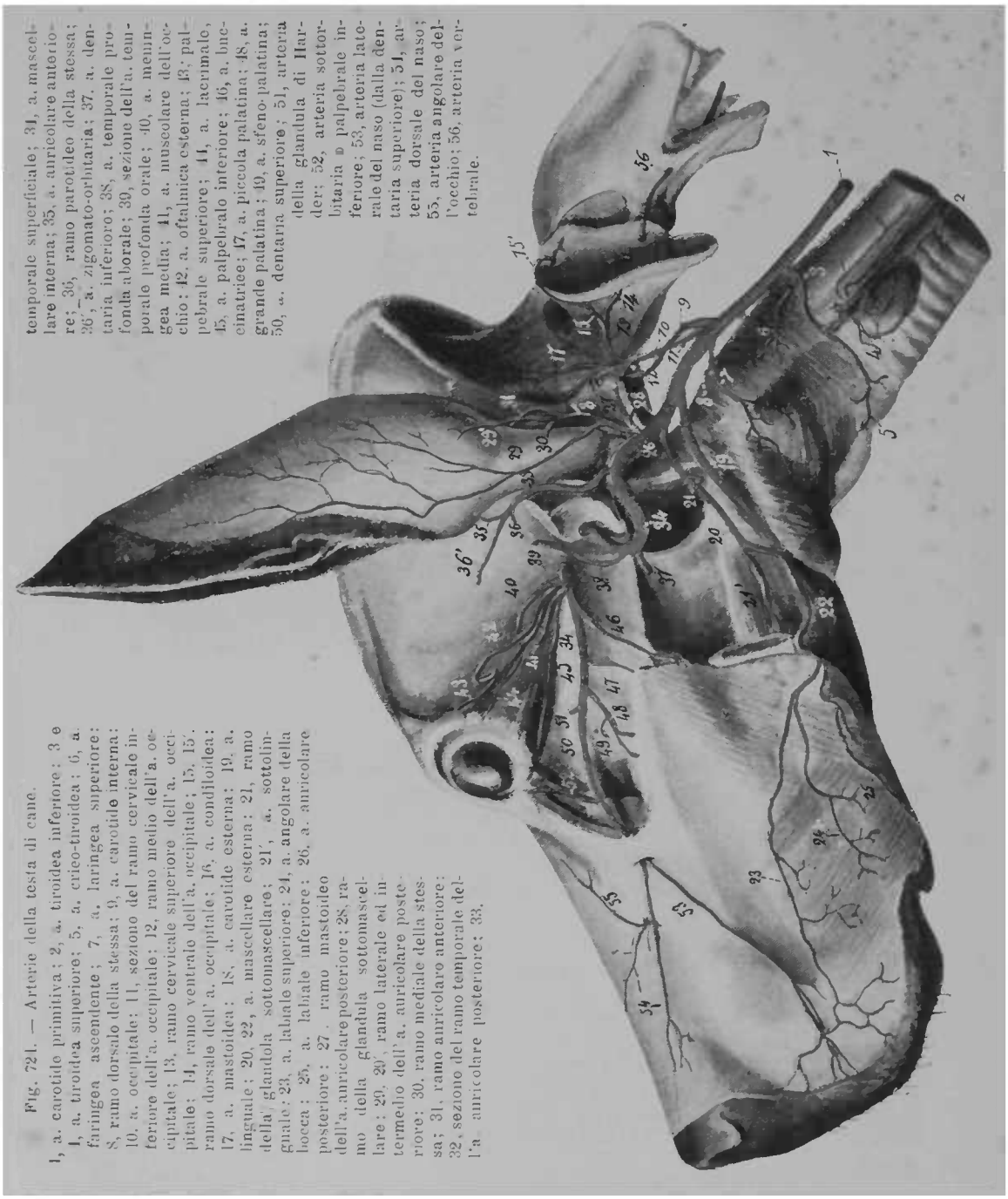


Fig. 721. — Arterie della testa di cane.

1, a. carotide primitiva; 2, a. tiroidea inferiore; 3 e 1, a. tiroidea superiore; 5, a. crico-tiroidea; 6, a. faringea ascendente; 7, a. laringea superiore; 8, ramo dorsale della stessa; 9, a. carotide interna; 10, a. occipitale; 11, sezione del ramo cervicale inferiore dell'a. occipitale; 12, ramo medio dell'a. occipitale; 13, ramo cervicale superiore dell'a. occipitale; 14, ramo ventrale dell'a. occipitale; 15, 15', ramo dorsale dell'a. occipitale; 16, a. condiloidea; 17, a. mastoidea; 18, a. carotide esterna; 19, a. linguale; 20, 22, a. mascellare esterna; 21, ramo della glandola sottomascellare; 21', a. sottolinguale; 23, a. labiale superiore; 24, a. angolare della bocca; 25, a. labiale inferiore; 26, a. auricolare posteriore; 27, ramo mastoideo dell'a. auricolare posteriore; 28, ramo della glandula sottomascellare; 29, 30, ramo laterale ed intermedio dell'a. auricolare posteriore; 30, ramo mediale della stessa; 31, ramo auricolare anteriore; 32, sezione del ramo temporale dell'a. auricolare posteriore; 33, temporale superficiale; 34, a. mascellare interna; 35, a. auricolare anteriore; 36, ramo parotideo della stessa; 36', a. zigomato-orbitaria; 37, a. dentaria inferiore; 38, a. temporale profonda aborale; 39, sezione dell'a. temporale profonda orale; 40, a. meningea media; 41, a. muscolare dell'occhio; 42, a. oftalmica esterna; 43, palpebrale superiore; 44, a. lacrimale, 45, a. palpebrale inferiore; 46, a. buccinatrice; 47, a. piccola palatina; 48, a. grande palatina; 49, a. sfeno-palatina; 50, a. dentaria superiore; 51, arteria della glandula di Harder; 52, arteria sottorbitaria e palpebrale inferiore; 53, arteria laterale del naso (dalla dentaria superiore); 54, arteria dorsale del naso; 55, arteria angolare dell'occhio; 56, arteria vertebrale.

Penetra nel cranio attraversando il foro ovale, oppure il foro spinoso, e si ramifica nella dura madre. Dà un ramo che esce dal cranio, attraversando la fessura oftalmica, per anastomizzarsi coll'arteria etmoidale.

*c*) L'*arteria oftalmica esterna* (fig. 724,[42]) dei carnivori nasce dorsalmente dalla mascellare interna dopo che questa è uscita dal condotto pterigoideo.

Origina la *lacrimale*, la *palpebrale superiore* dei *rami muscolari* destinati ai muscoli dell'occhio, le *arterie ciliari posteriori*, in numero di due, le quali dopo avere costituito una reticella attorno al nervo ottico, formano alla sua entrata nel globo oculare un anello vascolare dal quale originano da ogni lato un' *arteria ciliare lunga posteriore* e numerose *arterie ciliari corte posteriori*.

L'arteria oftalmica, penetrando come negli altri mammiferi nel foro orbitario, costituisce inoltre l'*arteria etmoidale*. Questa, pervenuta nel cranio, comunica colle *arterie meningee anteriori* che si anastomizzano coll'arteria del corpo calloso. Gli altri rami dell'etmoidale si distribuiscono alle celle etmoidali ed al setto nasale dove costituiscono le *arterie nasali anteriori*. Questi ultimi vasi si anastomizzano con rami della palatina discendente, coi rami dell'arteria sottoorbitaria destinati al setto e con quelli della sfeno-palatina.

Secondo Bellarminow l'arteria etmoidale, od oftalmica interna, origina l'*a. centrale della retina*, mentre l'oftalmica esterna, volgendo verso il naso, si divide nell'*a. interna dell'iride* ed in un ramo, che rinforzato da un ramo dell'oftalmica interna, costituisce l'*a. temporale dell'iride*.

L'*a. centrale della retina* seguirebbe perciò il n. ottico nella sua porzione endocranica ed in prossimità della sclerotica penetrerebbe nel nervo. Le *aa. mediale* e *laterale dell'iride* concorrono alla formazione del grande cerchio arterioso dell'iride.

*e*) L'*arteria buccinatrice* (fig. 724,[46]) nasce ventralmente dalla mascellare interna poco al davanti dalla precedente e si esaurisce nel buccinatore dove si anastomizza coi rami muscolari dell'arteria facciale.

*f*) L'*arteria piccola palatina* (fig. 724,[47]) è destinata specialmente al velo del palato ed al palato osseo. Si anastomizza con rami delle arterie palatina ascendente e discendente.

## Rami terminali dell'a. mascellare interna.

### I. **Arteria grande palatina** o **palatina discendente** (fig. 724,[48]).

È il più piccolo dei rami terminali della mascellare interna. Percorre il condotto e la scissura palatina ed arrivata in prossimità, del margine posteriore degli incisivi, volge medialmente per anastomizzarsi per inosculazione coll'arteria del lato opposto. Da tale arcata vascolare originano rami destinati alle gengive degli incisivi ed ai loro alveoli. L' arteria grande palatina origina, lungo il suo percorso, numerosi rami destinati al palato ed all'osso sovrastante ed al setto nasale dove costituisce le *arterie anteriori del setto*. Uno dei rami della palatina, di maggiore calibro, è quello *palato nasale* che, dopo di avere attraversato la fessura palatina, è destinato a ramificarsi nelle fosse nasali.

Posteriormente i rami della palatina si anastomizzano con quelli dell'a. sfeno-palatina.

L'arteria grande palatina emette dorsalmente, dopo un breve percorso, l'*arteria sfeno-palatina* (fig. 724,[49]) la quale penetra nelle fosse nasali attraversando il foro sfeno-palatino.

L'arteria sfeno-palatina, volgendo oralmente e medialmente, dà rami alle celle etmoidali, al setto, alla mucosa delle fosse nasali ed al vomero. Inoltre l'arteria si divide nei *rami postero-laterali delle fosse nasali*, in numero di quattro a sei i quali, volgendo oralmente ed in fuori, si ramificano nella mucosa della superficie laterale delle cavità nasali.

### II. **Arteria alveolare superiore** o **infraorbitaria** (fig. 724,[50]).

Per la sua direzione e volume può considerarsi come la vera continuazione della mascellare interna. Percorre il condotto maxillo-dentario dando rami ai denti molari ed ai loro alveoli, quindi alla sua uscita dal foro sottorbitario si termina nelle arterie *dorsale del naso* e *laterale del naso*.

a) L'*arteria dorsale del naso* (figg. 723,[5]; 724,[54]) è di minore calibro della sua congenere, dopo aver dato talvolta un esile ramo satellite alla vena angolare dell'occhio, si dirige dorsalmente verso la punta del naso dove si ramifica anastomizzandosi coi rami della laterale del naso.

b) L'*arteria laterale del naso* (figg. 723,[5]; 724,[33]) vera continuazione della alveolare superiore, decorre obliquamente in basso fino al labbro superiore dove si ramifica, anastomizzandosi coi rami dell'arteria del lato opposto, e coll'a. labiale superiore.

*Rami collaterali dell'arteria alveolare superiore.* — L'arteria alveolare superiore, in prossimità della sua origine, dà dorsalmente l'*arteria orbitaria* che si ramifica nella glandola di Harder e più oralmente l'*arteria palpebrale inferiore* o *malare*, di calibro abbastanza notevole, la quale si ramifica nel piccolo obliquo dell'occhio e nella aponcurosi orbitaria. I rami terminali di tale arteria vanno alla palpebra inferiore comportandosi come negli equidi.

## Differenze nel gatto.

Nel gatto i rami collaterali che originano dalla porzione intratoracica delle ascellari si comportano come nel cane a differenza dell'a. vertebrale, la quale non dà origine alla cervicale superiore. Tale ramo nasce invece dalla carotide primitiva.

La carotide primitiva si divide pure nel gatto nella occipitale, nella carotide interna e nella carotide esterna.

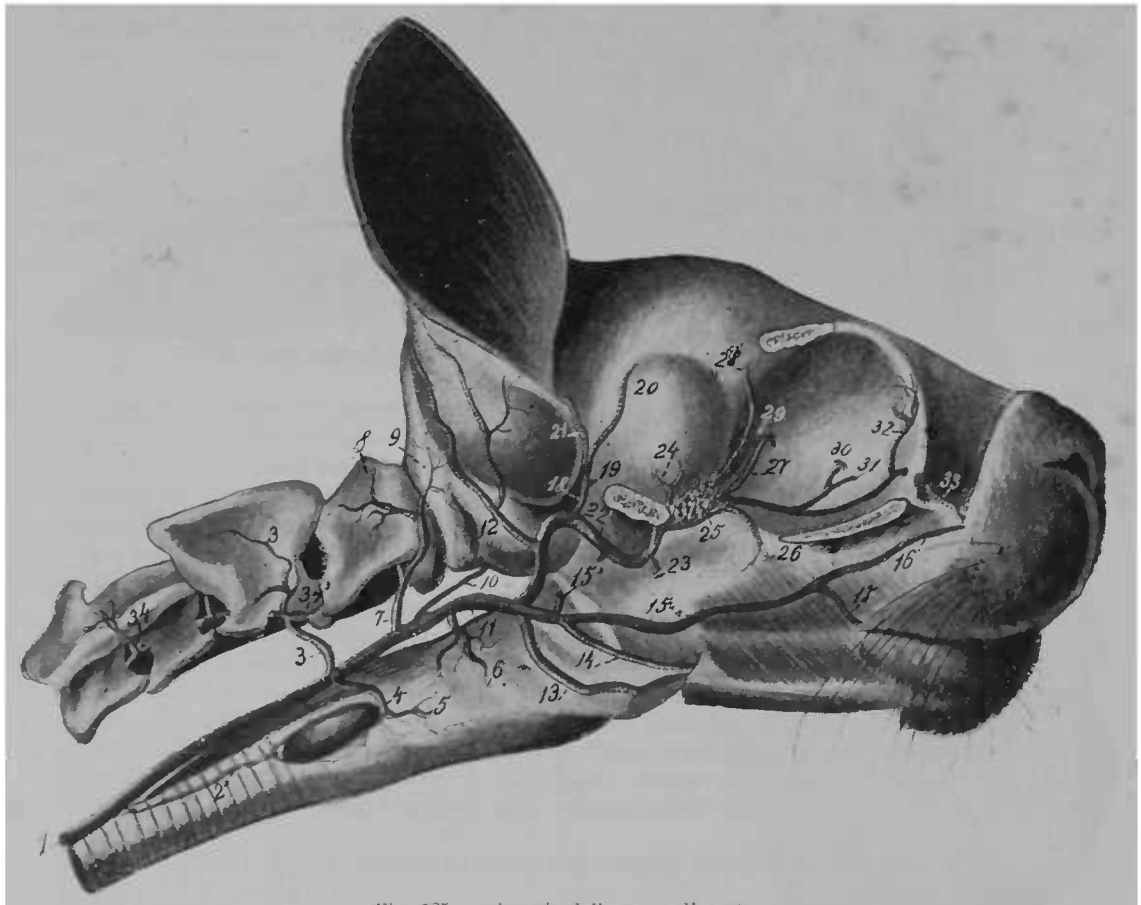


Fig. 725. — Arterie della testa di gatto.

1, crotide primitiva; 2, a. laringea inferiore; 3, a. cervicale superiore; 4, a. tiroidea superiore; 5, a. laringea; 6, a. faringea; 7, a. occipitale; 8, a. occipito muscolare; 9, a. mastoidea; 10, a. carotide interna; 11, a. carotide esterna; 12, a. auricolare posteriore; 13, a. linguale; 14, a. sottolinguale; 15, a. mascellare esterna; 15′, ramo destinato alla glandola sotto mascellare; 16, a. labiale superiore; 17, a. angolare della bocca; 18, a. temporale superficiale; 19, ramo parotideo della stessa; 20, zigomato-orbitaria; 21, a. auricolare anteriore; 22, a. mascellare interna; 23, a. dentaria inferiore; 24, a. temporale profonda; 25, rete ammirabile oftalmica; 26, a. buccinatrice; 27, a. oftalmica esterna; 28, a. palpebrale superiore; 29, a. lacrimale; 30, a. sfeno-palatina; 31, grande palatina; 32, a. palpebrale inferiore; 33, a. laterale del naso, continuazione dell'a. infraorbitaria o dentaria superiore; 34, a. vertebrale; 34′, a. atloido-muscolare.

La *carotide interna* è esilissima e dopo aver dato uno o più ramuscoli destinati al grande retto anteriore della testa, si divide in due rami che penetrano nel cranio, uno per il foro rotondo, l'altro per il foro ovale.

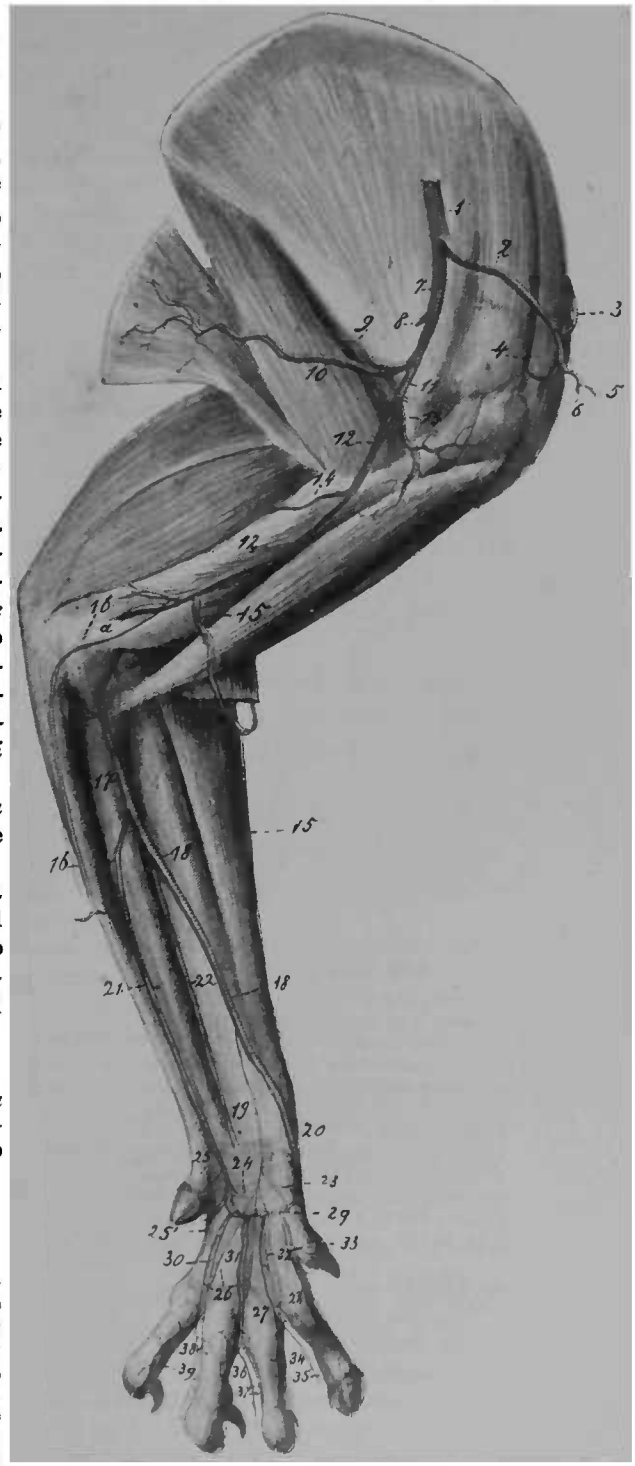
Per quanto si riferisce alle altre arterie della testa, le differenze più notevoli interessano la mascellare interna.

L'*arteria mascellare interna* (fig. 725,[22]) continuazione diretta della carotide esterna, decorre lungo l'incurvatura esistente alla base dell' apofisi retroglenoidea dello squamoso, quindi volgendo medialmente, perviene nella preorbita e decorrendo in direzione orale, lungo la porzione orbitaria del palatino, si divide nella *alveolare superiore* e nella *sfeno-palatina* (1).

La mascellare interna del gatto non percorre quindi il condotto sottosfenoidale perchè in tale mammifero non esiste. Tale arteria, prima di giungere all'jatusorbitario, origina la *dentaria inferiore*, la *temporale profonda posteriore* ed un'esilissima *arteria meningea media*. Inoltre, al davanti degli orifizi dei condotti soprasfenoidali, origina una ricca *rete ammirabile oftalmica* (fig. 725,[25]) dalla quale nascono le *aa. oftalmica esterna*, la *muscolare dell'occhio*, la *palpebrale superiore* e la *lacrimale*. Inoltre dalla mascellare interna prendono origine l'*a. buccinatrice* ed esili *rami pterigoidei*.

Le *aa. grande palatina*, *sfeno-palatina* ed *alveolare superiore* si comportano come nel cane.

L'*arteria brachiale* del gatto, arrivata all'estremo distale dell'omero, attraversa il forame della fossa olecranica e, decorrendo medialmente al gomito, si continua nell'*arteria antibrachiale* o *mediana*. I rami



(1) Nel gatto l'arteria *grande palatina* presenta un calibro minore della *sfeno-palatina*, perciò può considerarsi come un ramo di quest'ultima.

Fig. 726. — Arterie dell'arto toracico di gatto.

1, a. succlavia; 2, tronco omocervicale; 3, a. acromiana; 4, a. scapolare anteriore; 5, a. cervicale ascendente; 6, ramo discendente della stessa; 7, a. ascellare; 8, sezione dell'a. toracica esterna; 9, a. sottoscapolare; 10, a. toracico-dorsale; 11, 12, a. omerale; 13, a. omerale anteriore; 14, a. omerale profonda; 15, 15′, a. collaterale superiore del radio; 16, a. collaterale superiore del cubito; 17, a. antibrachiale o mediana; 18, a. radiale; 19, ramo palmare della stessa; 20, ramo dorsale della stessa; 21, a. ulnare; 22, a. interossea comune; 23, a. digitale mediale del pollice; 24, arcata palmare superficiale; 25, ramo destinato al cuscinetto carpico; 25′, a. digitale laterale del 5° dito; 26, 27, 28, aa. digitali comuni palmari; 29, arcata palmare profonda (il tratto punteggiato proviene dal ramo dorsale dell'a. radiale) 30, 31, 32, 33, aa. metacarpeo palmari; dal 34 al 39, aa. collaterali delle dita; *a*. passaggio dell' a. omerale nell'orifizio epicondiloideo.

collaterali dell'arteria brachiale si comportano come nel cane ad eccezione delle *aa. brachiale anteriore* e *collaterale superiore* del *cubito*.

La *brachiale anteriore* (fig. 726,[14]) nasce infatti molto più prossimalmente e penetra nella porzione prossimale del bicipite. La *collaterale superiore del cubito* origina un ramo collaterale che, decorrendo sottocutaneo lungo la superficie mediale e volare dell'avambraccio, perviene fino al carpo dove contribuisce alla formazione della rete palmare del carpo (fig. 726,[16]).

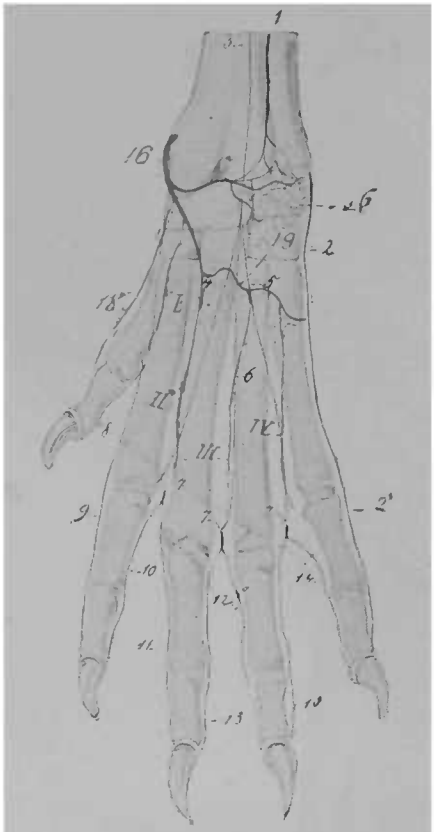


Fig. 727. — Arterie della superficie dorsale della mano di gatto.

1. ramo dorsale dell'a. interossea comune; 2, ramo laterale della stessa; 2', a. digitale laterale del 5° dito; 3, ramo dorsale o discendente dell'a. collaterale superiore del radio; 4, 5, 6, a. digitali comuni dorsali; 7, 7, 7, rami perforanti delle aa. digitali comuni palmari; 8 a 15 aa. collaterali delle dita; 16, ramo dorsale, dell'a. radiale; 17, a. trasversa del carpo; 18, a. digitale mediale del pollice; 19, a. dorsale del metacarpo; I, II, III, IV, aa. metacarpee dorsali.

L'*arteria antibrachiale* del gatto, giunta all'estremo del terzo prossimale dell'avambraccio, si divide nelle *aa. radiale* ed *ulnare*.

L'*arteria radiale* (fig. 726,[18]) a differenza di quanto si osserva nel cane ed in altri mammiferi domestici, presenta calibro maggiore dell'ulnare. Scende distalmente incrociando obliquamente la superficie mediale del radio ed arrivata circa all'origine del terzo distale dell'avambraccio si divide in un *ramo palmare* ed in un *ramo dorsale*.

Il *ramo palmare* (fig. 726,[19]) della radiale è esilissimo e decorre, satellite al nervo mediano, al disopra del flessore superficiale delle dita. Giunto alla faccia palmare del carpo, origina l'*arteria digitale mediale del pollice*, quindi si divide in tre rami rappresentati dalle *aa. digitali comuni palmari*. In corrispondenza dell'origine di tali arterie, il ramo palmare della radiale, si anastomizza colla ulnare costituendosi così l'*arcata palmare superficiale*.

Le *digitali comuni palmari* differiscono da quelle del cane per la loro estrema sottigliezza e per tale fatto potrebbe ammettersi che le arterie digitali provenissero in special modo dalle *aa. metacarpee palmari*, il cui calibro risulta incomparabilmente maggiore. Per ciò le digitali comuni palmari non ricevono le metacarpee palmari, ma sono da queste ricevute.

Il *ramo dorsale* (figg. 726,[20]; 727,[16]) della radiale è la vera continuazione di tale arteria. Giunto all'estremo distale del radio, volge dorsalmente al carpo, passando sotto il tendine dell'estensore proprio del pollice. Penetra quindi nell'interspazio esistente fra il secondo ed il terzo metacarpiano e giunto così alla superficie palmare del metacarpo, si anastomizza per inoculazione, coll'arteria ulnare costituendo l'*arcata palmare profonda* dalla quale originano quattro arterie metacarpee palmari.

Il ramo dorsale della radiale origina una esile *a. trasversa dorsale del carpo* i cui ramuscoli si anastomizzano con quelli che provengono dal ramo dorsale dell'a. interossea comune. Tali rami formano la rete dorsale del carpo.

Inoltre dalla porzione dorsale della radiale, situata al di sotto della *a. trasversa dorsale del carpo*, hanno origine le *aa. metacarpee dorsali* le quali sboccano nelle digitali comuni dorsali.

L'*arteria ulnare* (fig. 726,[21]) del gatto, scende profondamente fra i flessori del metacarpo ed il flessore superficiale delle falangi, lungo la superficie mediale del cubito. Decorre sopra il legamento carpico comune posteriore e, diventando profonda, passa sotto i muscoli palmari dove si anastomizza col ramo dorsale della radiale per formare l'arcata palmare profonda.

In precedenza comunica col ramo palmare della radiale costituendo l'areata palmare superficiale.

L'arteria ulnare origina molteplici rami muscolari, un ramo destinato al cuscinetto plantare corrispondente all'osso pisiforme e l'*arteria digitale laterale* del quinto dito.

Dall'arcata palmare profonda originano quattro *aa. intermetacarpee palmari* che si comportano come nel cane per quanto si riferisce alla loro sede. Venue già detto delle differenze riguardanti il loro calibro.

L'*arteria interossea comune* (fig. 726,[22]) origina talvolta dalla radiale, oppure dalla antibrachiale. Decorre sotto il pronatore quadrato, lungo il legamento interosseo e dopo un breve tragitto origina un *ramo dorsale* che, decorrendo lungo la superficie laterale del legamento predetto, perviene dorsalmente al carpo dove contribuisce alla formazione della rete dorsale.

Il *ramo ventrale*, vera continuazione dell'a. interossea comune, giunge fino alla superficie palmare del carpo e si sperde nei tessuti di tale regione.

## II. **Aorta toracica** (*aorta thoracica*) (figg. 674,[43']; 675,[30]).

Questa seconda porzione dell'aorta, che procede dall'arco in corrispondenza della estremità craniale del corpo della settima vertebra dorsale, decorre a sinistra, lungo i corpi vertebrali, compresa fra le due lamine del mediastino caudale. Arrivata al diaframma passa attraverso ai pilastri, al di sopra o dorsalmente all'orifizio destinato al passaggio della cava caudale e si continua nell'aorta addominale.

L'aorta toracica origina rami viscerali (*rr. viscerales*) e rami parietali (*rr. parietales*).

I rami viscerali sono: le *arterie bronchiali*, le *esofagee* e le *mediastiniche* che originano generalmente da un tronco unico, o *tronco bronco-esofageo*. Quelli parietali sono: le *arterie intercostali* e le *arterie diaframmatiche superiori* o *craniali*.

*Rapporti dell'aorta toracica.* — La porzione toracica dell'aorta è in rapporto, mediante l'intermezzo del mediastino, coi lobi polmonari e specialmente con quello sinistro, ed a destra è seguita dal condotto toracico e dalla vena grande azigos.

### Rami viscerali dell'aorta toracica.

**Tronco bronco-esofageo** (*Truncus broncho-oesophageus*) (fig. 609,[5]).

Il tronco bronco-esofageo origina a destra dell'aorta toracica in prossimità del primo paio delle intercostali, volge in direzione ventro-caudale, ponendosi fra l'aorta e l'esofago, ed arriva così dorsalmente alla biforcazione della trachea, dove si divide nelle arterie bronchiali, nelle esofagee e nelle mediastiniche.

#### *a*) **Arterie bronchiali** (*aa. bronchiales*) (figg. 674,[45]; 675,[25]).

Le arterie bronchiali si staccano dal tronco bronco-esofageo per un ramo comune il quale, dopo avere percorso per un piccolo tratto la superficie laterale sinistra della trachea, si divide in corrispondenza della biforcazione di questa, nell'*arteria bronchiale destra* e nell'*a. bronchiale sinistra*. Le arterie bronchiali penetrate nei polmoni, seguono le diramazioni dei bronchi e si dividono come questi in modo dicotomico, terminandosi nel parenchima polmonare dove funzionano come vasi nutritizi. Le ultime diramazioni delle arterie bronchiali presentano anastomosi colle ultime ramificazioni dell'arteria

polmonare. Le arterie bronchiali originano inoltre sottili diramazioni che vanno all'esofago, ai gangli peribronchiali, all'aorta, all'arteria polmonare ed al pericardio, nonchè alla pleura viscerale, sotto alla quale costituiscono un'estesa anastomosi reticolata che comunica, come vedremo, colle divisioni che provengono dal ramo pleurale dell'arteria gastrica sinistra.

*Varietà.* — Le arterie bronchiali possono nascere direttamente, per un tronco unico, dall'aorta e possono risultare in numero di due per uno o per entrambi i lobi polmonari.

*b*) **Arterie esofagee** (*aa. œsofageae*).

In numero di due nascono esse pure da un ramo comune che si stacca dal tronco bronco-esofageo. Dirigendosi caudalmente, frammezzo alle lamine del mediastino caudale, queste arterie si collocano una dorsalmente ed una ventralmente all'esofago che seguono fino al diaframma.

L'*arteria esofagea superiore* o *dorsale* (*a. oesophagea superior* o *dorsalis*) (figg. 674,[46]; 675,[16]) presenta un calibro maggiore di quella inferiore, si ramifica nell'esofago ed arrivata in prossimità del diaframma si anastomizza per inosculazione con un ramo retrogrado che proviene dall'arteria gastrica sinistra. Da quest'arteria provengono sottili diramazioni destinate alla trachea, al mediastino ed ai gangli bronchiali.

L'*arteria esofagea inferiore* o *ventrale* (*a. oesophagea inferior* o *ventralis*) (fig. 75,[24''']) percorre l'esofago ventralmente e si ramifica nelle sue pareti. Si anastomizza essa pure con diramazioni che provengono dal ramo retrogrado della gastrica sinistra e fornisce ramuscoli discendenti al mediastino caudale.

**Arterie mediastiniche** (*aa. mediastinales*).

In numero variabilissimo, provengono dal tronco bronco-esofageo e dalle arterie bronchiali ed esofagee.

Questi vasi sono destinati al mediastino, ai gangli mediastinici ed alla pleura polmonare. Sulla pleura polmonare si anastomizzano colla rete formata dalle arterie bronchiali e dal ramo pleurale della gastrica sinistra.

RAMI PARIETALI DELL'AORTA TORACICA.

**Arterie diaframmatiche superiori o craniali** (*aa. phrenicae superiores* o *craniales*).

Queste arterie, in numero di due o tre, sono di piccolo calibro e nascono direttamente dalla superficie ventrale dell'aorta od anche da un tronco comune, in corrispondenza del punto in cui l'aorta attraversa il diaframma. Nel pilastro sinistro ne esiste per solito una sola, nel destro talvolta ne esistono due. Una di queste, avente calibro maggiore, è costante, si ramifica nel pilastro destro e nel diaframma e manda alcuni ramuscoli sotto-pleurici al polmone.

**Arterie intercostali** (*aa. intercostales*) (figg. 674,[44]; 675,[15]).

Le arterie intercostali, situate in corrispondenza degli spazi intercostali, sono in numero di diciassette per lato.

Esse vengono pure indicate col nome di intercostali dorsali od aortiche per distinguerle da quelle ventrali originate dalla toracica interna.

Dall'aorta toracica provengono solamente le ultime tredici, essendo la prima fornita dall'arteria cervicale e le tre successive dall'arteria dorsale.

Le arterie intercostali prendono origine per serie pari dalla superficie dorsale dell'aorta, staccandosi da questa in corrispondenza della metà del corpo delle vertebre dorsali. Le due o tre prime possono talvolta originare da un breve tronco comune. Quelle situate cranialmente si staccano dalla aorta formando un angolo ottuso, mentre le altre successive formano un angolo meno ottuso ed anche acuto. Il calibro delle intercostali è eguale da ambo i lati e questo suole variare a seconda della mole dei diversi soggetti. Esso è in media di cinque millimetri. Dirigendosi nello spazio intercostale descrivono una curva a convessità dorsale, quindi decorrono lateralmente ed in direzione ventrale gli spazi intercostali. L'aorta toracica, essendo collocata a sinistra, ne deriva che le arterie intercostali di destra risultano più lunghe di quelle del lato opposto.

Le arterie intercostali, pervenute nello spazio intercostale, originano sottili ramuscoli destinati ai corpi vertebrali ed ai legamenti, quindi si dividono in due rami terminali: uno superiore o dorsale, l'altro inferiore o ventrale.

*Rapporti delle arterie intercostali.* — Le arterie intercostali, ricoperte dalla pleura costale, corrispondono alla catena dorsale del simpatico ed a destra sono in rapporto dorsalmente colla vena grande azigos e col canale toracico. Le ultime sono pure in rapporto coi pilastri del diaframma e colla termizione della vena piccola azigos.

*a*) *Ramo dorsale* o *dorso-spinale* (*ramus dorsalis*). — Questo ramo dell'arteria intercostale si dirige dorsalmente, passa per quell'orificio limitato medialmente dall'apofisi trasversa della vertebra dorsale e lateralmente dal legamento costo trasversale craniale, e prontamente si divide in un *ramo muscolare* ed in un *ramo spinale*.

Il *ramo muscolare* (*ramus muscularis*) presenta maggiore calibro, decorre fra i muscoli della regione spinale profonda, ai quali invia dei rami e si ramifica pure nell'elevatore proprio delle costole, nell'intercostale comune e nei due piccoli dentati della respirazione.

Il *ramo spinale* (*ramus spinalis*) penetra, per il foro di coniugazione, nel canal vertebrale e quivi si divide in più rami i quali, anastomizzandosi colle diramazioni che provengono dai rami spinali successivi, si dispongono lateralmente sulle pareti del canal vertebrale. Un ramo di questi è inoltre destinato a rafforzare, come venne già detto, l'arteria spinale mediana.

*b*) *Ramo ventrale* od *intercostale* (*ramus ventralis*). — Per il suo maggior calibro e per la sua direzione, può considerarsi come la continuazione del tratto iniziale dell'arteria intercostale.

Questo ramo è da prima situato nel mezzo dello spazio intercostale, fra la pleura ed il muscolo intercostale interno, poi penetra fra i due muscoli intercostali e, decorrendo nel solco esistente nel margine posteriore o caudale della costola, si colloca fra il nervo che è caudale e la vena che è craniale. Decorrendo ventralmente, l'arteria intercostale si colloca nuovamente, lungo il terzo circa ventrale del torace, nel mezzo dello spazio intercostale

e si termina anastomizzandosi cranialmente col ramo intercostale della toracica interna, e caudalmente, colle diaframmatiche.

Lungo il suo decorso originano dal ramo ventrale dell'arteria intercostale, dei ramuscoli destinati alla costola, alla pleura parietale ed ai muscoli delle pareti toraciche e dei rami perforanti (*rami cutanei*) che attraversati i muscoli delle pareti toraciche, si distribuiscono alla pelle.

**Varietà.** — Il numero delle intercostali differisce a seconda del numero delle intercostali che originano dalla cervicale profonda e dalla costo-vertebrale. Le due prime paia, che originano dall'aorta toracica, provengono talvolta da un tronco unico il quale origina così quattro intercostali. Inoltre questo tronco può risultare comune alle arterie bronchiali ed esofagee.

### Differenze.

Nei *ruminanti* e nel *maiale,* i vasi che emanano dal tronco bronco-esofago, si comportano in modo analogo di quanto si nota negli equidi. Le arterie diaframmatiche hanno pure la stessa disposizione e nei bovini presentano un calibro superiore a quelle degli equidi. Le arterie intercostali dei ruminanti variano per il loro numero risultando complessivamente in numero di dodici.

Nei bovini ed ovini la prima arteria intercostale, originata dall'aorta, costituisce l'*intercostale superiore* degli equidi. Tale arteria, di calibro alquanto maggiore delle sue congeneri, volge cranialmente lungo la superficie laterale dei corpi vertebrali ed origina la 2.ª, 3.ª, 4.ª e 5.ª intercostale. La seconda intercostale, di tali mammiferi, è anastomizzata colla 1.ª che proviene dall'arteria dorsale. Negli ovini generalmente le prime cinque intercostali provengono da tale ramo intercostale superiore.

Nei *suini* le arterie intercostali sono quattordici e le prime quattro provengono dall'arteria costo-cervicale.

Nei *carnivori* le arterie bronchiali traggono origine dalla sesta intercostale sinistra o direttamente dall'aorta. Le arterie esofagee sono in numero di quattro o cinque. Si staccano a diversi punti dall'aorta toracica, si addossano alle lamine del mediastino e penetrano lateralmente nelle pareti esofagee.

Le intercostali sono in numero di tredici e dieci solamente originano dall'aorta.

Nelle femmine dei carnivori e dei suini i rami perforanti delle intercostali vanno alle mammelle pettorali e presentano maggiore volume durante l'allattamento.

## III. — Aorta addominale (*aorta abdominalis*) (fig. 735,[1]).

L'aorta addominale, continuazione dell'aorta toracica, si estende dal diaframma all'entrata del bacino, dove in corrispondenza del corpo dell'ultima vertebra lombare origina quattro tronchi collaterali cospicui, rappresentati dalle arterie iliache interne ed esterne.

L'aorta addominale, procedendo caudalmente, diminuisce di calibro. Essa decorre lungo la linea mediana sotto il corpo delle vertebre e dorsalmente corrisponde al legamento intervertebrale comune inferiore e cranialmente al tendine dei pilastri del diaframma. È ricoperta dal peritoneo e dai nervi addominali del simpatico e corrisponde dorsalmente alla cisterna di Pequet e ventralmente al pancreas. Lungo la sua superficie destra è addossata alla vena cava caudale.

L'aorta addominale origina, lungo il suo percorso, dei *rami parietali,* dei *rami viscerali* ed un *ramo terminale.*

I rami parietali (*rr. parietales*) sono: le *arterie diaframmatiche caudali,* le *aa. lombari* e le *aa. iliache primitive.*

Appartengono ai rami viscerali (*rr. viscerales*): l'*a. celiaca,* l'*a. mesenterica anteriore,* l'*a. mesenterica posteriore,* l'*a. capsulare,* l'*a. renale* e l'*a. genitale* (*spermatica, ovarica*).

Il ramo terminale dell'aorta è l'*arteria sacrale media.*

Dall'aorta addominale originano inoltre sottili rami destinati al plesso solare ed ai gangli linfatici periaortici.

### Rami parietali dell'aorta addominale.

*a*) **Arterie diaframmatiche caudali** (*arteriae phrenicae caudales*).

In numero di due, non esistono costantemente. Quella di destra origina dall'aorta addominale, mentre la sinistra nasce più frequentemente dal tronco celiaco. Queste arterie di piccolo calibro, sono destinate ai pilastri del diaframma.

*b*) **Arterie lombari** (*aa. lumbales*) (fig. 741,[3]).

Le arterie lombari rappresentano vasi segmentari che si sono adattati alle modificazioni che ha subito il tronco nella sua porzione lombare. Possono essere in numero di cinque o sei ed originano ad angolo retto dalla superficie dorsale dell'aorta, ad eccezione dell'ultima e talvolta della penultima, che provengono direttamente dall'iliaca interna. Le arterie lombari si addossano ai corpi vertebrali e quelle di destra decorrono dorsalmente alla vena cava caudale. Le prime decorrono inoltre sotto le arcate fibrose del diaframma.

Arrivate alla base delle apofisi trasverse delle vertebre lombari, si dividono esse pure in un *ramo dorsale* ed in un *ramo ventrale*.

Il *ramo dorsale* presenta calibro maggiore e, come nelle intercostali, si divide in un *ramo muscolare* ed in un *ramo spinale*. Quest'ultimo penetra nel canale vertebrale e si comporta come il ramo spinale delle arterie intercostali.

Il ramo muscolare si distribuisce ai muscoli ed alla pelle della regione lombare.

Il *ramo ventrale*, decorrendo negli spazi compresi fra le apofisi costiformi delle vertebre lombari, seguito da un nervo e da una vena satellite, scorre dorsalmente al quadrato dei lombi ed al grande e piccolo psoas quindi si estende al trasverso ed al piccolo obliquo dell'addome, al pellicciaio dell'addome ed alla pelle, per anastomizzarsi coi rami che provengono dall'arteria circonflessa iliaca. Il quadrato dei lombi ed il psoas, sopra indicati, ricevono piccoli rami originati dalla porzione ventrale delle arterie lombari.

Le *arterie iliache* che, come venne detto, debbonsi considerare come rami parietali e collaterali dell'aorta addominale, verranno presi in esame nello studio delle arterie degli arti pelvici.

### Ramo terminale dell'aorta addominale.

È rappresentato dall'*arteria sacrale media* (*a. sacralis media*) (fig. 735,[14]). Questo vaso presenta un piccolo calibro e talvolta può mancare. Incomincia in corrispondenza dell'angolo formato dalle arterie iliache interne e scorre ventralmente, lungo la linea mediana del sacro alla cui estremità si ramifica in alcuni ramuscoli destinati al periostio.

## Differenze.

Nei *carnivori* e nei *suini* le arterie lombari sono in numero di sei e nei *ruminanti* in numero di cinque. L'arteria sacrale media è costante nei ruminanti e nei carnivori. In quest'ultimi mammiferi inoltre l'*arteria circonflessa iliaca* origina direttamente dall'aorta addominale.

### Rami viscerali dell'aorta addominale.

#### I. — **Arteria celiaca** (*a. coeliaca*) (figg. 735,[2]; 728,[7]).

Sin. *tronco celiaco*, *tronco opisto-gastrico di Chaussier*.

L'arteria celiaca è un vaso cospicuo il quale nasce ventralmente ad angolo retto dall'aorta, appena che questa ha attraversato il diaframma: si dirige ventralmente, lungo la linea mediana e, dopo un percorso di 15 a 20 millimetri, si divide in tre rami terminali. Questi sono: l'*a. gastrica*, l'*a. epatica* e l'*a. splenica*. Da ciò è derivato il nome di *tripode celiaco di Haller* che si dà a tali vasi.

*Rapporti dell'arteria celiaca.* — Il tronco celiaco risulta avvolto dal plesso solare del gran simpatico. A sinistra corrisponde al cardias, a destra dorsalmente è in rapporto col lobulo di Spigel. Ventralmente è in rapporto col pancreas ed è ricoperto dall'epiploon gastro-epatico.

### Rami terminali dell'arteria celiaca.

#### 1) **Arteria gastrica sinistra** od **arteria coronaria stomachica** (*a. gastrica sinistra*) (fig. 728,[7]).

Quest'arteria è la più piccola del tripode celiaco. Scende ventralmente, lungo la grossa tuberosità dello stomaco ed arrivata alla piccola curvatura, in prossimità del cardias, si divide in due rami. Uno è *craniale* ed occupa la superficie craniale dello stomaco, l'altro è *caudale* ed è destinato alla superficie opposta.

*a*) Il *ramo caudale* o *posteriore* dell'arteria gastrica sinistra (*ramus caudalis*) (fig. 728,[8]), situato come venne detto sulla superficie gastrica posteriore o caudale, decorre fra la sierosa e la muscolare e si divide in una moltitudine di vasi a decorso serpentino, che si irradiano verso il margine della grande curvatura, per anastomizzarsi colle diramazioni che provengono dai vasi brevi dello stomaco e dall'arteria pilorica. Questo ramo caudale è destinato alla mucosa ed alla muscolare e dà origine ad un ramo collaterale rappresentato dal ramo esofageo.

*b*) Il *ramo craniale* od *anteriore* (*ramus cranialis*) (fig. 728,[9]), incrociando obliquamente e dorsalmente l'esofago, si distribuisce alla superficie anteriore o craniale dello stomaco ed emette rami terminali che si comportano come quelli del ramo precedente. Da questo ramo dell'arteria gastrica originano inoltre sottili diramazioni destinate alle glandole linfatiche esistenti in corrispondenza della piccola curvatura.

### Rami collaterali dell'arteria gastrica sinistra.

I rami collaterali dell'arteria gastrica sinistra, sono: il *ramo esofageo* ed i *rami pancreatici*.

*a*) *Ramo esofageo* (*ramus œsophageus*) (fig. 728,[10]). — Nasce in prossimità dell'origine del ramo caudale dell'arteria gastrica sinistra, si dirige al cardias lungo la piccola incurvatura, quindi si addossa dorsalmente all'eso-

fago che segue nella cavità toracica, attraversando con questo ed il nervo pneumogastrico, il pilastro destro del diaframma.

Nella cavità toracica si divide allora in due rami che, dopo essersi anastomizzati colle arterie esofagee, si ramificano nella porzione caudale dei lobi polmonari.

**Varietà.** — Talvolta questo ramo esofageo, proveniente dal ramo caudale dell'a. gastrica sinistra, si anastomizza colla sola arteria esofagea dorsale e va al polmone destro. In questi casi esiste un secondo ramo esofageo il quale, originatosi dal ramo craniale dell'arteria gastrica sinistra, si anastomizza all'a. esofagea ventrale e si distribuisce a porzione del lobo polmonare sinistro.

Questi due rami esofagei o pleurali possono talvolta originare direttamente dall'arteria celiaca o dall'arteria splenica.

b) *Rami pancreatici* (*aa. pancreaticae*). — In numero di due o tre presentano piccolo calibro, originano direttamente dall'arteria gastrica sinistra prima che si sia divisa nei rami craniale e caudale e si ramificano nel segmento sinistro del pancreas.

### II. — **Arteria epatica** (*a. hepatica*) (fig. 728,[14]).

L'arteria epatica è destinata specialmente al fegato e presenta un calibro maggiore della precedente. Questo vaso decorre in una specie di doccia che esiste nella superficie dorsale del pancreas, quindi percorrendo il margine craniale di questo, volge a destra e passando obliquamente al di sotto della vena cava si dirige al fegato. Dopo aver dato alcuni rami collaterali, l'arteria epatica si continua direttamente nell'*arteria epatica propria* (fig. 728,[12]) che giunta alla scissura caudale del fegato si termina con tre rami i quali penetrano, colle tre principali diramazioni della vena porta, nei tre lobi del fegato. Questi rami terminali dell'arteria epatica propria sono distinti in *r. destro*, in *r. sinistro* ed in *r. del lobulo di Spigel.*

#### Rami collaterali dell'arteria epatica.

I rami collaterali dell'arteria epatica sono: le *arterie pancreatiche*, l'*arteria gastrica destra* e l'*arteria gastrico-duodenale,* la quale costituisce un tronco comune alla *gastro-epiploica destra* ed al *ramo duodenale* dell'*a. gastro-duodenale.*

##### *a*) **Arterie pancreatiche** (*aa. pancreaticae*) (fig. 728,[17]).

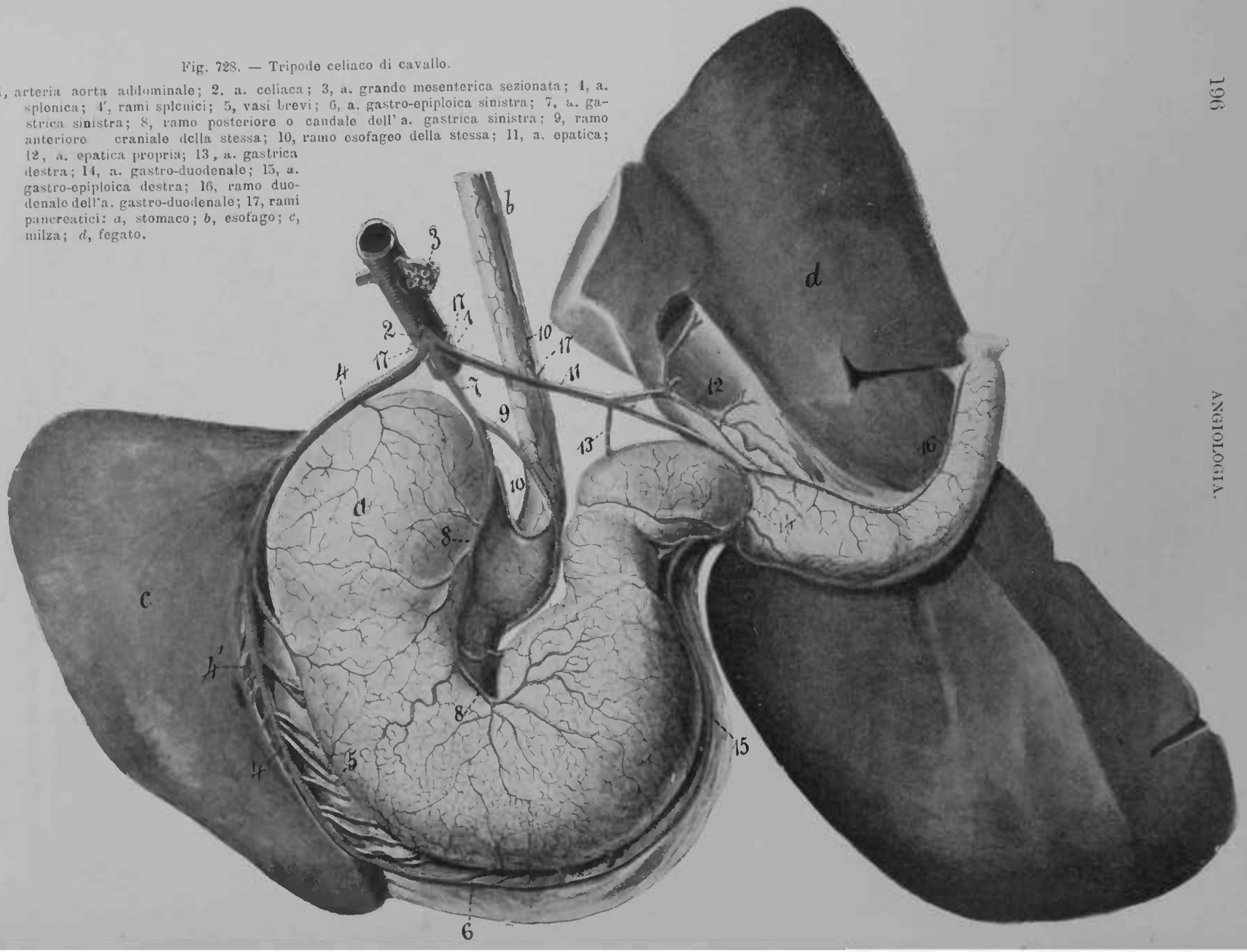
Le arterie pancreatiche originano dall'arteria epatica allorquando questa percorre la superficie dorsale del pancreas. Di piccolo calibro, ed in numero molto variabile, esse penetrano nel parenchima glandolare dove si ramificano. Sovente una o più arteriuzze pancreatiche provengono dal ramo duodenale dell'arteria gastro-duodenale.

##### *b*) **Arteria gastrica destra** od **a. pilorica** (*a. gastrica dextra*) (Fig. 728,[13]).

È un vaso il cui calibro è minore di quello della coronaria stomachica, od arteria gastrica sinistra. Origina dall'epatica in prossimità del piloro e volgendo a sinistra, percorre il piloro per pervenire nella piccola curvatura dello stomaco dove generalmente si anastomizza col ramo craniale dell'a. gastrica

Fig. 728. — Tripode celiaco di cavallo.

1, arteria aorta addominale; 2. a. celiaca; 3, a. grande mesenterica sezionata; 4, a. splenica; 4', rami splenici; 5, vasi brevi; 6, a. gastro-epiploica sinistra; 7, a. gastrica sinistra; 8, ramo posteriore o caudale dell'a. gastrica sinistra; 9, ramo anteriore craniale della stessa; 10, ramo esofageo della stessa; 11, a. epatica; 12, a. epatica propria; 13, a. gastrica destra; 14, a. gastro-duodenale; 15, a. gastro-epiploica destra; 16, ramo duodenale dell'a. gastro-duodenale; 17, rami pancreatici: *a*, stomaco; *b*, esofago; *c*, milza; *d*, fegato.



sinistra, L'arteria manda numerosi rami gastrici craniali e caudali che si distribuiscono alle pareti del ventricolo e di porzione del duodeno. Questi rami si anastomizzano, dirigendosi verso la grande curvatura, con quelli della gastro-epiploica destra.

L'arteria gastrica destra può talvolta originare, da un tronco comune, colla gastro-epiploica destra. Può inoltre terminarsi attorno al piloro senza anastomizzarsi colla gastrica sinistra.

*c*) **Arteria gastro-duodenale** (*a. gastro-duodenalis*) (fig. 728,[14]).

Scende dall'epatica, in corrispondenza del piloro, e quivi si divide nell'*arteria gastro-epiploica destra* e nel *ramo duodenale.*

Questo tronco comune, delle arterie sopra accennate, ha un breve percorso e non origina rami collaterali degni di essere posti in rilievo.

*aa*) **Arteria gastro-epiploica destra** (*a. gastro-epiploica dextra*) (fig. 728,[15]).

Quest'arteria, di piccolo calibro e di una lunghezza considerevole, scende obliquamente sulla superficie caudale del piloro e del duodeno, ed arrivata all'estremità destra dello stomaco, penetra fra le due lamine dell'epiploon. Si addossa allora alla grande curvatura del ventricolo, la segue dirigendosi verso sinistra e si anastomizza per inosculazione coll'arteria gastro-epiploica sinistra, che proviene dalla splenica. Da questa estesa arcata vascolare, che circonda la grande curvatura dello stomaco, emergono dei rami che si distribuiscono alle pareti gastriche ed all'epiploon.

*bb*) **Ramo duodenale** (*Ramus duodenalis*) (fig. 728,[16]).

Questo ramo della gastro-duodenale presentasi più piccolo dell'arteria precedente. Percorre la piccola curvatura del duodeno, e quindi passa fra le due lamine del mesenterio e si anastomizza, per inosculazione, colla arteria duodenale che proviene dall'a. mesenterica craniale.

Dal ramo duodenale emergono sottili rami destinati al duodeno ed al pancreas.

III. — **Arteria splenica** (*a. lienalis*) (fig. 728,[4]).

L'arteria splenica, la più grossa del tronco-celiaco, si dirige a sinistra, scorre colla vena satellite sulla superficie dorsale dell'estremità sinistra del pancreas e, passando sulla grossa tuberosità del ventricolo, arriva alla base della milza. Discende allora nella scissura di tale organo che percorre fino alla sua estremità, costeggiando la grossa tuberosità e la grande curvatura dello stomaco, terminandosi nei *rami splenici* destinati al parenchima della milza. L'arteria penetra inoltre nel grande epiploon e quivi costituisce l'*a. gastro-epiploica sinistra.*

I rami collaterali dell'arteria splenica sono: i *rami pancreatici*, l'*arteria gastro-epiploica sinistra* ed i *vasi brevi.*

*a*) **Rami pancreatici** (*aa. pancreaticae*) (fig. 728,[17]).

I rami pancreatici, dell'arteria splenica, sono in numero variabile e di piccolo calibro e si ramificano nel pancreas.

*b*) **Arteria gastro-epiploica sinistra** (*a. gastro-epiploica sinistra*) (fig. 728,[6]).

È la continuazione dell'arteria splenica. Incomincia all'estremità caudale della scissura della milza e, costeggiando la grande curvatura dello stomaco, si dirige verso destra dove si anastomizza, per inosculazione, colla gastro-epiploica destra. Compresa fra le due lamine dell'epiploon, l'arteria gastro-epiploica sinistra dà *rami epiploici* e *rami gastrici* destinati alla grande curvatura del ventricolo.

*c*) **Vasi brevi** (*aa. gastricae brevcs*) (fig. 728,[5]).

In numero variabile, originano dalla porzione di arteria splenica situata nella scissura della milza.

Questi vasi percorrono trasversalmente il legamento gastro-splenico e dirigendosi verso destra si gettano nella grande curvatura dello stomaco, dove si ramificano e si anastomizzano coll'a. coronaria stomachica e coi rami della gastro-epiploica sinistra.

*d*) **Rami splenici** (*rami lienales*) (fig. 728,[4']).

I rami splenici sono di calibro piuttosto notevole ed in numero vario e rappresentano i rami terminali dell'arteria splenica. Questi vasi entrano a pennello nel parenchima della milza ed ogni singolo ramo termina in un dato territorio vascolare, senza presentare anastomosi coi rami circonvicini. La terminazione di questi vasi verrà studiata nell'anatomia della milza.

## Differenze dell'arteria celiaca.

Nei *ruminanti* domestici il *tronco celiaco* nasce ventralmente dall'origine dell'aorta addominale e risulta più lungo di quello degli equidi. Tale arteria volge ventralmente, seguita per un certo tratto dall'a. grande mesenteriea, origina *rami diaframmatici*, quindi pervenuta dorsalmente al cardias, si divide nelle *aa. epatica, splenica* e *gastrica.*

1) **Arteria epatica** (fig. 729,[4]). — L'arteria epatica, risulta mediana per il suo calibro, volge a destra, origina alcuni *rami pancreatici* ed arrivata alla superficie concava del fegato si divide in due rami destinati ciascuno ai lobi principali del fegato. In precedenza origina pure un *ramo pilorico duodenale,* talvolta doppio, destinato a distribuirsi al piloro ed al duodeno dove si anastomizza colla prima a. intestinale del tenue, proveniente dalla grande mesenteriea.

Il ramo pilorico duodenale dell'epatica si anastomizza, lungo la concavità del quaglio, coll'*a. gastro-epiploica destra.*

Dall'epatica origina pure l'*a. cistica* destinata alla cistifellea. Tale arteria segue il coledoco ed invia sottili rami alla glissoniana.

Il *ramo epatico,* destinato al lobo sinistro del fegato, origina inoltre l'*a. gastro-epiploica destra* che si distribuisce all'omento, dove si anastomizza con un ramo epiploico che origina dalla gastrica posteriore o caudale.

2) **Arteria splenica** (fig. 729,[9]). — Nasce al lato opposto della precedente ed è il più piccolo dei rami terminali dell'a. celiaca. Talvolta è doppia. Si dirige a sinistra e pervenuta fra la superficie esterna del sacco sinistro del rumine e la milza penetra nell'ilo di questa e vi si distribuisce. L'a. splenica dei ruminanti non origina quindi l'a. gastro-epiploica sinistra. In alcuni soggetti l'a. splenica origina dalla gastrica anteriore, oppure dalla gastrica posteriore.

3) **Arteria gastrica** (fig. 729,[10]). — Per il suo diametro è da considerarsi come la continuazione del tronco celiaco. Tale arteria volge dorsalmente al cardias e caudal-

mente e dopo un breve percorso si divide nelle *aa. gastrica posteriore* o *caudale* e *gastrica anteriore* o *craniale.*

a) L'*arteria gastrica caudale* (fig. 729,[11]) percorre la superficie dorsale o sinistra del rumine, si colloca nella scissura che separa i due compartimenti di tale parte del ventri-

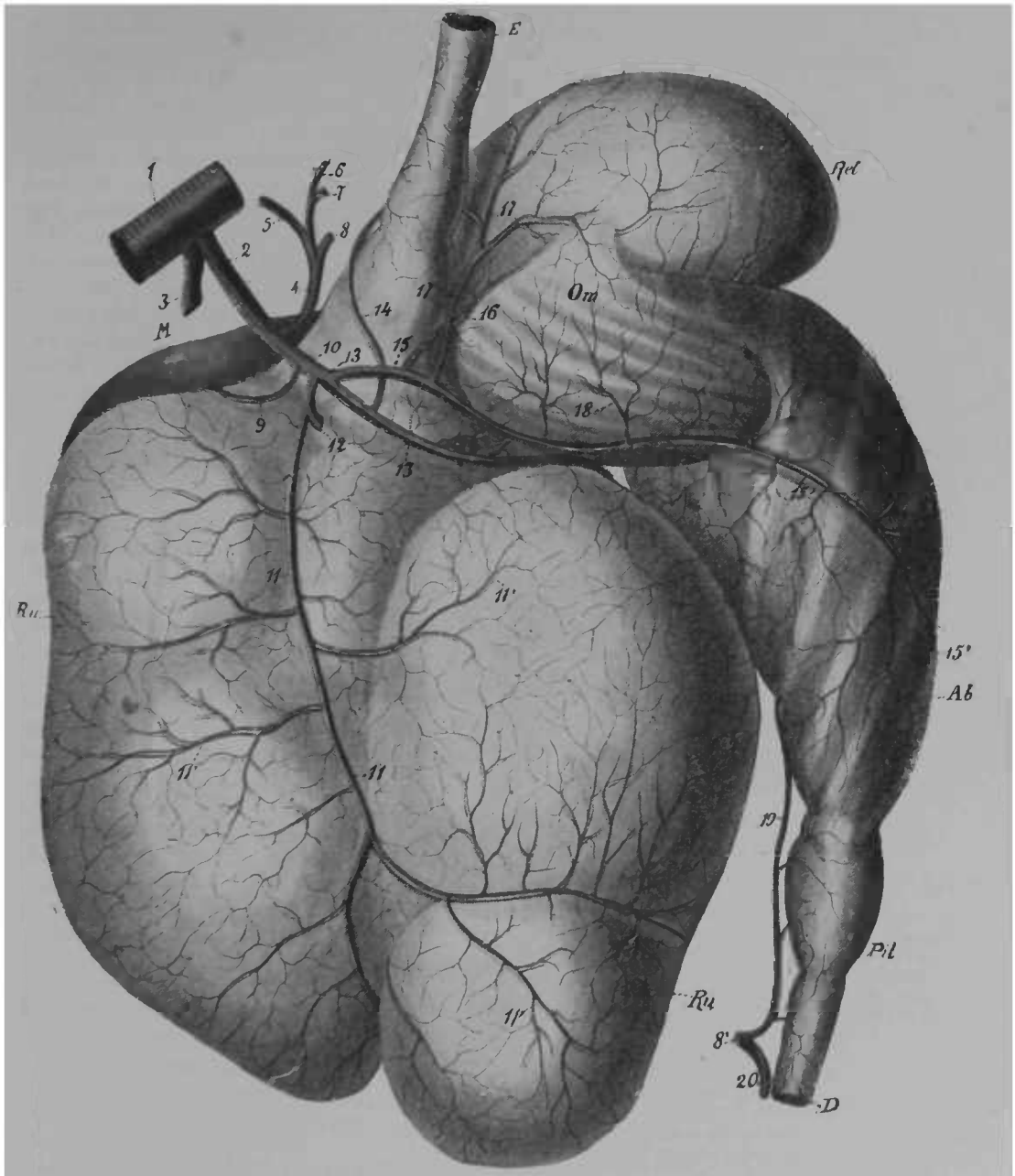



Fig. 729. — Arterie dello stomaco di pecora.

1, a. aorta; 2, a. celiaca; 3, a. grande mesenterica sezionata; 4, a. epatica; 5, ramo del lobo sinistro del fegato; 6, ramo del lobo destro; 7, a. gastro-epiploica destra; 8-8'. ramo pilorico duodonale dell'a. epatica; 9, a. splenica; 10, a. gastrica; 11, a. gastrica postorioro caudale; 11', rami destinati al rumine; 12, ramo epiploico della stessa; 13, a. gastrica anteriore o craniale; 14. ramo destinato al cardias ed al reticolo; 15, ramo comune alle aa. del reticolo, del centopelli e del quaglio; 15', a. del quaglio; 16, a. del centopelli; 17, a. del reticolo; 18, rami del centopelli; 19, a. gastro-epiploica destra; 20, ramo intestinale dell'a. pilorico-duodenale; *E.* esofago; *Ru.* rumine; *Ret.* reticolo; *Om'* omaso; *Ab.* abomaso; *D.* duodeno; *M.* milza.

colo, quindi passa attraverso i due cul-di-sacco del rumine ed inflettendosi cranialmente perviene alla superficie anteriore o craniale di tale compartimento gastrico dove si anastomizza coll'arteria gastrica craniale.

Dall' arteria gastrica caudale hanno origine vari e grossi rami collaterali i quali si distribuiscono, dorsalmente e lateralmente, alle pareti del rumine, anastomizzandosi con quelli che provengono dalla gastrica craniale. Inoltre l' a. gastrica caudale origina un *ramo epiploico,* che percorre l'omento e che si anastomizza coi rami dell'a. gastro-epiploica destra.

b) L' *arteria gastrica craniale* (fig. 729,[13]) alla sua origine presenta un diametro per solito maggiore di quello dell'arteria precedente. Volge a destra e percorrendo il solco esistente all'origine del saceo destro del rumine perviene, passando fra il quaglio ed il rumine, alla superficie anteriore o craniale di quest'ultimo, dove si anastomizza colla gastrica caudale. Tale arteria origina pure vari rami collaterali destinati alle pareti del rumine, un ramo che va alle pareti del cardias e del reticolo e l'*arteria del reticolo, del centopelli* e *del quaglio* (fig. 729,[15]).

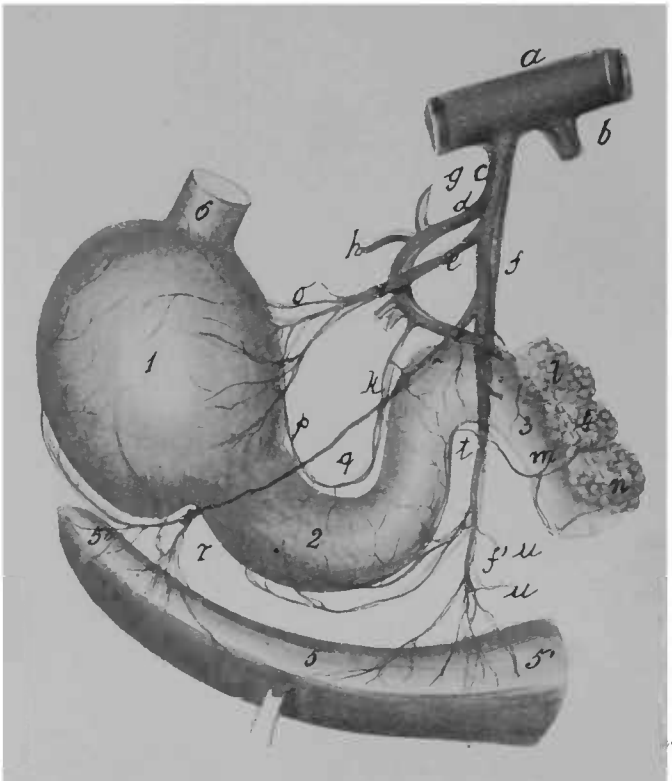



Fig. 730. — Tronco celiaco di cane (Secondo Ellenberger e Baum).

*a*, aorta addominale; *b*, a. mesenterica superiore o craniale; *c*, tronco celiaco; *d*, a. epatica; *e*, a. coronaria o gastrica sinistra; *e'*, suo ramo che si distribuisce alla faccia diaframmatica dello stomaco; *e''*, ramo che si distribuisce alla faccia viscerale dello stomaco; *f*, arteria splenica; *g*, ramo epatico destro; *h*, ramo epatico sinistro; *i*, rami epatici mediani; *k*, a. coronaria o gastrica destra, o pilorica; *l*, *a*. gastro duodenale; *m*. a. gastro-epiploica destra; *n*. a. pancreatico duodenale; *o*, branca esofagea dell'a. stomacale sinistra; *p*. branca pilorica dell'a. stomacale sinistra; *r*, il suo ramo splenico; *s*, il suo ramo gastrico; *t*, a. gastro-epiploica sinistra; 1, porzione cardiaca dello stomaco; 2, porzione pilorica dello stomaco; 3, duodeno; 4, pancreas; 5, milza; 5', estremità ventrale della milza; 5'', estremità dorsale della milza; 6, esofago.

Questo ramo dell'arteria gastrica destinato al reticolo, al centopelli ed al quaglio decorre dorsalmente al cardias e volge a destra e cranialmente all'a. gastrica craniale. Decorre lungo le superfici dorsali del centopelli e del quaglio e si sperde in quest' ultimo compartimento dello stomaco. Lungo il suo percorso tale ramo origina un'arteria di calibro medio che, decorrendo ventralmente al libro, perviene alla superficie ventrale del quaglio, dove si ramifica, anastomizzandosi col ramo pilorico-duodenale dell'a. epatica, quindi l'*a. del reticolo* e vari rami destinati al centopelli.

L'*a. del reticolo* (fig. 729,[17]) è di medio diametro, decorre cranialmente e dorsalmente fra il cardias ed il centopelli, ed arrivata alle pareti del reticolo si ramifica nelle pareti di questo. Tale arteria dà pure rami al cardias ed al centopelli.

Nei *suini,* secondo Leyh, il *tronco celiaco* è breve e, dopo avere originato l'*arteria diaframmatica caudale destra*, si divide nelle *aa. splenica* ed *epatica.* Quest' ultima è la più grossa, origina rami pancreatici e le *aa. duodenale* e *pilorica.* Inoltre l'a. epatica si divide in tre rami che vanno ai lobi del fegato ed origina pure l'*a. cistica* e l'*a. gastrica caudale* che si ramifica nella parete posteriore del ventricolo.

L'*a. splenica* origina l'*a. gastrica craniale.* Questa ultima talvolta origina dall'epatica. Le aa. gastro-epiploiche si comportano in modo analogo a quelle degli equidi.

Nei *carnivori* il *tronco celiaco*, dopo avere originato le, *aa. diaframmatiche caudali*, si divide nelle *aa. gastrica sinistra, epatica e splenica* (fig. 730).

L'*a. gastrica sinistra* non si divide come negli equidi nella gastrica craniale e nella g. caudale, ma arrivata alla piccola curvatura del ventricolo, dà rami gastrici alle pareti di questo e si anastomizza coll'*a. gastrica destra* che proviene dall'epatica.

L'*a. splenica* origina l'*a. gastro-epiploica sinistra* e l'*a. gastro splenica* i cui rami sono destinati alla grande curvatura del ventricolo ed all'epiploon dove si anastomizzano coi rami dell'a. gastro-epiploica destra.

L'*arteria epatica* origina *rami pancreatici*, l'*a. gastro-epiploica destra, rami pilorici* e l'*a. duodenale*. Origina pure l'*a. cistica*, quindi si termina nel fegato con tre rami: uno destro, uno sinistro ed uno mediano.

## II. — Arteria grande mesenterica o meseraica anteriore o craniale (*a. mesenterica cranialis*) (fig. 732).

L'arteria grande mesenterica è il ramo viscerale più notevole, destinato agli intestini, che origina dall'aorta addominale. È situato circa cinque o sei centimetri caudalmente al tronco celiaco, dal quale è diviso dal pancreas.

Dirigendosi perpendicolarmente in direzione ventrale fra le lamine del mesenterio anteriore o craniale è quivi circondato dai rami anastomotici del plesso solare e, dopo un brevissimo tragitto, si divide nei seguenti rami collaterali: 1) *arteria duodenale anteriore* o *craniale;* 2) *arterie dell'intestino tenue;* 3) *arteria ileo-cecale;* 4) *arteria colica ventrale;* 5) *arteria colica dorsale;* 6) *arteria colica media.*

### Rami collaterali dell'arteria mesenterica craniale.

1) **Arteria duodenale anteriore** o **craniale** (*a. duodenalis anterior*).

È la prima delle arterie, destinate al tenue, che emerge dalla meseraica craniale. Quest'arteria decorre nella concavità del duodeno e si anastomizza per inosculazione col ramo duodenale dato dal tronco celiaco. Si distribuisce al duodeno.

2) **Arterie dell'intestino tenue** (*aa. intestinales, aa. jejunales*) (fig. 732,²).

Le arterie dell'intestino tenue, in numero di quindici a venti, originano tutte al lato sinistro della meseraica craniale, sia direttamente, sia indirettamente da tronchi comuni a due od a tre di queste. Dirigendosi ventralmente e verso il fianco sinistro, le arterie del tenue sono comprese fra le lamine del mesenterio, dove sono seguite dalle vene satelliti, dai nervi che provengono dal plesso solare e da un numero considerevole di vasi chiliferi. Arrivate in prossimità della piccola curvatura dell'intestino tenue, ogni arteria si divide in due rami, i quali seguendo la direzione della piccola curvatura dell'intestino, incontrano da un lato e dall'altro i rami analoghi che provengono dalle arterie prossime e con questi si anastomizzano, formando così, ad una certa distanza dall'intestino, una serie non interrotta di arcate comunicanti. Nella prima porzione del tenue l'anastomosi delle arterie intestinali si compie costituendo due o tre strati sovrapposti di tali arcate. In questo caso ogni arteria intestinale, dopo quattro o cinque centimetri di percorso, si biforca ed ogni ramo incurvandosi si anastomizza ad arcata coi rami vicini. Quando esiste una terza serie di arcate queste risultano formate da vasi di minor calibro e presentano anastomosi più numerose.

Dalla convessità delle arcate, sopra rammentate, emergono inoltre numerosi ramuscoli i quali, arrivati alla piccola curvatura dell'intestino, si ramificano in modo dicotomico e si anastomizzano sulle superfici di questo, raggiungendo pure la grande curvatura. Per tale disposizione l'intestino tenue risulta come abbracciato da una serie non interrotta di arteriole che si dirigono verso la grande curvatura del viscere. Questi rami terminali delle arterie del tenue vengono distinti in *superficiali* ed in *profondi*. I primi decorrono fra il peritoneo e la muscolare, mentre i secondi interessano la muscolare e la mucosa (fig. 731).

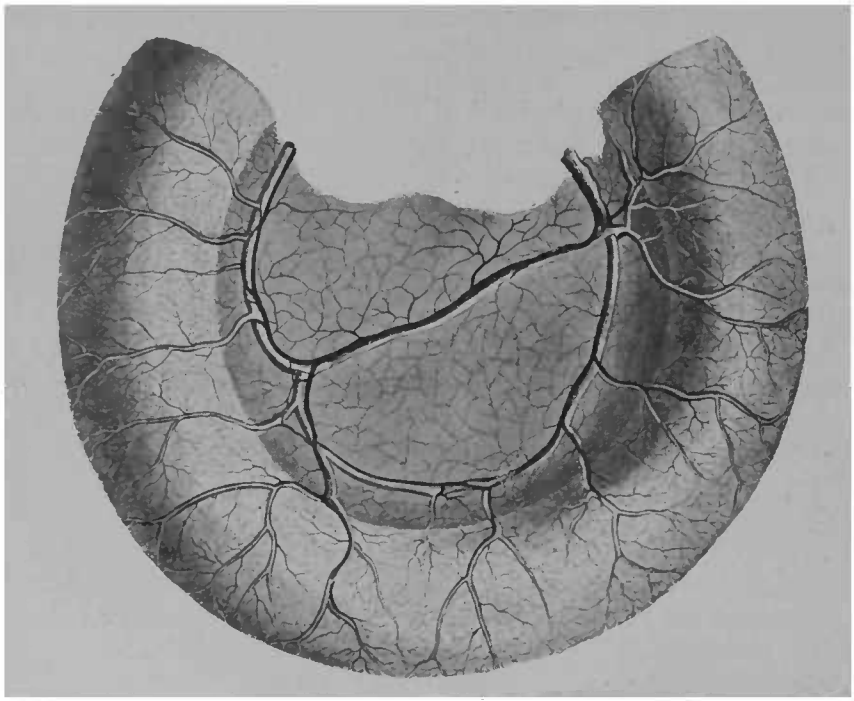


Fig. 731. — Arterie e vene dell'intestino tenue di cavallo. Le vene in nero, le arterie in bianco.

Le arterie del tenue aumentano gradatamente in lunghezza dalla prima all'ultima e le ultime presentano pure un calibro lievemente maggiore. L'ultima arteria del digiuno si anastomizza ad arcata coll'arteria dell'intestino ileo la quale proviene dall'*arteria ileo-cecale*.

### 3) **Arteria ileo-cecale** (*a. ileo-caecalis*) (fig. 732,[3]).

L'arteria ileo-cecale nasce dalla meseraica craniale generalmente da un tronco comune all'arteria colica ventrale. Di calibro cospicuo si dirige medialmente verso la concavità dell'arco del cieco e dopo un breve percorso si divide nel *ramo iliaco dell'a. ileo-cecale* e nell'*aa. cecale dorsale* e *cecale ventrale*.

*a*) *Ramo iliaco* dell'*a. ileo-cecale* (*ramus iliacus a. ileo-caecalis*) (fig. 732,[6]). — Questo vaso, compreso fra le lamine del mesenterio, costeggia il margine concavo dell'ileo e si anastomizza, per inosculazione, coll'ultima

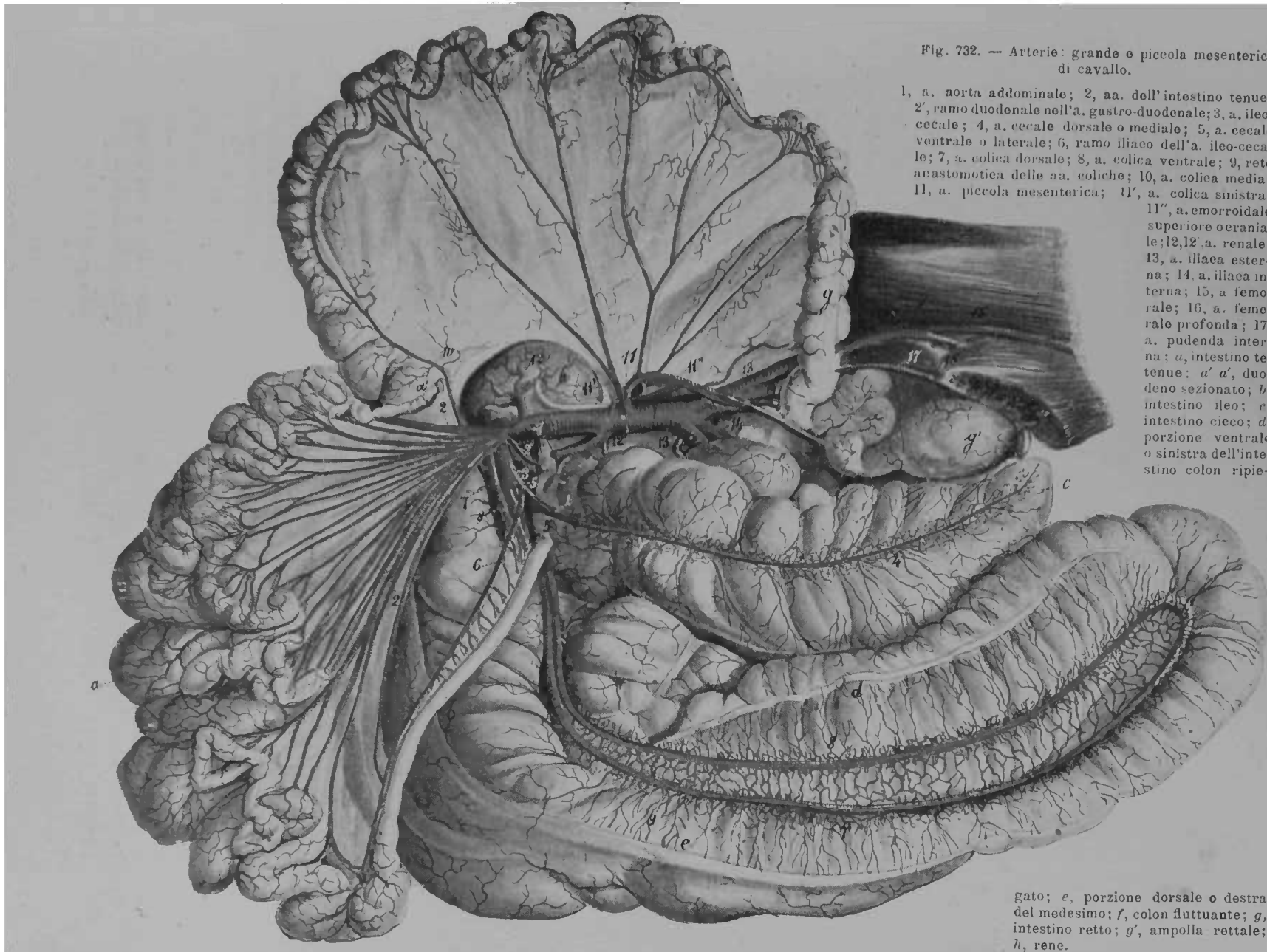


Fig. 732. — Arterie: grande e piccola mesenterica di cavallo.

1, a. aorta addominale; 2, aa. dell'intestino tenue; 2', ramo duodenale nell'a. gastro-duodenale; 3, a. ileo-cecale; 4, a. cecale dorsale o mediale; 5, a. cecale ventrale o laterale; 6, ramo iliaco dell'a. ileo-cecale; 7, a. colica dorsale; 8, a. colica ventrale; 9, rete anastomotica delle aa. coliche; 10, a. colica media; 11, a. piccola mesenterica; 11', a. colica sinistra; 11'', a. emorroidale superiore o craniale; 12, 12', a. renale; 13, a. iliaca esterna; 14, a. iliaca interna; 15, a femorale; 16, a. femorale profonda; 17, a. pudenda interna; *a*, intestino tenue: *a' a'*, duodeno sezionato; *b*, intestino ileo; *c*, intestino cieco; *d*, porzione ventrale o sinistra dell'intestino colon ripiegato; *e*, porzione dorsale o destra del medesimo; *f*, colon fluttuante; *g*, intestino retto; *g'*, ampolla rettale; *h*, rene.

arteria dell'intestino digiuno. I rami che emergono da questo ramo iliaco dell'a. ileo-cecale si comportano come quelli delle arterie precedentemente descritte.

*b*) *Arteria cecale dorsale* o *mediale* (*a. caecalis dorsalis* o *medialis*). (fig. 732,[1]). — È situata lungo la linea mediana della superficie dorsale dell'intestino cieco e decorre, colla vena satellite, lungo la tenia longitudinale di tale superficie. Si estende così fino in prossimità della punta di quest'intestino dove le ramificazioni dell'arteria si anastomizzano con quelle dell'arteria cecale ventrale.

Dall'arteria cecale dorsale originano verticalmente numerosi rami collaterali che, decorrendo sotto la tonaca sierosa, si dividono in modo dicotomico distribuendosi alla muscolare ed alla mucosa.

Alcuni di questi sono superficiali, altri sono profondi e presentano anastomosi colle ramificazioni dei rami prossimi e con quelli che originano dall'arteria cecale ventrale.

*c*) *Arteria cecale ventrale o laterale* (*a. caecalis ventralis* o *lateralis*) (fig. 732,[5]). — Di calibro eguale alla precedente, decorre fra il cieco e l'origine del colon, quindi si dispone obliquamente sulla superficie ventro-laterale del cieco, ne circonda la punta, ed inflettendosi caudalmente invia delle ramificazioni destinate ad anastomizzarsi colle divisioni terminali dell'arteria del lato opposto.

I rami collaterali che emergono da quest'arteria si comportano come quelli dell'arteria cecale dorsale. L'arteria inoltre origina un ramo collaterale di grosso calibro destinato all'arco del cieco. Questo ramo nasce in prossimità dell'origine del colon, decorre lungo la superficie concava dell'arco del cieco, dove si ramifica, ed invia pure alcuni rami all'origine del colon.

Secondo Barpi l'a. cecale dorsale stacca lungo il suo percorso numerosi rami che diminuiscono di calibro col procedere verso la punta dell'intestino. Questi rami non si portano mai direttamente alle pareti del viscere, ma si anastomizzano con rami analoghi che provengono dalle arterie vicine, formando arcate abbastanza regolari, dalle quali hanno origine rami le cui terminazioni si anastomizzano con quelle dei rami vicini. Da ciò ha origine una rete anastomotica fra le arcate sopradette e fra i rami terminali di queste. Lo stesso fatto, ma meno marcato, si nota nell'a. cecale ventrale.

### 4) **Arteria colica ventrale** (*a. colica ventralis*) (fig. 732,[8]).

È un vaso di calibro cospicuo destinato alla porzione ventrale o destra del colon biflesso. Situata fin verso la sua origine al disotto della tonaca sierosa, decorre lungo il margine ventrale di quest'intestino e con questo si inflette caudalmente in corrispondenza della ripiegatura diaframmatica. Arrivata l'arteria in corrispondenza della curva pelvica del colon, si dispone in prossimità dell'orlo concavo di questo, e si anastomizza per inosculazione coll'arteria colica dorsale. Molteplici rami collaterali emergono ad angolo retto da tale arteria e si ramificano in modo dicotomico nelle pareti intestinali e nei gangli linfatici. Alcuni di questi rami si anastomizzano pure colle ramificazioni dell'arteria colica dorsale.

In prossimità della sua origine, i rami collaterali di tale arteria, formano una ricca e delicata rete ammirabile che avvolge la vena satellite. Tale rete si estende anche sulla superficie esterna dell'intestino.

5) **Arteria colica dorsale** (*a. colica dorsalis*) (fig. 732,[7]).

Essa pure di calibro cospicuo, origina direttamente dall'a. meseraica craniale o da un tronco comune all'arteria colica media. Quest'arteria, destinata all'ansa superiore o dorsale del colon ripiegato, ne segue il margine concavo e si comporta come l'arteria colica ventrale colla quale si anastomizza, come venne detto, per inosculazione in corrispondenza della curvatura pelvica del colon. I rami collaterali di tale arteria hanno la disposizione di quelli dell'arteria precedente, alcuni di questi formano una rete ammirabile sulla vena satellite, uno di tali rami è destinato al pancreas.

Secondo Barpi l'a. colica ventrale, dopo circa 20 cent. dalla sua origine, emana una serie innumerevole di ramuscoli che dividendosi si anastomizzano con quelli che provengono dai rami vicini, formando una bellissima e complicata rete, vera rete ammirabile, non solo sulla parete della vena satellite, ma tra la vena e la superficie esterna dell'intestino. Questa disposizione tende a scomparire col procedere verso la curvatura pelvica del colon.

Nell'a. colica dorsale questa disposizione si osserva all'origine del vaso e verso la metà del suo percorso; scompare del tutto in corrispondenza della curvatura pelvica.

6) **Arteria colica media** (*a. colica media*) (fig. 732,[10]).

L'arteria colica media è destinata all'ultima porzione del colon ripiegato ed alla prima nel piccolo colon o colon fiottante.

Essa nasce generalmente da un tronco comune all'arteria precedente, si incurva a sinistra e ventralmente, poi si dirige caudalmente, pervenendo in prossimità della piccola curvatura del colon fiottante e quivi costituisce un'estesa arcata, anastomizzandosi per inosculazione col ramo craniale della prima arteria della piccola mesenterica o mesenterica caudale. I rami che emergono dalla convessità di tale arcata si ramificano nelle porzioni di intestino sopra indicate. Alcuni rami vanno al mesenterio ed alle glandole linfatiche.

## Differenze dell'arteria mesenterica craniale.

Nei *ruminanti domestici* l'*arteria grande mesenterica* (fig. 733) nasce dall'aorta addominale addossata al tripode celiaco e caudalmente a questo. Scende ventralmente, quindi volge verso il margine del grande mesenterio che percorre in tutta la sua lunghezza, terminandosi lungo la concavità dell'ileo, mediante un ramo che si anastomizza coll'a. cecale. E questo il *ramo iliaco* dell'a. grande mesenterica. Dalla convessità dell'a. grande mesenterica hanno origine le *aa. intestinali*, in numero di 15 a 20, destinate al tenue. Le aa. intestinali prima di giungere alla piccola curvatura dell'intestino si dividono in due rami che, divergendo, si anastomizzano ad arcata coi rami vicini delle stesse arterie. Da tali arcate originano, come negli equidi, i rami destinati alle pareti intestinali.

Sette od otto delle prime arterie intestinali, percorrendo il mesenterio in direzione radiata, sono ricoperte parzialmente dalle glandule linfatiche quivi esistenti. Alcuni rami, che provengono dalle aa. intestinali, vanno al piccolo colon.

L'arteria grande mesenterica, in prossimità della sua origine, dà vari *rami pancreatici* e un grosso tronco comune alle *aa. cecale* e *colica*. Tale tronco, destinato ai crassi, nasce al di sotto dei rami pancreatici e, volgendo verso il cieco, si divide dopo un breve percorso nell'*arteria cecale* e nell'*arteria colica*.

La prima di queste passa al di sotto dell'ileo e decorre lungo la concavità del cieco estendendosi fino all'apice di questo. Origina ad angolo retto un gran numero di rami che si distribuiscono alle pareti del cieco. In precedenza dall'*a. cecale* nascono rami destinati alla prima porzione del grande colon. Si anastomizza inoltre col ramo iliaco della grande mesenterica.

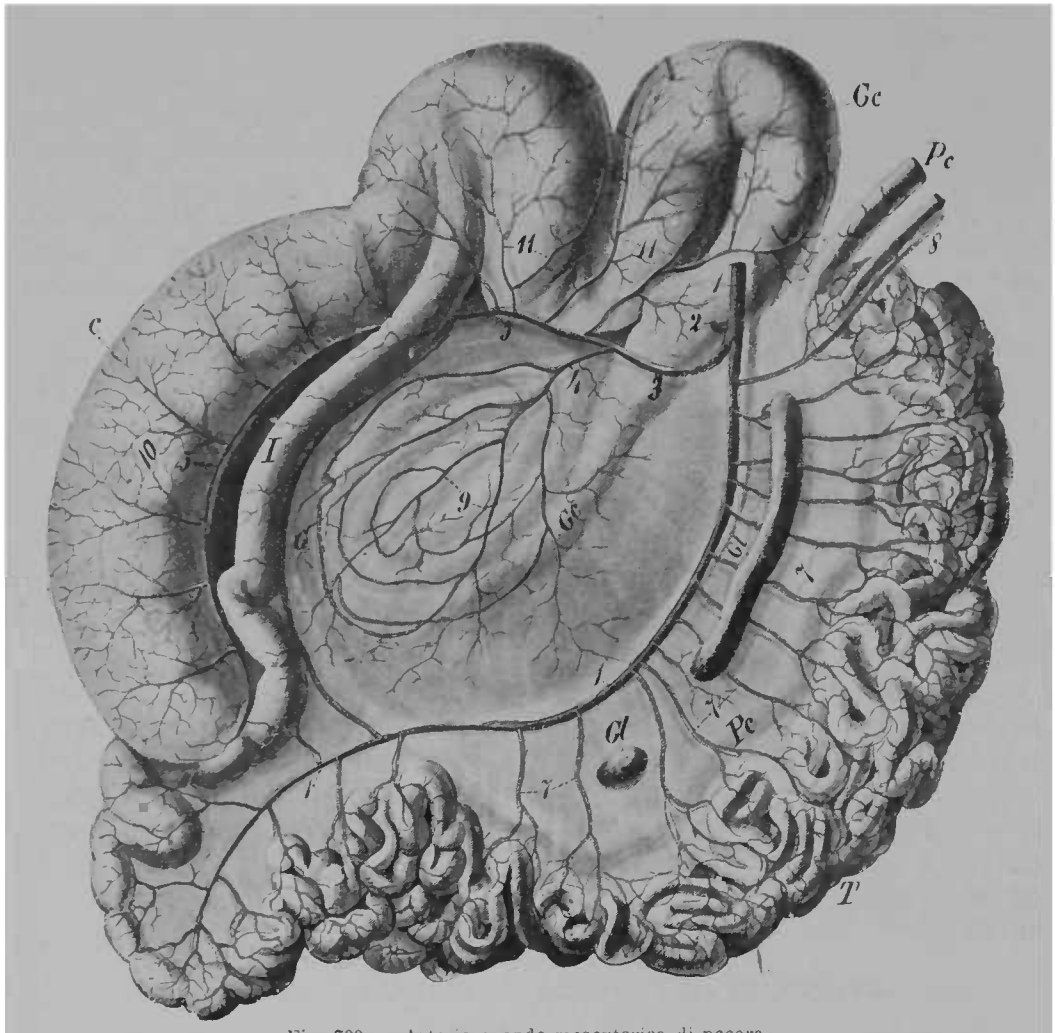



Fig. 733. — Arteria grande mesenterica di pecora.
1, a. grande mesenterica; 2, ramo pancreatico; 3, tronco comune alle aa. cecale colica; 4, a. colica 5, a. cecale; 6, ramo iliaco dell' a. ileo-cecale; 7, aa. intestinali; 8, a. duodenale; 9, rami dell'a. colica; 10, rami dell'a. cecale; 11, rami dell'a. cecale destinati al grosso colon; *C*, intestino cieco; *Gc*, grosso colon; *Pc*, piccolo colon; *T*, intestino tenue; *Gl*, glandole linfatiche del mesenterio.

L'*a. colica* forma colla precedente un angolo acuto, decorre nel mesò-colon e quivi si divide in quattro o cinque principali rami, anastomizzati ad arcata, dai quali originano i rami destinati al colon ripiegato.

Nel *maiale* l'*a. grande mesenterica* origina pure *rami pancreatici* quindi le *aa. colica dorsale, media* e *ventrale*. Da quest'ultima origina generalmente l'*a. ileo-cecale*.

Nei *suini* dell'*a. grande mesenterica* traggono pure origine le *aa. intestinali* in numero di 9 a 12 e dalle anastomosi ad arcata, che queste formano, emanano un numero

straordinario di piccole arteriole che, irradiandosi nel mesenterio, pervengono alle pareti intestinali (fig. 734).

Nei *carnivori* l'*a. grande mesenterica* origina in prossimità dell'a. celiaca e descrive un'arcata anastomizzandosi coll'a. pancreatico-duodenale. Dalla convessità di tale arcata hanno origine le arterie intestinali destinate al tenue.

Inoltre la grande mesenterica, in prossimità della sua origine dà le *aa. coliche* e l'*ileo-cecale* destinata al ceco ed alla terminazione dell' ileo.

### III. — **Arterie renali** od **emulgenti** (*aa. renales*) (fig. 735,[4]).

Sono due vasi di grosso calibro destinati ai reni. Nascono ai lati dell'aorta appena al di dietro della grande mesenterica. La renale destra ori-

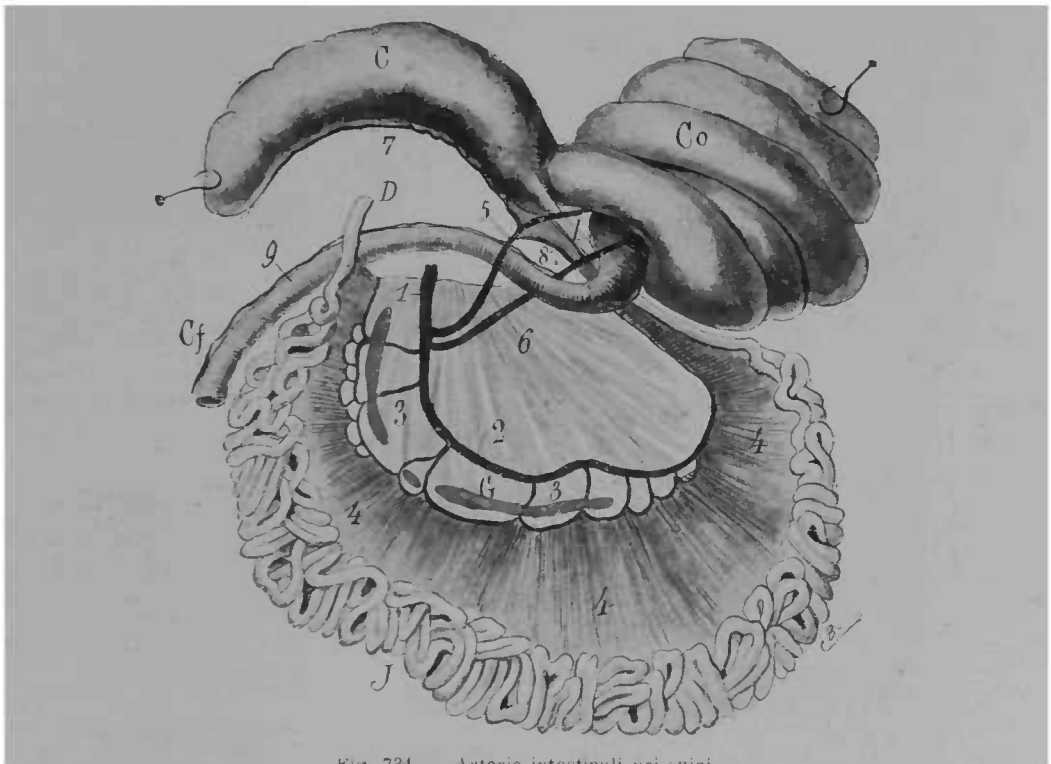


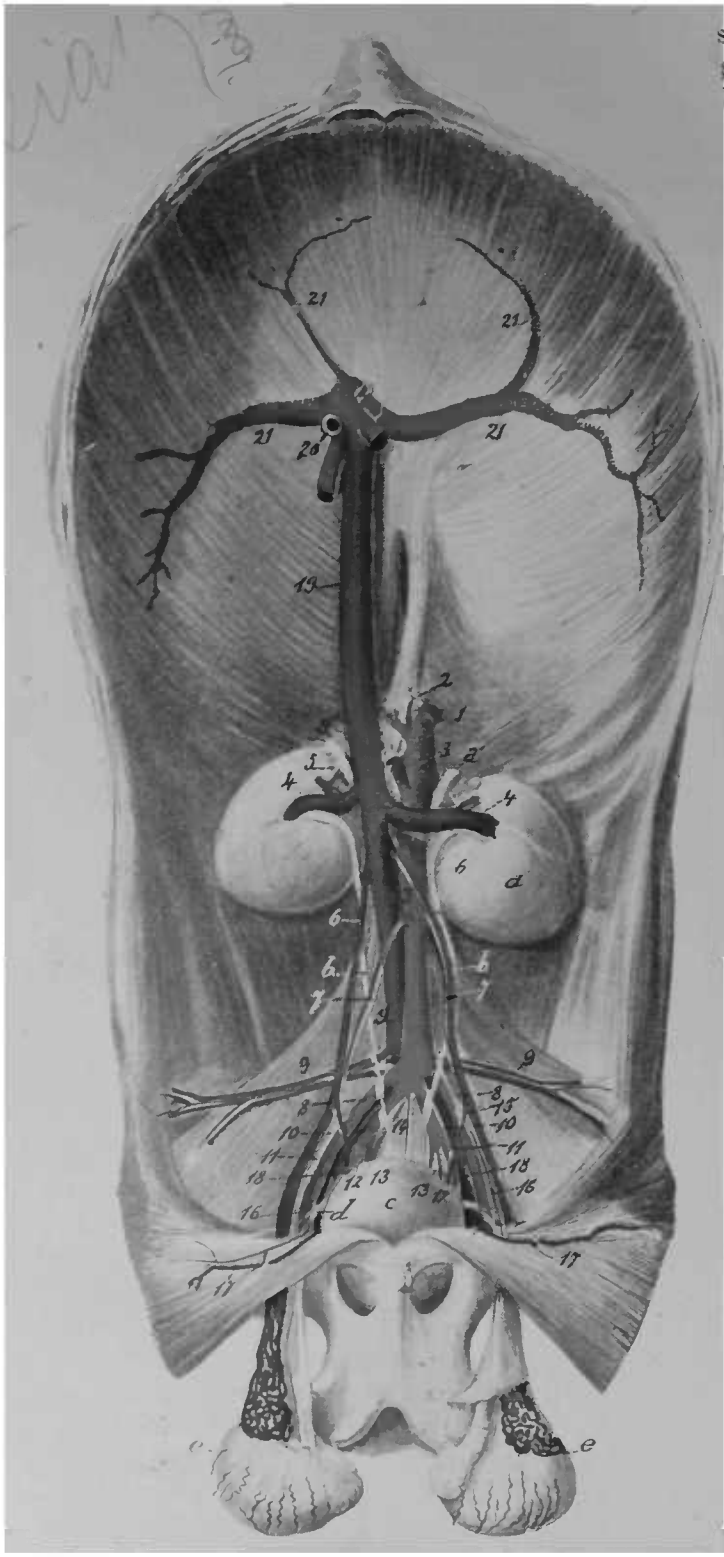

Fig. 734. — Arterie intestinali nei suini.

*D*, duodeno; *J*, digiuno; *I*, ileo; *C*, cieco; *Co*, colon elicoidale; *Cf*, colon fluttuante; *G*, gangli mesenterici; 1-2 tronco della grande mesenterica; 3, aa. dell'intestino tenue formanti una successione di arcate; 4, innumerevoli arteriole che raggiungono l'intestino; 5, a. colica destra e ventrale dalla quale si origina l'a. cecale (7) e l'a. ileo-cecale 8); 6, a. colica sinistra o ventrale che dà origine alla 1.ª arteria del colon fluttuante (9) (da Chauveau, Arloing, Lesbre).

gina più cranialmente della sinistra e presenta pure una lunghezza maggiore. Queste arterie, mantenendosi dorsalmente, si dirigono lateralmente verso l'ilo del rene, dove si dividono in più rami destinati a ramificarsi nel parenchima glandulare. Della disposizione che presentano tali rami terminali delle emulgenti verrà detto nell'anatomia del rene.

Le aa. renali originano i seguenti rami collaterali: *a*) le *aa. surrenali*; *b*) le *aa. adipose*; *c*) le *aa. delle glandule linfatiche del rene*.

*Rapporti delle arterie renali.* — Le arterie renali corrispondono dorsalmente al piccolo ed al grande psoas e coll'estremo caudale delle glandole



soprarenali. Sono seguite dalla vena satellite e dai nervi che penetrano nel rene.

L'a. renale di destra corrisponde pure dorsalmente alla cava caudale. I rami terminali sono situati alcuni dorsalmente, altri ventralmente al bacinetto renale e decorrono dorsalmente alle vene. Il plesso nerveo-vascolare destinato ai reni, risulta inoltre avvolto da una quantità variabile di grasso.

### Rami collaterali delle arterie renali.

*a*) Le **arterie surrenali o capsulari medie** (*aa. suprarenales*) (fig. 735,[5]).

Sono generalmente formate da più rami, di piccolo calibro ed a decorso serpentino, destinati al parenchima delle capsule surrenali.

Fig. 735. — Rami viscerali e collaterali dell'arteria aorta addominale e rami d'origine ed affluenti della vena cava caudale (E. asinus).

1, a. aorta addominale; 2, a celiaca; 3, a. grande mesenterica; 3', a. piccola mesenterica; 4, vena ed arteria renale; 5, a. e vena surrenale; 6, vena genitale interna; 7, a. genitale interna; 8, a. iliaca esterna; 9, arteria e vena circonflessa iliaca; 10, a. iliaca interna; 11, legamento vescicale laterale; 12, a. pudenda interna; 13, a. sacrolaterale; 14, a. sacrale media; 15, vv. vescicali che vanno alle vv. genitali interne; 16, a. piccola testicolare o genitale esterna; 17, arteria e vena epigastrica caudale; 18, vena iliaca comune; 19, vena cava caudale; 20, vene sopraepatiche; 21, vene diaframmatiche: *a*, rene; *a'* capsule soprarenali; *b*, uretere; *c*, vescica orinaria; *d*, condotti deferenti; *e*, testicoli.

Talvolta le surrenali nascono direttamente dall'aorta, fra la mesenterica craniale e la renale.

*b*) **Arterie adipose** (*aa. adiposae*).

In numero variabilissimo, sono piccoli rami collaterali destinati al tessuto cellulare adiposo che avvolge il rene.

*c*) **Arterie dei gangli linfatici dei reni.**

Sono anch'esse piccoli ramuscoli destinati ai gangli linfatici del rene.

*Varietà.* — Una renale, od ambedue, possono originare ventralmente dall'aorta, una può risultare doppia, oppure se ne possono osservare tre o quattro per una divisione prematura dei rami terminali. Talvolta una renale può originare dall'arteria iliaca esterna.

### Differenze delle arterie renali.

Le renali si comportano egualmente in tutti i mammiferi domestici; solamente le surrenali originano quasi costantemente dall'aorta.

### IV. — Arteria mesenterica posteriore o caudale o piccola meseraica (*a. mesenterica caudalis*) (fig. 732,[41]).

L'arteria mesenterica caudale è un vaso impari e di calibro cospicuo il quale nasce ventralmente dall'aorta alla distanza di 12-15 centimetri dalla meseraica craniale. Situata fra le lamine del mesocolon si dirige verticalmente in basso e caudalmente, mettendosi in rapporto coi nervi del plesso della piccola mesenterica e colla vena piccola meseraica e dopo un breve percorso si divide in due tronchi. Il primo di questi, situato a sinistra e cranialmente, costituisce l'*arteria colica sinistra*, il secondo, diretto caudalmente, forma l'*arteria emorroidale craniale*.

*a*) **Arteria colica sinistra** (*a. colica sinistra*) (fig. 732,[41']).

Quest'arteria, dopo un brevissimo tragitto, si divide in due o più rami aventi un calibro pressochè eguale che, scendendo fra le lamine del mesenterio, giungono fino in prossimità della piccola curvatura del colon fiottante, dove, biforcandosi, costituiscono arcate anastomotiche simili a quelle delle arterie del tenue. Dalla convessità di tali arcate emergono i rami terminali destinati alle pareti del colon fiottante, i quali si comportano come quelli dell'intestino tenue. Il ramo più craniale dell'arteria colica sinistra si anastomizza per inosculazione colla terminazione della colica media, ed il ramo caudale si anastomizza con quello craniale dell'emorroidale craniale.

I rami che emergono dall'arteria colica sinistra sono seguiti da vene satelliti e sono in rapporto coi nervi che emanano dal plesso lombo-aortico del simpatico.

*b*) **Arteria emorroidale craniale o superiore** (*a. haemorrhoidalis cranialis*) (fig. 732,[41'']).

Quest'arteria destinata all'ultima porzione del colon fiottante ed al retto, volge in direzione ventro-caudale e si divide in quattro o cinque rami. I primi di questi, dividendosi, formano arcate dalle quali originano i rami ter-

minali destinati all'ultima porzione del colon fiottante; gli altri dirigendosi verso la cavità del bacino, si ramificano nelle pareti dell'intestino retto senza costituire generalmente delle arcate anastomotiche.

Il ramo craniale di tale arteria emorroidale si anastomizza coll'ultimo dell' arteria colica sinistra. Dall' ultima porzione dell' emorroidale craniale originano inoltre piccoli rami collaterali destinati specialmente ai gangli linfatici del retto.

### Differenze dell'arteria mesenterica caudale.

*Nei ruminanti* la mesenterica caudale origina ventralmente in prossimità della quadriforcazione dell'aorta. È di piccolo calibro e si divide anch'essa in un ramo craniale destinato al colon fiottante, rappresentato dall'*arteria colica sinistra*, e nell'*arteria emorroidale craniale*, che si ramifica specialmente nel retto.

Nel *maiale* e nei *carnivori* la meseraica caudale è di piccolo calibro e si divide come negli altri mammiferi nella *colica sinistra* e nell'*emorroidale craniale*.

## V. — **Arterie genitali** (*aa genitales*).

Le arterie genitali sono rappresentate nel maschio dalle *arterie spermatiche interne* e nella femmina dalle *arterie ovariche*.

### *a*) **Arterie spermatiche interne o grandi testicolari** (*aa. spermaticae internae*) (figg. 736; 741,$^{6}$,$^{6'}$).

Sono pari, di un certo calibro e di una lunghezza considerevole. La lunghezza delle arterie spermatiche si spiega col fatto che i testicoli sono da prima situati nell' addome ed allorchè questi discendono nello scroto, si trascinano dietro l'arteria che cosi si allunga.

Esse emergono direttamente dall'aorta addominale al livello della piccola meseraica oppure un poco più caudalmente. Più raramente esse originano al davanti di tale arteria.

L'arteria spermatica interna si dirige ventralmente e caudalmente, seguita dalla vena satellite, passa ventralmente all'uretere che incrocia obliquamente ed all'arteria e vena iliache esterne, e decorrendo parallela all'arteria spermatica esterna, che proviene dall'iliaca esterna, lungo una particolare ripiegatura formata dal peritoneo, percorre, cogli altri elementi che formano il cordone testicolare, il condotto inguinale ed arrivata al testicolo vi si ramifica. Le arterie spermatiche risultano avvolte dal foglietto viscerale della vaginale propria del testicolo.

L'arteria grande testicolare, prima di giungere al testicolo, descrive un numero considerevole di flessuosità, strettamente riunite fra di loro, le quali sono completamente avvolte dal ricchissimo plesso venoso pampiniforme. Queste flessuosità costituiscono come una specie di piramide colla base applicata sulla superficie dorsale dell'epididimo e del testicolo. L'arteria, restando sempre ricoperta da tale plesso, decorre inoltre lungo il margine posteriore o caudale del testicolo, passa al disotto della coda dell'epididimo, quindi volgendo dorsalmente percorre, con andamento serpentino, il mar-

gine anteriore o craniale del testicolo ed arrivata all'estremità dorsale di questo si divide in due o tre ramuscoli le cui divisioni pervengono alla testa dell'epididimo. L'arteria grande testicolare decorre al di sotto dell'albuginea e nel suo tratto anteriore origina, ad angolo retto, cinque o sei rami collaterali, i quali decorrendo con andamento serpentino lungo le superfici del testicolo si frappongono alle vene testicolari. Le diramazioni che provengono da questi rami collaterali alcune divengono profonde e sono destinate al parenchima della glandola, altre sono superficiali e si sperdono, anastomizzandosi a rete, nello spessore dell'albuginea.

Questi esilissimi ramuscoli superficiali stabiliscono, lungo la superficie caudale del testicolo, delle anastomosi fra i rami collaterali di un lato e quelli del lato opposto.

Molto prima di pervenire al testicolo l'arteria spermatica interna origina un ramo collaterale destinato all'epididimo. È questa un'arteria di piccolo calibro la quale decorre, col nervo, lungo la vaginale propria alla quale invia pure numerose diramazioni. Arrivata all'epididimo vi si ramifica mediante numerose diramazioni profonde e superficiali. Dall'arteria spermatica interna provengono inoltre un numero variabile di esili rami collaterali che decorrono superficialmente al plesso pampiniforme e dei rami destinati alla vaginale propria del testicolo.

Nella cavità addominale emergono da tale arteria delle sottili ramificazioni destinate all'uretere ed al connettivo sottoperitoneale.

*Varietà.* — Una delle arterie spermatiche esterne può originare direttamente dall'a. meseraica caudale. Altre volte ambedue, od una sola arteria, possono originare da un tronco comune colla renale.

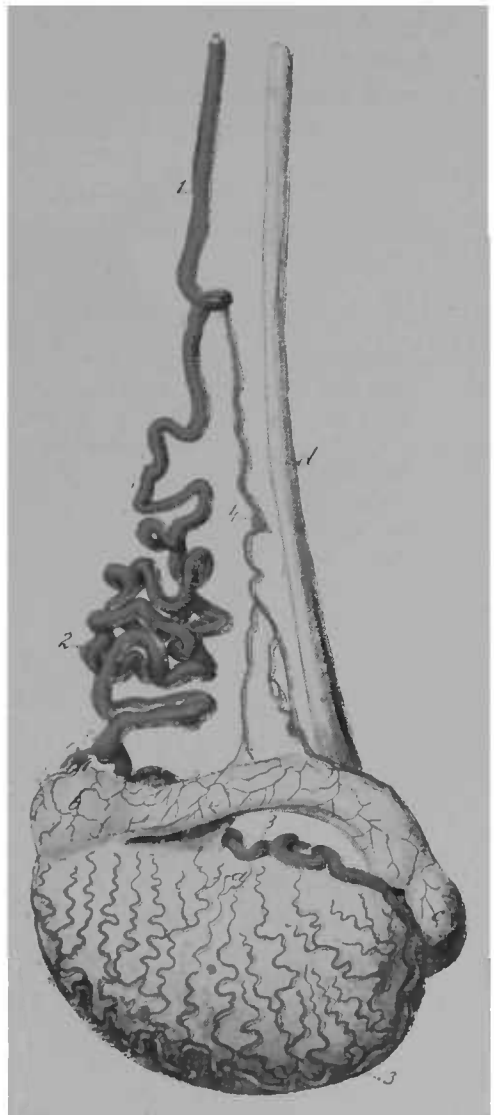



Fig. 736. — Arteria genitale interna o grande testicolare di cavallo.

1, a. grande testicolare; 2, disposizione glomerulare della stessa; 3, suo modo di distribuzione nel testicolo; 4, ramo destinato all'epididimo: *a*, testicolo; *b c*, epididimo sollevato; *d*, condotto deferente.

*b*) **Arteria ovarica** od **utero-ovarica** (*a. ovarii*) (figg. 737,[9], 742,[16]).

L'arteria ovarica presenta un'origine eguale a quella dell'arteria grande testicolare. Essa scende in direzione ventro-caudale, compresa fra le lamine

che costituiscono il legamento largo e si divide prontamente in un *ramo ovarico* ed in un *ramo uterino*.

Il ramo ovarico (*ramus ovaricus*) (fig. 737, $9''$-$9'''$), seguito dal nervo e dalla vena satellite, volge cranialmente e dopo essersi ripiegato varie volte in modo analogo di quanto osservasi nell'arteria spermatica interna, decorre serpentino lungo la superficie mediale dell'ovario, dove origina una moltitudine di rami che si distribuiscono al parenchima della glandula sessuale.

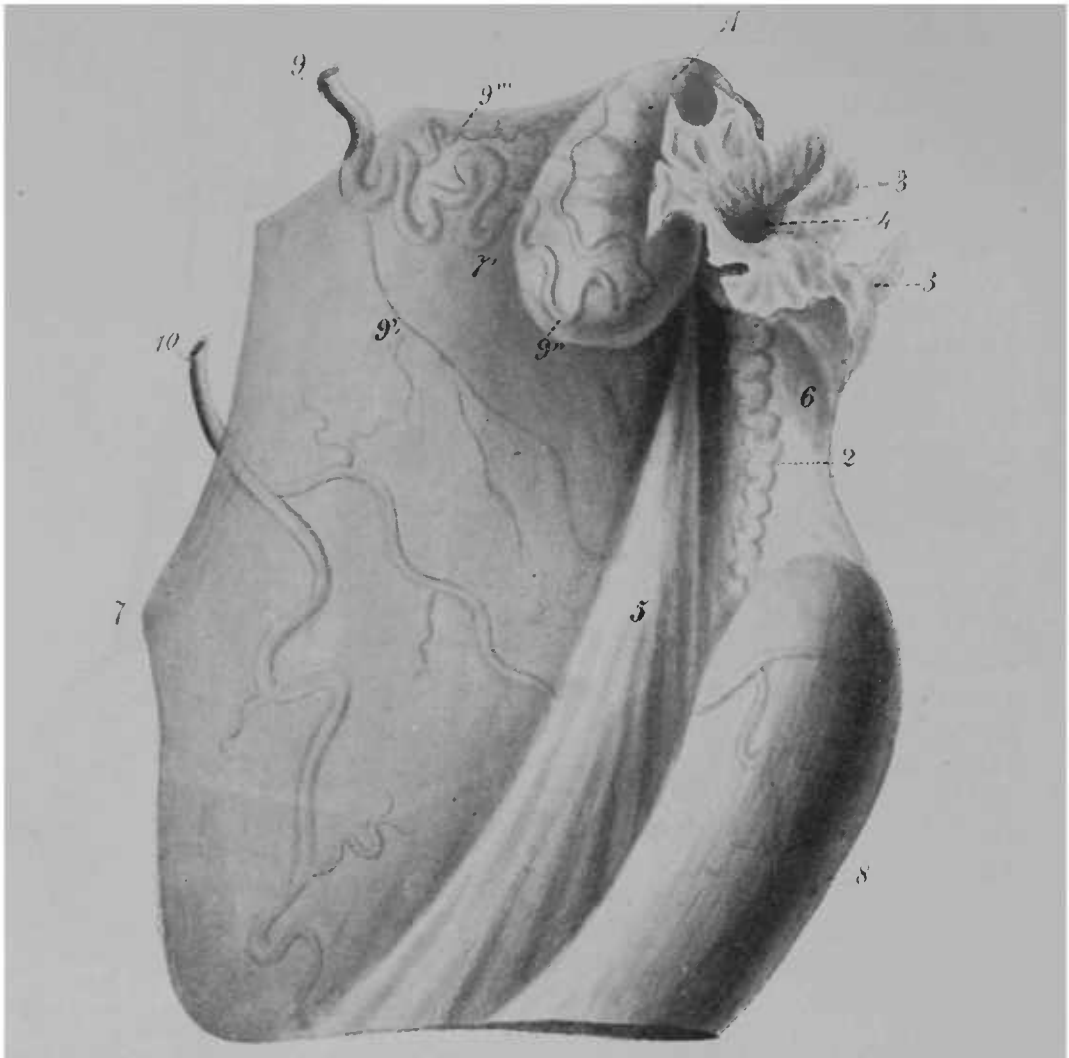



Fig. 737. — Ovario di cavalla con porzione di utero e di legamento largo.

1 ovario; 2, ovidutto; 3, padiglione della tromba dell'ovidutto; 4, orifizio della tromba dell'ovidutto; 5, legamento utero-ovarico; 6, tasca ovarica; 7, legamento largo; 8, corno uterino; 9, arteria utero-ovarica o genitale interna; 9', ramo uterino della medesima od a. uterina craniale; 9'', ramo della genitale interna destinato all'ovario; 9'''. ramo dell'a. genitale interna destinato agli strati superficiali dell'ovario; 10, a. uterina media.

Prima di pervenire all'ovaia, l'a. ovarica, origina lungo il mesovario un ramo di piccolo calibro il quale penetra nel parenchima della glandula per l'ilo dell'ovario. Dal ramo ovarico hanno inoltre origine dei sottili ramuscoli destinati al legamento largo ed alla tromba.

Il ramo uterino (*ramus uterinus*) (fig. 737,9') od *arteria uterina anteriore*, o *craniale* (*a. uterina cranialis*) decorre fra le lamine del legamento largo, scende ventralmente ed arriva all'orlo concavo delle corna uterine, in prossimità della loro estremità craniale. Quivi l'arteria si divide in vari rami a decorso serpentino, che avvolgono il corno uterino e che si anastomizzano coi rami dell'arteria uterina media.

Una diramazione, abbastanza cospicua e costante di quest'arteria uterina anteriore, percorre per un certo tratto la superficie mediale delle corna uterine dando origine a molteplici rami collaterali.

Circa il modo di terminarsi delle arterie nelle pareti dell'utero e nel parenchima dell'ovario verrà detto nell'anatomia di questi organi.

## Differenze delle arterie genitali.

Nei *ruminanti*, nel *maiale* e nei *carnivori* le arterie genitali originano un poco cranialmente alla piccola meseraica. La disposizione dell'utero ovarica di questi animali è eguale Nei *carnivori* il ramo uterino è di calibro insignificante e si anastomizza esso pure coi rami terminali dell'uterina che in questi soggetti proviene dall'arteria ombelicale.

Per quanto riguarda la disposizione dell'arteria spermatica interna esistono delle differenze. Nel *toro* e nell'*ariete* (fig. 738) quest'arteria è molto lunga e ripiegandosi molte volte sopra sè stessa, al di fuori del canal inguinale, forma al disopra del testicolo un lungo cono colla base rivolta distalmente. L'arteria così ripiegata è avvolta quasi completamente dal ricco plesso pampiniforme. L'arteria spermatica esterna, situata al di sotto dell'albuginea, percorre inoltre la superficie caudale e laterale del testicolo assumendo una disposizione marcatamente serpentina ed arrivata sotto la coda dell'epididimo si inflette lungo la superficie craniale e laterale del testicolo dove compie una serie innumerevole di ripiegature. Dal tronco principale dell'arteria, così ripiegata, emergono poi numerosi rami collaterali i quali, mantenendo un decorso marcatamente serpentino, si dirigono dorsalmente frapponendosi fra le vene che costituiscono l'origine apparente del plesso pampiniforme. Dall'arteria spermatica interna del toro e dell'ariete originano due o tre arteriole destinate all'epididimo. Una di queste presenta maggior calibro, è situata cranialmente ed è destinata specialmente alla testa dell'epididimo al di sopra della quale compie un considerevole numero di ripiegature ricoperte in parte da un particolare plesso venoso proprio dell'epididimo. Altri ramuscoli collaterali sono anche in questi mammiferi destinati alla vaginale ed al condotto deferente.

Nel *becco* l'arteria spermatica interna, dopo aver percorso la faccia caudale del testicolo, si inflette anteriormente e si divide, dopo un brevissimo percorso, in un numero vario di rami terminali che, dirigendosi dorsalmente, si frappongono alle vene.

Nel *maiale* (fig. 739) l'arteria spermatica interna ha una disposizione eguale a quella degli equidi ed è ricoperta completamente dal plesso pampiniforme. In questi soggetti il ramo destinato all'epididimo presenta un certo calibro e si divide in una serie variabile di ramuscoli destinati, oltre che all'epididimo, anche al connettivo che avvolge il ricco plesso pampiniforme ed alla vaginale testicolare.

Nei *carnivori* abbiamo un'analoga disposizione dell'arteria grande testicolare.

## *Note di tecnica per la iniezione e preparazione dei rami parietali e viscerali dell'aorta toracica ed addominale.*

Riuscendo difficilmente, negli equidi, di riempire con una sola iniezione i rami che emanano dall'aorta toracica ed addominale è da preferirsi eseguire due iniezioni. Una di queste servirà per i rami dell'aorta toracica, l'altra per i rami dell'aorta addominale.

Per la prima iniezione si corica il soggetto sul dorso, si apre il costato in corrispondenza dell'area cardiaca, si scosta il polmone e si allaccia strettamente l'arco dell'aorta al

di sopra del tronco brachio-cefalico comune. Le arterie intercostali tagliate si afferrano in massa con pinzette emostatiche, oppure si allacciano. Si apre inoltre l'addome, si tirano da parte le intestina e si mette allo scoperto l'aorta addominale e vi si fissa un beccuccio da iniezione, caudalmente all'origine del tripode celiaco. Si spinge la massa d'iniezione verso l'aorta toracica avendo cura di allacciare in precedenza i vasi che eventualmente possono essere stati sezionati e la prima porzione di tenue. Con tale iniezione si riempiranno i rami collaterali e viscerali dell'aorta toracica, nonchè il tripode celiaco e ciò servirà per potere studiare l'anastomosi delle esofagee coi rami pleurali della coronaria stomachica.

Più semplice è l'iniezione dei rami parietali e viscerali dell'aorta addominale. Si apre il torace su di un soggetto coricato sul dorso, si applica un beccuccio nell'aorta toracica e si spinge l'iniezione.

Per la preparazione dei rami parietali si seguono dalla loro origine, fin dove è possibile, asportando col bistorì e colle forbici i tessuti molli che li avvolgono. Per quelli viscerali basta togliere un poco di connettivo. Fanno eccezione le arterie bronchiali e le renali che debbono mettersi allo scoperto asportando a tratti il parenchima glandolare.

Per la iniezione delle genitali è meglio ricorrere ad iniezioni parziali eseguite su pezzi staccati dal cadavere, applicando il beccuccio della siringa nella spermatica interna o nell'utero ovarica.

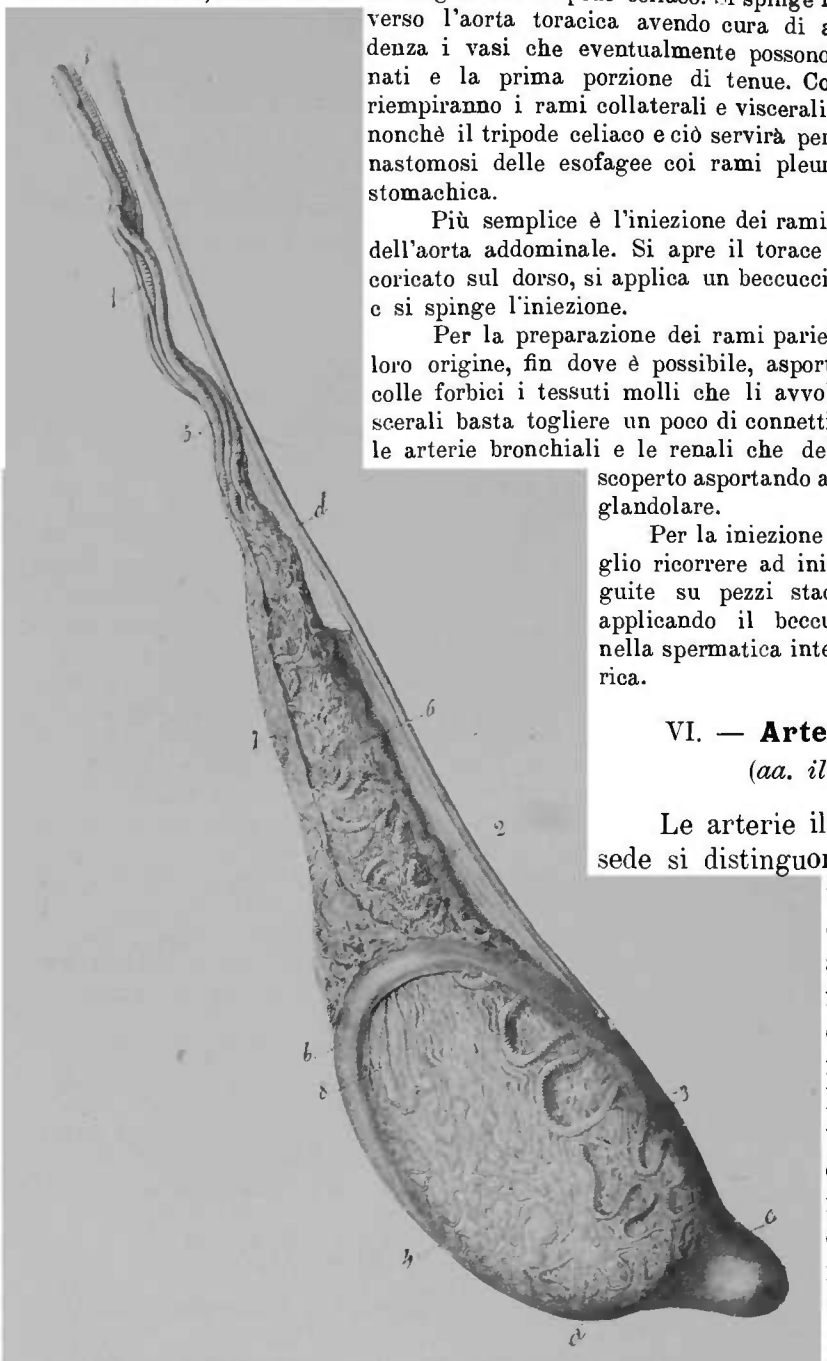



Fig. 738. — Testicolo iniettato di ariete.

1, 2, 3, 4 a. grande testicolare; 5, vena grande testicolare; 6, 7, plessi pampiniformi; 8, origine delle vene testicolari; *a*, testicolo; *b*, *c*, epididimo; *d*, condotto deferente.

## VI. — **Arterie iliache**
### (*aa. iliacae*).

Le arterie iliache per la loro sede si distinguono in *interne* ed in *esterne*. Esse originano dalla aorta addominale in corrispondenza del corpo della penultima vertebra lombare. Da questi tronchi, di calibro cospicuo, emergono numerosi rami collaterali e terminali destinati ai visceri contenuti nella cavità del bacino, ai genitali esterni ed all'arto pelvico.

**Arterie iliache interne od ipogastriche** (*aa. hypogastricae*) (figg. 740,[18], 743,[6],[6']).

Le arterie iliache interne rappresentano i rami mediali della quadriforcazione dell'aorta addominale. Esse sono situate ventralmente o al di sotto del corpo dell'ultima vertebra lombare e si estendono un centimetro o due caudalmente all'articolazione lombo-iliaca. Dirigendosi in direzione latero-caudale formano, alla loro origine, un angolo acuto, nel cui mezzo emerge l'arteria sacrale media. Lungo il loro tragitto, le iliache interne danno origine ad un solo ramo collaterale rappresentato dall'*arteria pudenda interna,* quindi si dividono in tre tronchi terminali cospicui, ossia nelle *aa. sacrale laterale, otturatrice e glutea superiore.*

*Rapporti delle arterie iliache interne.* — Le arterie iliache interne, ricoperte ventralmente dal peritoneo, corrispondono dorsalmente al piccolo psoas ed all'articolazione lombo-sacra. Esse sono separate lateralmente dall'arteria iliaca esterna mediante la vena iliaca comune che vi scorre frammezzo. Corrispondono inoltre medialmente colle due ultime paia dei nervi lombari.

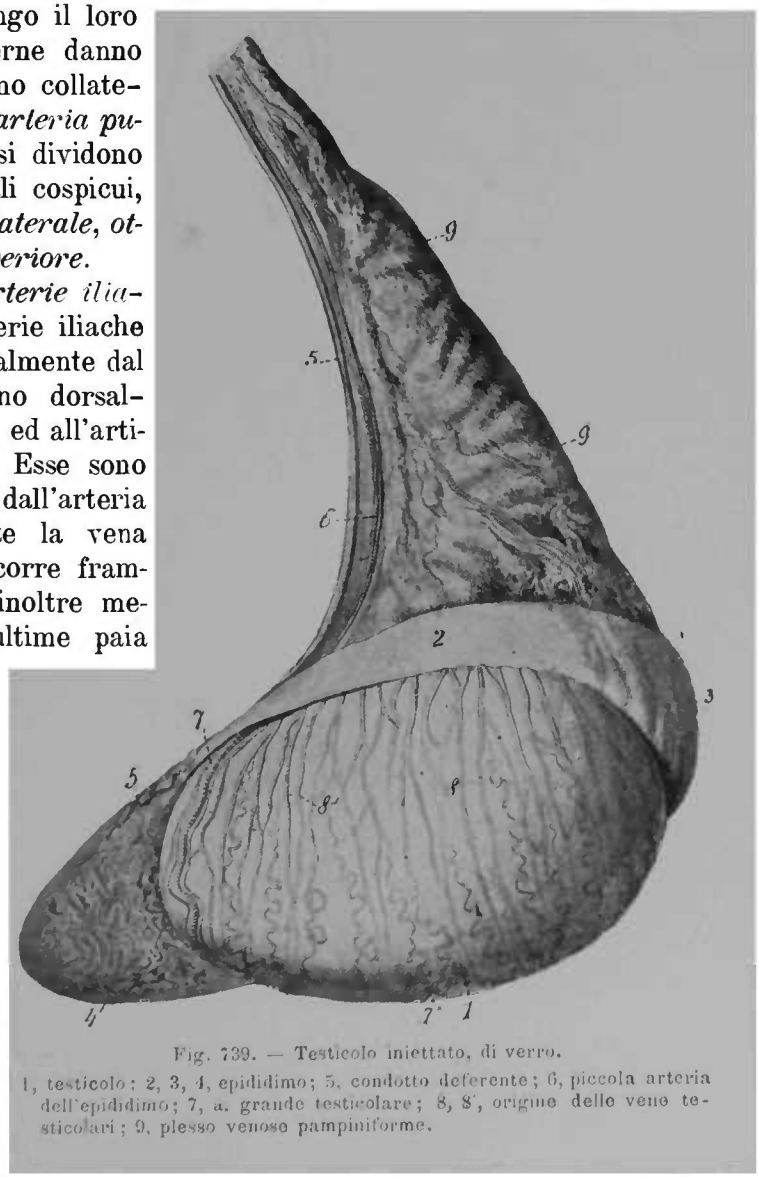
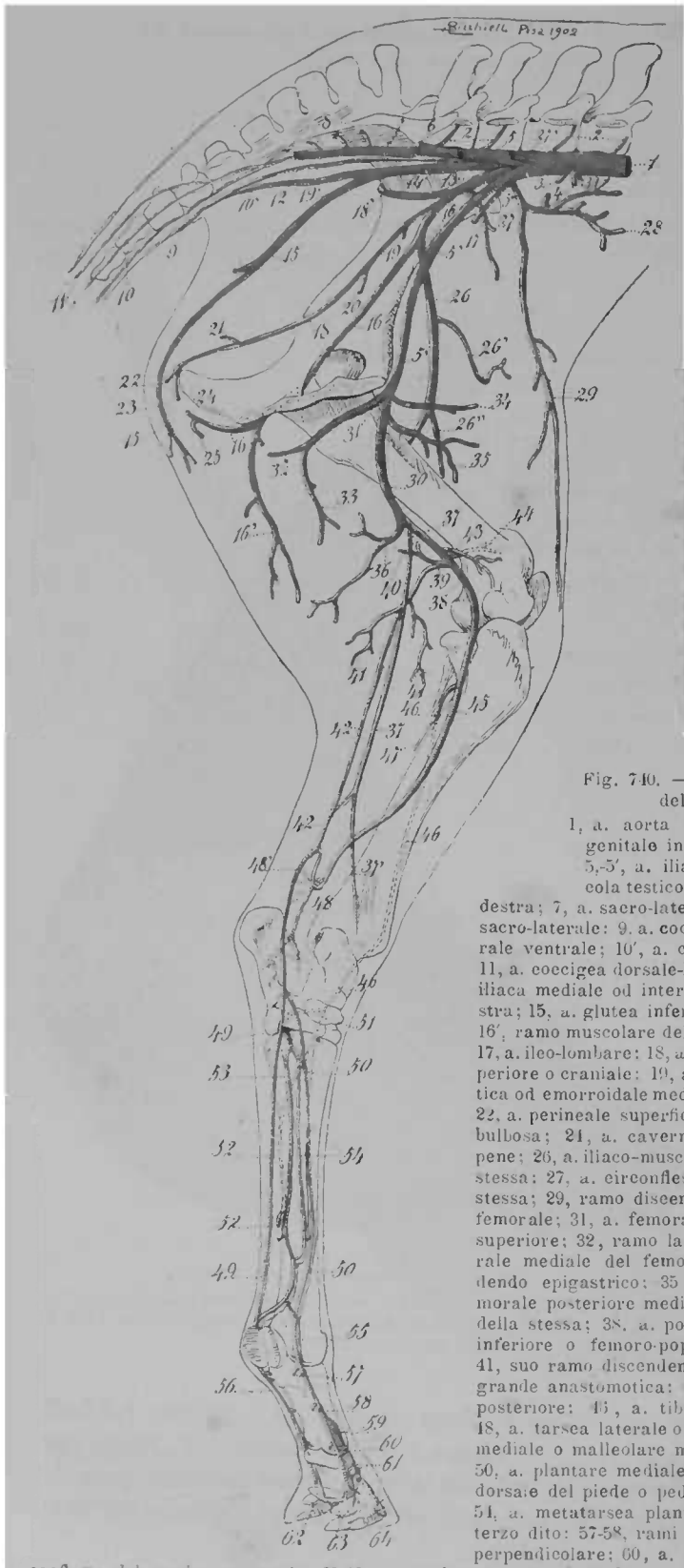



Fig. 739. — Testicolo iniettato, di verro.
1, testicolo; 2, 3, 4, epididimo; 5, condotto deferente; 6, piccola arteria dell'epididimo; 7, a. grande testicolare; 8, 8', origine delle vene testicolari; 9, plesso venoso pampiniforme.

RAMO COLLATERALE DELL'ARTERIA ILIACA INTERNA.

**Arteria pudenda interna**
(*a. pudenda interna*).
(fig. 740,[18]; 743,[20]).

La distribuzione dell'arteria pudenda interna varia a seconda del sesso. Nel maschio essa presenta un calibro maggiore e dopo aver dato origine a vari rami collaterali, si termina con un tronco cospicuo destinato a penetrare nel bulbo dell'uretra. L'altro principale ramo terminale è rappresentato dall'arteria perineale superficiale. Nella femmina la pudenda interna, dopo avere essa pure fornito rami collaterali, si termina mediante rami rettali, vulvari, bulbosi e perineali.



## 1. Arteria pudenda interna nel maschio

(figg. 740,[18] 741,[12]).

Ricoperta dal peritoneo, origina ventralmente a circa la metà dell'iliaca interna e, decorrendo caudalmente e lateralmente, passa cranialmente allo sbocco della vena sacra laterale nella vena iliaca esterna. Seguita dalla vena e dal nervo satellite e ricoperta dai nervi del plesso sacrale, attraversa la grande incisura ischiatica e decorre, addossata al legamento sacro-ischiatico, lungo la cre-

Fig. 740. — Schema delle principali arterie dell'arto pelvico di cavallo.

1, a. aorta addominale; 2, aa. lombari; 3, a. genitale interna; 4, a. piccola mesenterica; 5,-5', a. iliaca esterna o laterale; 5'', a. piccola testicolare; 6, a. iliaca interna o mediale destra; 7, a. sacro-laterale sinistra; 8, rami spinali dell'a. sacro-laterale; 9, a. coccigea inferiore; 10, a. coccigea laterale ventrale; 10', a. coccigea laterale ventrale sinistra; 11, a. coccigea dorsale-laterale; 12, a. sacrale media; 13, a. iliaca mediale od interna sinistra; 14, a. sotto sacrale destra; 15, a. glutea inferiore o caudale; 16, a. otturatrice; 16', ramo muscolare dell'otturatrice destinato alla coscia; 17, a. ileo-lombare; 18, a. pudenda interna; 18', a. glutea superiore o craniale; 19, a. ombelicale; 20, a. vescico-prostatica od emorroidale media; 21, a. delle glandule di Cowper; 22, a. perineale superficiale; 23, a. trasversa del perineo o bulbosa; 24, a. cavernosa; 25, a. dorsale posteriore del pene; 26, a. iliaco-muscolare; 26'-26'', rami muscolari della stessa; 27, a. circonflessa iliaca; 28, ramo craniale della stessa; 29, ramo discendente o distale della stessa; 30, a. femorale; 31, a. femorale profonda o femorale posteriore superiore; 32, ramo laterale della stessa; 33, a. collaterale mediale del femore; 34, a. prepubica o tronco pudendo epigastrico; 35, a. crurale anteriore; 36, a. femorale posteriore media; 37, a. safena; 37', ramo dorsale della stessa; 38, a. poplitea; 39, a. femorale posteriore inferiore o femoro-poplitea; 40, suo ramo ascendente; 41, suo ramo discendente; 42, a. tibiale ricorrente; 43, a. grande anastomotica; 44, ramo articolare; 45, a. tibiale posteriore; 46, a. tibiale anteriore; 47, a. peroniana; 48, a. tarsea laterale o malleolare laterale; 48', a. tarsea mediale o malleolare mediale; 49, a. plantare laterale; 50, a. plantare mediale; 51, a. tarsea perforante; 52, a. dorsale del piede o pedidia; 53, a. metarsea plantare II[a]; 54, a. metatarsea plantare III[a]; 55-56, aa. collaterali del terzo dito; 57-58, rami articolari delle aa. digitali; 59, a. perpendicolare; 60, a. del cuscinetto plantare; 61, a. circonflessa del cercine coronario; 62-63, a. preplantare; 64, circonflessa periplantare.

sta **sopra-cotiloidea**. Volgendo inoltre medialmente, penetra nel bacino attraverso la piccola incisura ischiatica e decorre lungo il margine superiore dell'ischion, mettendosi in rapporto ventralmente coll'otturatore interno e medialmente colla porzione intrapelvica dell'uretra e colle glandole di Cowper.

L'arteria, arrivata all'arcata ischiatica, mantenendo un calibro pressochè eguale, si incurva medialmente e penetra nel bulbo dell'uretra. Raramente nel maschio l'a. pudenda interna decorre in tutta la sua lunghezza alla superficie mediale del legamento sacro-ischiatico. Lungo il suo percorso originano dall' arteria pudenda interna alcuni rami destinati all' otturatore interno ed al legamento sacro-ischiatico ed i seguenti rami collaterali: *a*) l'*a. ombelicale; b*) l'*a. vescico-prostatica* od *emorroidale media*; *c*) le *aa. delle glandole di Cowper.*

I rami terminali della pudenda interna sono rappresentati dall'*a. bulbosa* destinata a penetrare nel bulbo dell'uretra, dall'*a. perineale superficiale* e dall'*a. perineale profonda.*

### Rami collaterali dell'arteria pudenda interna del maschio.

*a*) **Arteria ombelicale** (*a. umbilicalis*) (figg. 740,[19]; 741,[k]).

Questo vaso presenta, durante la vita intrauterina, un calibro cospicuo ed è destinato a condurre il sangue dal feto alla placenta. Dopo la nascita l'arteria ombelicale si occlude quasi completamente e si trasforma in un cordone fibroso, il quale aderisce al peritoneo di rivestimento del fondo della vescica ed agisce come legamento che fissa la vescica al peritoneo dell'entrata del bacino, e dorsalmente alle aa. pudende interne. Lungo questo cordone fibroso che, come è noto, prende il nome di legamento laterale della vescica (*ligg. vescicalia lateralia, chordae umbelicales*), decorre un sottile ramo che proviene dall'arteria ombelicale, dal quale emergono due o tre rami terminali destinati alle superficie craniale e laterale della vescica. Sono queste le *arterie vescicali craniali* e *laterali* (*aa. vesicales craniales, aa. vv. laterales*), le quali si anastomizzano coi rami vescicali che provengono dalla arteria vescico-prostatica od emorroidale media. Un altro ramo di esile calibro, originato dall'a. ombelicale, è rappresentato dall'*arteria deferenziale* (*a. deferentialis*) che va ai condotti deferenti. L'arteria ombelicale nasce lateralmente e ad angolo acuto in prossimità dell'origine della pudenda interna, nell'adulto è di piccolo calibro e rimane pervia per una lunghezza di due o quattro centimetri.

*b*) **Arteria vescico-prostatica** od **emorroidale media** (*a. haemorroidalis media*) (figg. 740,[20]; 741,[13]).

L'arteria vescico-prostatica, accompagnata da due o tre grosse vene satelliti, origina medialmente e ad angolo acuto a circa la estremità del terzo craniale della pudenda interna. Presenta piccolo calibro, volge verso la linea mediana e dopo un breve percorso si divide in un numero varia-

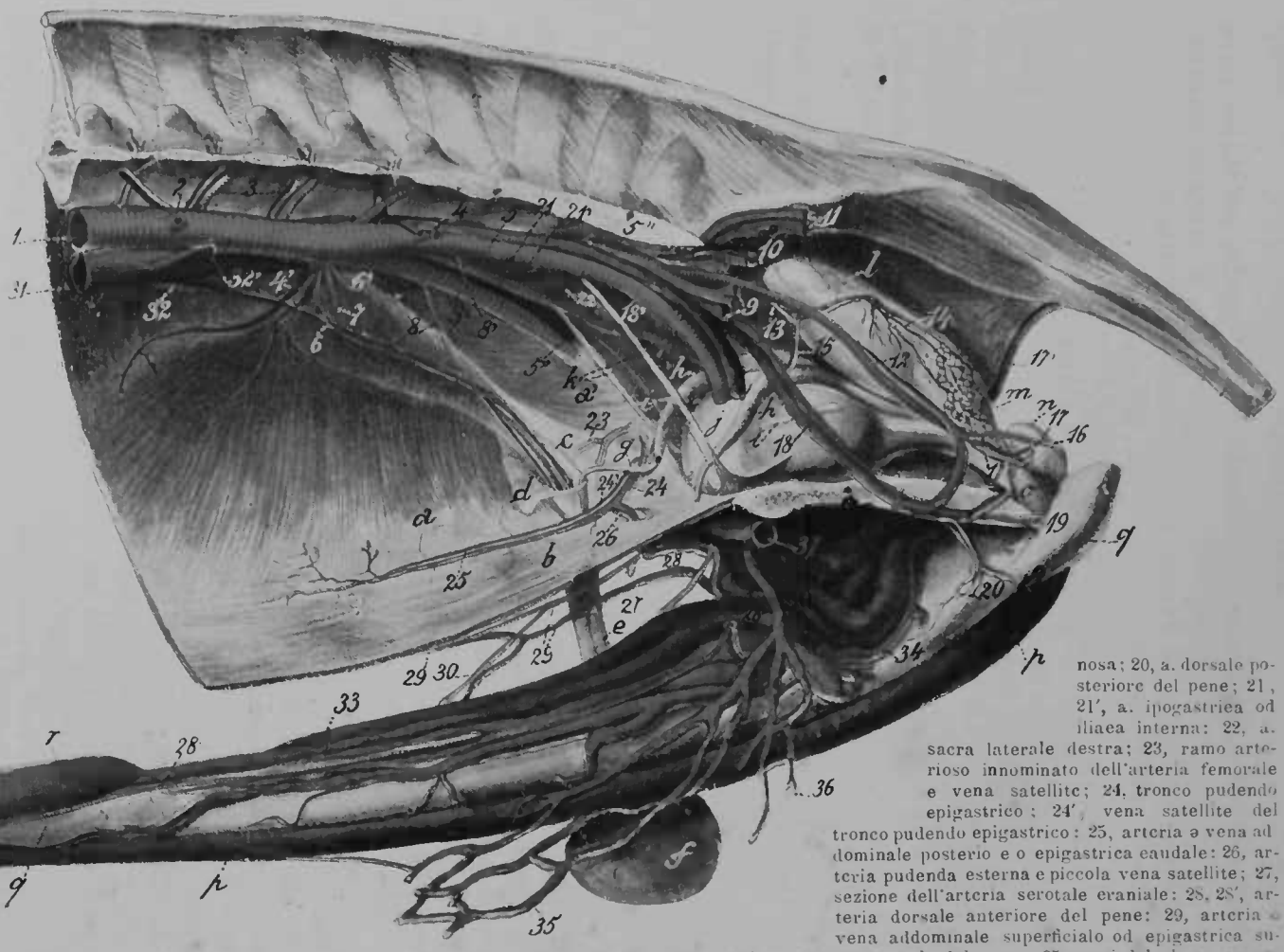


Fig. 741. — Cavità del bacino o pene di cavallo con arterie e vene (Il pene iniettato è rappresentato in erezione).

1, a. aorta addominale; 2, a. renale; 3, arterie e vene lombari; 4, 4′, arteria e vena circonflessa iliaca; 5, 5′, a. iliaca esterna; 5″, vena iliaca comune; 6, 6′, a. genitale interna; 7, a. piccola mesenterica; 8, 8′, a. piccola testicolare; 9, arteria e vena glutea craniale; 10, arteria e vena ileo-lombare; 11, vena ed arteria sacra laterale; 12, vena ed arteria pudenda interna; 13, arteria e vena vesico-prostatica; 14, plesso venoso delle vescicole spermatiche; 15, ramo dell'a. vescico-prostatica destinato alle ampolle dei condotti deferenti ed alla vescica; 16, a. bulbosa; 17, vena bulbosa; 17′, ramo venoso perineale; 18, vena ed arteria otturatrice sinistra; 18′, a. otturatrice destra; 19, a. cavernosa; 20, a. dorsale posteriore del pene; 21, 21′, a. ipogastrica od iliaca interna; 22, a. sacra laterale destra; 23, ramo arterioso innominato dell'arteria femorale e vena satellite; 24, tronco pudendo epigastrico; 24′, vena satellite del tronco pudendo epigastrico; 25, arteria e vena addominale posterio e o epigastrica caudale; 26, arteria pudenda esterna e piccola vena satellite; 27, sezione dell'arteria serotale craniale; 28, 28′, arteria dorsale anteriore del pene; 29, arteria e vena addominale superficiale od epigastrica superficiale; 30, a. prepuziale; 31, vena cava caudale; 32, vena genitale interna; 32′, vena emulgente; 33, 34, plesso venoso dorsale del pene; 35, rami del plesso venoso prepuziale; 36, rami del plesso venoso scrotale; 37, vena pudenda esterna; *a*, muscolo piccolo obliquo dell'addome; *a′*, arcata crurale; *b*, muscolo retto dell'addome; *c*, aponeurosi del m. piccolo obliquo dell'addome; *d*, peritoneo; *e*, cordone testicolare avvolto dalla vaginale comune; *f*, testicolo; *g*, condotto deferente; *h*, ampolle dei condotti deferenti; *i*, uretere; *j*, vescica orinaria; *k*, aa. ombelicali obliterate e trasformate in legamenti vescicali laterali; *l*, vescicole spermatiche; *m*, prostata; *n*, glandole bulbo-uretrali; *o*, bulbo dell'uretra; *p*, uretra peniana; *q*, corpo cavernoso del pene; *r*, glande.

bile di rami destinati: al retto, alla superficie laterale e ventrale della vescica, alle ampolle dei condotti deferenti, alle vescicole spermatiche ed alla prostata. Alcune diramazioni terminali esilissime vanno pure alla glandole di Cowper.

*c*) **Arterie delle glandule di Cowper** (*aa. glandulae Cowperi*) (fig. 740,[21]).

Costanti, di piccolo calibro ed in numero di quattro o cinque, originano ad angolo quasi retto dalla pudenda interna, e, volgendo medialmente, si gettano nel compressore delle glandole di Cowper e nel parenchima di queste. Sono seguite, come i rami destinati agli organi annessi all'uretra, da vene di maggior calibro.

RAMI TERMINALI DELL'ARTERIA PUDENDA INTERNA DEL MASCHIO.

*a*) **Arteria bulbosa, bulbo-uretrale** o **trasversa del perineo** (*a. bulbi urethrae*) (figg. 740,[23]; 741,[16]).

Continuazione diretta della pudenda interna, presenta un calibro considerevole, circonda l'arcata ischiatica, corrispondendo lateralmente e distalmente ai muscoli ischio-cavernosi, e si getta nel bulbo dell'uretra e nella porzione spugnosa di questa. L'arteria dà ramuscoli di piccolo calibro, al muscolo uretrale, al m. bulbo cavernoso ed ai mm. ischio-cavernosi.

*b*) **Arteria perineale superficiale** (*a. perinei*) (fig. 740,[22])

Questa arteria di piccolo calibro, si dirige distalmente circondando l'arcata ischiatica, e discende nel perineo fin sotto la cute. Si termina nello scroto dove costituisce l'*arteria scrotale caudale* (*a. scrotalis caudalis*) e l'*arteria del setto* (*a. septalis scroti*). L'arteria perineale superficiale dà dei ramuscoli allo sfintere dell'ano ed ai muscoli uretrali.

*c*) **Arteria perineale profonda** o **peniana** (*a. penis*).

Presenta un maggior calibro è dopo un brevissimo decorso si divide in tre o quattro rami che penetrano nel bulbo uretrale (1).

*Varietà.* — L'a. perineale profonda non è costante ed allora i rami uretrali provengono dall'a. bulbosa. Talvolta la pudenda interna origina l'*arteria cavernosa,* oppure la *dorsale posteriore del pene.*

2. **Arteria pudenda interna della femmina.**

Nella femmina l'arteria pudenda interna decorre caudalmente, entro la cavità pelvica, passando medialmente alla porzione craniale dell'otturatore interno ed al legamento sacro-ischiatico.

---

(1) L'arteria perineale profonda degli equidi, per gli organi in cui si distribuisce, potrebbe anche considerarsi omologa dell'*a. uretrale* (*a. urethralis*) della specie umana.

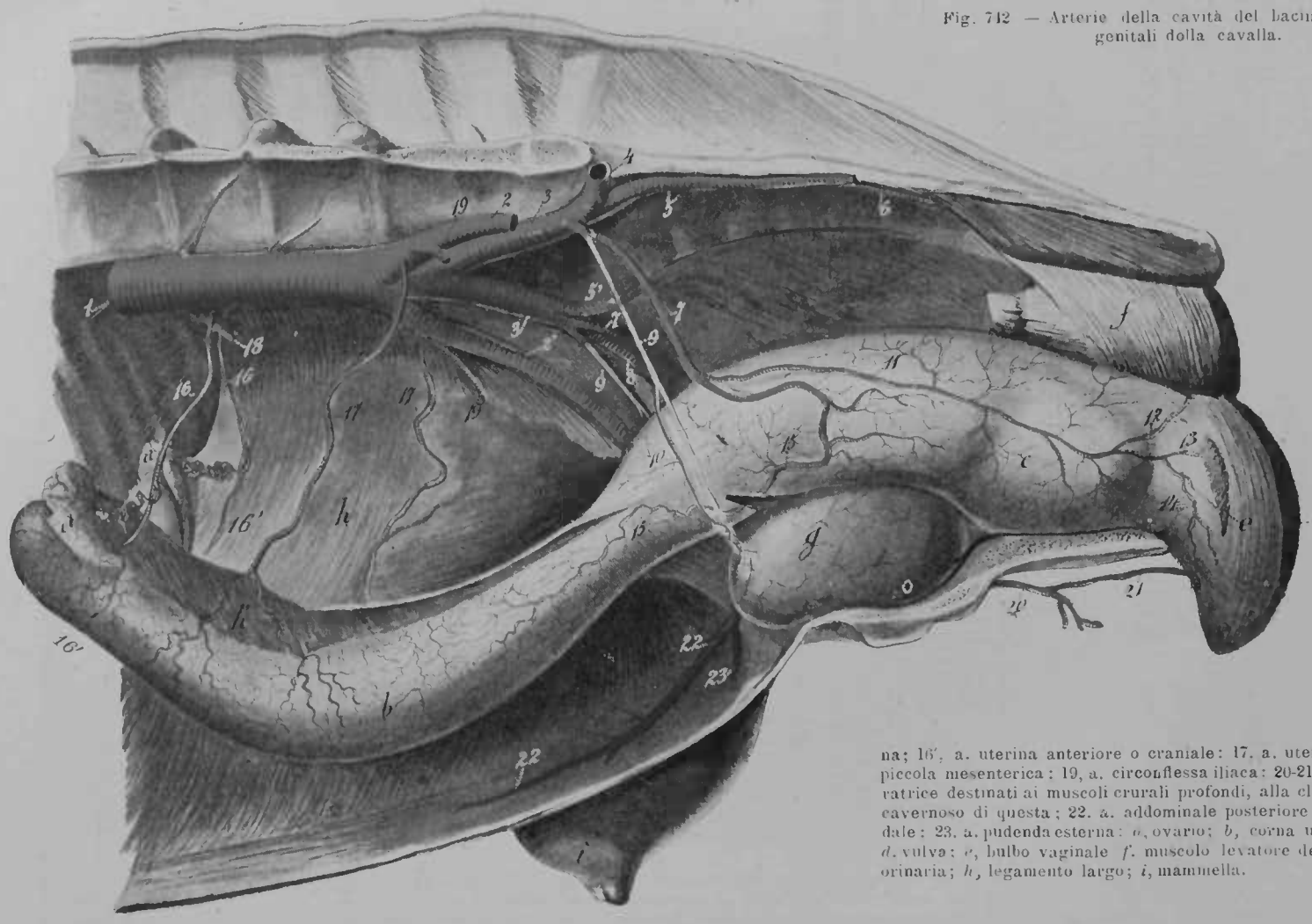


Fig. 712 — Arterie della cavità del bacino o degli organi genitali della cavalla.

1, aorta addominale; 2 2′ a. iliaca esterna; 3, a. iliaca interna od ipogastrica; 4, a. glutea superiore o craniale; 5-5′, a. sacra laterale; 6, a. coccigea ventralo laterale; 7, a. pudenda interna; 8, a. otturatrice; 9, a. ombolicale; 10, a. vescicale anteriore o craniale; 11, a. vaginale caudale; 12, a. perineale superficiale; 13, ramo destinato al bulbo vaginale od a. bulbosa; 14. ramo destinato alla vulva ed alla clitoride; 15, a. uterina posteriore o caudale; 16, a. utero-ovarica o genitale interna; 16′, a. uterina anteriore o craniale: 17. a. uterina media; 18, a. piccola mesenterica: 19, a. circonflessa iliaca: 20-21, rami dell'a. otturatrice destinati ai muscoli crurali profondi, alla clitoride ed al corpo cavernoso di questa; 22. a. addominale posteriore o epigastrica caudale: 23. a. pudenda esterna: *a*, ovario; *b*, corna uterine; *c*, vagina; *d*, vulva; *e*, bulbo vaginale *f*. muscolo levatore dell'ano; *g*, vescica orinaria; *h*, legamento largo; *i*, mammella.

Nell'a. ombelicale non esistono differenze salvo la mancanza del ramo deferenziale.

Dalla pudenda interna origina nella femmina l'*arteria uterina posteriore* o *caudale* (*a. uterina caudalis*) (fig. 742,[15]) la quale corrisponde alla vescicoprostatica del maschio. Quest'arteria, di grosso calibro, e seguita da una cospicua vena satellite, ha la stessa origine dell'arteria vescico-prostatica, volge medialmente e caudalmente e dopo un percorso di quattro o cinque centimetri arriva sulla superficie laterale della vagina.

Quest'arteria si dirige allora cranialmente ed arrivata al corpo dell'utero si divide in tre o quattro rami a decorso serpentino i quali, dopo essersi distribuiti alle pareti del corpo dell'utero ed a porzione delle corna, si anastomizzano coi rami dell'*a. uterina media* che proviene dall'a. iliaca esterna. Lungo il suo percorso l'arteria uterina caudale origina i seguenti rami collaterali:

*a*) **Arteria vaginale posteriore** o **caudale** (*a. vaginalis caudalis*). (fig. 742,[11]).

Nasce dall'uterina caudale sulla superficie laterale della vagina. Di calibro minore, si dirige dorsalmente e prontamente si divide in un numero considerevole di rami terminali i quali si distribuiscono alle pareti che appartengono alla porzione caudale e mediana della vagina. I rami terminali di quest'arteria, si anastomizzano con quelli dell'arteria del lato opposto e con quelli della vaginale craniale.

*b*) **Arteria vaginale anteriore** o **craniale** (*a. vaginalis cranialis*).

Origina dall'uterina caudale si dirige lateralmente ed in direzione craniale e si divide in numerosi rami, i quali si distribuiscono alle pareti della porzione craniale della vagina. Questi rami si anastomizzano con quelli dell'arteria del lato opposto e con quelli dell'uterina caudale. Sembra che tale arteria non sia sempre costante.

*c*) **Rami vescicali** (*rr. vesicales*).

Si distinguono in *craniale*, *laterale* ed in *ventrale*. Originano tutti dall'uterina caudale e si portano alle pareti della vescica. Quelli dorsali, volgono caudalmente e danno due o più *rami uretrali* destinati alle pareti dell'uretra.

L'arteria pudenda interna della femmina, dopo aver fornito alcuni ramuscoli destinati al m. otturatore interno ed al legamento sacro-ischiatico, dà l'*arteria superficiale del perineo*, l'*arteria della clitoride* e l'*arteria bulbosa*.

*aa*) **Arteria superficiale del perineo** (*a. perinei*) (fig. 742,[14])

Si dirige dorsalmente ed ai lati della vagina. Dà rami muscolari ai due costrittori della vulva ed allo sfintere anale, dei rami vaginali e dei rami destinati al bulbo vaginale. Si ramifica pure nelle labbra della vulva e nel perineo.

*bb*) **Arteria della clitoride** (*a. clitoridis*) (fig. 742,[11]),

Di calibro eguale alla precedente, volge in basso al di sotto del costrittore anteriore della vulva e si ramifica nella vagina, nei costrittori della vulva e nelle labbra di questa. Da ultimo, penetra nel tessuto erettile costituente la clitoride, dove si divide in un ramo dorsale ed in uno profondo.

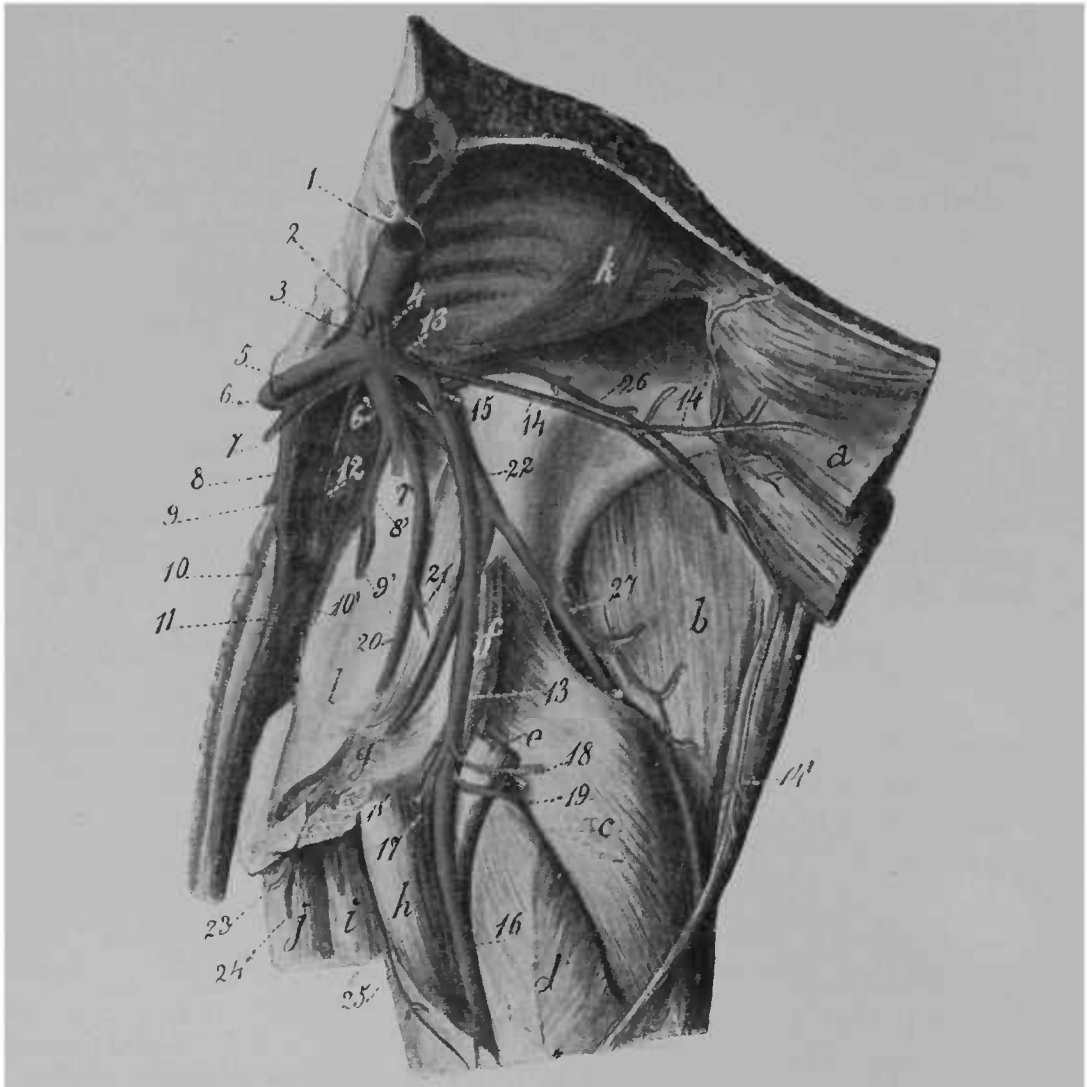



Fig. 713. — Arterie dell'arto pelvico di cavallo.

1, a. aorta; 2, a. piccola mesenterica: 3, 4, a. genitale interna: 5, sezione dell'a. iliaca esterna o laterale destra; 6, sezione dell'a. ipogastrica destra: 6', a. ipogastrica sinistra; 7, 7', a. ombelicale; 8, 8', a. sacra laterale: 9, 9', a. glutea inferiore o caudale od a. ischiatica; 10, 10', coccigea ventrale laterale; 11, a. coccigea inferiore: 12, a. sacrale media; 13, iliaca laterale sinistra; 14, a. circonflessa iliaca: 14', ramo craniale della stessa; 14'', ramo distale della stessa: 15, a. piccola testicolare o genitale esterna; 16, a. femorale: 17, a. femorale profonda o femorale posteriore superiore; 18, a. prepubica o tronco pudendo-epigastrico; 19, a femorale anteriore: 20, a. pudenda interna; 21, a. vescico-prostatica od emorroidale media; 22, a. otturatrice: 23, a. cavernosa: 24, a. dorsale posteriore del pene; 25, ramo muscolare dell'a. otturatrice: 26, a. ileo-lombare: 27, a. circonflessa laterale del femore; *a*, sezione del m. piccolo obliquo dell'addome; *b*, m. tensore del fascialata: *c*, m. retto anteriore della coscia; *d*, m. vasto mediale: *e*, porzione mediale del m. psoas iliaco *f*, porzione di piccolo psoas: *g*, m. otturatore interno; *h*, m. pettineo; *i*, m. piccolo adduttore della coscia; *j*, m. semitendinoso; *k*, quadrato dei lombi.

*cc*) **Arteria bulbosa** (*a. bulbi vaginae*) (fig. 742,[13])

Nasce dalla pudenda al davanti dell'arteria precedente, e dopo aver dato alcuni ramuscoli alla vagina ed al costrittore anteriore, penetra nel bulbo vaginale.

RAMI TERMINALI DELL'ARTERIA ILIACA INTERNA.

1) **Arteria sotto-sacrale** o **sacrale-laterale** (*a. sacralis lateralis*) (figg. 740,[14]; 743,[8],[8']; 753,[7],[7']).

Origina medialmente e ad angolo ottuso dall'iliaca interna e si dirige caudalmente, lungo i forami sotto-sacri. L'arteria, deviando lateralmente, decorre inoltre per un piccolo tratto addossata alla faccia mediale del legamento sacro-ischiatico, quindi in prossimità dell'estremo distale del sacro, passa al di fuori del legamento sopra indicato e quivi si continua nell'*arteria ischiatica* o *glutea inferiore*.

L'arteria sacrale laterale origina dei *rami spinali* ed un ramo collaterale rappresentato dall'*a. coccigea inferiore*. Tale arteria generalmente origina dalla sottosacra di destra.

*Rapporti dell'arteria sacrale laterale.* — L'arteria sacrale laterale è ricoperta dal peritoneo e ventralmente corrisponde alle prime paia dei nervi sacrali ed alla vena omonima, dorsalmente corrisponde al sacro e lateralmente al legamento sacro-ischiatico.

RAMI COLLATERALI DELL'ARTERIA SACRALE LATERALE.

1) **Rami spinali** (*rami spinales*) (fig. 740,[8]).

In numero di quattro, penetrano nei forami sotto-sacri e si distribuiscono alla dura madre spinale, anastomizzandosi coll'arteria spinale mediana o ventrale.

2) **Arteria coccigea inferiore** o **ventrale** (*a. coccygea*) (figg. 740,[9], 743,[11], 753,[11]).

Nasce, ad angolo molto acuto e medialmente, da circa la metà dell'a. sotto-sacra, si dirige caudalmente e si dispone lungo la linea mediana ventrale del coccige che percorre fino al suo apice. Quest'arteria, di piccolo calibro, è situata profondamente e decorre fra i muscoli sacro-coccigei inferiori. Essa invia dei rami a tali muscoli ed alla pelle della coda. È accompagnata dal nervo e dalla vena satellite. Più superficialmente decorre una delle vene coccigee superficiali.

*Varietà.* — L'arteria coccigea inferiore può originare dalla coccigea laterale ventrale, oppure dalle due sacre laterali le quali danno ciascuna un ramo che, anastomizzandosi, costituisce la coccigea inferiore.

### Rami terminali dell'arteria sacrale laterale.

I. **Arteria ischiatica** o **glutea inferiore** o **caudale** (*a. glutaea inferior* o *caudalis*). (figg. 740.[15], 744,[3], 753,[13]).

Per il suo volume e per la sua direzione deve essere considerata come la continuazione dell'arteria sotto-sacra.

Essa decorre obliquamente al di fuori del legamento sacro-ischiatico, seguita dalla vena satellite e dai rami che appartengono ai nervi glutei caudali e, dirigendosi caudalmente, arriva alla tuberosità ischiatica dove si divide in due o tre rami che si distribuiscono ai muscoli della regione crurale posteriore. Questi rami presentano delle anastomosi col ramo ascendente dell'arteria femoro-poplitea e colle diramazioni dell'otturatrice e della femorale profonda.

Prima della sua terminazione l'arteria glutea caudale dà dei rami collaterali, destinati alla porzione posteriore del muscolo gluteo superficiale, di cui uno costante presenta un calibro notevole, dà un ramo destinato all'ischio coccigeo, e l'*arteria coccigea laterale ventrale*.

*a*) *Arteria coccigea laterale ventrale* (*a. caudalis lateralis ventralis*) (figg. 740,[10], 743,[10], [10'] 753,[9]). — Di calibro molto minore della precedente si stacca ad angolo acuto dall'a. glutea inferiore, allorchè questa è passata al di fuori del legamento sacro-ischiatico. Seguita anch'essa da una vena e da un nervo satelliti, volge lateralmente ed in addietro decorrendo al di sotto dei processi trasversi delle vertebre coccigee, fra i muscoli coccigeo-superiore e coccigeo-inferiore, ed arriva così all'apice della coda. Lungo il suo percorso, l'arteria, origina dei rami collaterali di piccolo calibro destinati ai muscoli sopra indicati ed alle articolazioni coccigee. Inoltre essa dà origine all'*arteria coccigea laterale dorsale* (*a. caudalis lateralis dorsalis*) (figg. 740,[11], 753,[10]).

Questo vaso, descritto specialmente dai trattatisti tedeschi, è negato dallo Chauveau ed Arloing.

Noi possediamo preparazioni dove realmente esiste. Origina dall'arteria coccigea laterale in prossimità dell'apice del sacro, si dirige dorsalmente sotto l'aponeurosi d'involglio del m. coccigeo laterale, quindi l'arteria divenendo profonda, si dirige caudalmente e si esaurisce nel muscolo coccigeo superiore.

II. **Arteria glutea superiore** o **craniale** (*a. glutaea superior* o *cranialis*) (figg. 740,[18'], 744,[1], [2]).

È un vaso cospicuo che origina dalla estremità terminale dell'iliaca interna, formando coll'otturatrice un angolo acuto. Situato al di fuori e dorsalmente a quest'ultima si estende fino alla grande incavatura ischiatica, appena al di dietro dell'articolazione sacro-iliaca, dove si divide in un numero vario di grossi rami terminali. Tre o quattro di questi, circondando la grande incavatura ischiatica, si dirigono in fuori, in direzione cranio-dorsale, seguiti dalle vene satelliti e dai nervi glutei craniali, e si distribuiscono nel gluteo mediano: un altro ramo costante e di grosso calibro, si dirige in basso o

distalmente in modo obliquo verso la sommità del trocantere, dividendosi in numerosi rami che si sperdono nel gluteo profondo e nel mediano.

***Rapporti dell'arteria glutea craniale*** — L'arteria glutea craniale è ricoperta completamente, alla sua origine, dalle vene sacrale laterale e pudenda interna e corrisponde all'infuori colla porzione craniale del m. otturatore interno ed all'articolazione sacro-iliaca. Si mette, al di fuori del bacino, in rapporto col legamento sacro-ischiatico e colla superficie laterale dell'ileo.

È seguita dai vasi e nervi sopra indicati.

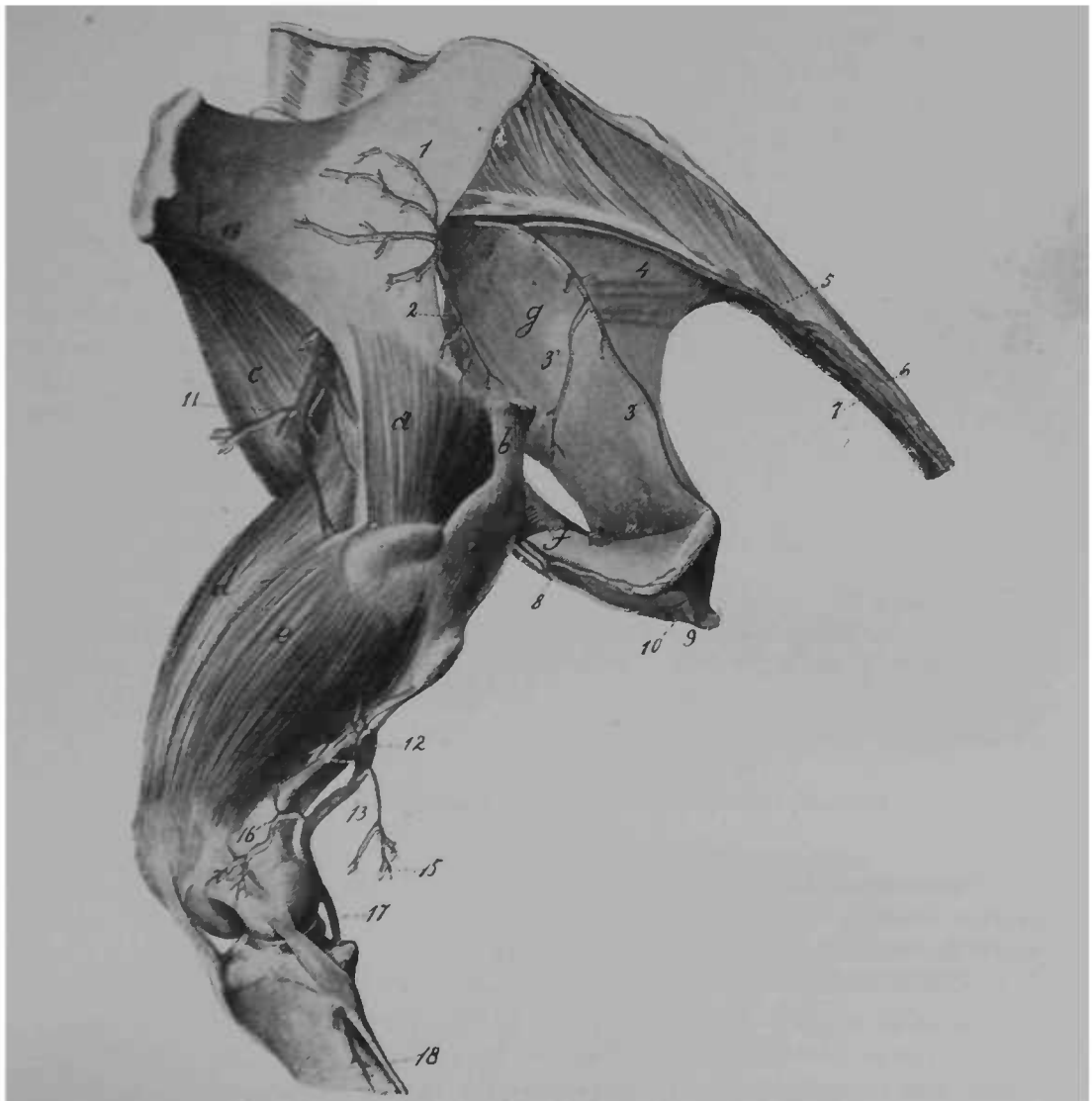



Fig. 711. — Arterie dell'arto pelvico (superficie laterale, cavalla).

1, rami dell'a. glutea superiore o craniale destinati al m. gluteo medio; 2, ramo della stessa che va ai muscoli gluteo medio, gluteo profondo e scansorio; 3, a. glutea inferiore o caudale od ischiatica; 3', ramo destinato al m. lungo vasto; 4-5, a. coccigea ventrale laterale; 6, a. coccigea dorsale laterale; 7, a. coccigea inferiore; 8, a. otturatrice; 9-10, rami dell'a. otturatrice destinati alla clitoride ed al corpo cavernoso di questa; 11, a. iliaco-muscolare od a. circonflessa anteriore del femore; 12, a. femorale; 13, a. femorale posteriore inferiore od a. femoro-poplitea; 14, ramo ascendente della stessa; 15, ramo discendente della stessa; 16, ramo articolare dell'a. poplitea; 17, a. poplitea; 18, a. tibiale anteriore; *a*, m. scansorio; *b*, tendine del m. gluteo medio; *c*, m. psoas iliaco; *d*, m. retto anteriore della coscia; *e*, m. vasto laterale; *f*, m. otturatore interno; *g*, legamento sacro-ischiatico.

III. **Arteria otturatrice** (*a. obturatoria*) (figg. 740[16, 16'], 741,[18], 753,[14]).

Nasce dall'iliaca interna formando coll'arteria precedente un angolo acuto. Volge lateralmente, si incurva lungo la superficie interna o mediale dell'ileo, lungo il margine craniale del muscolo otturatore interno, quindi dirigendosi distalmente, penetra nel foro otturatorio che attraversa obliquamente. Perviene allora alla superficie ventrale dell'ischio, passando fra i due muscoli otturatori e quivi, dopo un breve percorso, si divide in *rami muscolari* e nell'*arteria peniana profonda* o *cavernosa*.

Nella femmina, dall'a. otturatrice, hanno origine due rami che vanno alla clitoride ed al corpo cavernoso di questa.

I rami muscolari, distinti in superiori ed inferiori, si distribuiscono al bicipite femorale, agli adduttori della coscia, al quadrato crurale, al semimembranoso ed al semi-tendinoso ed ai muscoli ischio-cavernosi.

Alcuni di questi rami si anastomizzano coi rami terminali della glutea superiore e della femorale profonda.

*Rapporti dell'arteria otturatrice.* — L'arteria otturatrice, ricoperta alla sua origine dalle vene pudenda interna e sotto-sacra, decorre per un certo tratto dorsalmente alla vena iliaca comune, quindi segue dorsalmente la sua vena satellite la quale sbocca nella vena precitata. È accompagnata dal nervo otturatore e si mette in rapporto inoltre coi muscoli otturatori.

*Varietà.* — L'otturatrice può provenire direttamente dall'iliaca esterna.

Rami collaterali dell'arteria otturatrice.

L'otturatrice, lungo il suo percorso, origina un sottile ramo vescicale, l'arteria nutritizia dell'ischio, dei rami muscolari, destinati ai gemelli del bacino ed agli otturatori, dei rami esilissimi che si sperdono nel peritoneo dell'entrata del bacino e due tronchi cospicui rappresentati dalle arterie *ileo-lombare* ed *iliaco-femorale* o *circonflessa laterale del femore*.

*a*) **Arteria ileo-lombare od iliaco muscolare** (*a. iliolumbalis*) (figg. 740,[17]. 743,[26]).

Consideriamo quest'arteria come un ramo collaterale dell'arteria otturatrice avendo, in molte preparazioni, osservato che questa nasce ad angolo retto dal vaso sopra indicato, alla distanza di due o tre centimetri dall'origine dell'otturatrice dall'iliaca interna. Non escludiamo però che l'ileo-lombare origini talvolta direttamente dall'arteria iliaca interna.

L'arteria ileo-lombare, dirigendosi lateralmente si dispone trasversalmente sull'articolazione sacro-iliaca e sulla faccia craniale dell'ileo, quindi arrivata in prossimità dell'angolo laterale di questo, si inflette caudalmente e si ramifica nel muscolo gluteo medio.

Alcuni rami terminali di quest'arteria sono destinati pure al m. ileo-aponeurotico o tensore del fascia lata. L'arteria origina pure dei rami collaterali, destinati all'articolazione sacro-iliaca ed al muscolo psoas iliaco, dal quale essa è completamente ricoperta.

**Arteria iliaco-femorale o circonflessa laterale del femore**
(*a. circumflexa femori lateralis* (figg. 740,[26] 743,[27], 753,[18]).

È un tronco cospicuo che nasce ad angolo acuto dalla otturatrice, in prossimità dell'inserzione del tendine che appartiene al piccolo psoas. Dirigendosi obliquamente in basso e lateralmente, incrocia il collo dell'ileo e quivi risulta completamente ricoperta dal m. psoas iliaco. Procedendo nel suo decorso si pone lateralmente al retto anteriore della coscia dividendosi in molteplici rami destinati a questo muscolo, al vasto esterno, alla porzione anteriore del gluteo superficiale ed al tensore del fascia lata. Quest'arteria, seguita da una grossa vena satellite, manda dei rami collaterali al psoas iliaco ed al retto anteriore della coscia.

Ramo terminale dell'arteria otturatrice.

**Arteria cavernosa o peniana profonda** (*a. profunda penis*)
(figg. 740,[24], 741,[19], 753.[15]).

Considerata, come s'è visto, come un ramo terminale dell'otturatrice, quest'arteria percorre la superficie ventrale dell'ischio ed arriva così, ricoperta da voluminose vene satelliti, costituenti alcuni rami d'origine della vena otturatrice, alla radice del corpo cavernoso del pene dove penetra con due o tre rami di grosso calibro. Quest'arteria inoltre dà origine ad un ramo collaterale rappresentato dall'*arteria dorsale posteriore del pene.*

*a*) L'*arteria dorsale posteriore del pene* (*a. dorsalis penis posterior*) (figg. 740,[25], 741,[20]) presenta piccolo calibro.

Originata dall'a. cavernosa attraversa lo spazio compreso dai legamenti sospensori del corpo cavernoso, quindi si dirige cranialmente ed in basso, ramificandosi nella superficie del corpo cavernoso, nei retrattori del pene e nel m. bulbo cavernoso. Queste ramificazioni restano superficiali al ricco plesso venoso dorsale del pene, e si anastomizzano colle terminazioni del ramo posteriore dell'a. dorsale anteriore del pene.

## Differenze delle arterie iliache interne.

### *a)* Ruminanti.

Le arterie iliache interne od ipogastriche dei ruminanti rappresentano, come negli equidi, la biforcazione mediale dell'aorta addominale. Nel maschio esse originano un esile tronco collaterale che rappresenta l'*arteria ileo-lombare* e l'*arteria ombelicale*, quindi si dividono nella *glutea craniale* e nella *pudenda interna*. L'a. ombelicale origina l'*a. deferenziale* ed un ramo uretrale.

La **pudenda interna** (fig. 745,[19]) di calibro cospicuo, percorre obliquamente in direzione caudale la cavità del bacino, lungo il margine ventrale del legamento sacro-ischiatico, è seguita dal nervo e dalla vena satellite ed è ricoperta parzialmente dai nervi del plesso sacrale. Quest'arteria, per il calibro e la direzione che presenta, può considerarsi come la continuazione diretta dell'iliaca interna. Appena al di dietro dell'articolazione sacro-iliaca, quest'ultima arteria origina la *glutea craniale* (fig. 745,[12]) ed un ramo ascendente, di piccolo calibro, che rammenta l'arteria sacra laterale. Questo ramo decorre in direzione dorso-caudale lungo il legamento sacro-ischiatico e si sperde nei muscoli coccigei laterali.

Nel maschio l'a. pudenda interna dà vari rami destinati all'ampolla rettale, di cui uno di maggior mole costituisce l'*a. emorroidale caudale* (fig. 745,[18]) un esile ramo che si distribuisce all'otturatore interno, il quale rammenta, per la sua sede, un rudimento di a. otturatrice ed i seguenti rami collaterali: *a. vescico-prostatica, a. glutea caudale, aa. delle glandule di Cowper, a. cavernosa, a. dorsale del pene*, uno o più rami destinati al muscolo uretrale ed al perineo. La pudenda interna si termina inoltre nell'*a. bulbosa*, la quale penetra nel bulbo uretrale, passando al disotto del muscolo bulbo cavernoso, dove si comporta come negli equidi.

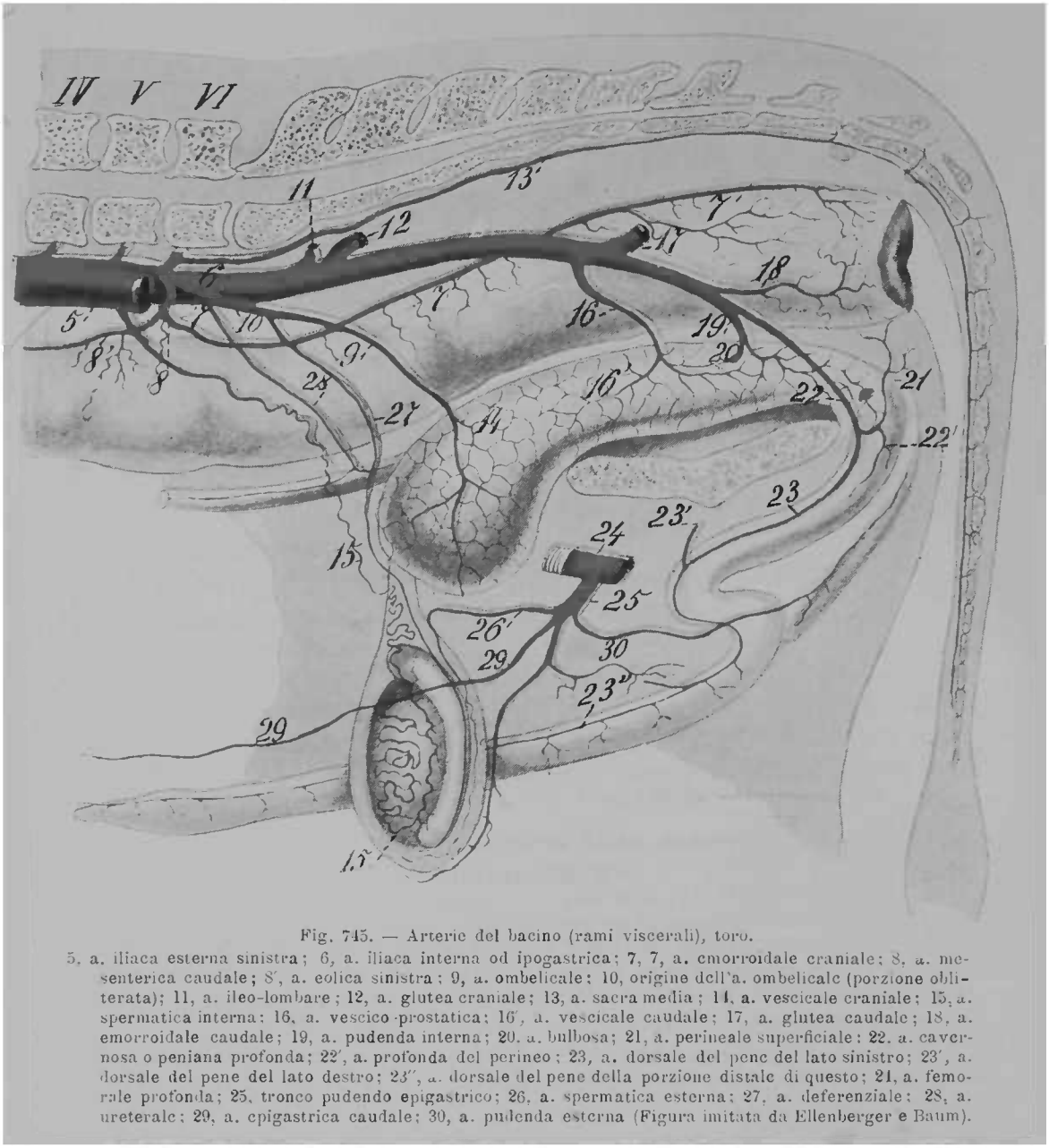



Fig. 745. — Arterie del bacino (rami viscerali), toro.

5, a. iliaca esterna sinistra; 6, a. iliaca interna od ipogastrica; 7, 7, a. emorroidale craniale; 8, a. mesenterica caudale; 8', a. colica sinistra; 9, a. ombelicale; 10, origine dell'a. ombelicale (porzione obliterata); 11, a. ileo-lombare; 12, a. glutea craniale; 13, a. sacra media; 14, a. vescicale craniale; 15, a. spermatica interna; 16, a. vescico-prostatica; 16', a. vescicale caudale; 17, a. glutea caudale; 18, a. emorroidale caudale; 19, a. pudenda interna; 20, a. bulbosa; 21, a. perineale superficiale; 22, a. cavernosa o peniana profonda; 22', a. profonda del perineo; 23, a. dorsale del pene del lato sinistro; 23', a. dorsale del pene del lato destro; 23'', a. dorsale del pene della porzione distale di questo; 24, a. femorale profonda; 25, tronco pudendo epigastrico; 26, a. spermatica esterna; 27, a. deferenziale; 28, a. ureterale; 29, a. epigastrica caudale; 30, a. pudenda esterna (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

*Rami collaterali dell'arteria pudenda interna.* — a) **Arteria vescico-prostatica** (fig. 745.[16]). — Volge medialmente e sale sopra le vescicole spermatiche, alla cui superficie si divide in vari rami che si distribuiscono al parenchima di tali organi glandulari. Nel toro, alcuni di questi rami sono pure destinati alla prostata. Altre diramazioni

dell'a. vescico-prostatica vanno pure alle ampolle dei condotti deferenti ed alla vescica, dove costituiscono le aa. vescicali posteriori o caudali, che si anastomizzano colle aa. vescicali anteriori o craniali, originate dall'a. ombelicale.

b) **Arteria glutea inferiore** o **caudale** (fig. 745.[17]) — Passa al di fuori della cavità del bacino, circondando la piccola incavatura ischiatica e volge caudalmente ed in basso, dividendosi in alcuni rami cospicui destinati al gluteo superficiale ed ai muscoli della regione crurale posteriore.

c) Le aa. destinate alle glandule di Cowper, si comportano in modo analogo di quelle degli equidi.

d) **Arteria cavernosa** (fig. 745.[22]). — Decorre caudalmente sopra la porzione posteriore dell'otturatore interno e, dopo un breve tragitto, perviene all'arcata ischiatica che circonda per gettarsi nelle radici del corpo cavernoso del pene. Sovente si anastomizza, in precedenza, coll'a. del lato opposto. L'arteria cavernosa dà rami all'otturatore interno, all'ischio cavernoso ed ai retrattori del pene.

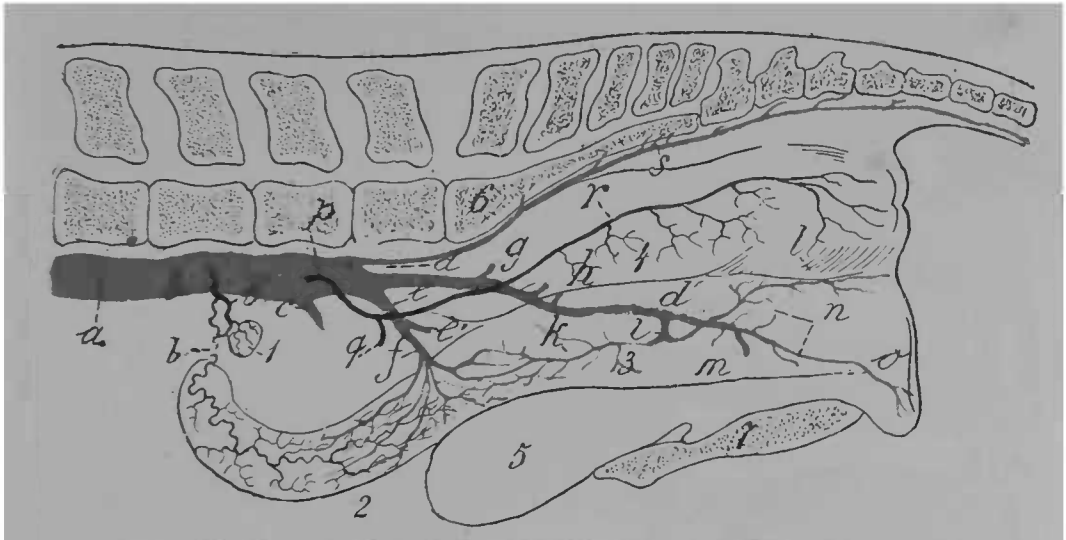


Fig. 745. — Arterie della cavità del bacino della vacca (Schematica).
*a*, aorta addominale; *b*, a. genitale interna od utero ovarica; *b'*, ramo ovarico; *b''*, ramo uterino od a. uterina craniale; *c*, a. iliaca esterna; *d*, a. ipogastrica sinistra; *d'*, a. pudenda interna; *e*, tronco delle aa. ombelicale ed uterina media; *e'*, a. ombelicale; *f*, a. uterina media; *g*, a. ileo-lombare; *h*, a. glutea craniale; *i*, a. emorroidale media; *k*, a. uterina caudale; *l*, a. perineale; *m*, a. glutea caudale; *n*, rami otturatori; *o*, a. della clitoride; *p*, a. mesenterica caudale; *q*, a. colica sinistra; *r*, a. emorroidale craniale; *s*, a. sacrale media. 1, ovario; 2, utero; 3, vagina; 4, retto; 5, vescica orinaria; 6, sacro; 7, sinfisi ischio-pubica (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

e) **Arteria dorsale del pene** (fig. 745.[23,23',23''']). — Circonda l'arcata ischiatica e decorre poscia per un piccolo tratto dorsalmente al corpo cavernoso, quindi divicne laterale e si ramifica nel corpo cavernoso, nell'uretra e nella mucosa di rivestimento della porzione libera del pene.

Nell'*ariete* e nel *becco* i rami terminali dell'a. dorsale del pene vanno pure al glande.

f) Le *arterie perineali* si comportano in modo analogo di quanto si nota nel cavallo.

Nella **femmina dei bovini ed ovini** l'*arteria iliaca interna* si termina nelle *aa. pudenda interna* ed *uterina media*. La pudenda interna dà un esile *a. iliaco-muscolare*, l'*a. glutea craniale* e l'*a. glutea caudale*. Si termina inoltre nelle *aa. uterina caudale* e *vaginale*.

L'*a. uterina posteriore* o *caudale* (**fig. 747,**[3]) è cospicua, volge caudalmente ai lati della vagina, dà rami vaginali e rettali e le aa. vescicali posteriori, quindi giunta al corpo dell'utero, si anastomizza coll'a. uterina media.

L'arteria vaginale si comporta in modo analogo di quanto si nota nella cavalla.

L'**arteria uterina media** (fig. 747,$^{6}$,$^{6'}$) presenta un diametro molto maggiore della pudenda interna. Origina l'*a. ombelicale*, dalla quale nascono *rami vescicali craniali*, quindi, scendendo lateralmente, si colloca fra le lamine del legamento largo e decorre cranialmente, in modo serpentino, lungo la concavità delle corna uterine, dove origina un numero notevole di rami collaterali che, staccandosi quasi ad angolo acuto dal tronco principale, si distribuiscono serpentini al corpo ed alle corna uterine.

I rami di tale arteria si anastomizzano caudalmente colla uterina craniale e cranialmente col ramo uterino di piccolo calibro dell'a. utero-ovarica (1).

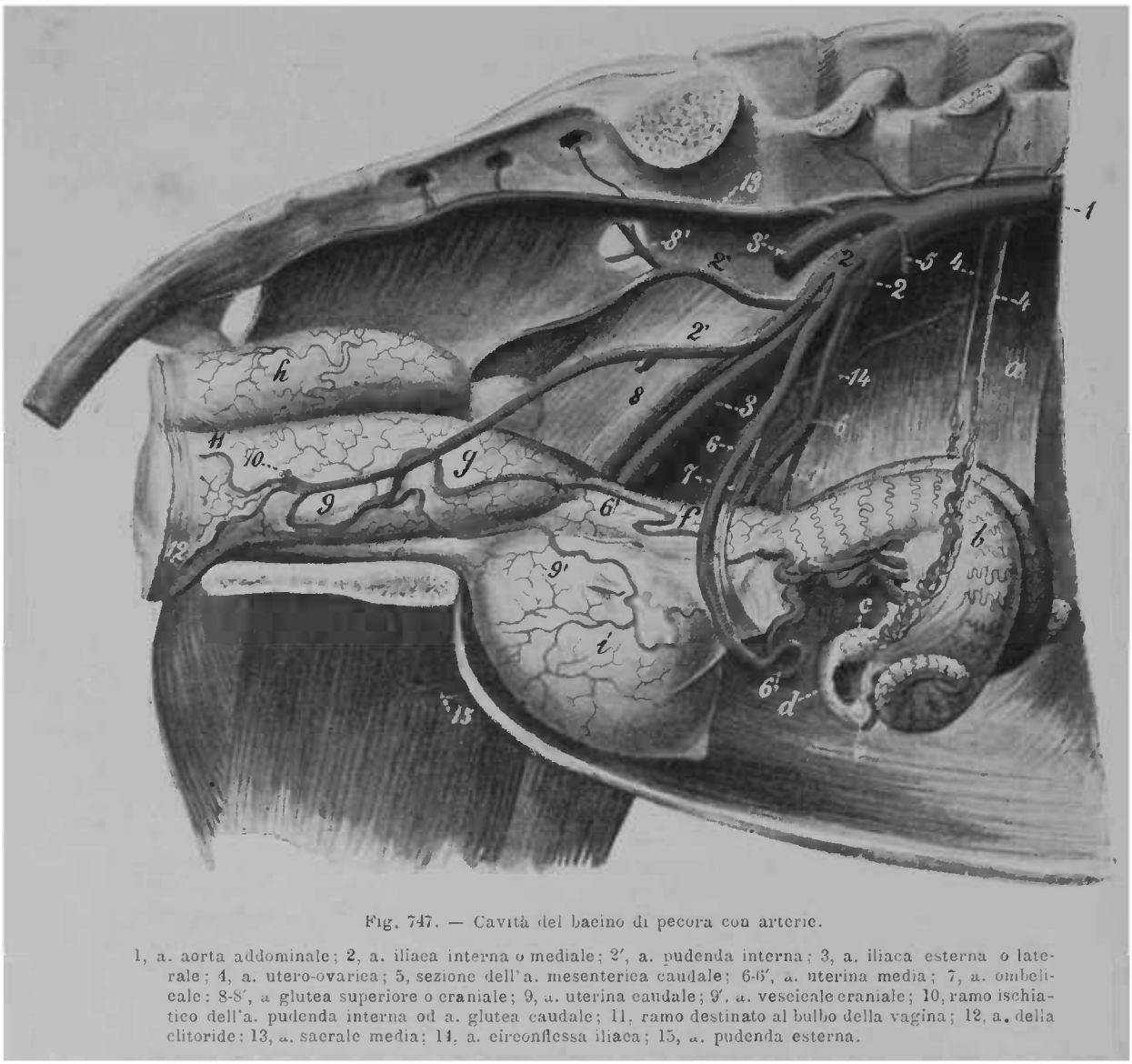



Fig. 747. — Cavità del bacino di pecora con arterie.

1, a. aorta addominale; 2, a. iliaca interna o mediale; 2', a. pudenda interna; 3, a. iliaca esterna o laterale; 4, a. utero-ovarica; 5, sezione dell'a. mesenterica caudale; 6-6', a. uterina media; 7, a. ombelicale; 8-8', a glutea superiore o craniale; 9, a. uterina caudale; 9', a. vescicale craniale; 10, ramo ischiatico dell'a. pudenda interna od a. glutea caudale; 11, ramo destinato al bulbo della vagina; 12, a. della clitoride; 13, a. sacrale media; 14, a. circonflessa iliaca; 15, a. pudenda esterna.

---

(1) Il limite di demarcazione entro l'*a. ipogastrica* e l'*a. pudenda interna* dei ruminanti domestici di sesso mascolino, risulta puramente sistematico. Alcuni anatomici ritengono che l'a. ipogastrica si divida nell'a. glutea caudale e nella pudenda interna ed allora considerano come pudenda interna quella porzione di arteria da cui traggono origine i rami destinati al pene. Altri considerano come a. pudenda interna l'origine dell'a. bulbo-cavernosa.

*Varietà.* — Si possono osservare due aa. uterine medie originate dall'iliaca interna. Da una di queste nasce l'ombelicale.

Nei ruminanti manca l'*a. otturatrice* e l'*a. iliaco-femorale* proviene dall'iliaca esterna. L'*arteria sacrale mediana* è sviluppatissima e si continua nella *coccigea inferiore* dalla quale originano le *aa. coccigee laterali dorsali* e *centrali*. Inoltre l'a. sacrale mediana origina le *aa. sacre laterali* I. II, III e IV.

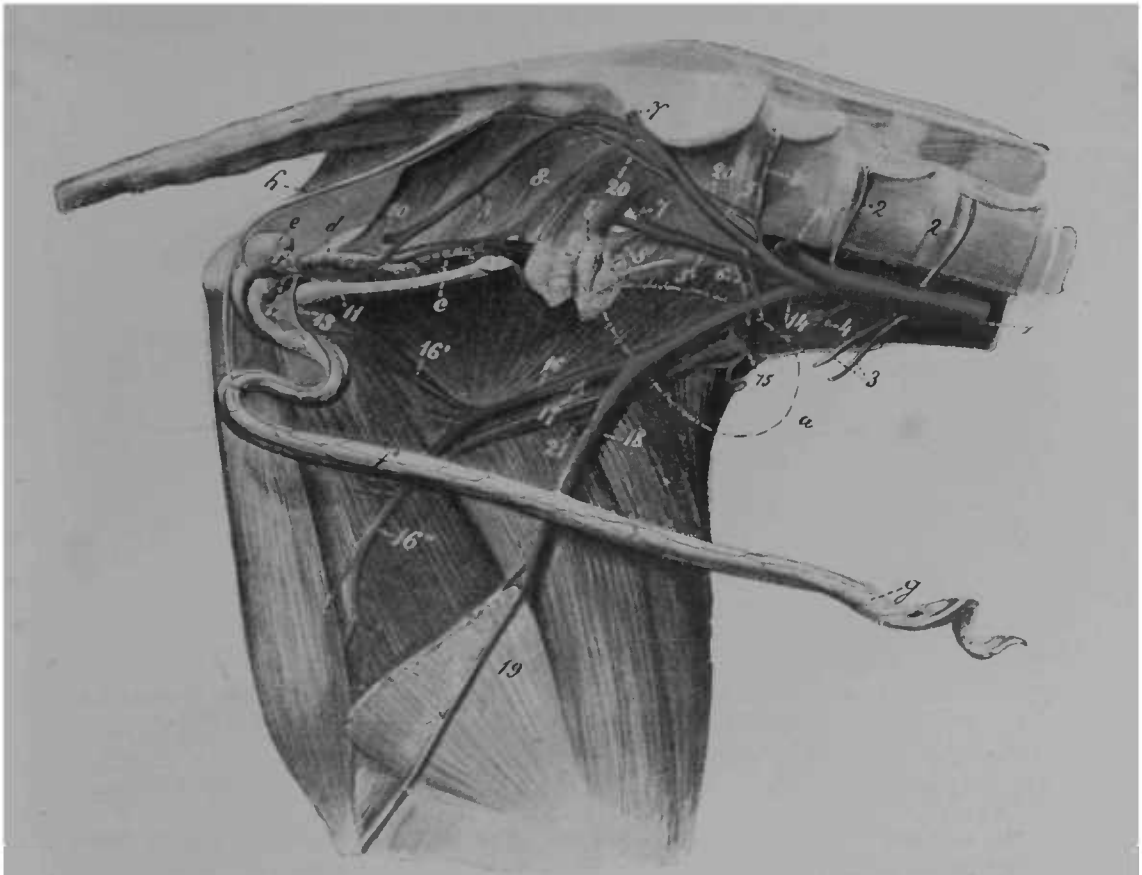


Fig. 718. — Arterie della cavità del bacino e della coscia (verro).

1. aorta addominale; 2, aa. lombari; 3, aa. genitali interne; 4, a. piccola mesenterica; 5-5', a. iliaca mediale; 6, aa. ombelicali 7-7' a. glutea superiore o craniale; 8-8', a. vescico-prostatica; 9, a. pudenda interna; 10. a. glutea inferiore o caudale sezionata; 11, porzione ischiatica dell'a. pudenda interna; 12. a. bulbosa; 12', a. cavernosa; 13, a. dorsale del pene; 14-14', a. iliaca esterna o laterale; 15, a. circonflessa iliaca; 16, 16' 16'', a. femorale profonda; 17. a. prepubica; 18, a. femorale; 19, a. safena; 20. a. sacrale media; 21, a. femorale anteriore; *a*, contorno della vescica orinaria; *b*, vescicole spermatiche; *c*, uretra pelvica; *d*, glandole bulbo-uretrali; *e*, bulbo dell'uretra; *f*, corpo cavernoso del pene; *g*, porzione ellcoide dell'uretra; *h*, muscoli retrattori del pene.

### *b)* Suini.

Nei *suini* (verro) l'*a. iliaca interna* dà l'*a. ombelicale* che si comporta come nei ruminanti (fig. 748,$^{5}$,$^{5'}$,$^{6}$).

---

Nello studio delle differenze dell'iliaca interna od ipogastrica dei ruminanti abbiamo prescelto una divisione, fra a. ipogastrica e pudenda interna, che sebbene sistematica, ci sembra razionale. A tale divisione ci ha condotto il modo di comportarsi dell'ipogastrica nei suini e nei carnivori e lo sviluppo dell'arteria uterina media dei ruminanti, che pel suo calibro non può considerarsi come ramo collaterale dell'ipogastrica (fig. 747,$^{2}$,$^{2'}$,$^{5}$).

Arrivata all'origine della grande incavatura sciatica, dà le *aa. glutea craniale* (fig. 748,[7,7']) e *vescico-prostatica* fig. 748,[8]), quindi si continua, lungo la superficie laterale del legamento grande sciatico, rasentando il margine distale del piccolo gluteo, nella *a. pudenda interna* (figg. 748,[9]; 749,[2]). Questa origina l'*a. glutea caudale,* quindi penetra nel bacino per la piccola incavatura sciatica e si termina nelle *aa. bulbosa, peniana profonda* e *dorsale del pene* (fig. 748,[12,12',13]). Quest'ultima è di piccolo diametro e segue, da ambo i lati, i margini dell'uretra lungo il suo percorso elicoide.

Di calibro notevolissimo è l'arteria vescico-prostatica i cui molteplici rami terminali si distribuiscono alle vesciche spermatiche, al muscolo uretrale ed alle glandule di Cowper.

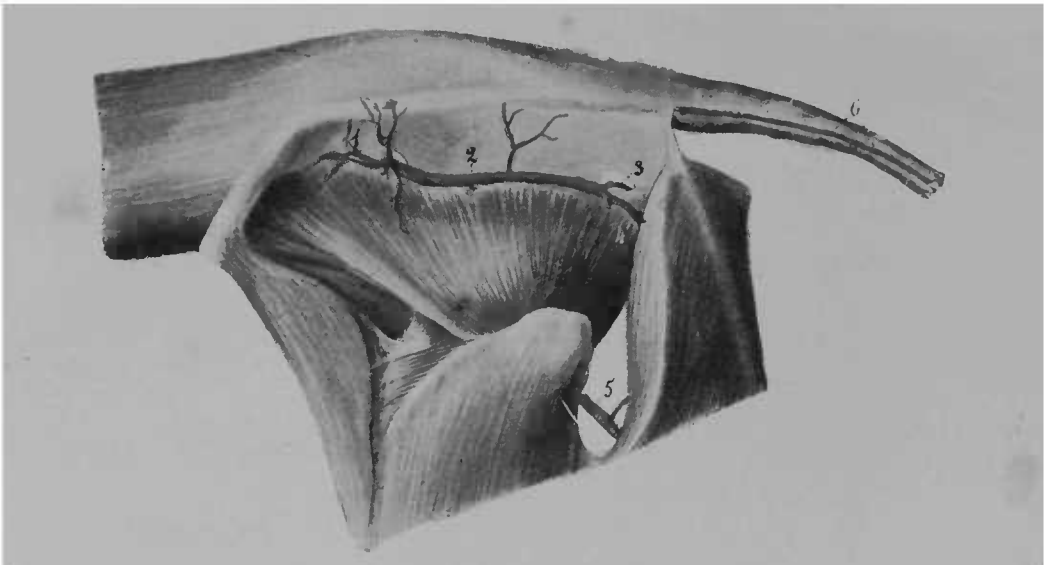



Fig. 749. — Superficie laterale del bacino di vetro con arterie.

1, a. glutea superiore o craniale; 2, a. pudenda interna; 3, ramo della pudenda destinato al pene; 4, a. ischiatica o glutea caudale; 5, a. femorale profonda; 6, a. coccigea ventrale laterale.

### *c)* Carnivori.

Nei *carnivori* le arterie *iliache interne* od *ipogastriche* rappresentano pure la biforcazione mediale dell'aorta addominale, decorrono verso la faccia ventrale del sacro ed arrivate in prossimità del margine craniale del collo dell'ileo si dividono in un *ramo parietale* ed in un *ramo viscerale* fra i quali decorre la grossa vena pudenda interna.

a) **Ramo viscerale dell'arteria ipogastrica** od **arteria pudenda interna** (fig. 750). Situata ventralmente al ramo parietale dell'ipogastrica, decorre in prossimità della superficie ventrale del retto, collocandosi poscia lateralmente all'elevatore dell'ano e del coccige. Procedendo caudalmente volge verso l'interno e, in corrispondenza dell'arcata ischiatica, si colloca fra il retto e l'uretra dove si termina nell'arteria *bulbosa*, nell'*arteria cavernosa* e nell'*a. dorsale del pene*.

#### Rami collaterali del ramo viscerale dell'arteria pudenda interna.

l) **Arteria ombelicale** (fig. 750,[m]). — Origina dall'a. pudenda interna al livello circa della linea innominata dell'ileo e, dopo la nascita, si oblitera per costituire il legamento rotondo della vescica. Nell'adulto persiste un ramo cospicuo di tale arteria il quale corrisponderebbe, per la sua distribuzione, all'arteria vescico-prostatica. Tale *ramo viscerale* dell'ombelicale scende ventralmente e, giunto ai lati del collo vescicale, si divide nelle *aa. vescicali craniale* e *caudale*.

L'*arteria vescicale caudale* decorre serpentina lungo la superficie laterale della vescica e si anastomizza coi rami della vescicale craniale.

Tale arteria origina, nella femmina, l'*arteria uterina* e nel maschio l'*arteria deferenziale* di esile calibro, che accompagna il condotto deferente e che si sperde nel funicolo spermatico. L'arteria uterina della femmina decorre cranialmente lungo l'inserzione del legamento largo ramificandosi nel corno uterino corrispondente (fig. 751,*f*).

Caudalmente si anastomizza coi rami dell'arteria vescicale craniale e cranialmente coi rami dell'utero-ovarica.

L'*arteria vescicale craniale*, volge caudalmente ossia verso l'uretra, si distribuisce al collo vescicale, all'uretere, alla prostata ed al retto. Si anastomizza inoltre colla sua congenere del lato opposto e coll'arteria emorroidale media. Nella femmina le arterie vescicali si estendono inoltre al corpo dell'utero ed alla vagina.

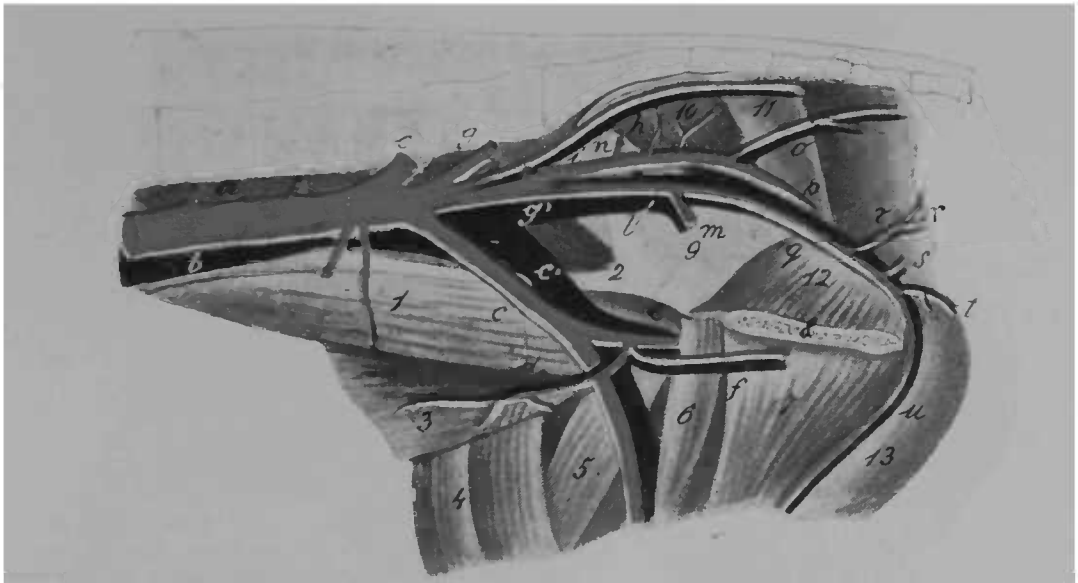


Fig. 750. — Arteria emorroidale media.

*a*, a. aorta; *b*, v. cava inferiore o caudale; *c*, iliaca esterna; *c'*, v. iliaca esterna; *d*, a. o v. epigastrica inferiore o caudale; *e*, a. e v. femorale profonda; *f*, a. e v. pudenda esterna; *g*, a. ipogastrica; *g'*, v. ipogastrica; *h*, a. e v. sacrale mediana; *i*, ramo parietale dell'a. ipogastrica; *l*, ramo viscerale dell'a. ipogastrica; *m*, a. e v. ombelicale; *n*, a. e v. glutea superiore o craniale; *o*, a. v. coccigea laterale superficiale; *p*, a. glutea inferiore o caudale; *q*, a. pudenda interna; *r*, a. e v. emorroidale media; *r'*, a. emorroidale inferiore, *s*, a. e v. del perineo; *t*, a. e v. profonda del pene; *u*, a. e v. dorsale del pene; 1, m. psoas-iliaco; 2, tendine del piccolo psoas; 3, m. retto dell'addome; 4, m. sartorio; 5, m. quadricipite crurale; 6, lungo adduttore; 7, retto interno; 8, sinfisi del bacino; 9, faccia interna dell'ileo; 10 m. piramidale; 11, m. grande gluteo; 12, m. otturatore interno; 13, pene (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

2) **Arteria emorroidale media** (fig. 750,*r*). — Di calibro alquanto notevole, nasce in prossimità dell'arcata ischiatica, decorre prima lateralmente al retto, poi dorsalmente ed all'avanti per anastomizzarsi col ramo viscerale della ombelicale. L'arteria emorroidale media, oltre a rami viscerali destinati al retto, origina dei rami che si sperdono nelle glandole anali e l'*arteria emorroidale inferiore o craniale* destinata all'ano ed ai muscoli di questo (fig. 750,*r'*).

3) **Arteria perineale superficiale** (fig. 750,*s*). — Nel maschio è di piccolo calibro e si distribuisce specialmente alla cute del perineo. Nella femmina presenta maggiore volume e si ramifica nelle grandi labbra.

I rami terminali dell'arteria pudenda interna sono: l'*arteria bulbosa*, l'*a. cavernosa* e l'*a. dorsale del pene*. La prima di queste, destinata all'uretra, penetra nel bulbo uretrale; la seconda, passando lungo il margine caudale dell'arcata ischiatica ed il pene, penetra nella radice del corpo cavernoso.

L'*arteria dorsale del pene* (figg. 750,*u*; 752,$^{7}_{8}$) decorre lateralmente, lungo il corpo cavernoso, ed arrivata al nodo del pene, o bulbo del glande, si divide in un ramo pro-

fondo, ventrale, destinato al nodo del pene, ed in un ramo superficiale che, dopo avere percorso per buon tratto la superficie ventrale del glande, si divide in molteplici rami che si anastomizzano a rete sulla mucosa del glande. In corrispondenza del nodo peniano, da tale ramo superficiale dell'arteria dorsale del pene hanno origine sottili diramazioni destinate al prepuzio.

Nella femmina i rami terminali della pudenda interna vanno al bulbo vaginale, alla clitoride ed alle grandi labbra (fig. 751,$^k$).

### Ramo parietale dell'arteria ipogastrica (fig. 750,$^i$).

Di maggiore calibro del ramo viscerale della pudenda interna è separato da questa dalla grossa vena pudenda interna. Alla sua origine decorre lungo la superficie mediale dell'ileo, poi lungo la superficie mediale del muscolo piramidale ed in parte su quella del grande gluteo. Passa inoltre sotto il margine craniale del legamento sacro-ischiatico e volgendo all'indietro e lateralmente costituisce l'*arteria glutea caudale* (fig. 750,$^p$). Questa, sorte dal bacino lungo la piccola incavatura ischiatica, seguendo il nervo sciatico e decorre sopra il piccolo gluteo e lungo il tendine dell'otturatore e dei gemelli del bacino.

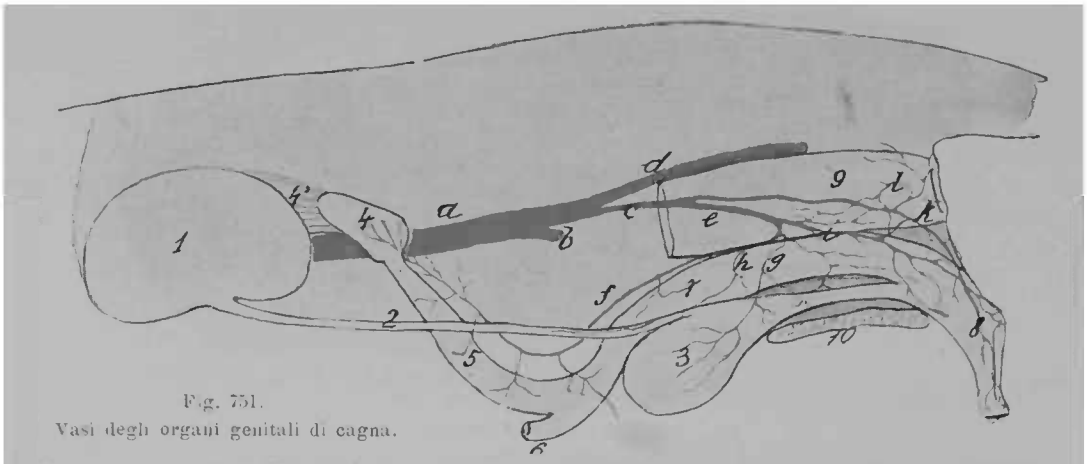



Fig. 751.
Vasi degli organi genitali di cagna.

*a*, a. aorta; *b*, a. iliaca esterna sinistra; *c*, ramo viscerale dell'arteria ipogastrica sinistra; *d*, ramo parietale della stessa; *e*, a. ombelicale; *f*, a. uterina; *g*, a. vescicale superiore o craniale; *h*, ramo che accompagna l'uretere (a. ureterale); *i*, a. vescicale inferiore o caudale; *k*, a. pudenda interna, *l*, a. emorroidale media; 1, rene sinistro; 2, uretere; 3, vescica; 4, ovaia; 4', legamento avario-renale; 5, corno sinistro dell'utero; 6, corno destro dell'utero; 7, utero; 8, vagina; 9, retto; 10, sinfisi del bacino (Figura imitata da Ellenberger e Baum).

Tale arteria, ricoperta dal bicipite crurale, si divide prontamente in tre principali rami terminali che vanno al muscolo indicato, al grande adduttore della coscia ed al semimembranoso e semitendinoso, anastomizzandosi coi rami delle arterie crurali posteriori. L'arteria, lungo il suo decorso, invia pure rami al grande gluteo, alla pelle della natica, nonchè ai muscoli otturatore interno ed ai gemelli del bacino.

### Rami collaterali del ramo parietale dell'arteria ipogastrica.

1) **Arteria ileo-lombare.** — Di piccolo diametro nasce lateralmente ed in prossimità dell'origine del ramo parietale dell'ipogastrica. Decorre cranialmente fra il margine craniale dell'ileo e gli psoas, quindi volge lateralmente e perforato il tendine del fascialata perviene fra questo muscolo ed il gluteo mediano dove si esaurisce. I rami di tale arteria si anastomizzano con quelli della glutea craniale. L'ileo-lombare dà pure rami agli psoas ed al tensore del fascia lata.

2) **Arteria glutea craniale** (fig. 750,$^a$). — Nasce dal ramo parietale dell'ipogastrica, poco al davanti del margine caudale del collo dell'ileo o spina iliaca, che contorna,

seguita dalla vena e dal nervo satelliti. Giunta alla superficie laterale dell'ileo si divide in due o più rami principali che si distribuiscono specialmente al gluteo mediano ed a quello superficiale.

Tale arteria, nella sua porzione intrapelvica, dà rami all'otturatore interno, al retrattore interno dell'ano ed al piramidale.

3) **Arteria coccigea laterale.** — Nasce dorsalmente dal ramo parietale dell'a. ipogastrica, alla superficie mediale del piramidale. Volgendo caudalmente decorre sotto la cute fra i muscoli coccigeo inferiore e laterale, seguita da una vena e da un nervo satelliti, e si anastomizza coi rami della coccigea inferiore.

4) **Arteria sacra media** (fig. 750,$^{h}$). — L'arteria sacra-media dei carnivori è molto sviluppata. Nasce dorsalmente dall'aorta appena al davanti dell'origine delle aa. ipogastriche. Procedendo caudalmente, lungo la linea mediana della superficie ventrale del sacro, si continua nella coccigea inferiore. Quest'arteria emette dei rami laterali che si pongono obliquamente alle vertebre coccigee, anastomizzandosi gli uni cogli altri. Da tali anastomosi trae poi origine l'*arteria coccigea laterale profonda.*

Il ramo dell'arteria coccigea destinato al sacro, presenta maggiore calibro e viene indicato impropriamente col nome di *arteria sacra laterale.* Le due o tre ramificazioni di tale arteria, penetrate nei fori sottosacrali, danno un ramo spinale, quindi escono dai fori soprasacrali per distribuirsi agli elevatori della coda ed alla cute.

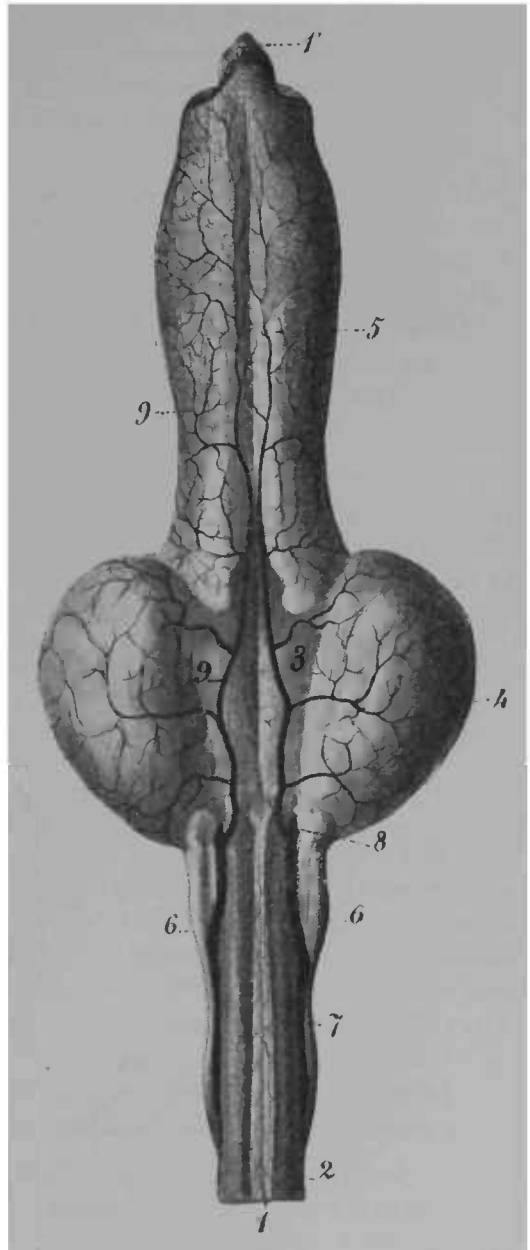



Fig. 752. — Porzione di pene di cane coi corpi cavernosi l'uretra iniettati.

1, 1', uretra; 2, corpi cavernosi; 3, 4, 5, glande; 6, vene del bulbo del glande o dorsali del pene; 7, aa. dorsali del pene; 8, ramo delle stesse destinato al bulbo del glande; 9, rami superficiali delle aa. dorsali del pene.

## Arterie iliache esterne o laterali o tronchi crurali

*(aa. iliacae externae)*

(figg. 740,$^{5,5'}$; 753,$^{5,13}$).

Le arterie iliache esterne rappresentano la biforcazione laterale dell'aorta addominale, dalla quale originano un poco cranialmente alle iliache interne od ipogastriche. Situate al difuori del peritoneo volgono una da un lato, l'altra dall'altro, in direzione caudo-laterale descrivendo una curva a convessità caudale, che corrisponde al margine mediale del piccolo psoas, quindi decorrendo in basso, o distalmente, attraversano l'anello crurale, e passano sotto al legamento di Poupart od arcata crurale. Vol-

gendo inoltre lateralmente si collocano lungo al margine mediale del muscolo sartorio o lungo adduttore della gamba. Arrivate le aa. iliache esterne all'altezza del margine anteriore o craniale del pube, passano nell'interstizio formato dall'addossamento dei muscoli pettineo e sartorio, e si continuano direttamente nelle arterie femorali.

La divisione del tronco crurale è sistematica. Esso si divide in *arteria iliaca esterna* che va, come si è visto, dalla sua origine al margine del pube; in *arteria femorale* che si estende dal pube all'anello del grande adduttore della coscia, ed in *arteria poplitea* che corrisponde alla superficie di flessione dell'articolazione femoro-tibiale e che va dall'anello grande adduttore all'origine dei rami terminali di tale arteria. Da quest'ultima porzione del tronco crurale originano, come vedremo, i rami terminali destinati alla gamba ed al piede.

L'arteria iliaca esterna origina i seguenti rami collaterali: 1) l'*arteria circonflessa iliaca;* 2) l'*arteria genitale esterna.*

*Rapporti dell'arteria iliaca esterna.* — L'iliaca esterna, ricoperta ventralmente dal peritoneo e dall'arcata crurale, corrisponde dorsalmente ed all'esterno al nervo femorale, al piccolo psoas, a porzione di psoas iliaco ed al sartorio, medialmente essa decorre ventralmente alla vena iliaca comune, che la separa dall'arteria iliaca interna.

### Rami collaterali dell'arteria iliaca esterna.

**Arteria circonflessa iliaca** (*a. circumflexa ilei* od *a. c. ilium profunda*) (figg. 740.[27]; 753,[27]).

È un vaso di calibro medio il quale nasce ad angolo acuto in prossimità dell'origine dell'a. iliaca esterna. Volge in direzione caudo-laterale ricoperta dalla fascia lombo-iliaca e decorre, frapposta a due vene satelliti, obliquamente sulla superficie ventrale del piccolo e del grande psoas, dirigendosi così verso l'angolo laterale dell'anca. Arrivata in prossimità del margine laterale del grande psoas, l'arteria si divide in un *ramo craniale* ed in un *ramo caudale* o *discendente.*

In precedenza l'arteria origina sottili rami collaterali che vanno ai psoas sopra rammentati ed alle glandole linfatiche della regione iliaca interna.

*a*) *Ramo craniale* (figg. 740,[28]; 753,[28]). — Il ramo craniale volge dorsalmente verso l'angolo laterale dell'anca e si divide in alcune arterie destinate allo psoas iliaco, al piccolo obliquo ed al trasverso dell'addome, le quali sovente presentano anastomosi coi rami muscolari che originano dalle arterie lombari.

*b*) *Ramo caudale* (figg. 740,[29]; 753,[29]). — Di calibro pressochè eguale al precedente, forma con questo un angolo quasi retto. Si dirige ventralmente ed in direzione caudale e dopo avere dato dei rami ai muscoli sopracitati, manda un ramo abbastanza cospicuo il quale, attraversato il piccolo obliquo dell'addome al davanti della base del muscolo psoas iliaco, perviene all'altezza circa della tuberosità laterale dell'anca, alla superficie anteriore del

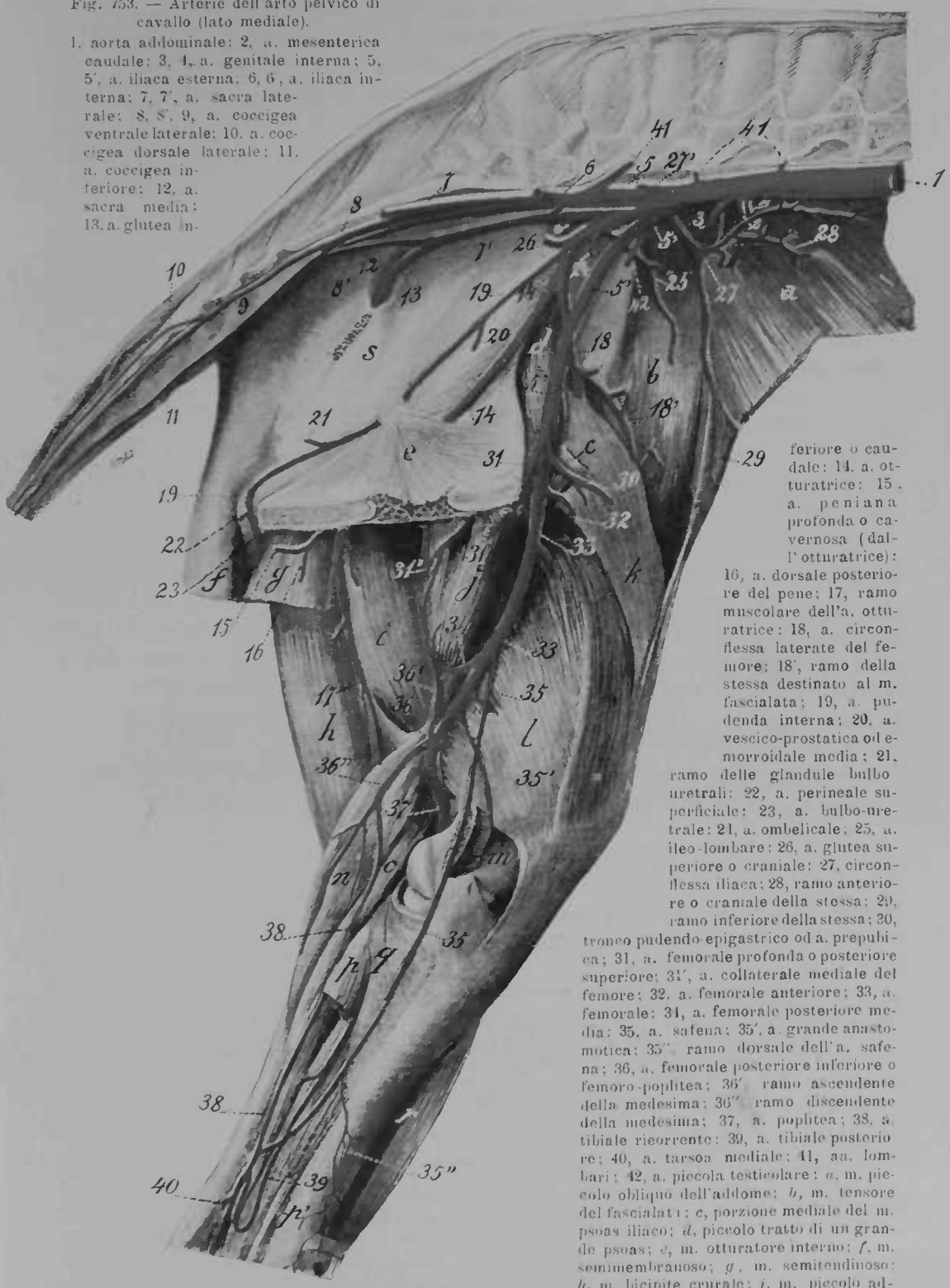


Fig. 753. — Arterie dell'arto pelvico di cavallo (lato mediale).

1, aorta addominale; 2, a. mesenterica caudale; 3, 4, a. genitale interna; 5, 5', a. iliaca esterna; 6, 6', a. iliaca interna; 7, 7', a. sacra laterale; 8, 8', 9, a. coccigea ventrale laterale; 10, a. coccigea dorsale laterale; 11, a. coccigea inferiore; 12, a. sacra media; 13, a. glutea inferiore o caudale; 14, a. otturatrice; 15, a. peniana profonda o cavernosa (dall'otturatrice); 16, a. dorsale posteriore del pene; 17, ramo muscolare dell'a. otturatrice; 18, a. circonflessa laterale del femore; 18', ramo della stessa destinato al m. fascialata; 19, a. pudenda interna; 20, a. vescico-prostatica od emorroidale media; 21, ramo delle glandule bulbo uretrali; 22, a. perineale superficiale; 23, a. bulbo-uretrale; 24, a. ombelicale; 25, a. ileo-lombare; 26, a. glutea superiore o craniale; 27, circonflessa iliaca; 28, ramo anteriore o craniale della stessa; 29, ramo inferiore della stessa; 30, tronco pudendo-epigastrico od a. prepubica; 31, a. femorale profonda o posteriore superiore; 31', a. collaterale mediale del femore; 32, a. femorale anteriore; 33, a. femorale; 34, a. femorale posteriore media; 35, a. safena; 35', a. grande anastomotica; 35'' ramo dorsale dell'a. safena; 36, a. femorale posteriore inferiore o femoro-poplitea; 36' ramo ascendente della medesima; 36'' ramo discendente della medesima; 37, a. poplitea; 38, a. tibiale ricorrente; 39, a. tibiale posteriore; 40, a. tarsea mediale; 41, aa. lombari; 42, a. piccola testicolare; *a*, m. piccolo obliquo dell'addome; *b*, m. tensore del fascialata; *c*, porzione mediale del m. psoas iliaco; *d*, piccolo tratto di un grande psoas; *e*, m. otturatore interno; *f*, m. semimembranoso; *g*, m. semitendinoso; *h*, m. bicipite crurale; *i*, m. piccolo adduttore della coscia; *j*, m. pettineo; *k*, retto anteriore della coscia; *l*, m. vasto mediale; *m*, grande adduttore della coscia sezionato; *n*, m. gemello laterale della gamba; *o*, m. flessore superficiale delle falangi; *p*, sezione del m. flessore profondo delle falangi; *p'*, m. flessore mediale delle falangi; *q*, m. popliteo; *r*, m. tibiale anteriore; *s*, legamento sacro-ischiatico.

tensore del fascialata, al quale invia dei rami, quindi si sperde nel pellicciaio dell'addome e nella faccia anteriore della coscia mediante rami cutanei. Il muscolo sartorio ed i gangli linfatici della grassella ricevono pure delle sottili divisioni che originano da questo ramo caudale dell'a. circonflessa iliaca.

*Varietà.* — L'a. circonflessa iliaca può originare direttamente dall'aorta.

2) **Arteria genitale esterna** (*spermatica esterna, uterina media*).

a) *Arteria spermatica esterna* (*a. spermatica externa*) (figg. 740,[5''] 753,[42]; 741,[8,8'']). — L'arteria spermatica esterna è un vaso pari, di piccolo calibro, che nasce dall'iliaca esterna in prossimità dell'a. circonflessa iliaca, oppure molto più distalmente in vicinanza dell'a. femorale profonda. Decorre satellite alla vena ed arteria spermatica interna e, penetrata con tali vasi nel condotto inguinale, si distribuisce al cremastere ed agli altri elementi del cordone spermatico. Prima di penetrare nel condotto inguinale, l'arteria spermatica esterna, dà sottili ramificazioni dell'uretere, al condotto deferente ed al peritoneo.

b) *Arteria uterina media* (*a. uterina media*) (fig. 742,[17]). — Presenta calibro piuttosto notevole e la stessa origine dell'a. precedente.

Si dirige ventralmente e medialmente, penetra fra le lamine del legamento largo, che percorre in modo serpentino, e perviene al margine concavo delle corna uterine, in prossimità dell'a. uterina anteriore o craniale, e quivi si divide in rami craniali ed in rami caudali destinati alle pareti dell'utero. I primi si anastomizzano coi rami dell'a. uterina craniale, gli altri con quelli dell'uterina caudale.

Invia inoltre sottili rami che si distribuiscono a rete sul legamento largo e che si anastomizzano coi rami delle due altre aa. uterine.

*Varietà.* — L'arteria genitale esterna può originare direttamente dall'aorta oppure, nel maschio, dall'arteria prepubica.

## II. — **Arteria femorale** o **crurale** (*a. femoralis*)

(figg. 740,[30]; 753,[33]; 754,[1]).

L'arteria femorale è, come abbiamo visto, la continuazione diretta dell'a. iliaca esterna. Allorchè esce dalla cavità addominale attraversa l'anello crurale, e decorrendo caudalmente e distalmente penetra nel triangolo di Scarpa costituito dal margine mediale del m. sartorio, da quello laterale del pettineo e dal margine craniale del pube. Inoltre l'arteria femorale discende fra il pettineo ed il vasto mediale, rimanendo per un certo tratto ricoperta dal margine mediale del sartorio e, volgendo inoltre verso la faccia posteriore del femore, passa nel canale di Hunter od anello costituito dalle due porzioni del grande adduttore della coscia, per continuarsi nell'arteria poplitea.

*Rapporti dell'arteria femorale.* — L'arteria femorale è seguita superficialmente dal nervo safeno interno e lateralmente dalla vena satellite. Tale plesso nerveo-vascolare è, lungo il suo percorso, circondato da connettivo

il quale costituisce la guaina dei vasi crurali. Alla sua origine corrisponde all'arcata crurale ed al margine craniale del pube dal quale è separata dalla vena iliaca comune. Nel triangolo di Scarpa è avvolta da glandule linfatiche e corrisponde ai margini indicati dei muscoli sartorio e pettineo, nonchè all'aponeurosi della porzione interna o mediale dello psoas iliaco.

Percorso tale triangolo, rimane ricoperta, per un piccolo tratto, dal sartorio e lateralmente corrisponde al vasto mediale. Divenendo profonda è abbandonata dal nervo safeno e corrisponde alle due porzioni del grande adduttore della coscia ed al solco vascolare posto alla superficie posteriore del femore.

### Rami collaterali dell'arteria femorale.

L'arteria femorale origina i seguenti rami collaterali: 1) *arteria femorale profonda;* 2) *arteria femorale anteriore superficiale;* 3) *arteria safena;* 4) *arteria femorale posteriore media;* 5) *rami muscolari innominati;* 6) *arteria grande anastomotica;* 7) *arteria nutritizia del femore.*

#### 1) **Arteria femorale profonda** o **muscolare profonda** o **femorale posteriore superiore** (*a. profunda femoris*)

(figg. 740.[34]; 753,[34]; 754.[2]).

È un vaso di grosso calibro che origina dalla superficie posteriore della femorale appena al di sotto dell'orlo craniale del pube. Volgendo posteriormente e distalmente, tale arteria. seguita da una cospicua vena satellite, passa prima fra la porzione mediale dello psoas iliaco ed il pettineo, poi fra quest'ultimo muscolo e l'otturatore esterno per raggiungere così la faccia profonda degli adduttori della coscia.

Inoltre girando lateralmente ed in basso, passa obliquamente sulla superficie posteriore del femore dove si divide in due grossi rami terminali.

*Rami terminali dell'arteria femorale profonda.* — Sono le *aa. circonflessa mediale del femore ed un ramo muscolare laterale.*

*a*) L'*arteria circonflessa mediale del femore* (*a. circumflexa femoris medialis*) (figg. 740.[33]; 753.[31']) volge caudalmente in basso e medialmente e va al semi-membranoso. al semitendinoso ed al lungo-vasto.

*b*) Il *ramo muscolare laterale* (*r. m. lateralis*) (fig. 740.[32]) passa fra la faccia posteriore del femore ed il bicipite crurale e si distribuisce a questo muscolo ed al lungo-vasto. Da tale ramo terminale della femorale profonda ha origine l'*a. nutritizia superiore del femore* (*a. nutritia femoris superior*).

Le ramificazioni delle arterie predette si anastomizzano sovente coi rami dell'a. glutea inferiore od ischiatica e con quelli dell'a. otturatrice.

*Rami collaterali dell'arteria femorale profonda.* — L'arteria femorale profonda, prima di dividersi nei rami terminali sopra indicati, origina *rami muscolari* destinati al fascio mediale dello psoas iliaco, al pettineo, ai gemelli del bacino ed all'otturatore esterno e *rami articolari* che vanno al legamento a manicotto coxo-femorale. Il ramo collaterale più importante

e più cospicuo dell'a. femorale profonda è inoltre rappresentato dal *tronco pudendo-epigastrico* od *arteria prepubica.*

**Tronco pudendo epigastrico** od **arteria prepubica** (*truncus pudendo-epigastricus*) (figg. 740,[34]; 753,[30]).

L'esatta conoscenza della sede e della distribuzione del tronco pudendo-epigastrico ha notevole importanza nel maschio per il trattamento chirurgico dell'ernia inguinale strozzata.

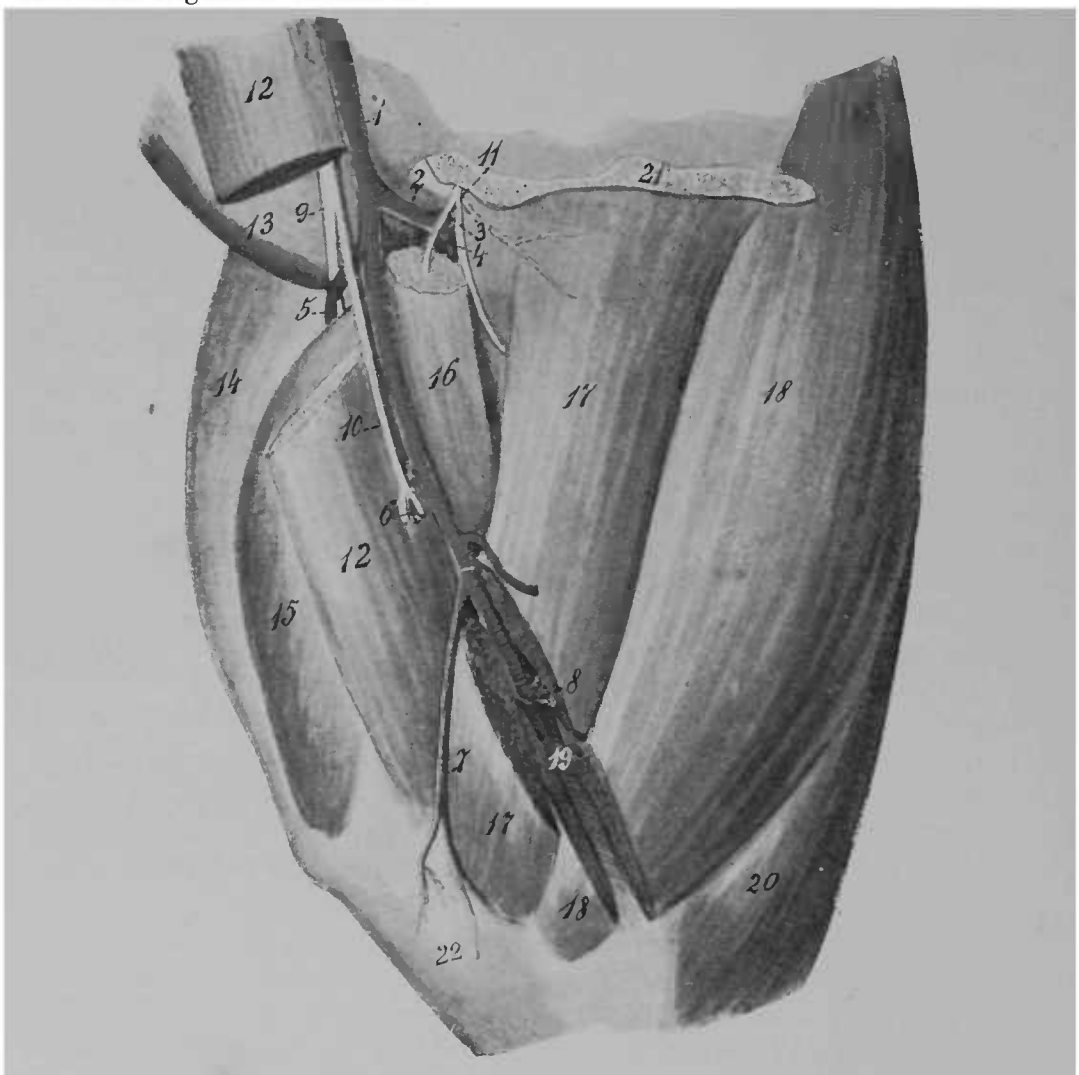



Fig. 754. — Arteria femorale.

1, a. femorale; 2, a. femorale profonda; 3, continuazione della stessa; 4, a. collaterale mediale del femore; 5, a. femorale anteriore; 6, a. safena (sezionata); 7, a. grande articolare del ginocchio; 8, a. femorale inferiore; 9, a. crurale; 10, n. safeno (sezionato); 11, n. otturatore; 12, m. sartorio (sezionato); 13, m. psoas iliaco; 14, m. retto della coscia; 15, m. vasto mediale; 16, m. pettineo (sezionato); 17, m. grande e piccolo adduttore della coscia; 18, m. semimembranoso (sezionato); 19, m. gastrocnemio mediale; 20, m. semitendinoso; 21, sinfisi del bacino; 22, ginocchio (da Ellenberger e Baum).

Tale tronco trae origine dalla superficie anteriore od anche mediale dell'a. femorale profonda, un poco distalmente del margine craniale del pube;

presenta un calibro abbastanza notevole e, volgendo in direzione dorso-craniale, attraversa l'arcata crurale, poco al di sotto dell'anello crurale, per porsi nel maschio, fra la superficie craniale dell'arcata predetta ed il peritoneo.

Decorre inoltre cranialmente fino a raggiungere l'origine della superficie mediale del condotto inguinale e quivi si divide nell'*a. addominale posteriore* od *epigastrica caudale* e nell'*a. pudenda esterna.*

*Rapporti del tronco pudendo epigastrico.* — Il tronco pudendo epigastrico è seguito da una vena satellite che continua la v. epigastrica caudale. È situato prima profondamente nell'inguine, dove corrisponde all'indietro al margine craniale del pube ed all'innanzi all'arcata crurale, poi si colloca nell'addome dove è in rapporto colla porzione di arcata crurale che forma la parete caudale del condotto inguinale e quivi tale tronco è ricoperto dal peritoneo.

### Rami terminali del tronco pudendo-epigastrico.

#### *a*) **Arteria addominale posteriore** od **epigastrica caudale** (*a. epigastrica caudalis*) (fig. 755,[4]).

Può considerarsi come la continuazione del tronco pudendo-epigastrico. Generalmente è situata frammezzo a due vene satelliti. Decorre cranialmente sotto il peritoneo, lungo la superficie mediale del condotto inguinale, che incrocia quasi trasversalmente, due o tre centimetri al di sotto del pilastro mediale dell'anello addominale, quindi procede lungo il margine laterale del muscolo retto dell'addome. Si colloca inoltre fra il piccolo obliquo e l'aponeurosi del trasverso dell'addome ed arrivata alla regione ipogastrica si divide in vari ramuscoli i quali si anastomizzano coll'a. addominale anteriore od epigastrica craniale. L'arteria epigastrica caudale si distribuisce specialmente al retto dell'addome, al piccolo obliquo, al trasverso dell'addome ed al peritoneo. I rami più posteriori o caudali di tale arteria si anastomizzano inoltre col ramo anteriore o craniale della circonflessa iliaca e con quelli addominali delle aa. lombari.

#### *b*) **Arteria pudenda esterna** (*a. pudenda externa*) (fig. 755,[5]).

Nello stallone è un vaso di medio calibro. Forma coll'arteria precedente quasi un angolo retto e, volgendo al di fuori della cavità addominale, passa in un particolare anello esistente fra il margine laterale del tendine prepubico e l'aponeurosi del piccolo obliquo e seguendo, al di fuori dell'addome, la superficie mediale del condotto inguinale, si termina nell'*a. epigastrica superficiale,* nell'*a. dorsale anteriore del pene* e nell'*a. scrotale anteriore.*

*aa*) L'*arteria epigastrica superficiale* o *sottocutanea addominale* (*a. epigastrica superficialis*) (fig. 755,[6]), decorre lungo la tunica addominale e si divide in vari rami che comunicano con quelli dell'arteria del lato opposto. Tale arteria si distribuisce alla cute della regione ombelicale, al prepuzio, alle pareti scrotali e, nella femmina, alla cute di rivestimento della mammella.

*bb*) L'*arteria dorsale anteriore del pene* (*a. dorsalis penis anterior*) (figg. 741.[28,28']; 755,[8,8']) è un vaso di piccolo calibro che, seguendo il

decorso di varie vene che provengono dallo scroto e dal prepuzio, si dirige dorsalmente al pene. In corrispondenza circa della regione prepubica si divide in un *ramo anteriore* ed in un *ramo posteriore*. Questo primo è di maggior calibro e, nel pene non eretto, percorre in modo serpentino la superficie dorsale di questo, situandosi superficialmente al plesso venoso dorsale, dove è seguito dal nervo satellite.

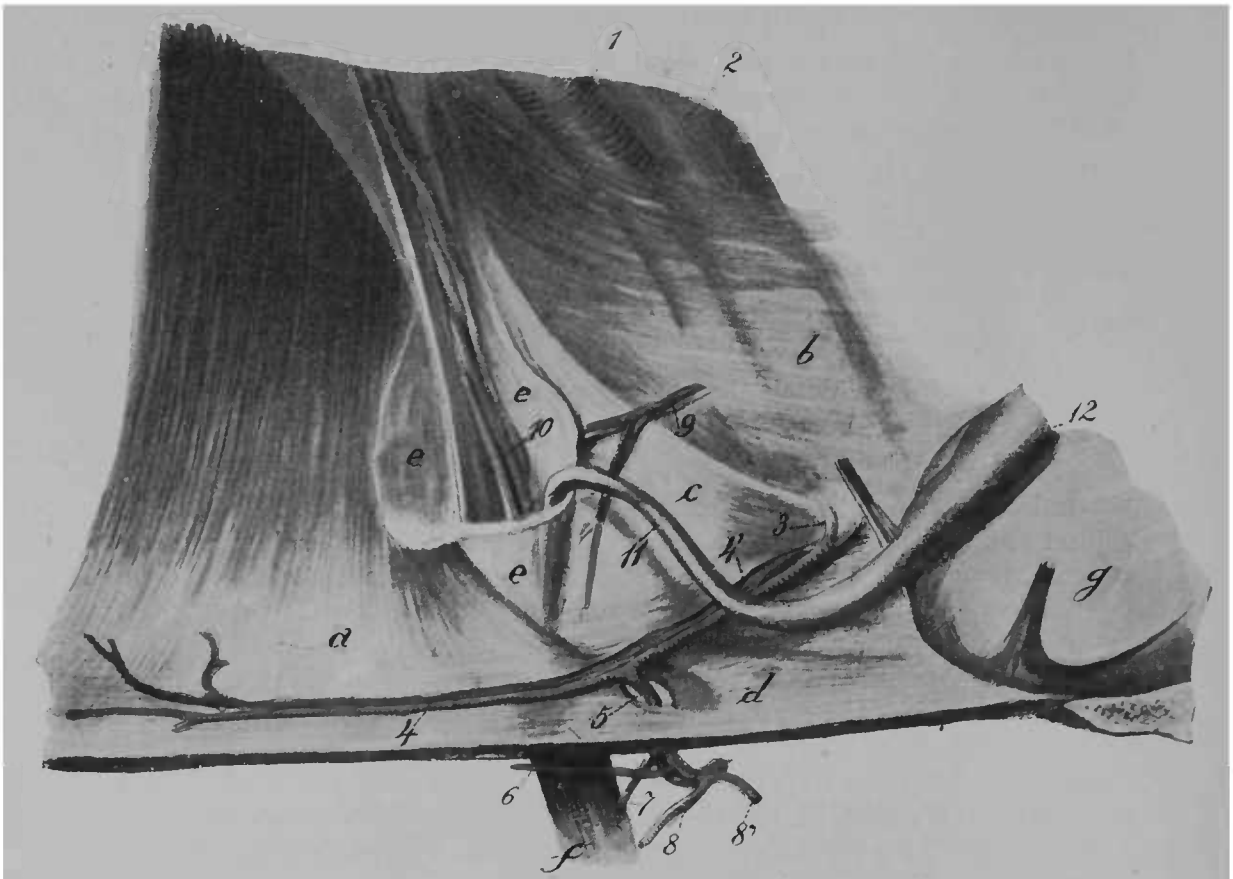



Fig. 755. — Rami del tronco pudendo epigastrico nei loro rapporti col condotto inguinale (cavallo).

1, a. femorale; 2, v. femorale; 3, a. prepubica tronco pudendo-epigastrico; 4, a. addominale posteriore od epigastrica caudale; 4', v. addominale posteriore od epigastrica caudale; 5, a. pudenda esterna; 6, a. sottocutanea addominale od epigastrica superficiale; 7, a. scrotale anteriore; 8, 8', a. dorsale anteriore del pene; 9, rami innominati dell'a. femorale che vanno all'anello addominale; 10, a. e v. genitale interna o grande testicolare; 11, condotto deferente; 12, ampolla del condotto deferente; *a*, m. piccolo obliquo dell'addome; *b*, arcata crurale; *c*, aponeurosi del m. piccolo obbliquo dell'addome; *d*, m. retto dell'addome; *e*, peritoneo ed aponeurosi del m. trasverso dell'addome costituenti la vaginale comune del testicolo; *f*, funicolo spermatico avvolto dalla vaginale comune dal cremastere; *g*, vescica orinaria.

Dopo un breve percorso si divide inoltre in due o tre rami terminali, di cui uno è dorsale, di maggiore calibro, che penetra nel tessuto erettile del glande. Dai rami terminali predetti emergono sottili arterie destinate: al corpo cavernoso, ai mm. bulbo-cavernoso e retrattori del pene, all'uretra ed alla pelle del prepuzio e del pene.

Il *ramo posteriore* dell'a. dorsale del pene, volge caudalmente, situandosi pure superficialmente al plesso dorsale e si anastomizza coi rami dell'a.

dorsale posteriore del pene che origina dall'a. otturatrice. Questo ramo si distribuisce al corpo cavernoso, all'uretra ed al muscolo bulbo-carvernoso.

*cc*) L'*arteria scrotale anteriore* (*a. scrotalis anterior*) (figg. 741,[27]; 725,[7]) origina, come la precedente, in prossimità della commessura mediale dell'anello inguinale e scende, avvolta in precedenza dalle vene del plesso dorsale del pene, lungo le pareti anteriore e laterale dello scroto dove si ramifica, comunicando coi rami dell'a. scrotale posteriore.

### Arteria prepubica nella femmina.

Ha eguale origine e direzione che nel maschio. Si colloca prima fra l'arcata crurale ed il peritoneo, poi fra questo e l'aponeurosi del piccolo obliquo, poco al di sotto dell'anello crurale, e si divide essa pure nelle *aa. epigastrica caudale* (fig. 742.[22]) e *pudenda esterna.*

L'*arteria epigastrica caudale* decorre cranialmente lungo il margine laterale del grande retto dell'addome e si comporta come nel maschio.

L'*arteria pudenda esterna* (fig. 742,[23]) devia medialmente, attraversa le pareti addominali passando lungo il margine laterale del tendine prepubico ed arrivata in prossimità della linea bianca, dà un esile ramo che rappresenta l'*a. sottocutanea addominale,* quindi penetra nel corpo della mammella corrispondente, dove si distribuisce. Alcuni rami di tale arteria vanno ai gangli inguinali ed alla cute della mammella.

*Varietà.* — Il tronco pudendo-epigastrico può originare direttamente dalla femorale.

### 2) **Arteria femorale anteriore** o **muscolare anteriore** (*a. femoris anterior*) (figg. 740,[35]; 753,[32]; 754,[5]).

Questo ramo collaterale dell'a. femorale presenta un calibro abbastanza cospicuo. Nasce pochi centimetri distalmente dell'arteria femorale profonda, si dirige verso la superficie laterale della coscia, seguendo la superficie profonda del lungo adduttore della gamba e passa fra questo muscolo ed il cono tendineo comune ai muscoli grande psoas ed iliaco. Arrivata alla superficie laterale del vasto mediale penetra fra questo muscolo ed il retto anteriore della coscia, dividendosi in vari rami che si distribuiscono ai muscoli predetti.

Lungo il suo percorso, l'a. femorale anteriore invia dei rami al lungo adduttore della gamba, alla porzione distale del grande psoas e dello psoas iliaco, nonchè ai gangli linfatici dell'inguine.

### 3) **Arteria safena** o **sottocutanea mediale** (*a. saphena*) (figg. 740,[37]; 753,[37]; 756,[3]).

È un sottile e lungo vaso destinato specialmente alla pelle della superficie mediale della gamba. Nasce dalla femorale a circa la metà della coscia, oppure origina da un ramo muscolare di tale arteria e dirigendosi lungo la superficie mediale della coscia, passa fra i muscoli lungo e corto adduttore della gamba, oppure attraversa quest'ultimo. Inoltre l'arteria segue il decorso della vena satellite e diviene sottocutanea. L'arteria safena, arrivata in cor

rispondenza circa del terzo mediano della gamba, si divide in un ramo dorsale ed in uno plantare o posteriore.

Il *ramo dorsale* (figg. 753,[35''']; 756,[3']) perviene fino in prossimità della superficie di flessione del garretto e si ramifica nella cute e nell'aponeurosi gambale.

Il *ramo posteriore* o *plantare* segue la vena tibiale ricorrente, e giunto in prossimità dell'estremo distale della gamba e medialmente a questa, comunica a pien canale coll'*a. tibiale ricorrente*.

L'arteria safena dà sottili rami agli adduttori della gamba, all'aponeurosi gambale ed alla cute della gamba.

#### 4) **Arteria femorale posteriore media** *(a. femoralis postica media)*

(figg. 740,[36]; 753,[34]).

Origina dalla femorale appena al di sotto ed al lato opposto dell'a. safena. Volge lateralmente, passando fra la porzione distale del pettineo ed il piccolo adduttore della coscia, e si divide prontamente in due principali rami terminali che si sperdono negli adduttori della coscia e nella porzione posteriore del gluteo superficiale.

#### 5) **Rami muscolari innominati.**

In numero variabilissimo e di calibro differente, sono distinti in *anteriori* e *posteriori*. I primi sono destinati specialmente ai muscoli: iliaco, grande psoas, pettineo, sartorio, vasto interno e retto anteriore della coscia. Quelli posteriori vanno agli adduttori della coscia, al corto adduttore della gamba, al semitendinoso, al semi-membranoso, al bicipite femorale ed al lungo vasto.

#### 6) **Arteria grande anastomotica o superiore del ginocchio** *(a. genu suprema)*

(figg. 740,[43]; 753,[35']).

È di medio calibro ed origina dalla femorale, poco prima che questa si infletta verso la superficie posteriore del femore.

Scende anteriormente sotto il m. sartorio, lungo la superficie mediale del vasto interno ed arrivata medialmente all'articolazione femoro-tibio-rotulea, si divide in rami profondi od articolari che si anastomizzano coi rami articolari dell'a. poplitea, ed in rami superficiali che, distribuendosi a rete sotto la cute della grassella, vi costituiscono la *rete arteriosa prepatellare*.

L'a. grande anastomotica si distribuisce pure al sartorio, ai ventri dei muscoli gemelli della gamba, al grande adduttore, al vasto interno, all'involglio fibroso della grassella ed alla cute di questa.

#### 7) **Arteria nutritizia inferiore del femore** *(a. nutritia femoris inferior)*.

Origina dalla femorale, oppure da uno dei rami muscolari di questa e penetra nel foro nutritizio, situato in prossimità del margine mediale della superficie posteriore del femore.

### III. — **Arteria poplitea** (*a. poplitea*) (figg. 740,[38]; 744,[17]; 753,[37]).

L'arteria poplitea è la diretta continuazione dell'a. femorale che cambia così di nome, al di sotto dell'anello formato dalle due porzioni del muscolo grande adduttore della coscia. È un vaso di grosso calibro, il quale decorre verticalmente in basso, lungo la fossa sopra-condiloidea. Compreso fra i gemelli della gamba, percorre, al di sopra del legamento capsulare, la superficie posteriore dell'articolazione femoro-tibiale e, mantenendosi lungo la linea mediana, decorre sotto il muscolo popliteo. Inoltre deviando lateralmente, si divide in due rami terminali rappresentati dalle *aa. tibiale anteriore* e *tibiale posteriore*.

L'arteria poplitea origina i seguenti rami collaterali: 1) l'*a. femorale posteriore inferiore* o *femoro-poplitea;* 2) dei *rami articolari;* 3) dei *rami muscolari*.

*Rapporti dell'arteria poplitea.* — L'arteria poplitea corrisponde alla faccia posteriore del femore, al legamento capsulare femoro-tibiale e lateralmente, all'indentro e posteriormente ai gemelli della gamba ed al flessore superficiale delle falangi. Nella fossa poplitea è seguita medialmente dalla vena satellite ed è accompagnata dal nervo grande sciatico. Lungo l'estremo prossimale della gamba è avvolta dal m. popliteo.

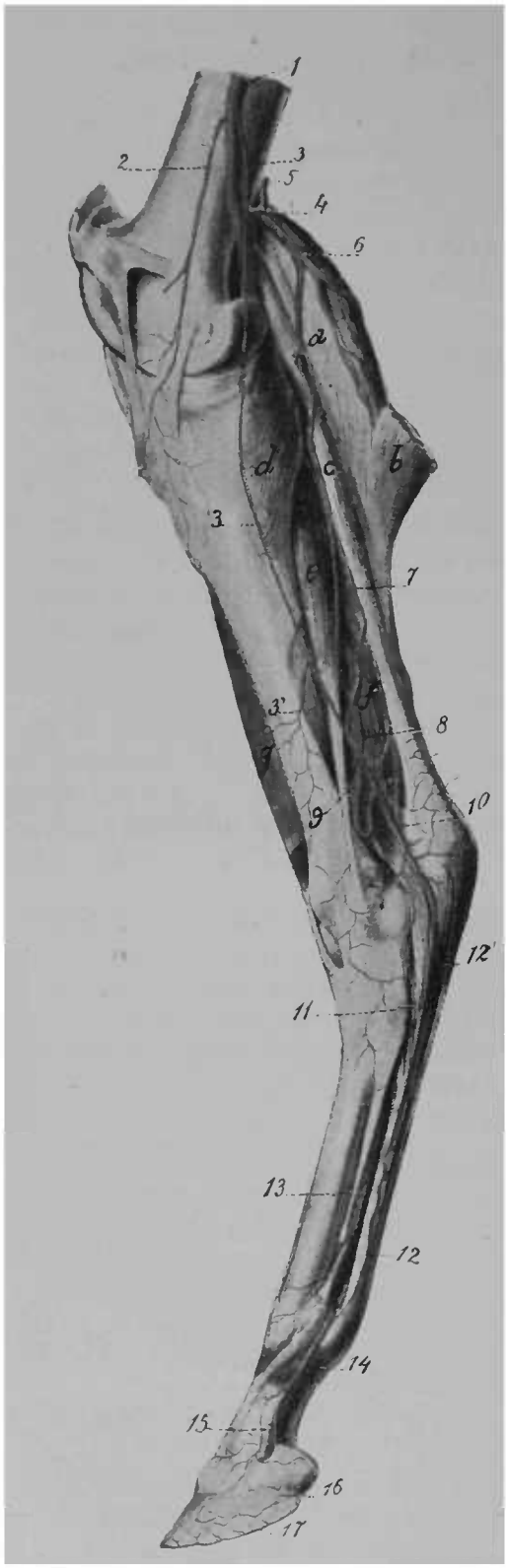
#### Rami collaterali dell'arteria poplitea.

##### 1) **Arteria femoro-poplitea** o **femorale posteriore inferiore** (*a. femoris posterior inferior*) (figg. 740,[39]; 753,[36]).

L'arteria femoro-poplitea origina dalla poplitea al di sotto dell'anello formato dalle due porzioni del grande adduttore della coscia. È un vaso cospicuo che, nato ad angolo quasi acuto dalla superficie laterale dell'arteria precitata, si divide dopo un percorso di due o tre centimetri, in un *ramo ascendente* ed in un *ramo discendente*. L'arteria femoro-poplitea è compresa fra i ventri dei gemelli della gamba in vicinanza del loro estremo prossimale e corrisponde alla faccia posteriore del flessore superficiale.

*a*) Il *ramo ascendente* dell'arteria femoro-poplitea (*ramus ascendens*) (figg. 740.[10]; 744.[11]; 753.[36']) s'inflette prossimalmente e leggermente all'esterno, lungo la superficie posteriore del femore e si divide in quattro o cinque rami muscolari, abbastanza voluminosi, destinati alla porzione laterale del grande adduttore, al lungo vasto ed al vasto esterno.

*b*) Il *ramo discendente* (*ramus descendens*) (figg. 740,[11]; 744.[15]; 753,[36'']; 756,[6]) di maggiore lunghezza, si dirige distalmente e passa fra le teste dei gemelli e qui si divide in alcuni rami muscolari destinati ai muscoli gemelli ed al flessore superficiale delle falangi. Uno di questi, decorrendo in basso, satellite alla vena *tibiale ricorrente*, lungo il margine mediale del flessor superficiale, si anastomizza a pien canale coll'*arteria tibiale ricorrente* che riceve, lungo il suo percorso, come venne accennato, il ramo plantare dell'arteria safena.




Questo ramo discendente dell'arteria femoro-poplitea, dopo avere seguito il muscolo flessor superficiale delle falangi, si colloca sotto l'aponeurosi gambale ed è accompagnato pure dal nervo safeno esterno.

2) **Rami articolari** (*rami articulares*).

In numero di due o tre emergono da ambo i lati della femoro-poplitea e si ramificano nei tessuti molli che costituiscono l'articolazione della grassella. Di questi ne esiste uno laterale, di maggior calibro, il quale. dopo essere passato sotto la testa del gemello esterno, percorre la superficie laterale del vasto esterno. Questo tronco dà rami perforanti che si sperdono nella superficie laterale ed anteriore della grassella i quali, anastomizzandosi coi rami dell'arteria grande anastomotica concorrono cosi a formare la rete arteriosa prepatellare. Questo ramo articolare laterale dà alcune divisioni al vasto esterno ed alla testa del gemello esterno della gamba.

3) **Rami muscolari** (*rami musculares*).

Sono in numero vario e di calibro piccolo e si distribuiscono al muscolo popliteo, ai gemelli della gamba ed ai flessori delle falangi.

Fig. 756. — Arterie della gamba e del piede. Superficie mediale (cavallo).

1, a. femorale; 2, ramo articolare del ginocchio od a. grande anastomotica; 3, a. safena; 3', ramo dorsale dell'a. safena; 4, a. femoro-poplitea od a. femorale posteriore inferiore; 5, ramo ascendente dell' a. femoro poplitea; 6, ramo discendente dell' a. femoro-poplitea; 7, a. tibiale ricorrente; 8, a. tibiale posteriore; 9, a. tarsea laterale o malleolare laterale; 10, a. tarsea mediale o malleolare mediale; 11-12, a. plantare mediale; 12', a. plantare laterale; 13, a. interossea dorsale II o metatarsea dorsale mediale; 14, a. digitale mediale del terzo dito; 15, a. perpendicolare; 16, a. preplantare; 17, a. circonflessa periplantare; *a*, gemello laterale della gamba; *b*, gemello mediale della gamba sezionato; *c*, flessore superficiale delle falangi; *d*, popliteo; *e*, flessore mediale delle falangi; *f*, flessore profondo delle falangi; *g*, tibiale anteriore.

RAMI TERMINALI DELL'ARTERIA POPLITEA.

### 1) **Arteria tibiale posteriore** (*a. tibialis posterior*)

(figg. 740,[45]; 753,[30]; 756,[8]).

L'arteria tibiale posteriore è il ramo terminale più piccolo della poplitea. Essa è situata lungo la faccia posteriore della tibia che percorre obliquamente, dalle parti laterali verso quelle mediali, ed alla sua origine è separata dalla superficie posteriore della tibia per mezzo della vena poplitea, la quale passa al di sotto dell'angolo acuto formato dalla divisione della poplitea nelle due tibiali.

Ricoperta dai muscoli popliteo, flessor profondo e flessor obliquo delle falangi, arriva così, seguita dalla vena satellite, fino circa l'estremo distale della gamba e quivi, dirigendosi medialmente, decorre sotto l'aponeurosi gambale lungo il margine posteriore del tendine del muscolo flessor obliquo delle falangi e. poco al di sopra del calcaneo, essa si divide nelle *arterie tarsea mediale* e *tarsea laterale*.

*Rami collaterali dell'arteria tibiale posteriore.* — I rami collaterali dell'*a.* tibiale posteriore, di piccolo calibro, sono destinati ai muscoli poplii teo, flessor profondo e flessore obliquo delle falangi. Essa origina pure l'*arteria nutritizia della tibia* (*a. nutritia tibiae*), che penetra nel foro nutrizio.

RAMI TERMINALI DELL'ARTERIA TIBIALE POSTERIORE.

#### *a*) **Arteria tarsea laterale** o **malleolare laterale** (*a. tarsea lateralis*)

(figg. 740.[48]; 756,[9]; 757,[7]).

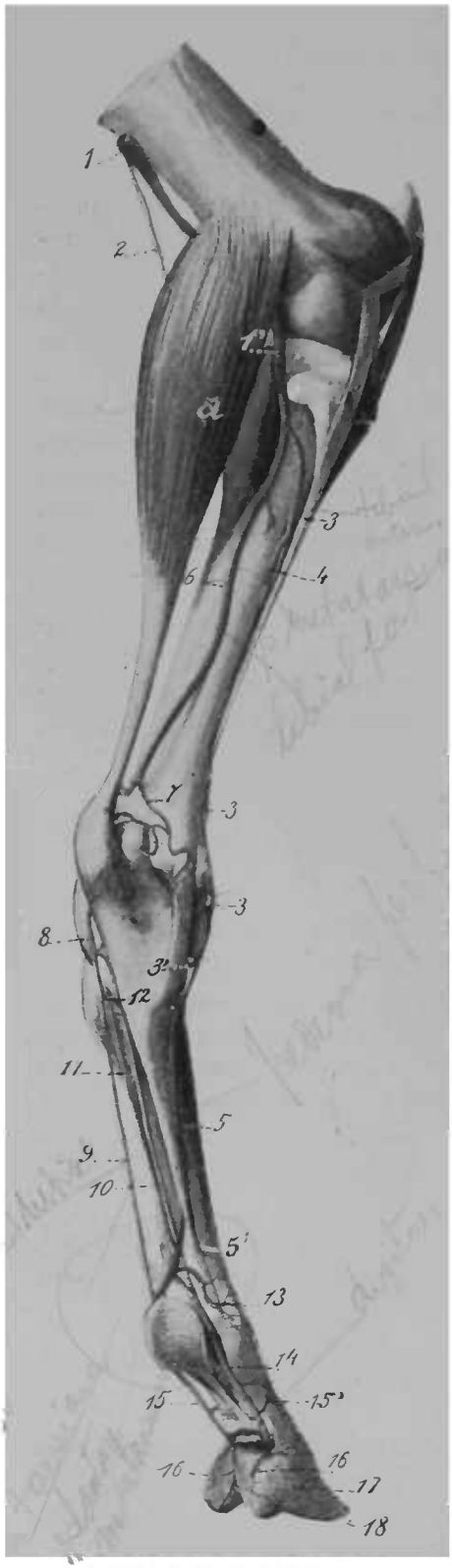
Si dirige lateralmente passando obliquamente sotto l'origine del tendine che appartiene al flessor profondo delle falangi, passa sopra il cul-di-sacco superiore della capsula articolare tibio-tarsica, perfora l'aponeurosi gambale e, rimanendo più profonda della vena satellite, si divide in una moltitudine di ramuscoli i quali, dopo essersi distribuiti alla superficie laterale del calcaneo e dei legamenti circonvicini, si estendono alla superficie posteriore della calotta tendinea formata dal flessor superficiale delle falangi e si anastomizzano a rete coi rami collaterali dell'arteria tarsiana del lato opposto, costituendo una ricca *rete arteriosa del calcaneo*.

Prima di dividersi in tali rami terminali, l'arteria tarsea laterale, dà un ramo destinato alla capsula tibio-tarsica ed uno che si distribuisce alla guaina tendinea calcanea del flessor superficiale delle falangi.

#### *b*) **Arteria tarsea mediale** o **malleolare mediale** (*a. tarsea medialis*)

(figg. 740.[48']; 756,[10]).

Può considerarsi, per il suo volume e per la sua direzione, come la continuazione dell'arteria tibiale-posteriore. Si dirige medialmente, addossata alla vena satellite, e divenendo superficiale, perfora l'aponeurosi della gamba alla altezza circa della sommità del calcaneo. Si inflette allora prossimalmente, costituendo una prima curva a convessità distale e dopo un breve decorso, si




ripiega distalmente, e mantenendosi al lato mediale della gamba penetra nell'arcata tarsica situandosi sopra la guaina del tendine flessor profondo delle falangi e quivi, dopo un breve percorso, si divide nelle *arterie plantare mediale* e *plantare laterale*. Prima di dividersi in queste due arterie terminali, dalla curvatura superiore o prossimale mediale origina un ramo collaterale rappresentato dalla *arteria tibiale ricorrente*, quindi più in basso l'arteria dà dei *rami articolari* che vanno alla capsula tibio-tarsica, dei rami destinati alle guaine tarsiane dei flessori delle falangi ed al tendine flessor profondo e da ultimo dei rami che contribuiscono a costituire la rete arteriosa del calcaneo.

*aa*) *Arteria tibiale ricorrente* (*a. tibialis recurrens*) (figg. 740.[12]; 753.[38]; 756,[7]). — Origina, come venne detto, dalla convessità della curvatura superiore formata dalla tarsea mediale. È un lungo vaso di sottile calibro che, dirigendosi prossimalmente addossato alla vena satellite, al davanti del tendine del flessor superficiale delle falangi si anastomizza per inosculazione col ramo discendente della femoro poplitea e ció dopo avere ricevuto il ramo posteriore dell'arteria safena.

### Rami terminali dell'arteria tarsea mediale.

Sono, come venne detto, le arterie plantari. Queste vengono distinte per la loro sede in *plantare mediale* (*a. plantaris medialis*) (figg. 740.[50]; 756,[11] e [12]; 757,[9]) ed in *plan-*

Fig. 757. — Arterie della gamba e del piede di cavallo. (Superficie laterale).

1. a. femorale; 1', a. poplitea; 2, a. safena; 3, a. tibiale anteriore; 3', a. tarsea perforante; 4. a. peroniana; 5. a. pedidia; 5', a. digitale comune; 6, a. tibiale posteriore; 7. a. tarsea laterale o malleolare laterale; 8, a. tarsea mediale o malleolare mediale; 9. a. plantare mediale; 10. a. plantare laterale; 11. a. metatarsea plantare mediale; 12, origine delle aa. metatarsee plantari; 13, ramo collaterale dell'a. digitale comune; 14, a. digitale laterale del terzo dito; 15. a. digitale mediale del terzo dito; 15', a. perpendicolare; 16, a. del cuscinetto plantare; 17. a. preplantare; 18. a. circonflessa periplantare; *a*, m. gemello laterale.

*tare laterale* (*a. plantaris lateralis*) (figg. 740,[19]; 757,[10]). Ambedue, di esile calibro, sono da prima situate nell'arcata tarsica, al di sopra della guaina del flessor profondo, quindi decorrendo satelliti ai nervi dello stesso nome, percorrono i lati della regione dei tendini. Arrivate al terzo inferiore del metatarso abbandonano il nervo satellite, volgono verso la faccia anteriore del flessor profondo, passano fra le due porzioni funicolari del sospensore del nodello e si anastomizzano colle arterie digitali. in prossimità della origine di queste ultime. Talvolta le due palmari si anastomizzano in un tronco unico, il quale sbocca o in una delle digitali. oppure in prossimità della terminazione dell'arteria digitale comune.

Per la esistenza di tale anastomosi si stabilisce in prossimità dell'estremo distale del metatarso un'arcata particolare che prende il nome di *arcata plantare superficiale* (*arcus plantaris superficialis*).

Le arterie plantari danno degli esili rami collaterali destinati alla guaina tarsiana del flessor profondo, alla sinoviale tibio-tarsica, al legamento tarsico comune-posteriore, ai tendini flessori delle falangi ed alla cute.

Dalla arteria plantare mediale origina inoltre, quasi costantemente, la *arteria metatarsea dorsale mediale* o *seconda* (*a. metatarsea dorsalis medialis II*) (fig. 756.[13]). Questo vaso, di esilissimo calibro, scende dorsalmente lungo la scissura esistente fra il secondo ed il terzo metatarso e quivi si anastomizza con un ramo ascendente che proviene dalla metatarsea plantare mediale. La *metatarsea dorsale terza,* o *laterale* o *media* proviene come vedremo direttamente dall'arteria pedidia.

### 2) **Arteria tibiale anteriore** (*a. tibialis anterior*).

(figg. 740.[46]; 757,[3]).

Situata alla sua origine in prossimità del margine laterale della tibia, dove è ricoperta dai muscoli popliteo e perforante, decorre obliquamente e lateralmente per attraversare l'arcata tibio-peroniana e scendere, al di sotto del muscolo tibio-premetatarsico, lungo la faccia anteriore della tibia. L'arteria è seguita lateralmente da una grossa vena satellite e con questa, ed il nervo tibiale anteriore, passa al di sotto della briglia tibiale di contenimento comune ai muscoli flessore del metatarso ed estensore anteriore delle falangi ed arrivata all'altezza dell'estremo distale della tibia, si continua direttamente nell'*arteria pedidia.*

L'arteria tibiale anteriore origina molti *rami muscolari* destinati specialmente al flessore del metatarso ed all'estensore anteriore delle falangi, dei rami destinati all'articolazione tibio-tarsica e l'*arteria peroniana.*

*a*) *Arteria peroniana* (*a. peronaea*) (figg. 740,[17]; 757,[1]). È un vaso di calibro abbastanza cospicuo che nasce generalmente dalla tibiale anteriore allorchè questa ha attraversato l'arcata tibio-peroniana. Dirigendosi in basso, perviene alla faccia profonda dell'estensore laterale delle falangi dove si distribuisce. L'arteria peroniana, diventando inoltre superficiale dà un ramo perforante, che si sperde nella cute delle superficie anteriore e laterale della gamba.

### 3) **Arteria pedidia** (*a. dorsalis pedis*)

(figg. 740,[52]: 757,[5]).

L arteria pedidia è la continuazione diretta della tibiale anteriore che, lungo la superficie dorsale del tarso, cambia così di nome. Questo vaso è situato sopra il legamento anteriore del tarso e decorrendo distalmente ed all'infuori passa attraverso ai due tendini terminali che appartengono alla porzione tendinea del flessore del metatarso e più oltre sotto la briglia di contenimento del tendine estensore anteriore delle falangi. Incrocia obliquamente il tendine estensor laterale ed, arrivata al livello dell'estremo prossimale del metatarso. si continua lungo la scissura esistente fra il terzo ed il quarto metatarsiano, poi volgendo plantarmente passa sotto il quarto metatarsiano attraversando il legamento interosseo e quivi si continua nell'*arteria digitale comune*.

L'arteria pedidia è accompagnata in questo breve tragitto dal nervo tibiale anteriore, da varie vene disposte in modo plessiforme sulla faccia anteriore del tarso. le quali rappresentano le principali radici d'origine della vena tibiale anteriore, ed è ricoperta dal muscolo pedidio. Essa origina dei *rami articolari*, uno o *più rami cutanei*, l'*arteria metatarsea dorsale laterale* e l'*arteria tarsea perforante*.

L'arteria pedidia è ricoperta dall'aponeurosi del metatarso, corrisponde al legamento interosseo, sul quale decorre ed è seguita da due sottili vene satelliti. Origina numerosi ramuscoli collaterali periostei che si anastomizzano con quelli dell'a. metatarsea dorsale mediale. Dà inoltre dei rami cutanei e, distalmente, due o tre rami collaterali di maggior calibro destinati all'articolazione metatarso-falangea ed alla guaina sesamoidea superiore.

Tali rami, anastomizzandosi con quelli articolari che emergono dalle aa. digitali, contribuiscono a costituire la *rete arteriosa dorsale del nodello*.

#### Rami collaterali dell'arteria pedidia.

*a*) *Rami articolari*. — In numero vario e di piccolo calibro sono destinati ai tessuti molli periarticolari. Alcuni di questi, perforata l'aponeurosi superficiale del tarso, si distribuiscono alla superficie di questo dove, anastomizzandosi, formano una ricca *rete arteriosa dorsale del tarso*.

*b*) *Rami cutanei*. — Sono in numero vario. Uno di questi è di piccolo cabibro, ma costante. Originatosi dalla pedidia, decorre seguito da una vena satellite, sotto al muscolo pedidio al quale invia dei sottili rami. Dà dei ramuscoli articolari ed ai tendini degli estensori delle falangi e, decorrendo lungo il margine mediale del tendine estensore anteriore o comune delle falangi, si estende fino circa al terzo inferiore del metacarpiano principale. Da tale ramo emergono numerosi rami periostei, che si anastomizzano a rete coi rami collaterali delle arterie metatarsiane dorsali laterale e mediale, e rami cutanei.

*c*) *Arteria metatarsea dorsale laterale* (*a. metatarsea dorsalis lateralis* o *III*). — È molto sottile e si comporta come la sua congenere del

lato opposto. Decorre sotto l'arteria pedidia, sulla scissura esistente fra il terzo ed il quarto metatarsiano e si anastomizza distalmente coll'arteria metatarsea plantare laterale.

*d) Arteria tarsea perforante* (*a. tarsea perforans*) (figg. 740,[51]; 757,[3']). — Questo ramo di calibro medio, nasce ad angolo quasi retto dalla pedidia e, volgendo lateralmente, dopo un brevissimo percorso, penetra, accompagnato da una vena satellite e da un nervo, nel condotto tarsico formato dal cuboide, scafoide e grande cuneiforme. Attraversato tale condotto ed il legamento tarsico comune posteriore, l'arteria tarsea perforante scorre sotto la briglia tarsica e dopo un brevissimo decorso si divide nell'*arteria metatarsea plantare laterale* e nella *metatarsea plantare mediale*.

L'arteria tarsea perforante, origina sottili rami endoarticolari ed altri che si distribuiscono specialmente ai legamenti posteriori del tarso.

*aa*) L'*arteria metatarsea plantare mediale* od *interossea plantare mediale* (*a. metatarsea plantaris medialis* o *II*) (fig. 757,[11]) è molto più grossa di quella laterale.

Discende lungo il margine laterale del sospensore nodello e, procedendo distalmente, si colloca fra questo legamento e la superficie laterale del secondo metatarsiano, quindi volgendo verso la linea mediana del terzo metatarsiano o metatarsiano principale, passa fra le due porzioni funicolari del legamento sospensore del nodello e sbocca direttamente nell'arteria digitale comune, in prossimità della divisione di questa nelle digitali.

Un ramuscolo collaterale di quest'arteria dirigendosi lateralmente perfora, in prossimità del bottone del trafusolo mediale, il legamento interosseo e risalendo prossimalmente lungo la lunga scissura formata dall'addossamento del secondo e terzo metatarsiano, si anastomizza coll'arteria metatarsiana dorsale mediale o II.

Talvolta quest'arteria è fornita, anzichè dall'arteria plantare mediale, direttamente dalla metatarsiana plantare mediale.

*bb*) L'*arteria metatarsea plantare laterale* od *interossea plantare laterale* (*a. metatarsea plantaris lateralis* o *III*) devia lateralmente, si pone fra il legamento sospensore del nodello ed il trafusolo esterno, o quarto metatarsiano, e sbocca nella digitale comune, in vicinanza della origine di quest'ultima.

Le due arterie metatarsee plantari, anastomizzandosi colla digitale comune, danno luogo alla formazione di un'arcata che prende il nome di *arcata plantare profonda* (*arcus plantaris profundus*).

Le arterie metacarpiane plantari, ricoperte alla loro origine dalla briglia tarsica, sono in rapporto colle vene satelliti, col legamento sospensore del nodello, coi trafusoli e coi muscoli lombricoidi. Danno un'arteriola nutritizia al metatarsiano principale e dei rami al legamento tarsico comune posteriore, alla briglia tarsica, alla guaina tendinea del flessor profondo, al legamento sospensore del nodello ed al periostio dei metatarsiani. In corrispondenza dell'arcata tarsica danno dei rami che si anastomizzano colla origine delle arterie plantari.

## Ramo terminale dell'arteria pedidia.

### Arteria digitale comune (*a. digitalis communis*) (fig. 757.5').

Quest'arteria, continuazione diretta della pedidia, volgendo medialmente, si colloca fra la superficie mediale del quarto metatarsiano e l'orlo laterale del sospensore del nodello.

L'a. digitale comune, penetrando dorsalmente fra le due corde dell'organo di Ruini, si divide poi nelle due aa. digitali che si comportano come nel dito della mano.

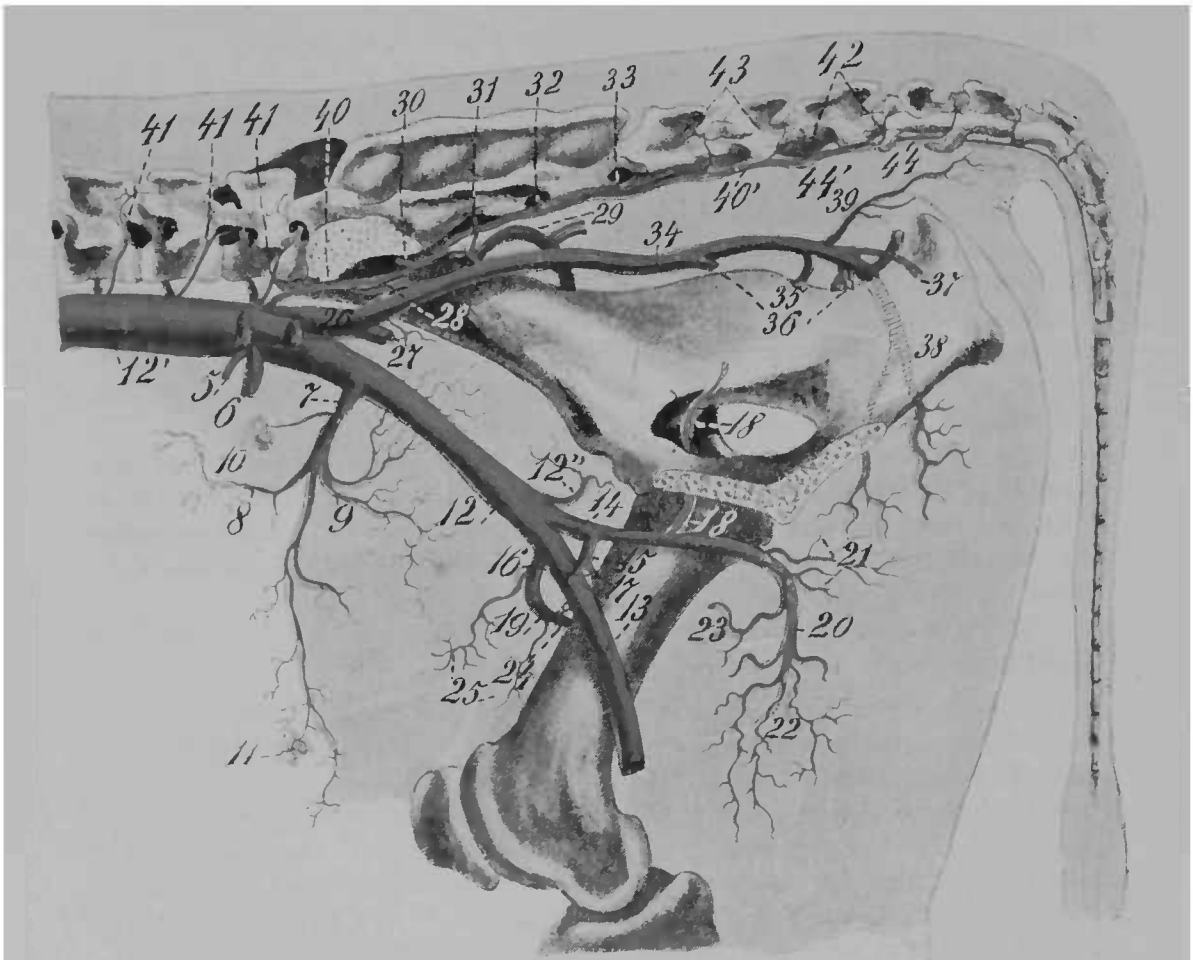



Fig. 758. — Arterie parietali della cavità del bacino (bue).

5, a. spermatica interna; 6, a. mesenterica caudale; 7, a. circonflessa iliaca; 8 e 9, rami craniale e caudale della stessa; 10 e 11, rami destinati alle glandule linfatiche; 12, a. iliaca esterna; 12', a. iliaca esterna sinistra; 12'', ramo destinato al m. psoas iliaco; 13, a. femorale; 14, a. femorale profonda; 15, tronco pudendo-epigastrico; 16, a. epigastrica caudale; 17, a. pudenda esterna; 18, ramo otturatorio dell'a. femorale profonda; 19, a. circonflessa laterale del femore; 20, a. circonflessa mediale del femore; 21, 22, 23, suoi rami muscolari; 24, ramo anastomotico fra la circonflessa laterale e la circonflessa mediale del femore; 25, a. femorale anteriore; 26, a. iliaca interna destra; 27, a. ombelicale; 28, a. ileo-lombare; 29, a. glutea craniale; 30, 31, 32, 33, aa. sacrali laterali I, II, III e IV; 34, 37, a. pudenda interna; 35, a. vescico-prostatica; 36, rami otturatori; 38, a. glutea caudale; 39, ramo del m. ischio-coccigeo; 40, sacra media; 40', 44, a. coccigea inferiore; 41, aa. lombari; 42, a. coccigea laterale ventrale; 43, a. coccigea laterale dorsale; 44', rami laterali dell'a. coccigea inferiore (da Ellenberger e Baum).

Nella digitale comune sboccano le *aa. metatarsiane plantari.*

*Varietà.* — Talvolta l'arteria pedidia, anzichè essere laterale, è mediale, decorre dorsalmente all'a. metatarsea dorsale mediale e si termina pure nell'a. digitale comune.

## Differenze dell'arteria iliaca esterna.

### *a)* Ruminanti.

L'**arteria iliaca esterna** dei *bovini* ed *ovini* origina la *circonflessa iliaca* (fig. 758,[7]) la quale si comporta come negli equidi. Solamente tale vaso presenta un calibro proporzionalmente maggiore. L'iliaca esterna non origina inoltre la *genitale esterna*, provenendo questa generalmente dal tronco pudendo epigastrico.

L'**arteria femorale** (fig. 758,[13]) origina, poco al di sopra del margine craniale del pube, l'arteria *femorale profonda* (fig. 758,[14]), vaso questo di diametro assai considerevole, il quale volgendo caudalmente si divide in rami ascendenti e posteriori che vanno ai muscoli profondi della regione crurale interna, al semi-membranoso, semi-tendinoso e bicipite crurale ed in rami discendenti destinati specialmente al semimembranoso ed al lungo e corto adduttore della gamba.

**Tronco pudendo epigastrico.** — In prossimità della sua origine l'arteria femorale profonda l'*arteria prepubica* o *tronco pudendo epigastrico* (fig. 758,[15]) dal quale originano le *aa. pudenda esterna* ed *addominale posteriore* od *epigastrica caudale*. L'*epigastrica* ***superficiale*** generalmente proviene dalla epigastrica caudale.

La *pudenda esterna* della femmina origina un ramo cospicuo destinato alle mammelle e nel maschio si esaurisce nello scroto e prepuzio inquantochè l'*arteria dorsale del pene* è data dall'arteria pudenda interna.

L'*arteria femorale anteriore* (fig. 759,[21]) si comporta come negli equidi e l'*arteria grande articolare del ginocchio* (fig. 759,[26]) origina più in alto di quanto osservasi negli equidi, decorrendo lungo il margine posteriore del vasto interno. Nei ruminanti tale vaso presenta maggiore calibro. La femorale inoltre dà origine alla *safena*, la cui disposizione presenta caratteri differenziali notevoli, ed a rami muscolari in numero variabile e generalmente di diametro non notevole.

La *femoro-poplitea* è di piccolo volume e si sperde nella porzione distale dei muscoli della regione crurale posteriore. La poplitea si termina essa pure nelle tibiali anteriore e posteriore.

**Arteria safena** (fig. 759,[27]). — Presenta nei ruminanti un calibro assai maggiore di quanto si nota negli equidi. Originatasi dalla femorale, all'altezza dell'emergenza dell'arteria grande articolare del ginocchio, attraversa l'interspazio costituito dall'addossamento del lungo e corto adduttore della gamba e, seguita da una o due vene satelliti, scende in basso e superficialmente, lungo la faccia mediale della gamba, ed arrivata all'altezza circa della testa del calcaneo; si divide nelle *arterie tarsea laterale* e *tarsea mediale*.

L'*arteria tarsea laterale* o *malleolare laterale* (fig. 760,[3]) è di piccolo calibro e si comporta come negli equidi, originando rami articolari i quali contribuiscono alla formazione della rete dorsale del tarso.

L'**arteria tarsea mediale** o **malleolare mediale** (fig. 760,[4]) deve considerarsi come la diretta continuazione della safena. Giunta nel cavo del garretto dà numerosi rami alla guaina del flessor profondo delle falangi, ed alla capsula tibio-tarsica. Altri rami si dirigono alla guaina di scivolamento del flessore superficiale e si ramificano, disponendosi a rete, sul calcaneo dove comunicano con rami dell'a. tarsea laterale; altri volgono dorsalmente e contribuiscono alla formazione della rete dorsale del tarso.

L'arteria tarsea mediale, giunta al margine superiore del legamento tarsico comune posteriore, si divide nelle *aa. plantari mediale* e *laterale*.

L'**arteria plantare laterale** (fig. 760,[7]) volge lateralmente passando fra i flessori delle dita e decorrendo lungo il margine laterale del tendine flessor profondo delle dita, si termina nella *digitale comune plantare laterale*.

Fig. 759. — Arterie e vene dell'arto pelvico di ariete.

1, a. aorta addominale; 2, arterie e vene lombari; 3, arteria e vena genitale interna; 3′ a. mesenterica caudale; 4, arteria e vena circonflessa iliaca; 5, arteria e vena iliaca esterna o laterale; 5′, sezione di a. iliaca esterna e di vena iliaca comune; 6, a. iliaca interna di sinistra od ipogastrica; 7 aa. ombelicali; 8, a. glutea superiore o craniale; 9, arteria pudenda interna; 9′, rudimento di a. otturatrice; 10, sezione del ramo ischiatico della pudenda interna od a. glutea inferiore; 11, vena pudenda interna; 12, arteria e vena vescico-prostatica; 13, a. perineale superficiale; 14, a. bulbosa; 15, a. cavernosa, 16, arteria dorsale del pene; 17 17′, vena dorsale del pene; 18, a. sacrale media; 19, arteria e vena coccigea inferiore; 20, arteria e vena femorale; 21, arteria e vena femorale anteriore; 22, arteria e vena femorale profonda; 23, arteria prebubica con vena satellite; 24, rami muscolari dell'arteria e vena femorale profonda; 25, confluenza della vena grande safena e della vena femorale profonda; 26, a. e vena grande articolare del ginocchio; 27, a. e vena safena interna; 28, a. e vena tarsea mediale; 29, a. plantare mediale; 30, a. digitale comune plantare II; 31, arteria e vena collaterale mediale del 3° dito; 32, a. dorsale del piede od a. pedidia; 33, a. tarsea laterale; 34, vena safena esterna o grande safena; 35, vena iliaca mediale od interna; 36, vena iliaca comune; 37, vena cava caudale.

In corrispondenza dell'estremo prossimale del metatarso tale arteria origina un ramo articolare ascendente ed un ramo che, dirigendosi al di sotto del legamento sospensore del nodello, comunica coll'arteria tarsea perforante, originata dall'arteria pedidia, per costituire, con un'analoga anastomosi che proviene dall'arteria plantare mediale, l'*arcata plantare profonda*.

L'arteria plantare laterale, giunta in prossimità dell'estremo distale del metatarso, volge medialmente e passando fra i due rami laterali del sospensore del nodello comunica con un ramo perforante della pedidia formando, con una simile anastomosi che presenta l'arteria plantare laterale, l'*arcata plantare superficiale*.

Dall'arcata plantare profonda origina l'*arteria metatarsea plantare III*. Tale vaso di piccolo calibro decorre fra la superficie plantare del metatarso ed il sospensore del nodello, al quale invia esili rami e si anastomizza in basso colla plantare mediale o col ramo perforante della pedidia costituente l'arcata plantare superficiale.

**L'arteria plantare mediale** (fig. 760.[6]) di maggior calibro della sua congenere, scende lungo il margine mediale del flessore profondo ed arrivata al quarto distale circa del metatarso, si divide nella *digitale comune plantare mediale* e nella *digitale comune plantare mediana*.

L'arteria plantare mediale comunica prossimalmente colla tarsea perforante per contribuire alla formazione della arcata plantare profonda e distalmente col ramo perforante della pedidia per costituire, colla sua congenere, l'arcata plantare superficiale.

## Rami terminali delle arterie plantari.

Sono questi rappresentati dalle *arterie digitali comuni plantari laterale, mediana* e *mediale*.

a) **Arteria digitale comune plantare laterale** (Fig. 760.[18]). — Discende lateralmente al 5.° dito al quale fornisce un rudimento di arteria digitale laterale, quindi decorre lateralmente al 4.° dito dove costituisce l'arteria digitale laterale. Tale arteria digitale laterale del 4.° dito, arrivata in prossimità dei glomi si divide generalmente in due rami. Uno di questi è anteriore o dorsale e, divenendo profondo percorre, dopo avere ricevuto un ramo dell'arteria digitale mediale del quarto dito che esce dal foramc preplantare, la scissura preplantare della terza falange per costituire quivi l'arteria pre plantare destinata specialmente al tessuto podofilloso; l'altro volge posteriormente o plantarmente e si ramifica nel corcino

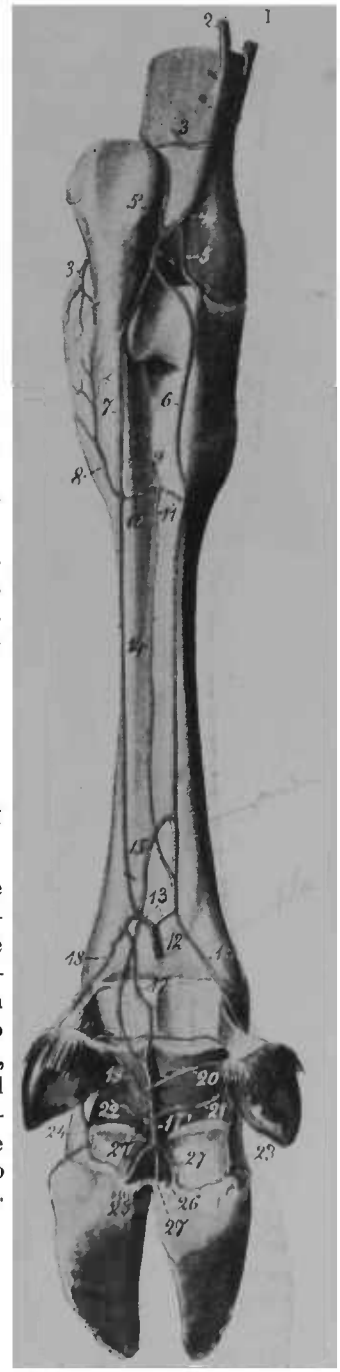


Fig. 760. — Mano di bove con arterie. Superficie plantare.

1, a. tibiale anteriore; 2, ramo plantare dell'a. safena, 3, tarsea laterale; 4, tarsea mediale o malleolare mediale; 5, 5', rami articolari della stessa; 6, a. plantare mediale; 7, a. plantare laterale; 8, ramo articolare di quest'ultima; 9, a. tarsea perforante; 10, 11, arcata plantare profonda; 12, ramo perforante dell'a. pedidia; 13, arcata plantare superficiale; 14, a. metatarsea plantare III; 15, a. digitale comune plantare media; 16, a. digitale comune plantare mediale; 17, anastomosi fra le aa. digitali comuni plantari mediana e laterale; 17', a. digitale comune dorsale; 18, a. digitale comune plantare laterale; 19, a. digitale mediale del quinto dito; 20, a. digitale laterale del secondo dito; 19, 20, 21, 22, anastomosi fra l'arteria digitale comune plantare mediana e le artorie digitale mediale del terzo dito; 23, a. digitale laterale del quarto dito 21; 25, a. digitale mediale del quarto dito; 26, a. digitale laterale del terzo dito; 27, rami delle aa. digitali prodette destinati ai glomi.

coronario anastomizzandosi, in corrispondenza dei glomi, con rami che provengono dalle arterie del cuscinetto plantare. L'arteria digitale laterale del 4.° dito riceve un ramo anastomotico trasverso che proviene dal ramo perforante della digitale comune dorsale il quale decorre sotto il flessore profondo inviando pure rami alla sinoviale di scivolamento del perforato.

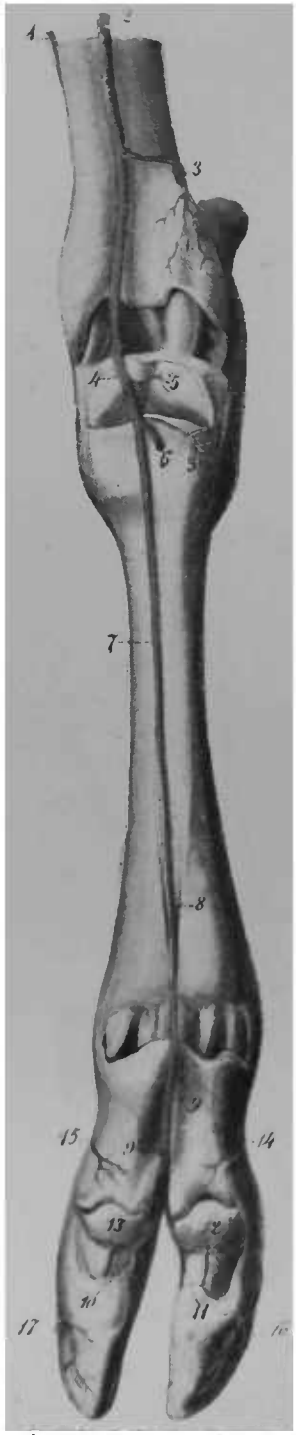


*Fig. 761. — Piede di bove con arterie.*

*1, porzione di a. safena; 2, a. tibiale anteriore; 3, ramo articolare della stessa; 4, a. pedidia; 5-5', rami articolari della stessa; 6, a. tarsea perforante; 7, porzione metatarsea dell'a. pedidia; 8, ramo perforante dell'a. pedidia; 9, a. digitale comune dorsale; 9', ramo cutaneo della stessa; 10, a. digitale laterale del terzo dito; 11, a. digitale mediale del quarto dito; 12-13, ramo dorsale delle aa. digitali; 14, ramo dorsale dell'a. digitale laterale del quarto dito; 15, ramo dorsale dell'a. digitale mediale del terzo dito; 16-17, a. proplantare.*

L'arteria digitale comune plantare laterale, in prossimità della sua origine, dà un ramo che scendendo profondamente fra l'interspazio dei tendini flessori, si anastomizza coll'arteria digitale comune plantare media, dopo avere inviato rami alla guaina sesamoidea superiore ed all'articolazione metatarsea-falangea.

b) **Arteria digitale comune plantare media** (figura 760,[15]). — Rappresenta il primo dei rami terminali dell'arteria plantare mediale. Volgendo lateralmente decorre sul tendine flessore superficiale delle dita, quindi penetra nell'interspazio risultante dalla divisione dei tendini flessori e percorrendo la superficie plantare dello spazio interdigitale si anastomizza per inosculazione col ramo perforante che origina dalla arteria digitale comune dorsale. L'arteria digitale comune plantare media, poco al di sotto della carrucola sesamoidea inferiore, origina inoltre le arterie digitale mediale del 5.° dito e la digitale laterale del 2.°.

c) **Arteria digitale comune plantare mediale** (fig. 760,[16]). — Scende medialmente lungo il 2.° e 3.° dito; dà al 2.° dito un rudimento di arteria digitale mediale, quindi si continua nella digitale mediale del 3.° dito che si comporta come la digitale laterale del 4.° dito.

Dal ramo perforante, originato dalla digitale comune dorsale, provengono due o tre rami destinati al cuscinetto plantare del 3.° e 4.° dito, i quali si comportano come nell'arto anteriore.

## Rami terminali dell'arteria poplitea.

**Arteria tibiale posteriore.** — Nei ruminanti tale arteria presenta diametro assai minore di quanto si noti negli equidi e si esaurisce nei muscoli profondi della regione gambale posteriore e non origina la tibiale ricorrente.

**Arteria tibiale anteriore** (fig. 761,[2]). — Attraversa, come negli equidi, l'areata tibio-peroniana, dà un rudimento di arteria peroniana, quindi scorrendo lungo la superficie anteriore della tibia passa sotto alla briglia tibiale di contenimento comune al flessore del metatarso ed all'estensore anteriore delle dita e giunta alla superficie dorsale del garretto quivi prende il nome di *arteria pedidia* (fig. 761,[4]). Arrivata tale arteria nella regione del metatarso, percorre la scissura esistente dorsalmente in tale osso, dove origina talvolta un rudimento di *arteria metatarsea dorsale terza*, quindi pervenuta nella regione digitale vi costituisce l'*arteria digitale comune dorsale*.

L'arteria tibiale anteriore oltre a rami muscolari, destinati ai muscoli della regione gambale anteriore, origina uno o più rami articolari destinati alla superficie dorsale del tarso.

L'*arteria pedidia* dà rami destinati specialmente ai legamenti capsulari tibio-tarsici e l'*arteria pedidia-perforante* o *tarsea perforante* (figura 76 ,[6]), la quale, dopo avere percorso il condotto tarseo, perviene alla faccia plantare del metatarso per anastomizzarsi coll'arcata plantare profonda. Da tale arcata origina, come venne detto, l'arteria metatarsea plantare III.

Inoltre l'arteria pedidia origina rami periostei e rami destinati al pedidio ed ai tendini dei muscoli estensori delle falangi ed arrivata in corrispondenza del forame distale del metatarso dà il *ramo perforante* (fig. 761,[8]), il quale attraversa tale foro per anastomizzarsi alla faccia plantare del metatarso, colle arterie plantari e colla metatarsiana plantare. L'arteria pedidia origina pure rami destinati alla superficie dorsale dell'articolazione metatarso-falangea.

### Ramo terminale dell'arteria pedidia.

**Arteria digitale comune dorsale** (figura 761,[9]). — Scende nello spazio interdigitato, origina rami cutanei e tendinei, quindi si divide nelle arterie *digitale mediale del quarto dito* e *laterale del terzo* le quali si comportano come nella mano.

La digitale comune dorsale dà inoltre un ramo perforante che riceve la digitale comune plantare media e dal quale originano le arterie destinate ai glomi.

### *b)* Suini.

Nei suini l'*a. iliaca esterna* si comporta come nei ruminanti. Tale arteria origina la *circonflessa iliaca* ed un tronco enorme rappresentato dalla *femorale profonda,* la quale rimpiazza la otturatrice degli equidi. Talvolta da tale arteria nascono isolatamente le arterie *epigastrica caudale* e *pudenda esterna.* La pudenda esterna si distribuisce inoltre al prepuzio, alla borsa prepuziale

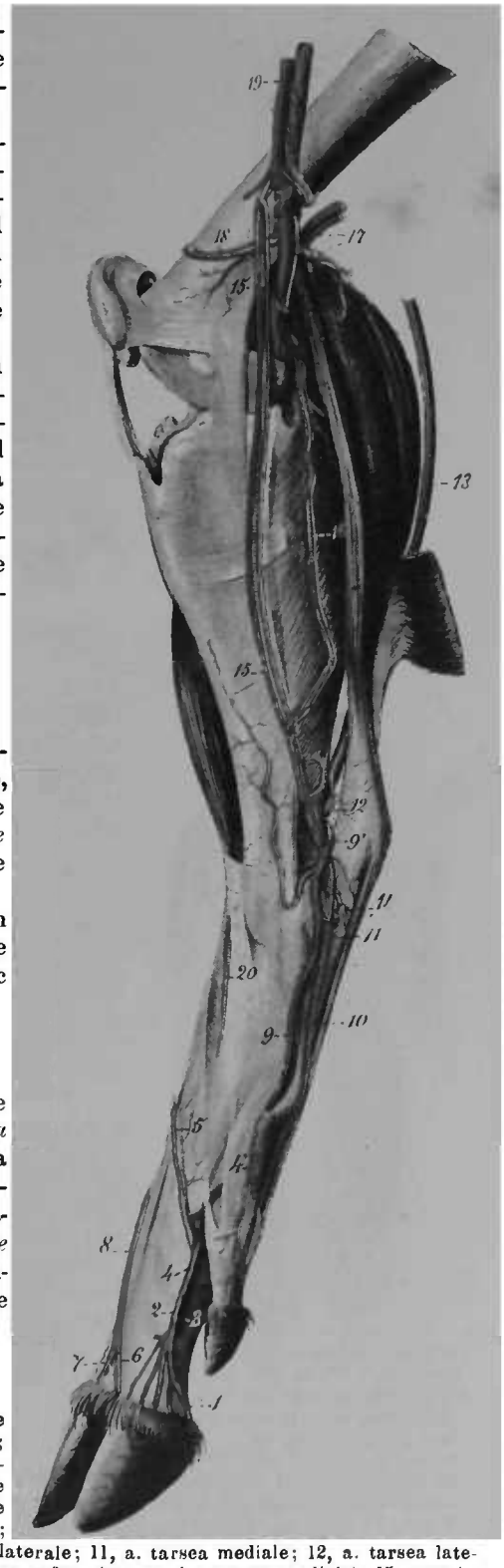



Fig. 762. — Vene ed arterie della gamba e del piede di maiale (superficie mediale).

1, plesso venoso del terzo dito; 2, vena digitale mediale del terzo dito; 3, suo ramo anastomotico plantare; 4, vena digitale laterale del secondo dito; 4', a. digitale mediale del secondo dito; 5, vena digitale comune dorsale mediale; 6-7, vene digitali dorsali del terzo e quarto dito; 8, vena digitale comune dorsale mediana; 9, arteria e vena plantare mediale; 10, a. plantare laterale; 11, a. tarsea mediale; 12, a. tarsea laterale; 13, vena safena esterna; 14, origine della vena safena interna (v. tarsea mediale); 15, arteria e vena safena interna; 16, arteria e vena tibiale ricorrente; 17, a. e vena femoro-poplitea; 18, ramo articolare dell'a. femorale; 19, a. e vena femorale; 20, a. pedidia.

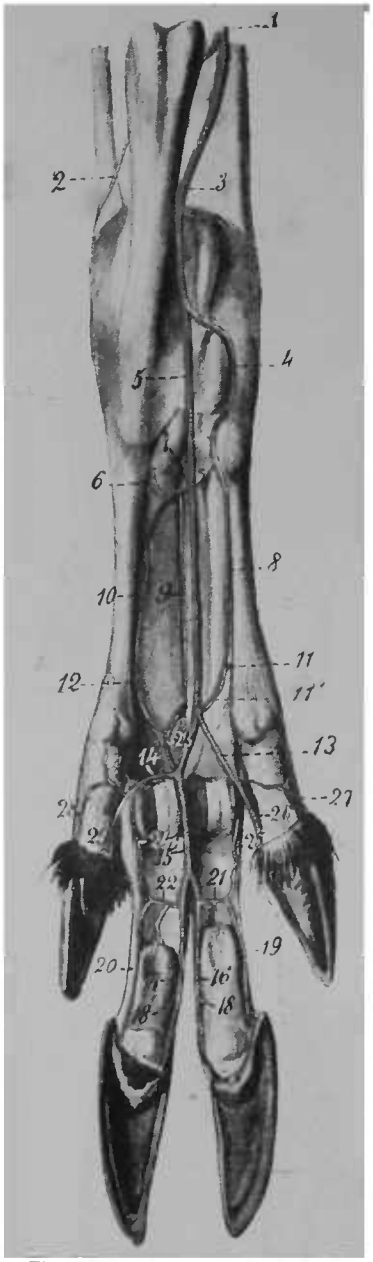



Fig. 763. — Arterie del piede di maiale (superficie plantare).

1. ramo plantare dell'a safena: 2. a. tarsea laterale; 3. a tarsea mediale; 4. a. plantare mediale; 5. a. plantare laterale; 6. a. tarsiea perforante; 7. arcata plantare profonda; 8-9-10. aa. metatarsee plantari II, III e IV · 11-12. rami perforanti delle medesime; 11' areata plantare superficiale; 13-14-15. aa. digitali comuni plantari mediale, laterale e mediana: 21-22. anastomosi fra le aa. collaterali del terzo e quarto dito; 16-17-19-20-26-27-28-29, aa. collaterali delle dita; 23, ramo perforante dell'a. pedidia; 18-24-25, rami dorsali delle aa. digitali del terzo e quarto dito

ed ai gangli linfatici dell'inguine e nella femmina dà un ramo mammario che si distribuisce alle mammelle inguinali e ventrali, anastomizzandosi cranialmente coi rami terminali della toracica esterna.

I rami collaterali della femorale si comportano come nei bovini ad eccezione della safena. L'arteria poplitea si termina anche in tali soggetti nella *tibiale anteriore* e nella *tibiale posteriore*. Essa origina la *femoro-poplitea*, la quale presenta calibro maggiore di quanto si nota nei ruminanti.

l) **Arteria safena** (fig. 762,[15]). — Decorre, come nei bovini ed ovini, obliquamente lungo la superficie mediale degli adduttori della gamba, quindi segue la superficie mediale della gamba e giunta all'origine dell'arcata tarsica si termina nelle arterie *tarsea mediale* e *tarsea laterale*.

L'arteria safena è compresa fra due vene satelliti ed in corrispondenza del quarto inferiore della gamba è seguita dà un'esile *arteria tibiale ricorrente*, la quale, risalendo prossimalmente lungo la superficie mediale del flessor profondo e del popliteo, si getta nell'arteria poplitea (fig. 762,[16]).

### Rami terminali dell'arteria safena.

L'*arteria tarsea laterale*, di piccolo calibro, volgendo lateralmente, passa sotto alla corda del garretto e si ramifica alla faccia laterale di questo. L'*arteria tarsea mediale*, (fig. 763,[3]), vera continuazione della safena, decorre lungo la superficie mediale del tarso e quivi si divide nelle arterie *plantare mediale* e *plantare laterale*.

**L'arteria plantare mediale** (fig. 763,[5]) è di piccolo calibro. Decorre lungo il margine mediale dei tendini flessori ed appena al disotto dell'estremo prossimale del tarso penetra profondamente per pervenire alla superficie plantare del metatarso, dove, anastomizzatasi coll'arteria tarsea perforante, che proviene dalla tibiale anteriore, costituisce l'arcata plantare profonda dalla quale traggono origine le *arterie metatarsee plantari* (fig. 763,[8],[9],[10]).

Queste in numero di tre decorrono fra il 2.° e 3.°, 3.° e 4.°, 4.° e 5.° metatarsiano ed, in corrispondenza delle articolazioni metatarso-falangee, sono anastomizzate fra di loro comunicando pure con un ramo perforante proveniente dalla digitale comune plantare media, e destinato alla metatarsea dorsale media o terza.

La prima e la seconda arteria metatarsea plantare comunicano pure colle loro congeneri dorsali mediante un ramo perforante.

In taluni soggetti l'arteria plantare mediale sembra continuarsi, dopo avere originato le metatarsee, fino alla digitale comune media. Mantenendosi più superficiale invia esili rami ai muscoli plantari.

**L'arteria plantare laterale** (fig. 763,[4]), decorre lungo il margine mediale del flessor superficiale, poi dor-

salmente a questo. Pervenuta al di sotto delle articolazioni metatarso-falangee del 2.° e 5.° dito origina le *aa. digitali comuni* di tali dita, quindi l'*arteria digitale comune media*. Questa decorre in corrispondenza dello spazio interdigitale del terzo e quarto dito, frammezzo i tendini flessori e si divide nelle arterie digitale mediale del quarto dito e laterale del terzo.

**Arterie digitali.** — Le arterie digitali del 2.° e 5.° dito si comportano come nell'arto anteriore. Le digitali mediale del quarto dito e laterale del terzo, originano ciascuna un ramo costituente, nel terzo dito, la digitale mediale e nel quarto dito la digitale laterale. Ambedue tali arterie decorrono trasversalmente al di sotto del flessor profondo e si anastomizzano prossimalmente con rami terminali della arteria metatarsea dorsale corrispondente (2.ª e 4.ª).

Ogni arteria digitale mediale del 4.° dito e laterale del 3.°, riceve inoltre, in prossimità della sua origine, la terminazione dell'a. metatarsea dorsale terza o media, quindi dopo aver dato un ramo destinato ai glomi e rami che vanno al cheratogeno, penetra nel foro vascolare della terza falange.

### Rami terminali nell'arteria poplitea.

L'a. *tibiale posteriore*, di piccolo calibro, si comporta come nei ruminanti.

La *tibiale anteriore* (fig. 764,[1]) attraversata l'arcata tibio-peroniana, dà un'esile *arteria peroniana* e molteplici rami muscolari. Talvolta è doppia. Giunta alla faccia dorsale del tarso origina la *tarsea perforante* (fig. 764,[2]) il cui ramo terminale concorre alla formazione dell'arcata plantare quindi decorrendo dorsalmente fra il 3.° e 4.° metatarsiano costituisee quivi l'*arteria pedidia* (fig. 764,[3]), che origina una piccola *a. metatarsea dorsale media* o *terza*.

Giunta in corrispondenza dell'artieolazione metatarso-falangea del 3.° e 4.° dito si divide in due rami che si anastomizzano per inosculazione colle arterie digitali mediale del quarto dito e laterale del terzo, quindi dà un sottile ramo dorsale destinato al cheratogeno di tali dita.

Lungo il suo percorso, da tale arteria emergono molteplici ramuscoli destinati ai tendini estensori, alle articolazioni ed alla cute, quindi in corrispondenza dell'estremo prossimale del metatarso, origina le *arterie metatarsee dorsali* 2.° e 4.° le quali continuandosi distalmente si anastomizzano, la prima colla digitale mediale del terzo dito e la seconda colla digitale laterale del quarto.

In alcuni soggetti sembra che le *aa. metatarsee dorsali* 2.ª e 4.ª, siano originate, come nella mano, dalle loro congeneri plantari.

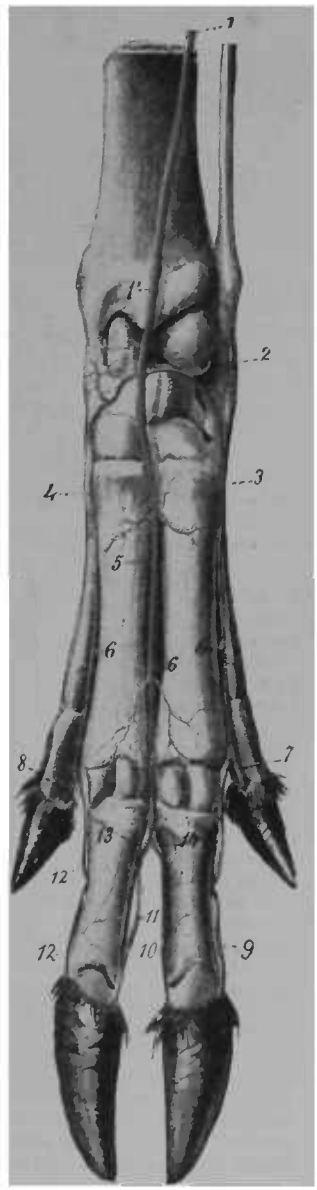



Fig. 761. — Arterie di un piede di suino (superficie dorsale).

1, a. tibiale anteriore; 1', a. pedidia; 2, a. tarsea perforante; 3, a. metatarsea dorsale IV; 4, a. metatarsea dorsale II; 5, porzione metatarsea dell'a. pedidia; 6, rami perforanti dell'a. pedidia e delle aa. metatarsee dorsali; 7, a. digitale mediale del quinto dito; 8, a. digitale laterale del secondo dito; 9, a. digitale laterale del quarto dito; 10-11, rami dorsali delle aa. digitale mediale del quarto e laterale del terzo dito; 12, a. digitale mediale del terzo dito; 13-14, aa. digitali laterale del terzo e mediale del quarto.

### *c)* Carnivori.

Nei carnivori l'*a. iliaca esterna* non origina la circonflessa iliaca, ma questa proviene dall'aorta. L'arteria iliaca esterna decorre lungo il margine mediale del piccolo psoas

e lateralmente alla vena satellite e si estende fino al tendine comune dei retti addominali, continuandosi poscia direttamente nell'a. crurale. Lungo questo tragitto l'iliaca esterna origina l'a. femorale profonda.

Fig. 765. — Arterie dell'arto pelvico di cane (superficie mediale).

1, aorta addominale; 2, a. genitale interna; 3, a. piccola mesenterica; 4, a. circonflessa iliaca; 4', a. lombari; 5, a. ipogastrica destra; 5', a. ipogastrica sinistra; 6, ramo lombare dell'a. ipogastrica; 7, ramo parietale dell'a. ipogastrica; 8, a. ileo-lombare; 9, a. glutea superiore o craniale; 10, a glutea inferiore o caudale; 11, ramo viscerale dell'a. ipogastrica od a. pudenda interna; 12, a. ombelicale; 13, porzione ischiatica dell'a. pudenda interna; 13', sezione dell'a. pudenda interna sinistra; 14, a. emorroidale media; 15, a. perineale superficiale; 16, a. bulbosa; 17, a. cavernosa; 18, a. dorsale del pene; 19, a. sacrale media; 20, ramo dorsale dell'a. coccigea inferiore; 21, a. coccigea inferiore; 21', a. coccigea laterale dorsale profonda; 22, a. coccigea dorsale laterale superficiale; 23, 23', a. iliaca esterna; 24, a. femorale profonda; 25, a. pudenda esterna; 26, a. addominale posteriore od epigastrica caudale; 27, a. femorale anteriore; 28, a. circonflessa mediale del femore; 29, a. femorale; 30, a. femorale posteriore superiore; 31, a. articolare del ginocchio; 32, a. femorale posteriore media; 33, a. safena; 34, suo ramo dorsale; 35, suo ramo plantare; 36, a. tarsea laterale; 37, a. tarsea mediale; 38, a. plantare mediale; 39, a. plantare mediana; 40, a. plantare laterale; 41, a. digitale comune dorsale III; 42, a. digitale comune dorsale II; 43, a. pedidia.

### *a*) Arteria femorale profonda (fig. 765,[24]).

Decorre obliquamente verso le parti posteriori, lungo la superficie inferiore del pube, passando fra lo psoas iliaco ed il lungo adduttore ai quali invia sottili rami.

Dopo essersi anastomizzata con rami dell'a. femorale, posteriore superiore si divide nelle *aa. circonflessa mediale del femore* e nell'*a. femorale profonda propriamente detta.*

L'arteria femorale profonda propriamente detta, si dirige caudalmente e si divide in più rami destinati specialmente agli adduttori, agli otturatori, al m. capsulare, al legamento capsulare ed al m. semimembranoso.

L'arteria circonflessa mediale del femore volge distalmente fra il grande adduttore, il lungo adduttore ed il vasto interno e si estende così fino all'estremo distale del femore. Tale arteria dà rami ai muscoli indicati ed al vasto esterno. Il ramo destinato al vasto esterno, perforato il tendine d'origine di questo muscolo, si anastomizza coi rami della circonflessa laterale del femore. Dà pure un'arteria nutritizia del femore.

#### Rami collaterali dell'arteria femorale profonda.

Sono *l'arteria epigastrica caudale*, la *pudenda esterna* e la *spermatica esterna*.

L'*arteria epigastrica caudale* si comporta come nel cavallo. Talvolta origina da un tronco comune alla pudenda esterna (a. prepubica o tronco pudendo epigastrico). Altre volte quest'arteria epigastrica caudale può originare direttamente dall'iliaca esterna.

L'*arteria pudenda esterna*, attraversato in prossimità del pube il tendine dei muscoli retti dell'addome, volge in basso incrociando lateralmente il decorso del funicolo spermatico ed arriva al pene dove si ramifica nel prepuzio e nello scroto.

Nella cagna tale arteria presenta maggior calibro e dopo avere perforato il tendine comune ai muscoli retti dell'addome, si divide in un ramo caudale destinato alle mammelle inguinali ed in un ramo craniale che si distribuisce alle mammelle ventrali e che si anastomizza coi rami delle aa. epigastriche craniali.

L'*arteria spermatica esterna*, secondo Ellenberger e Baum, avrebbe pure origine dalla femorale profonda sia direttamente, sia in comune colle arterie precedenti. Nel maschio si divide, in prossimità della sua origine, in un esile ramo destinato al cremastere ed alla vaginale, ed in un ramo il quale penetra fra il trasverso ed il piccolo obliquo dell'addome per esaurirsi in tali muscoli.

**Arteria femorale** (fig. 765,[29]). — L'arteria femorale incomincia appena al disotto dell'anello esistente nel tendine dei muscoli addominali, decorre lungo la superficie mediale del retto anteriore della coscia, quindi si colloca nella fossa ileo-pettinea, ed arrivata alla superficie mediale del vasto interno, si dirige verso la faccia posteriore dell'estremo distale del femore, passando prima fra il semi-membranoso ed il vasto interno, poi fra il semimembranoso ed il bicipite crurale. Arrivata ai condili del femore si continua nell'arteria poplitea.

### Rami collaterali dell'arteria femorale.

Sono le *aa. circonflessa laterale del femore, femorale anteriore, femorale posteriore superiore, articolare superficiale del ginocchio, femorale posteriore media* e *safena*.

Fra questi rami collaterali della femorale interessa accennare, per lo studio delle differenze, il modo di comportarsi delle *aa. circonflessa laterale del femore* e *safena*, inquantochè gli altri rami presentano una disposizione quasi identica a quella dei rami omonimi degli equidi.

#### *a*) Arteria circonflessa laterale del femore.

Origina lateralmente dalla femorale, talvolta in unione alla femorale anteriore, appena al disotto del tendine prepubico. Dopo aver dato rami insignificanti ai retti dell'addome si divide generalmente, dopo un brevissimo percorso, in un *ramo discendente* ed in un *ramo ascendente*.

Il primo di questi si distribuisce specialmente al vasto interno, al retto anteriore della coscia ed al fascialata.

Il ramo ascendente penetra invece fra il retto anteriore ed il vasto interno, dove, più comunemente, si divide in due rami. Uno di questi, risalendo prossimalmente, si esaurisce nel vasto interno e nel retto anteriore, l'altro discende verso la regione rotuliana dove si anastomizza coi rami della poplitea e della femorale posteriore inferiore.

#### *b*) Arteria safena (fig. 765,[33]).

Origina dalla femorale a circa l'altezza dell'arteria articolare superficiale del ginocchio. Decorrendo in basso, satellite alla vena ed al nervo dello stesso nome, perviene all'estremo prossimale e mediale della gamba dove si divide in un *ramo dorsale* ed in un *ramo plantare*. Lungo questo percorso l'arteria dà varî rami collaterali di esile calibro destinati al sartorio, al vasto interno ed alla cute.

1) *Ramo dorsale della safena* (figg. 765,[34]; 768,[1]). — Di calibro generalmente minore del ramo plantare, segue il decorso del nervo safeno e della vena safena interna, si dirige dorsalmente verso il tarso incrociando obliquamente la porzione distale del tibio-premetatarsico e, giunto alla superficie di flessione del garretto, si anastomizza con un ramo

superficiale della tibiale anteriore, poi si divide generalmente in un *ramo mediale* costituente la *prima arteria digitale comune dorsale* ed in un *ramo laterale* dal quale originano la *seconda* e la *terza arteria digitale comune dorsale*.

*aa*) *Arteria digitale comune dorsale prima.* — Si dirige distalmente e penetra nell'interspazio esistente fra il secondo ed il terzo metatarsiano, originando in precedenza l'arteria dorsale tibiale del 2.° dito.

*a*) *Ramo laterale della safena.* — Volgendo lateralmente si divide nella 2.ª art. digitale comune dorsale che penetra fra il 3.° ed il 4.° metatarsiano e nella 3.ª art. dig. com. dorsale che penetra fra il 4.° ed il 5.°. Come nell'arto anteriore le arterie digitali dorsali comuni si anastomizzano mediante tre rami perforanti colle arterie metatarsee plantari e digitali comuni plantari ed in corrispondenza dell'estremo distale dei metatarsiani si dividono in due rami che seguono dorsalmente le dita fino alle unghie, costituendo le *arterie dorsali peroniane* e *tibiali* del 2.°, 3.°, 4.° e 5.° dito. L'arteria peroniana del quinto dito proviene dalla dig. com. dorsale III e quella tibiale del secondo, dalla dig. com. dorsale I.

*b*) *Ramo plantare della safena* (fig. 766,[1]). — Per il suo calibro e direzione può considerarsi come la vera continuazione della safena. Volgendo in basso e plantarmente decorre lungo la superficie mediale del gemello interno della gamba, quindi seguito dalla vena satellite e dal nervo tibiale posteriore, si colloca fra il tendine d'Achille ed il tendine del flessor profondo delle dita ed arriva così lungo la superficie d'estensione del tarso dove si anastomizza coi rami terminali dell'arteria tibiale posteriore. Quivi il ramo plantare della safena dà l'*arteria tarsea laterale* (fig. 766,[2]).

Lungo la superficie mediale del tarso il ramo plantare della safena prende il nome di *tarsea mediale* (fig. 766,[4]), dà un ramo articolare al tarso, quindi le *arterie plantari mediale* e *laterale* (fig. 766,[5],[5']).

Le *aa. plantare mediale* e *pl. laterale* divengono profonde, danno rami articolari e si anastomizzano alla superficie plantare del metatarso coll'*a. plantare profonda* che continua l'*a. pedidia* o *dorsale del piede*. L'a. plantare laterale volge sotto il tendine del flessore superficiale delle dita e presenta un calibro maggiore dell'a. plantare mediale.

L'*a. tarsea mediale* si continua plantarmente nell'*a. plantare mediana* (fig. 766,[6]), che decorre fra le due arterie plantari precedentemente accennate e, giunta circa al quarto distale del metatarso, si divide nelle *arterie digitali comuni plantari* 2ª, 3ª e 4ª (fig. 766,[7],[8],[9]). Quest'arteria è compresa fra i tendini flessori superficiali e quelli profondi delle dita. Le aa. digitali comuni plantari terminano inoltre nelle arterie collaterali delle dita. Di queste e delle arterie digitali comuni plantari verrà detto più oltre.

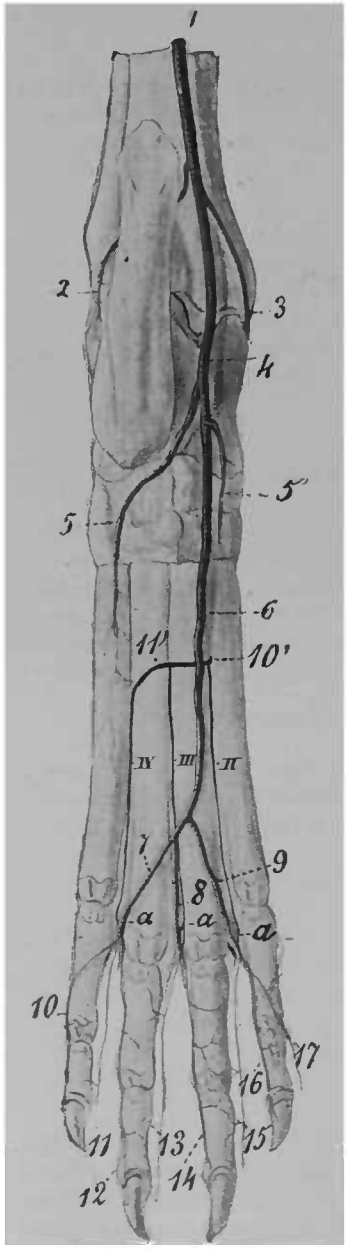



Fig. 766. — Arterie del piede di un cane (superficie plantare).
1, ramo plantare dell'a. safena; 2. a. tarsea laterale; 3, ramo articolare; 4, a. tarsea mediale; 5, a. plantare laterale; 5', a. plantare mediale; 6, a. plantare mediana; 7-8-9 aa. digitali comuni plantari II, III e IV; 10' a. plantare profonda; 11', arcata plantare profonda; da 10 a 17, aa. collaterali delle dita; a, rami perforanti delle a a. metatarsee plantari II, III e IV.

**Arteria poplitea.** — L'arteria poplitea rappresenta come negli altri mammiferi domestici, la continuazione dell'arteria femorale. Situata fra i muscoli vasto interno e semimembranoso, perviene alla superficie di piegatura dell'ar-

ticolazione femoro-tibiale, dove origina l'*a. femorale posteriore inferiore*, dei *rami articolari del ginocchio* e dei *rami muscolari*. Inoltre l'a. poplitea passa fra i condili del femore e volgendo lateralmente, dà l'*a. tibiale posteriore*, quindi attraversa l'arcata tibio-peroniana e si continua nell'*a. tibiale anteriore*.

L'*a. femorale posteriore inferiore* o *femoro-poplitea* si comporta, salvo differenze insignificanti, come negli equidi.

L'*a. tibiale posteriore* è rudimentale e dopo aver dato rami ai muscoli profondi della regione gambale posteriore ed ai flessori delle dita, si sperde lungo il flessore profondo delle dita. Si anastomizza coi rami dell'a. safena.

**Arteria tibiale anteriore** (figg. 767.[4]; 768.[14]). — Dopo avere dato uno o più rami al muscolo popliteo, attraversa l'arcata tibio-peroniana, e decorre lateralmente, lungo il legamento interosseo tibio-peroniano, dove è ricoperta in alto dal muscolo lungo estensore comune delle dita e distalmente dal tendine del gambale anteriore. Giunta alla superficie dorsale del tarso si anastomizza col ramo dorsale della safena e si continua nell'*a. pedidia* o *dorsale del piede* (fig. 768.[15]).

*Rami collaterali dell'a. tibiale anteriore* sono: le *aa. tibiale ricorrente, peroniana, tibiale superficiale* e dei *rami muscolari*.

L'*a. tibiale ricorrente* origina dalla tibiale anteriore dopo l'uscita di questa dall'arcata tibio-peroniana. Volge in in alto e dà rami al lungo peroniano ed al lungo estensore delle dita, quindi si ramifica lungo la superficie esterna del ginocchio (grassella) dove costituisce le *aa. articolari laterali*.

L'*a. peroniana* (fig. 767.[6]) origina in corrispondenza del terzo superiore della gamba e decorre dorsalmente lungo il legamento interosseo tibio-peroniano. Dà rami al m. lungo peroniano ed alla pelle.

L'*a. tibiale superficiale* segue il n. peroniano superficiale e si dirige dorsalmente verso le dita. Dà dei rami cutanei e si anastomizza col ramo dorsale della safena.

I *rami muscolari* della tibiale anteriore sono numerosi e di grosso calibro e vanno ai muscoli profondi della regione gambale anteriore.

**Arteria pedidia** (fig. 768.[15]). — Continua l'a. tibiale anteriore, decorre dorsalmente al tarso, lungo la linea mediana di questo, quindi piegandosi quasi ad angolo retto, decorre medialmente, per un certo tratto fra il 2.° il 3.° metatarsiano e, attraversato il legamento interosseo, perviene alla superficie plantare del metatarso, dove prende il nome di *a. plantare profonda* (fig. 766,[10]). Quest'ultima riceve rami delle aa. plantari mediale e laterale e dopo un breve decorso si divide nelle *aa. metatarsee plantari* 2.ª, 3.ª e 4.ª.

L'a. pedidia origina dei rami articolari, dei rami destinati al m. pedidio e le *aa. metatarsee dorsali* 2.ª, 3.ª e 4.ª. Queste sono esilissime, decorrono dorsalmente fra il 2.° ed il 3.°, fra il 3.° ed il 4.° e fra il 4.° ed il 5.° metatarsiano e

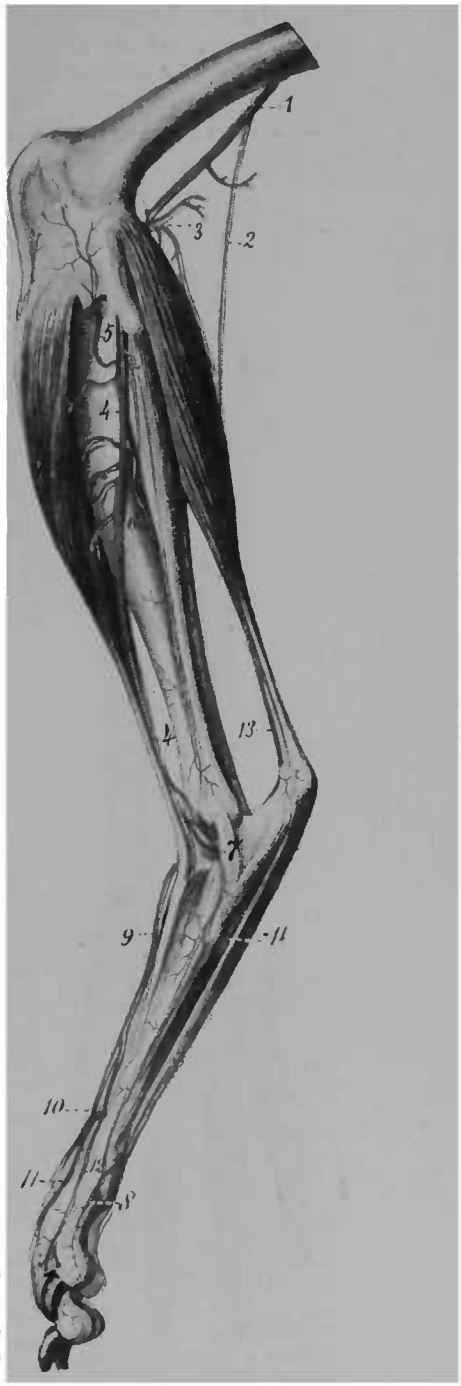



Fig. 767. — Arterie della gamba di un cane (superficie laterale).
1, a. femorale; 2. a. safena; 3, a. femoro-poplitea; 4, a. tibiale anteriore; 5, ramo articolare della stessa; 6, a. peroniana; 7, a. tibiale superficiale; 8, a. digitale laterale del 5° dito; 9. ramo dorsale dell'a. safena; 10, a. digitale comune dorsale I; 11, a. digitale comune dorsale II; 12, a. digitale comune dorsale III; 13, ramo plantare dell'a. safena; 14, a. plantare mediana.

distalmente si anastomizzano coi rami perforanti delle aa. digitali comuni plantari e colle digitali comuni dorsali,

I *rami terminali* dell'a. plantare profonda, ossia le aa. metatarsee plantari, decorrono distalmente, la 2.ª fra il 2.° ed il 3.° metatarsiano, la 3.ª fra il 3.° ed il 4.° e la 4.ª fra il 4.° ed il 5.° metatarsiano, dove sono coperte dai muscoli plantari. Danno rami a tali muscoli e distalmente si anastomizzano coi rami perforanti delle aa. digitali comuni plantari.

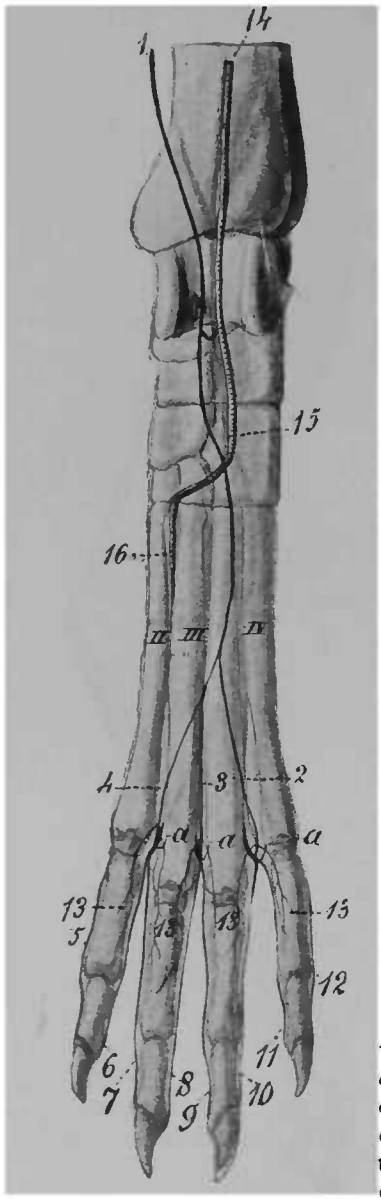



Fig. 768. — Arterie del piede di un cane (superficie dorsale).

1, ramo dorsale dell'a. safena; 2-3-4. aa. digitali comuni dorsali I. II e III; 5 a. 12, aa. collaterali delle dita; 13, aa. digitali dorsali; 14. a. tibiale anteriore; 15, a. pedidia; 16. porzione perforante delle aa. metatarsee plantari.

**Arterie digitali comuni plantari** (fig. 766.7,8,9). — Rappresentano i tre rami terminali dell'a. plantare mediana e si distinguono in *arterie digitali comuni plantari* 2.ª, 3.ª e 4.ª La 2.ª presenta il maggiore calibro. Tali arterie volgendo plantarmente verso gli spazi interdigitali si dividono nelle *aa. collaterali delle dita*. In precedenza originano rami destinati alle articolazioni metatarso falangee ed un *ramo perforante* che si anastomizza colle aa. metatarsee plantari e colle digitali comuni dorsali.

Le aa. digitali comuni plantari sono parzialmente comprese fra i tendini flessori profondi e quelli superficiali delle dita.

**Arterie collaterali delle dita.** — La seconda digitale comune plantare dà le aa. collaterali del 2.° dito e la mediale del 3.°. La 3.ª dà la laterale del 3.° dito e la mediale del 4.°. La 4.ª dà le aa. collaterali del 5.° dito e la laterale del 4.°.

Talvolta le *aa. metatarsee plantari* risultano molto voluminose ed allora sembrerebbe che le aa. collaterali delle dita provenissero specialmente da tali vasi i quali costituirebbero allora le vere aa. digitali comuni plantari.

Nel *gatto* le *aa. digitali comuni plantari* sono originate dal ramo plantare della safena. Esse risultano di un calibro pressochè capillare ed allora le *aa. digitali plantari* sono date dall'*a. plantare profonda* che continua l'a. pedidia. Questa infatti si divide in tre rami che corrispondono alle aa. metatarsee plantari e da queste hanno origine le aa. digitali plantari o collaterali delle dita (fig. 769).

## Differenze nel sistema arterioso del coniglio.

Dall'arco dell'aorta del coniglio traggono origine direttamente il *tronco brachiale sinistro* ed il *tronco brachio-cefalico*. Le *aa. carotidi* emanano talvolta dal tronco brachio-cefalico, oppure la destra nasce dal tronco brachio-cefalico e la sinistra dall'arco aortico. Tutte e due le carotidi, come talvolta si osserva nel gatto e nel cane, possono originare direttamente dall'arco aortico.

Le *aa. succlavie* si continuano nelle *aa. ascellari*. Dalle succlavie nascono: l'*a. dorso intercostale*, l'*a. cervicale superiore*, l'*a. vertebrale*, l'*a. cervicale inferiore* e le *aa. toraciche*, *interna* ed *esterna*.

Fra queste arterie merita solamente di accennare che la vertebrale, giunta all'atlante, penetra nella cavità rachidea,

dove perforata la meninge durale del midollo si anastomizza colla sua congenere del lato opposto. Da questa anastomosi trae origine l'*a. basilare*.

Dall'*a. ascellare* provengono l'*a. sottoscapolare* ed altri rami di poco interesse, quindi l'ascellare si continua nell'*a. omerale* che si termina nelle *aa. ulnare e radiale*.

L'*a. carotide primitiva*, verso la metà del suo percorso, emette una sottile *a. tirolaringea* e si termina nelle *aa. occipitale, carotide esterna* e *carotide interna*. L'*a. occipitale* sembra talvolta rappresentata da un ramo dell'a. carotide esterna.

Nei riguardi dell'*a. carotide interna* deve aggiungersi che questo vaso, penetrato nel cranio, attraverso il condotto carotideo del temporale, dà origine oltre alle *aa. cerebrali* all'*a. oftalmica superiore* che, attraversato il foro ottico, origina alla sua volta le *aa. ciliari e centrale della retina*.

L'*a. aorta addominale* dà origine all'*a. iliaca primitiva* o *comune* dalla quale provengono le *aa. iliache* e si termina nell'*a. sacra media*. Da quest'ultima nasce l'ultimo paio di aa. lombari.

L'*a. iliaca primitiva* origina pure le seguenti aa.: *ileo-lombare, vescico-deferenziale* (nel maschio), *vescico-uterina* (nella femmina).

I rami che provengono dalle aa. iliache non presentano caratteri differenziali tanto importanti da venire accennati.

## *Note di tecnica per la iniezione e preparazione dei vasi che originano dalla quadriforcazione dell'aorta addominale.*

Si seziona trasversalmente il tronco al di dietro dell'ultima costola, conservando una porzione di colon fiottante ed il retto. Si introduce e si fissa un grosso beccuccio nell'aorta addominale, un poco cranialmente alle genitali interne, e si spinge la massa d'iniezione. Con tale mezzo si possono riempire completamente i vasi contenuti nella cavità del bacino e le principali arterie della groppa e della coscia. Non sempre riescono iniettati, con questo metodo, i vasi della gamba e del piede. Per la iniezione di tali arterie è meglio ricorrere ad una iniezione parziale, eseguita sopra un pezzo sezionato trasversalmente in corrispondenza della cresta sottotrocanteriana.

La massa d'iniezione si spinge per la femorale e così riesce facile iniettare tutte le arterie destinate alla gamba ed al piede.

Per la preparazione delle arterie che originano dalle iliache si seziona longitudinalmente la regione lombare, il sacro ed il bacino, mantenendosi a qualche centimetro di distanza del piano mediano cranio-caudale. Tolto il retto si preparano prima le arterie della cavità del bacino seguendo le norme di tecnica generale indicate.

Per lo studio degli altri tronchi, che originano dalle iliache, è sempre buona regola anche in questi casi, di preparare prima i muscoli, poi incominciando dalla origine dei tronchi principali si seguono tagliando i muscoli e quando occorra esportandoli onde mettere in evidenza i rami collaterali e terminali di tali tronchi arteriosi. Durante la preparazione si studieranno i rapporti dei vasi, quindi se occorre si potranno esportare i muscoli.

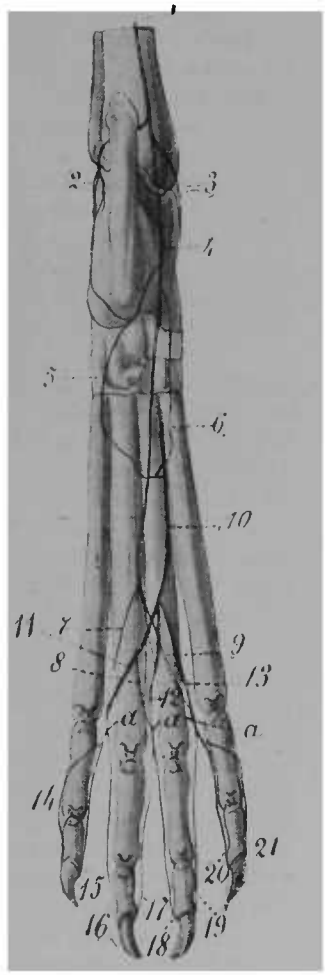



Fig. 769. — Piede di gatto con arterie (superficie plantare).

1, ramo plantare dell'a. safena; 2, a. tarsea laterale; 3, a. tarsea mediale; 4, a. tarsea mediana; 5, a. plantare laterale; 6, a. plantare mediale; 7-8-9, aa. digitali comuni plantari; 10, a. plantare profonda; 11-12-13, aa. metatarsee plantari; 14 a 21, aa. collaterali della dita; *a*, rami perforanti delle aa. metatarsee plantari.

## DELLE ARTERIE DEGLI UCCELLI.

L'aorta degli uccelli, ripiegandosi ad arco verso le parti dorsali, si dirige leggermente da destra a sinistra. Arrivata in prossimità dei reni segue la linea mediana cranio-caudale ed arriva così fino al sacro dove si termina nell'*arteria sacra mediana*. Dall'aorta addominale originano due *tronchi crurali* destinati agli arti inferiori o pelvici.

L'*aorta discendente* (fig. 770,[5]) origina dei rami parietali rappresentati dalle *aa. intercostali* e dalle *aa. lombali* e dei tronchi viscerali. Sono questi ultimi l'*arteria celiaca*, la *grande mesenterica* o *mesenterica craniale*, la *piccola mesenterica* o *mesenterica caudale* e la *spermatica interna*.

Le *aa. intercostali* sono doppie (fig. 770,[10]). Decorrono cioè una lungo il margine craniale, l'altra lungo il margine caudale delle costole e distalmente comunicano mediante arcate anastomotiche. Lungo il loro decorso presentano pure anastomosi sottopleurali e sottoperitoneali trasverse.

L'*arteria celiaca* (fig. 770,[8]) origina dall'aorta in corrispondenza della superficie ventrale del polmone ed in prossimità della base di questo. Si dirige quindi caudalmente ed arrivata in prossimità della superficie concava del fegato, si divide in tre esili arterie destinate una alla milza, una al ventriglio ed al ventricolo succenturiato ed una al fegato. L'arteria epatica, di maggiore volume, dà inoltre il ramo pancreatico-duodenale destinato ad anastomizzarsi colla grande mesenterica.

L'*arteria mesenterica craniale* (fig. 770,[9]) origina dall'aorta circa un centimetro al didietro della precedente e dirigendosi caudalmente descrive una curva a concavità ventrale. Le divisioni di tale arteria percorrono inoltre il mesenterio e si distribuiscono all'intestino.

Le *arterie renali*, anche negli uccelli, presentano un calibro cospicuo ed originano dai tronchi pelvi-crurali. Si distribuiscono ai reni.

La *mesenterica caudale* (fig. 770,[13]) origina dall'*a. sacra-mediana* (fig. 770,[14]) e si distribuisce al retto ed alla cloaca.

Prima dell'origine dei tronchi crurali, dall'aorta degli uccelli nasce un tronco considerato dal Cuvier come omologo all'*a. femorale profonda* (fig. 770,[11]), il quale si dirige lateralmente incrociando la superficie dorsale dei reni. Questo tronco dà dei rami destinati ai muscoli anteriori della coscia, i quali seguono la vena femorale, poscia origina l'*arteria epigastrica* (fig. 770,[12]). Quest'arteria si dirige cranialmente, sotto la pelle dell'addome, e si anastomizza colle diramazioni che provengono dall'arteria toracica.

Negli uccelli, in prossimità dell'origine dell'aorta ascendente, emergono i tronchi *brachio-cefalici* comuni all'arteria succlavia ed alla carotide.

Il *tronco brachio-cefalico destro* si dirige prima cranialmente poi devia a destra. Esso origina l'*arteria succlavia* (fig. 740,[6]) che incrocia quasi trasversalmente l'arco dell'aorta. La succlavia inoltre, dopo essersi ripiegata dorsalmente in corrispondenza della prima costola, si continua nell'*ascellare* e nell'*omerale* che percorre la superficie inferiore dell'ala. Il tronco brachio-cefalico origina inoltre l'*arteria toracica* il cui volume è in rapporto collo sviluppo notevole che in tali vertebrati presentano i muscoli pettorali. Quest'arteria toracica, dopo aver dato dei numerosi rami muscolari, diviene sottocutanea e si estende fino alle pareti addominali dove contribuisce a costituire, anastomizzandosi specialmente coi rami dell'a. epigastrica, una rete arteriosa che dal Barkow venne indicata col nome di *rete ammirabile dell'incubazione*.

Inoltre dal tronco brachio-cefalico traggono origine le arterie: *cervicale ascendente*, *vertebrale* e *carotide*. Il *tronco brachio-cefalico sinistro* dà origine agli stessi tronchi arteriosi.

Le *arterie carotidi* (fig. 770,[7,7']) nascono ognuna dal tronco brachio-cefalico, si dirigono da prima ai lati del collo, poi decorrono lungo la linea mediana e ventrale di questo. La carotide destra percorre la superficie dorsale dell'esofago e quella sinistra la superficie dorsale della trachea, quindi tali arterie si addossano e decorrono sotto il muscolo

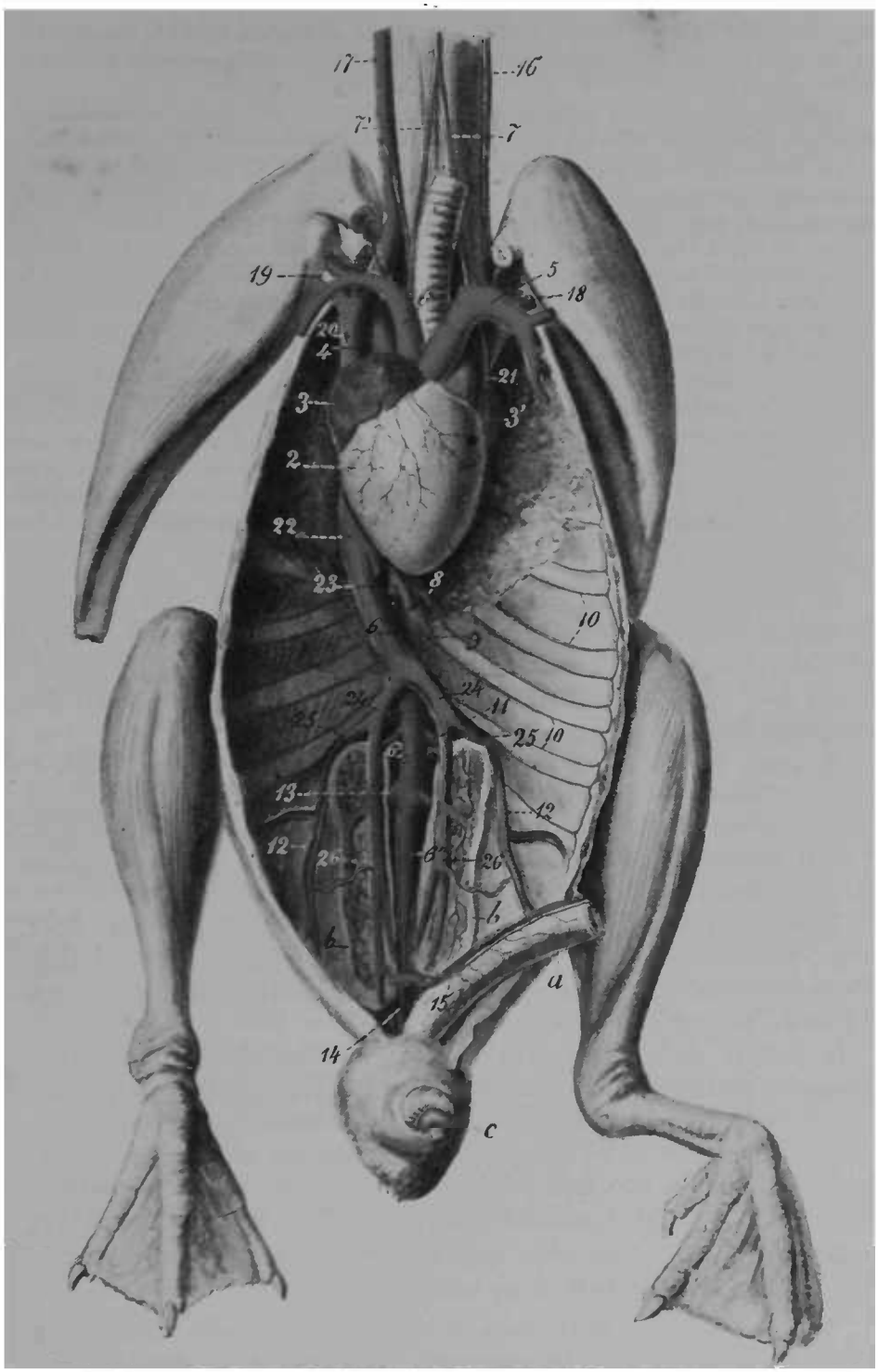



Fig. 770. — Arterie e vene del tronco (oca domestica).

1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, orecchietta destra; 3', orecchietta sinistra; 4, arco dell'aorta; 5, a. succlavia sinistra; 6, a. succlavia destra; 6', a. aorta discendente; 6'', a. sacrale media; 7-7', carotidi primitive; 8, sezione del tripode celiaco; 9, sezione dell'a. mesenterica craniale; 10, aa. intercostali; 11, a. femorale profonda o ramo d'origine dell'a. epigastrica; 12, a. e v. epigastrica; 13, tronco pelvi-crurale; 14. a. coccigea; 15, a. e v. mesenterica caudale; 16-17, v. giugulare esterna; 18-19, vv. ascellari; 20, v. cava craniale destra; 21, v. cava craniale sinistra; 22, v. cava caudale; 23, vv. sopra-epatiche; 24, v. iliaca comune derivante dal sistema porta-renale e dalle vv. crurali; 25, v. crurale; 26, vv. renali anastomizzate caudalmente e comunicanti colla v. piccola mesenterica (sistema porta-renale; *a*, intestino retto; *b*, rene colle vv. d'origine del sistema porta-renale; *c*, pene.

flessore del collo dalla penultima vertebra cervicale all'axoide. Quivi le carotidi si separano ed arrivate all'angolo della mandibola si dividono nella *carotide interna* e nella *carotide esterna.*

Dall'arteria vertebrale origina inoltre negli uccelli un'*arteria intercostale comune discendente* e dall'aorta toracica emerge l'*arteria intercostale comune ascendente.*

Le *arterie femorali* negli uccelli passano dorsalmente ai reni, sono la diretta continuazione dei tronchi pelvi crurali ed originano le *aa. emulgenti.* Si dirigono lateralmente e passano al di fuori della pelvi, pervenendo al di dietro dell'articolazione coxo-femorale dopo di avere attraversato il foro ischiatico. Decorrono sotto i muscoli crurali posteriori ed, arrivate in corrispondenza dell'articolazione femoro-tibio-rotulea, si continuano nelle *aa. poplitee.* L'arteria poplitea degli uccelli dà dei rami muscolari, l'*arteria nutritizia della tibia*, un ramo posteriore muscolare, che rappresenta la tibiale posteriore dei mammiferi, ed alcuni rami anteriori destinati alla gamba ed al piede.

L'*arteria sacra mediana* si estende ventralmente fino all'estremità del coccige dove costituisce l'*a. coccigea* (fig. 770,[14]) e le sue diramazioni terminali si distribuiscono a tessuti che costituiscono il coderizzo.

## Delle vene della circolazione generale.

Le vene della grande circolazione, o circolazione generale, differiscono dalle arterie, oltre che per la loro struttura, di cui venne già detto, anche per il fatto che quelle non si riuniscono come le arterie in un solo tronco comune, ma bensì in quattro tronchi distinti, i quali sboccano tutti nella orecchietta destra.

A questi tronchi venosi corrispondono quattro distinti sistemi, ossia:

il sistema delle vene cardiache;
il sistema della vena cava craniale;
il sistema della vena cava caudale;
il sistema delle vene azigos.

Al sistema delle vene cardiache corrisponde il sistema delle due arterie omonime originate dalla porzione ascendente dell'aorta ed al secondo sistema, della cava craniale, corrisponde il sistema delle arterie originate dal tronco brachio-cefalico comune.

Il sistema della vena cava caudale corrisponde in gran parte alle arterie che emanano dall'aorta toracica ed addominale e comprende pure un altro distinto sistema rappresentato dal sistema della vena porta.

Il sistema delle vene azigos viene considerato come un resto di disposizione embrionaria, che non corrisponde ad arterie e che fa comunicare il sistema della vena cava craniale con quello della vena cava caudale.

Lo studio delle vene della grande circolazione verrà diviso:

1) Nel sistema delle vene cardiache.

2) Nel sistema della vena cava craniale e nelle vene del tronco. Queste comprendono le vene giugulari e le vene della testa, le vene degli arti toracici, il sistema delle vene azigos e le vene vertebrali.

3) Nel sistema della vena cava caudale il quale comprende talune vene del tronco, le vene degli arti pelvici ed il sistema della vena porta.

## Sviluppo del sistema venoso.

Alcune parti riguardanti lo sviluppo del sistema venoso presentano notevole interesse per dimostrare il significato morfologico che nell'adulto hanno le sezioni del sistema venoso sopra accennate.

Facendo astrazione della vena cava caudale, la cui formazione è secondaria e si origina più tardi, nei vertebrati domestici le vene si riuniscono in due paia di condotti paralleli e situati lateralmente all'aorta addominale, alle radici dell'aorta, alle carotidi ed ai vasi comuni (fig. 771). Le vene che provengono dalla testa e dal collo confluiscono nelle *vene giugulari o cardinali anteriori* o *craniali* le quali, in taluni mammiferi, si differenziano nella *giugulare esterna* e nella *giugulare interna*. Il sangue che proviene dalle parti del corpo situate caudalmente al cuore, si immette nei due condotti esistenti ai lati dell'aorta, ossia nelle *vene cardinali posteriori* o *caudali* nelle quali confluiscono le vene del rene primitivo e più tardi le vene delle pareti addominali e della colonna vertebrale. Col manifestarsi lo sviluppo degli arti, le vene cardinali posteriori ricevono le iliache e le cardinali anteriori ricevono e le ascellari (fig. 772).

Le vene cardinali sono inoltre in comunicazione fra di loro, per l'esistenza di un condotto trasverso, il quale prende il nome di *canale o condotto di Cuvier*. È questo un grosso e breve tronco il quale, oltre stabilire la comunicazione sopra accennata, comunica pure per il seno venoso, nell'estremo venoso del cuore. Giova aggiungere che in tale seno venoso si immettono pure le *vene onfalomesenteriche* o *vitelline*, le quali hanno l'ufficio di ricondurre il sangue venoso dalla periferia del tuorlo e del sacco vitellino (fig. 773). Ad un periodo più avanzato di sviluppo nel condotto di Cuvier sboccano pure le vene ombelicali che conducono il sangue venoso proveniente dalla placenta.

Oltre alle vene cardinali, appartiene a questa primordiale condizione del sistema venoso, anche la *vena cava caudale*. Questa compare più tardi delle altre vene e si origina contemporaneamente al fegato, perciò fra questo e la cava si stabiliscono intimi rapporti.

Il primo abbozzo della cava caudale si presenta sotto forma di un vaso sottile, impari, il quale origina dal condotto venoso del fegato e, dopo avere attraversata la sostanza epatica, decorre a destra dell'aorta continuandosi nel connettivo unitivo dei reni primitivi fino in prossimità dell'arteria mesenterica craniale. Questo abbozzo di cava caudale aumenta di calibro e di lunghezza ed origina dei rami che si immettono nelle vene cardinali posteriori, dove sboccano pure le vene renali del rene primitivo. Ad un periodo più inoltrato di sviluppo, che nel coniglio corrisponde al 13.° giorno di vita embrionale, la cava caudale si continua direttamente coll'estremità caudale della vena cardinale poste-

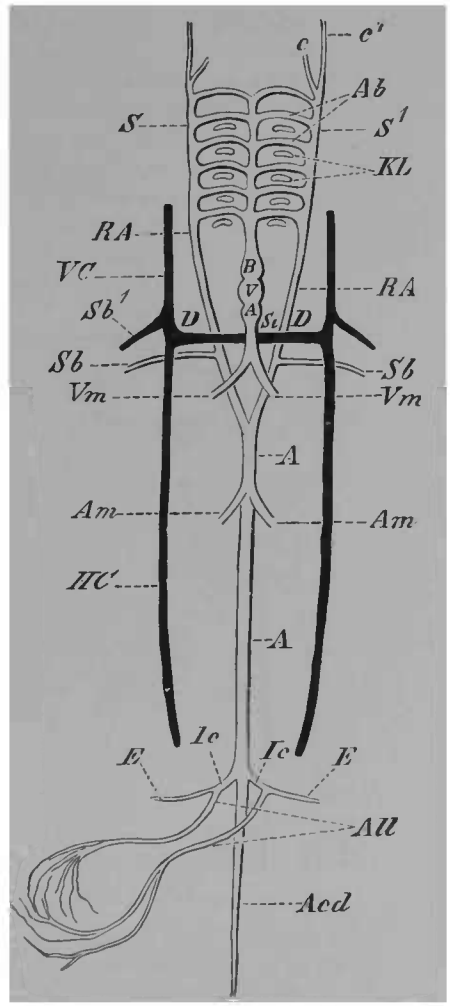



Fig. 771. — Schema del sistema vascolare nell'embrione (da *Wiedersheim*).

*A*, *A*, aorta addominale; *RA*, *RA*, radice destra e sinistra dell'aorta, le quali nascono dai vasi branchiali *Ab* mediante i vasi comuni *S*, *S*$^{1}$ *c*, *c*$^{1}$, carotidi; *Sb*, arteria succlavia; *KL*, fori branchiali; *Si*, seno venoso; *A*, orecchietta; *V*, ventricolo; *B* bulbo arterioso; *Vm*, vene onfalo-mesenteriche; *Am*, arterie onfalo-mesenteriche; *Ic*, *Ic*, arterie iliache comuni; *E*, *E*, arterie iliache esterne; *All*, arterie dell'allantoide (arterie ipogastriche); *Acd*, arteria caudale; *Vc*, *Hc*, vene cardinali anteriore e posteriore, che in *Sb*$^{1}$ ricevono la vena succlavia, e confluiscono nel dotto di Cuvier *D*, *D*.

riore o caudale destra e contemporaneamente la porzione prossimale di tale vena cardinale destra si riduce gradatamente di calibro e costituisce una vena azigos. Della vena cardinale sinistra si atrofizza invece solamente la porzione prossimale, mentre la porzione distale rimane e costituisce una delle azigost (fig. 772).

Per tale fatto embriologico, nei mammiferi domestici, la cava caudale presentasi costituita da una porzione prossimale o craniale, dipendente dal canale venoso del fegato, e da una porzione caudale formata da porzione della vena cardinale caudale destra. Il punto di divisione di tali porzioni della cava caudale è indicato dall'imbocco delle due vene renali.

Le vene cardinali posteriori, allorchè si riducono in volume, costituiscono, come venne detto, il sistema delle vene azigos. Il condotto di Cuvier subisce pure dei notevoli cambiamenti dovuti a spostamento dei vasi, a scomparsa di porzioni di vene primitive ed alla produzione di anastomosi trasversali (fig. 774).

È importante fin da ora rammentare come i due condotti di Cuvier diano origine alle due vene cave craniali che tali persistono ad es. negli uccelli ed in taluni mammiferi. Tali cave diventano gradatamente sempre più oblique, si dirigono ventralmente e sono destinate a riceverc le giugulari. Contemporaneamente diminuisce l'afflusso di sangue nelle vene cardinali posteriori, poichè ad esse supplisce in gran parte l'esistenza della

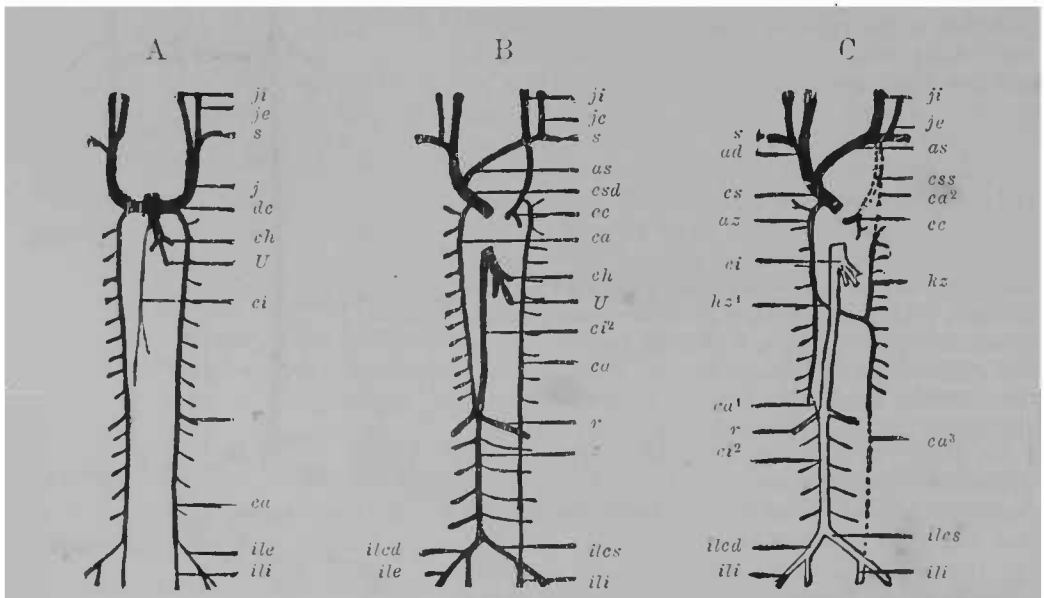



Fig. 772. — Schema dello sviluppo del sistema venoso (*Hochstetter*).

*dc*, dotto di Cuvier; *je*, v. giugulare esterna; *ji*, v. giugulare interna; *s*, v. succlavia; *vh*, v. epatica effe rente; *U*, v. ombelicale; *ci* (*ci*²), v. cava caudale; *ca*¹ (*ca*, *ca*², *ca*³), v. cardinale; *ilcd*, *ilcs*, v. iliaca comune destra e sinistra; *ad*, *as*, v. anonima brachiocefalica destra e sinistra; *cs*, v. cava craniale; *css*, tronco atrofico della v. cava craniale sinistra; *cc*, v. coronaria del cuore: *az*, v. azygos; *hz* (*hz*¹), v. semiazygos; *ile*, v. iliaca esterna; *ili*, v. iliaca interna; *r*, v. renale.

cava caudale. Nei mammiferi, in cui esiste una sola cava craniale, ciò avviene perchè la cava primordiale sinistra si atrofizza in seguito alla produzione di un'anastomosi che si produce nella porzione prossimale delle vene cardinali anteriori o giugulari. Come ultima traccia della cava craniale sinistra non rimane che un esile cordone fibroso situato in una piega particolare che prende il nome di *piega vestigiale di Marshall*.

Per quanto si riferisce alla vena onfalo-mesenterica questa risulta costituita dalla riunione nel seno venoso, situato dietro il cuore, delle due vene omonime ed è destinata a ricevere la vena meseraica. Allorchè attorno alla vena mesenterica, si forma il fegato, vediamo che questa manda e riceve dei rami dal parenchima epatico i quali sono destinati

poi a costituire la vena epatica. I rami della vena onfalo-mesenterica, ora accennati, finiscono inoltre col comunicare ampiamente fra di loro ed allora tale vena mesenterica che prima attraversava il fegato scompare.

Il sangue che percorre la vena grande meseraica e che prima era versato nella vena onfalo-mesenterica, attraversa il fegato mediante una particolare circolazione, che prende il nome di circolazione della vena porta, ed in seguito alla scomparsa accennata della vena onfalo-mesenterica il tronco terminale della grande vena mesenterica diventa il tronco della vena porta (fig. 775).

Le *vene ombelicali,* in numero di due, riportano il sangue dalla placenta nel seno venoso del cuore. In seguito, la vena ombelicale destra scompare e la sinistra si unisce ai capillari del fegato. La vena ombelicale sinistra inoltre, si unisce alla porzione più

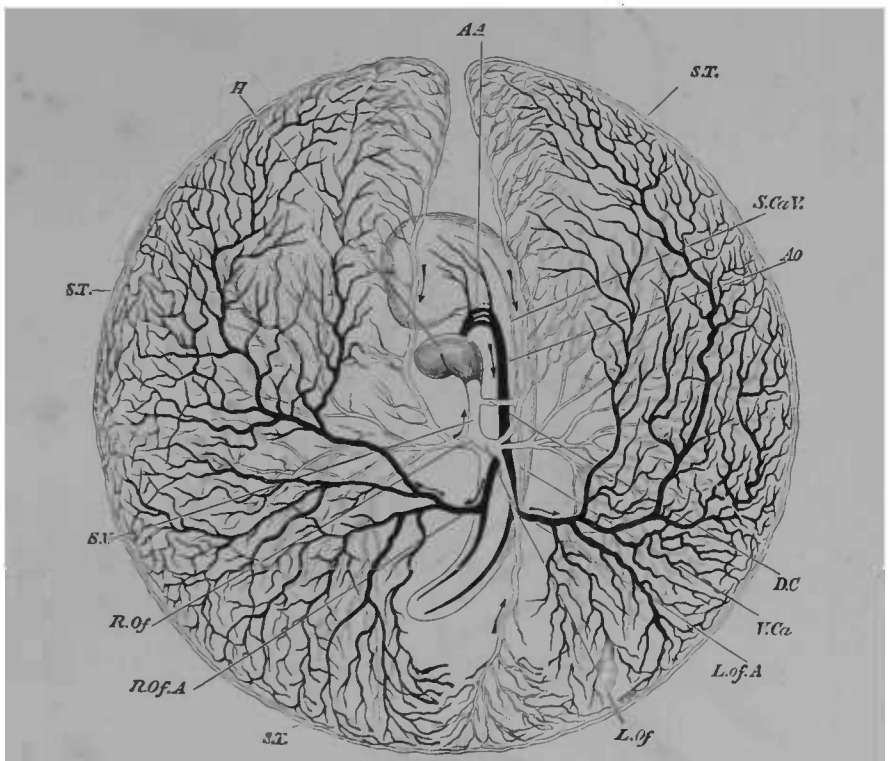



Fig. 773. — Schema del sistema vascolare del sacco vitellino di un pulcino alla fine del terzo giorno di covatura.

*H,* cuore: *AA,* secondo, terzo e quarto arco dell'aorta; il primo è obliterato alla sua metà, ma alla sua estremità prossimale si prolunga nella carotide esterna, alla distale nella interna; *AO,* aorta dorsale; *L. Of, A, R. Of. A,* a. onfalo-mesenterica sinistra e destra: *ST,* seno terminale; *L, Of,* e *R, Of,* v. onfalo-mesenterica sinistra e destra; *SV,* seno venoso; *DC,* condotto di Cuvier; *S, Ca. V,* e *V, Ca,* v. cardinale superiore ed inferiore. Le vene sono segnate con doppio contorno, le arterie in nero. L'intera membrana germinativa è staccata dall'uovo e visibile al disotto. Perciò quanto sta sinistra appare destra e viceversa.

prossimale della vena onfalo-mesenterica, mediante un condotto che prende il nome di *condotto venoso di Aranzio,* il quale si occlude dopo la nascita costituendo allora il legamento sospensore del fegato (fig. 185, pag. 175).

All'Hochstetter si debbono le cognizioni fondamentali intorno allo sviluppo delle vene delle estremità. Secondo tale autore, in tutti gli amnioti esiste una *vena marginale* che circonda il margine distale delle estremità. Colla formazione delle dita tale vena marginale si interrompe e gradatamente scompare nella sua porzione distale.

Le vene delle dita traggono allora origine da reti capillari, le quali si mettono in rapporto colla porzione prossimale della vena marginale che si trasforma poi, probabilmente, nelle vene definitive dell' arto. Le vene profonde degli arti, indicate da Bardeleben col nome di *vene comitanti*, sono le ultime a svilupparsi.

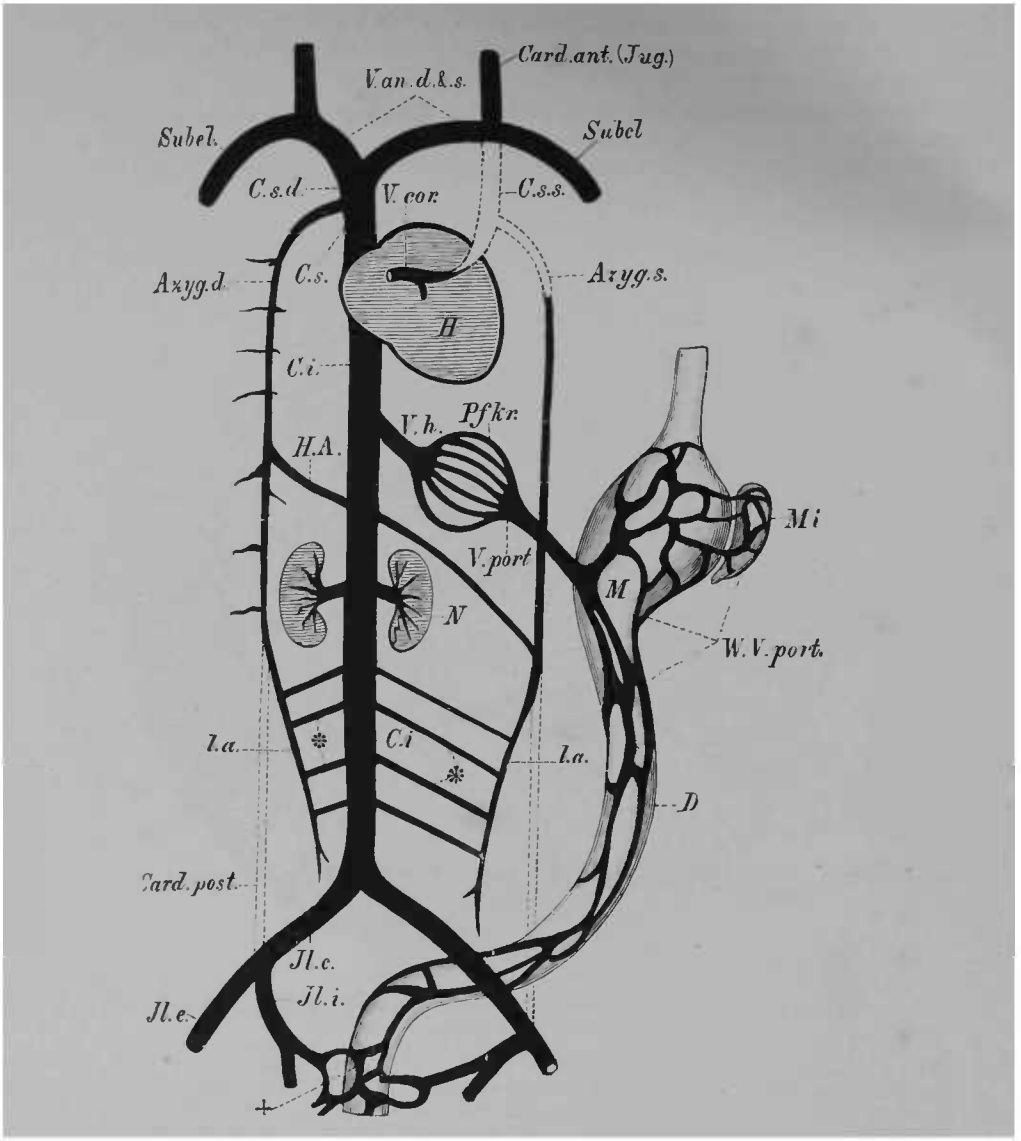



Fig. 771. — Schema del sistema venoso del corpo dei mammiferi nella condizione embrionaria e nell'adulto basato sulle disposizioni dell' uomo (da *Wiedersheim*).

*H*, cuore; *M*, stomaco; *Mi*, milza; *N*, reni; *D*, intestino; *Card. ant.* (*Jug.*), v. cardinale anteriore (giugulare); *Subcl*, v. succlavia, la quale si unisce da ambedue le parti alla giugulare, formando la v. anonima destra e sinistra (*V. an. d. e s.*); *C, s, d.*, v. cava craniale destra, in cui sbocca la vena azigos destra (*Azyg. d*); *C, s, s*, v. cava craniale sinistra, che s' atrofizza, mantenendosi soltanto la sua porzione terminale come vena coronaria (*V. cor.*); *Azyg. s.* tratto della vena azigos sinistra, che va sparendo; *HA*, emiazigos; *Ci*, vena cava inferiore; *Il, c, Il, i, Il, e.* vena iliaca comune, interna ed esterna; ÷ intestino terminale, con cui sono uniti il sistema della porta e della cava; * * vv. lombari, che uniscono il sistema della cava con un vaso longitudinale sviluppantesi più tardi, cioè colla vena lombare ascendente (*l. a.*). Questa ricorda la vena vertebrale posteriore dei rettili; lateralmente sta l' atrofica vena cardinale caudale (*Card. post.*), *W, V, port.*; parte dove nascono le radici della v. porta (*V. port.*); *Pf. kr.*, circolazione della v. porta epatica; *V. h.*, vena epatica.

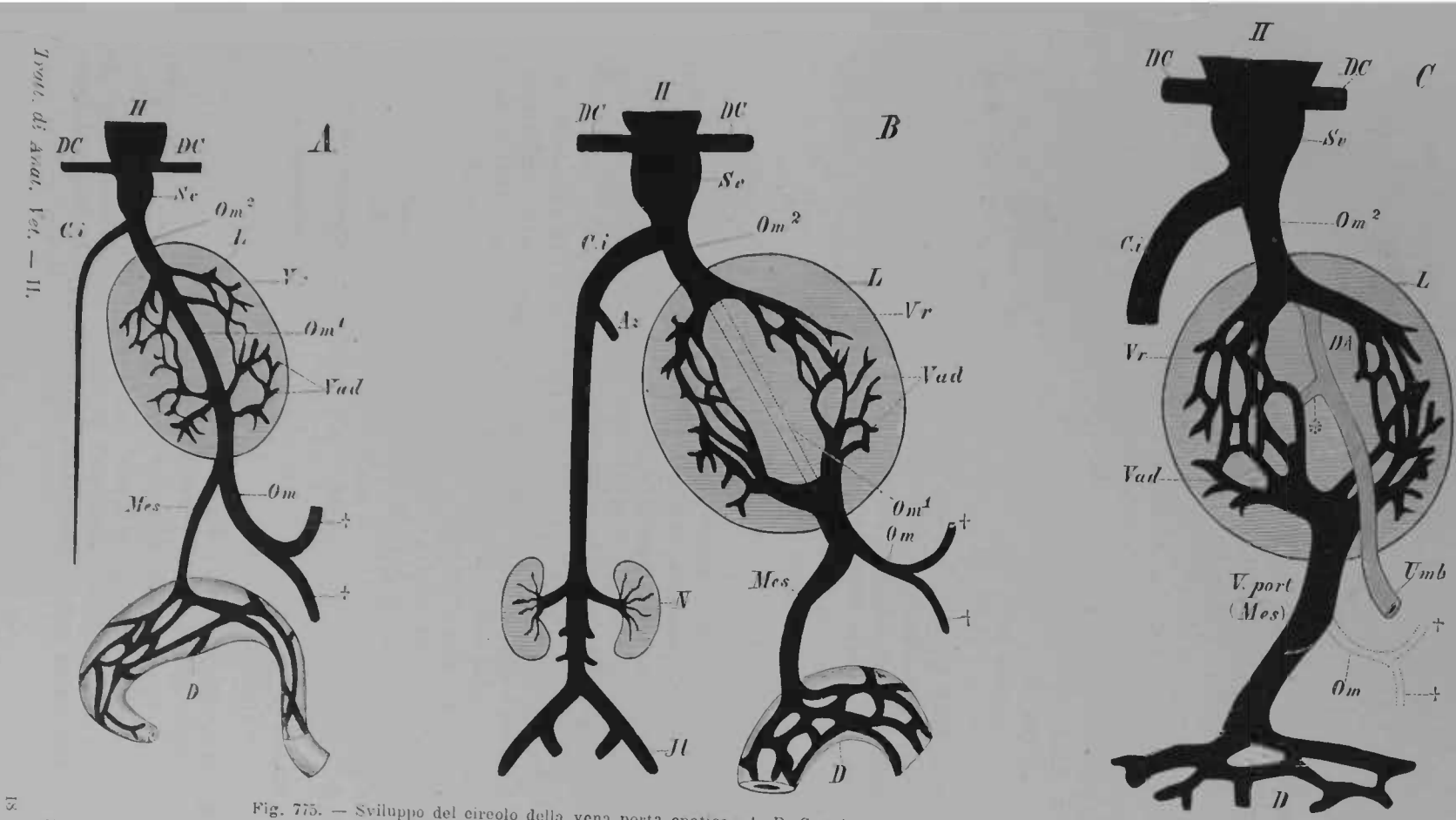



Fig. 775. — Sviluppo del circolo della vena porta epatica. A, B, C, primo, secondo e terzo stadio (da *Wiedersheim*).

*H*, cuore; *Se*, seno venoso; *DC*, *DC*, condotto di Cuvier; *Ci*, cava caudale; *L*, fegato; *Om*, *Om*¹, *Om*², le tre porzioni della vena onfalo-mesenterica; la prima presenta ancora in ÷ ÷ la sua doppia origine primitiva. Nello stadio B, la porzione *Om*¹ situata nel parenchima del fegato si atrofizza, cosicchè ora *Om* ed *Om*², sono unite solo mediante capillari. Nello stadio C il tratto iniziale (*Om*) è sparito del tutto; si è sviluppata, invece, la vena ombelicale *Umb.*; *DA*, condotto venoso di Aranzio; * unione della vena ombelicale coi capillari del fegato: *Vr*, vene efferenti: *Vad*, vene afferenti: *Mes*, vena mesenterica, più tardi vena porta (*V. port.*), che riceve il sangue dell'intestino (*D*): *Az*, vena azigos: *Il*, vena iliaca: *N*, reni.

## I. — Sistema delle vene cardiache.

Il sistema delle vene cardiache (*venae cordis*) risulta formato dalla *grande vena coronaria*, dalla *v. obliqua* e dalle *piccole vene cardiache*.

### 1) Grande vena coronaria cardiaca (*v. cordis magna*) (fig. 608,[5]).

La vena grande coronaria cardiaca presenta un calibro piuttosto notevole e percorre quella porzione caudale di solco auricolo-ventricolare, limitata dall'arteria polmonare e dalla vena cava caudale. Segue la direzione del ramo circonflesso delle arterie coronarie cardiache e si apre nell'orecchietta destra al di sotto o ventralmente alla vena cava caudale. La vena grande coronaria risulta dalla confluenza di due rami d'origine i quali percorrono, uno a destra, l'altro a sinistra, il solco interventricolare.

Lungo il suo percorso riceve numerose venule che provengono dal ventricolo sinistro ed alcune dall'orecchietta sinistra, quindi arrivata in prossimità del suo sbocco nell'orecchietta destra presenta una lieve dilatazione ampolliforme che negli equidi sta a rappresentare il *seno coronario* od *ampolla della vena coronaria di Cruveilhier*. Lo sbocco della grande vena coronaria presenta talvolta negli equidi una valvola incompleta, ossia la *valvola di Tebesio* della quale venne detto nella descrizione del cuore.

Il seno coronario merita di essere distinto dalla v. grande coronaria, perchè esso rappresenta il residuo della v. cava superiore sinistra che esiste nell'embrione. Nell'uomo tale seno è separato dalla v. predetta dalla valvola di Vieussens e riceve la *v. obliqua*. La valvola di Vieussens risulta doppia e costituita da due lembi semilunari parietali. Essa ha il valore di una valvola ostiale inquantochè guerniva, nell'embrione, lo sbocco della grande vena coronaria nella cava craniale sinistra.

#### *a*) Ramo sinistro della grande vena coronaria cardiaca (fig. 608,[6]).

È situato nel solco interventricolare sinistro ed origina da numerose venule le quali provengono dalle pareti ventricolari e da porzione di arteria polmonare e di orecchietta sinistra. Questo ramo è situato sotto l'epicardio e presenta alla sua origine macroscopica due o più radici le quali si frapponGono ai rami terminali dell'arteria coronaria sinistra. Esso è da prima situato cranialmente alla v. coronaria sinistra, poi decorrendo dorsalmente si dispone al di dietro o caudalmente all'arteria, incrociandola obliquamente. Arrivato al solco auricolo-ventricolare si continua nella v. grande coronaria cardiaca.

#### *b*) Ramo destro della grande vena coronaria cardiaca o v. coronaria media (*v. cordis media*) (fig. 609,[10]).

Origina da un numero variabile di radici situate, come quelle dell'altro ramo dell'a. grande coronaria, in corrispondenza dell'apice cardiaco. Due di queste presentano, direi quasi costantemente, un calibro maggiore e fra di esse decorre la porzione discendente dell'arteria coronaria destra. Questo ramo destro della grande coronaria è costituito in special modo dalle venule che provengono dalla massa ventricolare, percorre il solco interventricolare destro

e trovasi situato caudalmente al ramo discendente dell'arteria coronaria destra. Tale ramo si continua direttamente nella grande coronaria in corrispondenza della sua piccola dilatazione ampolliforme.

Alle volte la vena coronaria media si apre direttamente nella orecchietta destra.

Secondo Chauveau ed Arloing la vena bronchiale sboccherebbe talvolta nella grande vena coronaria vicinissimo alla terminazione di quest'ultima.

### 2) **Vena obliqua** (*v. obliqua atrii sinistri*).

Secondo Zimmerl la v. obliqua rappresenta il residuo della vena cardinale di sinistra; in molti casi è quasi invisibile essendo ricoperta dal pericardio e da tessuto adiposo, è costituita da una spessa parete muscolare le cui fibre si continuano con quelle costituenti il seno coronario, questa parete limita un lume di poco più di un millimetro di diametro che, dopo breve tratto, si chiude interamente.

Nel feto continuandosi questa vena direttamente con quella parte che forma poscia il seno coronario, essa per conseguenza ne limita la lunghezza nell'adulto: in un caso infatti in cui la vena obliqua sboccava a circa un centimetro dell'orecchietta, la lunghezza del seno coronario era appunto ridotta ad un centimetro.

### 3) **Piccole vene cardiache** (*vv. cordis minores*).

Sotto il nome di piccole vene cardiache o di vene coronarie anteriori, sono descritte quelle diramazioni venose situate lungo la superficie anteriore o craniale del ventricolo destro e della corrispondente orecchietta. Queste venule si immettono direttamente nella orecchietta destra e gli sbocchi di queste costituiscono i fori di Tebesio.

Le vene cardiache dei due lati talvolta si anastomizzano in corrispondenza dell'apice del cuore e generalmente negli equidi sono provviste di valvole capaci di impedire il passaggio delle masse da iniezione allorchè sono spinte verso la periferia.

## Differenze del sistema delle vene cardiache.

Nei *ruminanti* e nei *suini* la grande vena coronaria sbocca direttamente nella piccola azigos, e riceve anche in questi mammiferi due rami ascendenti situati nei solchi interventricolari. Il ramo destro corrisponde pure alla vena coronaria media.

Nei *carnivori* la grande vena coronaria presenta un'ampolla o seno venoso, ben sviluppato e nella sua porzione situata lungo il solco auricolo-ventricolare, pervengono numerose venule. Le coronarie sono costantemente sprovviste di valvole. Esiste inoltre costantemente l'anastomosi delle vene cardiache dei due lati in corrispondenza dell'apice del cuore. Numerose sono inoltre le piccole vene cardiache.

Negli *uccelli domestici* la grande vena coronaria è rudimentale. Questa decorre dorsalmente alla massa ventricolare e si apre nell'orecchietta destra, poco al di sotto ed a destra dello sbocco della vena cava craniale sinistra. Le altre venule cardiache, numerose specialmente alla superficie anteriore del ventricolo destro, si aprono direttamente nell'orecchietta destra, mediante molteplici forami di Tebesio.

## II. — Sistema della vena cava craniale.

### 1) Vena cava anteriore o craniale (*v. cava anterior* o *cranialis*) (figg. 609,[24]; 675,[*]; 674,[52]).

La vena cava craniale è destinata a raccogliere il sangue venoso che proviene da talune parti del tronco e corrisponde a porzione dell'aorta toracica ed al tronco brachio-cefalico comune.

La cava craniale risulta inoltre dalla confluenza dei due tronchi venosi brachio-cefalici che si uniscono ventralmente nello spazio compreso fra le due prime costole. Essa si dirige caudalmente e volgendo leggermente a destra e ventralmente sbocca, mediante un'ampia apertura, nella superficie superiore o dorsale dell'orecchietta destra al di dietro dell'auricola. Il calibro della cava craniale è notevole e negli equidi tale vena presenta un diametro medio di cent. tre.

*Rapporti della vena cava craniale.* — La cava craniale corrisponde dorsalmente alla trachea ed ai nervi pneumogastrico e ricorrente ed al condotto toracico e medialmente all'arteria anonima ed al tronco brachiale sinistro. Ventralmente corrisponde alle due lamine del mediastino craniale ed agli apici polmonari. Lateralmente è in rapporto col mediastino e coi nervi frenici e cogli apici polmonari. La cava craniale, colla sua porzione terminale rivolta ventralmente, è inoltre in rapporto col pericardio che la ricopre.

#### Rami tributari della vena cava craniale.

Nel tronco della vena cava craniale si immettono direttamente le seguenti vene: 1) *toracica interna;* 2) *vertebrale*; 3) *cervicale superiore;* 4) *dorsale;* 5) *grande azigos.*

### 1) Vena toracica interna o mammaria interna o mediale (*v. mammaria interna*) (figg. 674,[39]; 675,[12]).

La vena toracica interna è situata, come l'arteria satellite, entro la cavità toracica. Incomincia dall'estremità caudale dello sterno e si dirige cranialmente, seguendo medialmente l'arteria omonima lungo le articolazioni condro-costali, fino ad arrivare in corrispondenza della prima costola. Quivi tale vena s'incurva in direzione cranio-dorsale e sbocca nella superficie ventrale della cava craniale, poco al di dietro dello sbocco delle vv. ascellari.

La vena toracica interna risulta dai seguenti rami di origine:

#### *a*) Vena addominale anteriore od epigatrica anteriore o craniale (*v. epigastrica cranialis*).

Origina in vicinanza della linea bianca, fra i muscoli retti e trasversi dell'addome, dove presentasi anastomizzata con rami che appartengono alla vena epigastrica caudale. Decorrendo cranialmente, satellite all'arteria omonima, passa fra la cartilagine xifoide e la cartilagine della nona costola, penetra nella cavità toracica dove riceve la vena diaframmatica ventrale o muscolo-frenica e si continua direttamente nella vena toracica interna.

*b*) **Vena diaframmatica inferiore** o **ventrale** o **muscolo-frenica** (*v. musculo-phrenica*).

Satellite dell'arteria omonima è anastomizzata alla sua origine, che corrisponde alla porzione carnosa laterale del diaframma, colle vene diaframmatiche superiori o dorsali. Percorre la porzione carnosa del diaframma e, dirigendosi ventralmente, si unisce alla vena precedente circa a livello della settima costola.

RAMI TRIBUTARI DELLA VENA TORACICA INTERNA.

I principali rami tributari, che affluiscono nella v. toracica interna, sono: i *rami intercostali*, i *rami muscolari inferiori*, la *vena pericardico-frenica* e le *vene timiche*.

*aa*) I *rami intercostali* o *vene muscolari superiori* (*rami intercostales*) originano dai muscoli intercostali e, decorrendo ventralmente, vanno a sboccare direttamente nella toracica interna.

*bb*) I *rami muscolari inferiori* (*rami musculares inferiores*) originano dalla porzione sottosternale dei muscoli pettorali, si dirigono dorsalmente, penetrano nel torace passando fra gli spazi compresi fra le cartilagini sternali e sboccano anch'essi nella toracica interna.

*cc*) La *vena pericardico-frenica* o *diaframmatica media* (*v. pericardiacophrenica*) è rappresentata da un sottile vaso il quale, originatosi dalla porzione inferiore o ventrale del diaframma, si dirige cranialmente percorrendo, coll'arteria omonima, la superficie laterale del pericardio per penetrare nella v. mammaria interna in prossimità dello sbocco di questa nella cava craniale.

*dd*) Le *vene timiche* (*vv. thymicae*) sono in numero variabile, di piccolo calibro, e si gettano direttamente nella v. toracica interna.

2) **Vena vertebrale** (*v. vertebralis*) (figg. 674,[14]; 675,[7]).

La vena vertebrale, incomincia dal condotto tracheliano dell'axoide e percorre, coll'arteria ed il nervo satelliti, i condotti tracheliani delle altre vertebre cervicali fino alla sesta inclusivamente. Arrivata tale vena sotto l'apofisi trasversa della settima vertebra cervicale, si dirige lateralmente e, continuando a decorrere caudalmente, penetra nel torace passando frammezzo alle prime due costole, per sboccare dorsalmente nella cava craniale, al davanti dal cospicuo e breve tronco che risulta dalla confluenza delle vene cervicale profonda e dorso-muscolare. Le vene vertebrali ricevono, alla loro origine, il ramo retrogrado della vena occipitale, quivi rafforzato da rami tributari, muscolari ed articolari, quindi dei *rami muscolari* e dei *rami spinali*.

*a*) I *rami muscolari*, di calibro abbastanza notevole, originano specialmente dai muscoli profondi della regione cervicale superiore. Questi rami seguono il decorso delle diramazioni arteriose che provengono dalla vertebrale e penetrano nella vena omonima in corrispondenza dei fori di coniugazione. Questi rami si presentano inoltre costantemente anastomizzati coi molteplici rami d'origine della vena cervicale profonda.

*b*) I *rami spinali* o *midollari* originano direttamente dai seni venosi della dura madre spinale e, come i rami muscolari, affluiscono nelle vene vertebrali, in corrispondenza dei fori di coniugazione.

Piccole vene articolari sono pure da considerarsi come vasi tributari delle vertebrali.

*Varietà.* — La vena vertebrale può sboccare in un tronco comune alle aa. cervicale profonda e dorso-muscolare e ciò osservasi più frequentemente a sinistra.

### 3) **Vena cervicale superiore** o **cervicale profonda** (*v. cervicalis profunda*) (figg. 674,[12]; 675,[6]).

La vena cervicale superiore corrisponde alle diramazioni dell'arteria satellite, ma in questa prima tali diramazioni sono in numero molto maggiore e costituiscono, nei muscoli profondi della regione cervicale superiore, come un ricco plesso i cui rami si riuniscono in un tronco unico di calibro cospicuo, il quale penetra nella cavità toracica passando fra la prima e la seconda costola. Dopo un breve percorso questo tronco confluisce, come venne indicato, colla vena dorso-cervicale o costo-cervicale e sbocca così dorsalmente nella cava craniale.

I rami d'origine della vena cervicale profonda incominciano in corrispondenza dell'axoide, fra i muscoli retti posteriori della testa ed il grande e piccolo obliquo, dove sovente trovansi anastomizzati coi rami d'origine della vena occipito-muscolare. Altri rami originano dalla porzione lamellare del legamento cervicale e dalla porzione cervicale del m. ileo spinale.

I rami tributari del tronco che appartiene alla vena cervicale profonda sono:

*a*) La *vena prima intercostale* (*v. intercostalis prima*) che, decorrendo satellite all'arteria dello stesso nome penetra nella vena cervicale profonda allorchè questa attraversa il primo spazio intercostale.

*b*) La *vena mediastinica anteriore* o *craniale* (*v. mediastini anterior*), di piccolo calibro ed essa pure satellite all'arteria omonima, la quale sbocca nella porzione toracica della cervicale profonda.

### 4) **Vena dorso-cervicale** o **costo-cervicale** (*v. costocervicalis*) (figg. 674,[8]; 675,[5]).

Questa vena, satellite dell'arteria dello stesso nome, presenta un calibro cospicuo, incomincia dal secondo spazio intercostale e descrivendo una lieve curva a convessità craniale, si dirige ventralmente fra le due lamine del mediastino craniale, confluendo colla cervicale profonda in un tronco unico, che sbocca dorsalmente nella cava craniale. Questo modo di comportarsi della vena costo-cervicale rappresenta il fatto più costante, non escludiamo però che tanto questa vena, quanto la v. cervicale profonda possano sboccare isolatamente nella cava craniale.

*Rami d'origine della vena costo-cervicale.* — I rami d'origine della vena costo-cervicale sono rappresentati dalla v. *trasversa del collo* e dalla *v. intercostale superiore*

*a*) La *vena trasversa del collo* (*v. transversa colli*) (figg. 674,[11]; 675,[7]), satellite dell'arteria omonima, ha origine da vari rami che proven-

gono dall'ileo-spinale, dal romboide e dall'angolare dell'omoplata. Questi si riuniscono in un tronco unico che si continua in corrispondenza del secondo spazio intercostale colla v. costo-cervicale.

*b*) La *vena intercostale superiore* (*intercostalis suprema*) (figg. 674,[9]; 675,[5']), di calibro abbastanza cospicuo, è situata nella cavità toracica e decorre lungo la terza, quarta e quinta articolazione costo-vertebrale. Questa vena, satellite dell'arteria dello stesso nome, riceve dei vasi tributari rappresentati dalla quinta, quarta e terza vena intercostale e dalle venule innominate provenienti dal muscolo lungo flessore del collo. Confluisce nella costo-cervicale.

## III. — Sistema delle vene azigos.

### Vena grande azigos (*v. azygos*) (figg. 674,[53]; 675,[14]).

La vena grande azigos è un lungo vaso impari che incomincia in prossimità della prima vertebra lombare. Si dirige cranialmente, passando frammezzo ai pilastri del diaframma per una apertura che è comune a tale vena ed al cordone del gran simpatico, e penetrata così nella cavità toracica, percorre il lato destro dei corpi vertebrali dove è ricoperta dalla pleura parietale. Arrivata in corrispondenza della sesta vertebra dorsale, descrive una curva a concavità craniale e dirigendosi ventralmente incrocia a destra, quasi verticalmente, il decorso dell'esofago e della trachea, e sbocca dorsalmente nella cava craniale in prossimità dello sbocco di questa ultima nell'orecchietta destra. Talvolta l'azigos penetra direttamente nell'orecchietta destra.

L'azigos è provvista di valvole incomplete tanto che le iniezioni si possono spingere verso la periferia.

*Rapporti della vena grande azigos.* — La vena grande azigos, nella cavità addominale, è ricoperta dal peritoneo; è in rapporto colla superficie laterale destra dei corpi delle ultime due vertebre dorsali ed è separata dall'aorta sottostante dal condotto toracico. Nel suo passaggio entro il torace, col cordone del gran simpatico, attraversa i pilastri del diaframma e lungo il suo decorso entro la cavità toracica, mantiene gli stessi rapporti col condotto toracico e coi corpi vertebrali. In taluni casi è stato notato che la grande azigos decorre invece fra l'aorta ed il condotto toracico.

Nella sua porzione terminale la vena grande azigos, oltre incrociare a destra l'esofago e la trachea, è in rapporto col foglietto destro del mediastino caudale.

*Rami d'origine della v. grande azigos.* — I rami d'origine della vena grande azigos sono rappresentati da vene innominate che provengono dai muscoli spinali, dal grande e piccolo psoas e dai pilastri del diaframma.

Questi primi rami, a differenza di quanto osservasi nell'uomo, non comunicano direttamente colla cava caudale.

*Rami tributari* od *affluenti della v. grande azigos.* — Sono questi le *vene intercostali dorsali*, la *vena emiazigos*, la *vena bronchiale* e la *vena esofagea*.

*a*) Le *vene intercostali dorsali* (*vv. intercostales dorsales*), in numero di dodici a destra e di sei o sette a sinistra, incominciando a contare dalla sesta, originano dai muscoli intercostali dove presentano anastomosi coi rami intercostali ventrali che affluiscono nella toracica interna. Le vene intercostali dorsali decorrono inoltre dorsalmente satelliti alle arterie omonime, ricevono sottili venule muscolari ed un ramo che proviene dai seni venosi della dura madre rachidea e sboccano nella grande azigos.

Le vene del lato destro, prima di penetrare nella grande azigos, passano obliquamente fra i corpi vertebrali e l'aorta.

*b*) La *vena emiazigos* o *piccola azigos* (*v. hemiazygos*) (figg. 799,[25]; 800,[36]), incomincia nella regione lombare dove origina dalle prime vene lombari sinistre e da rami innominati che emanano dai pilastri del diaframma. Talvolta origina dalla penultima vena lombare. La emiazigos decorrendo cranialmente passa attraverso i pilastri del diaframma ponendosi al lato sinistro dei corpi vertebrali e giunta in corrispondenza della tredicesima vertebra dorsale, volge a destra passando obliquamente fra l'aorta ed il corpo della vertebra indicata e penetra così nella grande azigos.

La emiazigos presenta un calibro minore della grande azigos e riceve le cinque o sei ultime vene intercostali dorsali di sinistra. Essa, alla sua origine, comunica generalmente colla v. cava caudale.

La grande azigos e la piccola azigos, rappresentano i resti delle vene cardinali che esistono ben sviluppate in taluni periodi della vita embrionale.

*c*) La *vena bronchiale* (*v. bronchialis*) (fig. 675,[17]), è di piccolo calibro e proviene dalle numerose venule bronchiali che seguono in direzione centrale le diramazioni dell'arteria omonima. La vena bronchiale passa al di fuori dei polmoni in corrispondenza della biforcazione della trachea e volgendo dorsalmente confluisce generalmente nella vena esofagea, formando così un tronco unico che sbocca nella concavità dell'azigos. Talvolta la vena bronchiale sbocca direttamente nell'azigos.

*d*) La *vena esofagea* (*v. oesophagea*) (fig. 675,[16]), è situata fra le lamine del mediastino caudale e decorre dorsalmente all'esofago. È di piccolo calibro e riceve rami che provengono dalle pareti esofagee e dal mediastino caudale. Si unisce generalmente alla vena bronchiale e sbocca nella vena grande azigos.

## Differenze della cava craniale e dei rami tributari di questa.

### *a*) Bovini ed ovini.

Nei bovini la *vena cava craniale* presentasi proporzionatamente più lunga e di minor calibro di quella degli equidi ed, oltre ricevere un tronco comune, risultante a sinistra dalla confluenza delle vv. *vertebrale, cervicale profonda, dorso-cervicale* ed *intercostale superiore*, a destra riceve direttamente la *vena intercostale superiore*. La vena *piccola azigos*, situata come vedremo a sinistra dell'aorta, sbocca nell'orecchietta destra, dopo di avere ricevuto, come venne detto, il sistema delle vene cardiache (fig. 701,[17]).

La vena *mammaria interna* (fig. 701,[20]) presenta calibro notevole e riceve la *vena sotto-cutanea addominale*, il cui sviluppo è considerevole nelle vacche lattifere.

*La vena sottocutanea addominale* od *epigastrica superficiale* (fig. 776,[4]) raccoglie in parte il sangue che percorre la *cintura epimammaria*. Quest' ultima è rappresentata da due tronchi venosi che circondano la base dei lobi mammari e nei quali tronchi affluiscono le vene che provengono dal parenchima glandolare. Tale cintura epimammaria comunica caudalmente colle *vv. perineali*, le quali si scaricano nei rami della v. pudenda interna. Prima di anastomizzarsi colla v. pudenda interna, le vv. perineali presentano numerose vie di comunicazione colle vv. che provengono dalla clitoride, dalla vagina e dalla vulva (fig. 777,[6]).

La *vena vertebrale* (fig. 671,[18]) origina dal condotto tracheliano dell'axoide e comu-

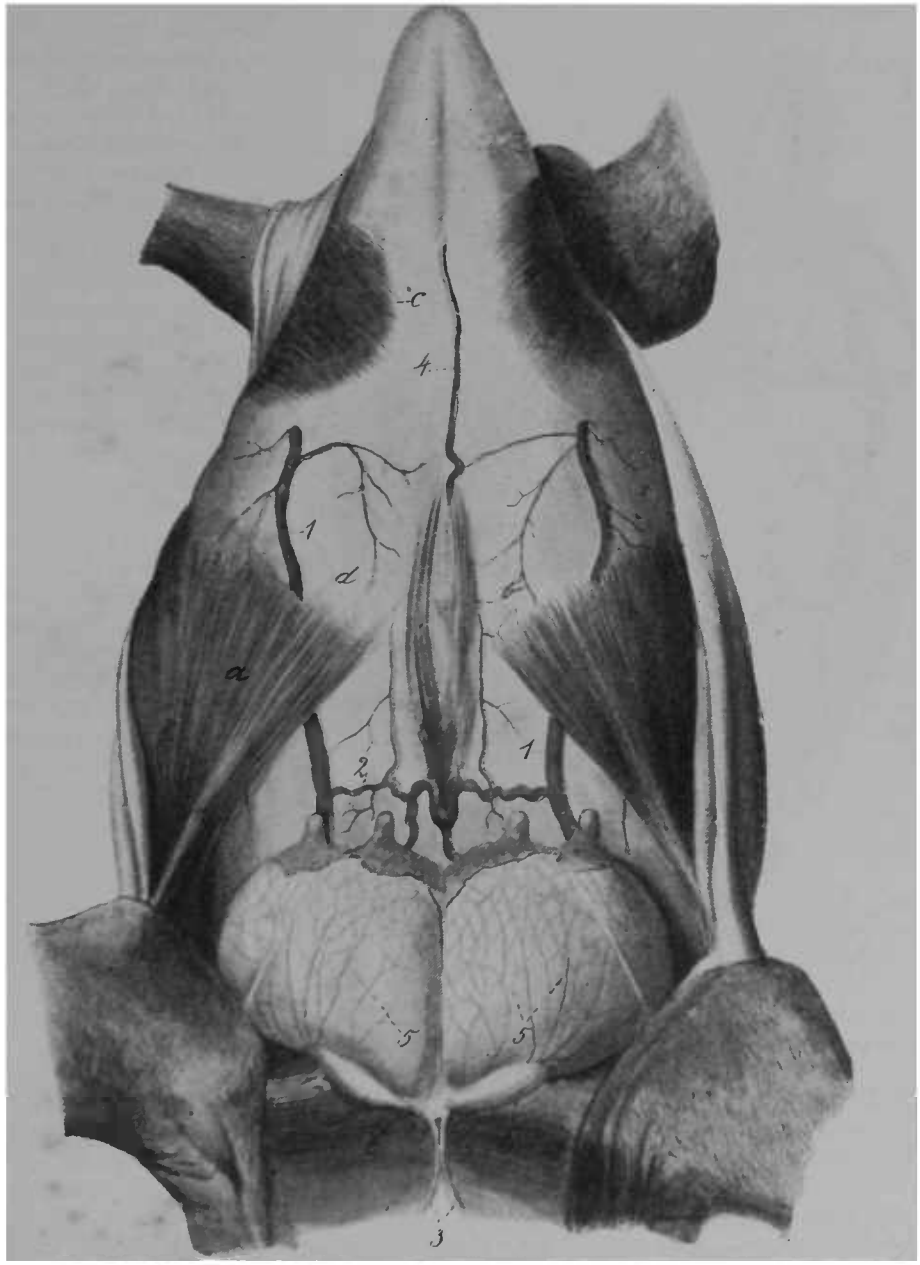



Fig. 776. -- Vene superficiali delle pareti addominali e vasi linfatici della mammella (vacca).
, vena sottocutanea addominale o v. epigastrica superficiale; 2, anastomosi fra le due vv. sottocutanee addominali; 3, vena perineale o mammaria caudale; 4, ramo venoso sternale; 5, vasi linfatici superficiali delle mammelle; 6, glandule linfatiche retro-mammarie; *a*, muscolo pellicciaio; *b*, sua porzione ombelicale; *c*, m. pettorale superficiale (sterno-aponeurotico); *d*, tunica addominale.

nica cranialmente coi seni venosi rachidei; percorre i condotti tracheliani delle altre vertebre cervicali fino alla sesta inclusa, passa ventralmente all'apofisi trasversa della settima vertebra cervicale e sbocca in un tronco venoso cospicuo, il quale è comune allo vv. cervicale profonda e costo-cervicale ed, a sinistra, alla intercostale superiore.

Tale vena riceve dei rami spinali e muscolari, come negli equidi, e presenta frequenti anastomosi coi rami d'origine della v. cervicale profonda. Alla sua origine, sovente si trova anastomizzata colla vena occipitale, mediante un ramo che decorre ai lati dell'ala dell'atlante.

La *vena cervicale profonda* (fig. 701,[47]) risulta dalla confluenza di molteplici rami d'origine, i quali si riuniscono cranialmente alla prima costola in un tronco unico, il quale sbocca nel tronco comune alle vene predette. I rami d'origine della vena cervicale profonda incominciano in corrispondenza circa dell'axoide e provengono in gran parte dai muscoli della regione cervicale superiore e dal legamento cervicale.

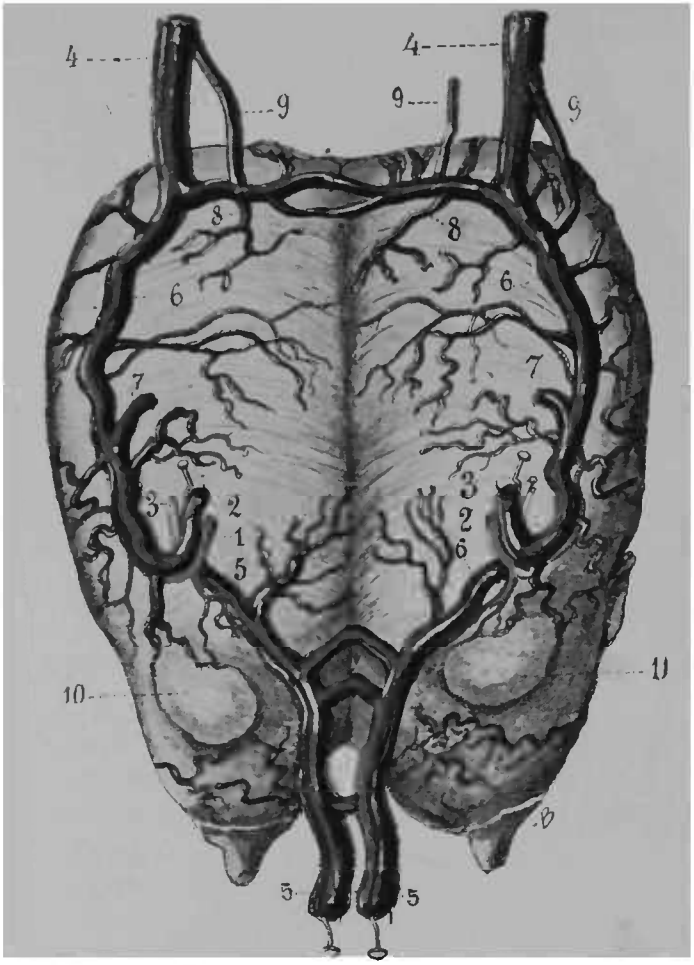



Fig. 777. — Vene, arterie e nervi della mammella di vacca.

1, a. pudenda esterna; 2, v. mammaria esterna; 3, nervi mammari; 4, v. sottocutanea addominale o v. epigastrica superficiale; 5, v. perineale; 6, tronco anastomotico fra le vv. sottocutanea addominale e le vv. perineali, costituente la cintura epimammaria; 7-8, rami d'origine della cintura epimammaria: 9, ramo della vena sottocutanea addominale (Figura imitata da Chauveau, Arloing e Lesbre).

Oltre alle anastomosi che presentano colla vena vertebrale, alcuni di questi rami comunicano coi rami della vena costo-cervicale.

La *vena costo-cervicale* o *dorso-cervicale* (fig. 701,[46]) è sviluppatissima e risulta da più rami di origine che, provenendo dai muscoli del dorso e del garrese, affluiscono generalmente in due rami principali fra i quali è compresa l'arteria omonima.

A sinistra la vena costo-cervicale riceve la *vena intercostale superiore* (fig. 701,[49]), la quale decorre ventralmente ai corpi vertebrali delle prime cinque vertebre dorsali. Tale vena riceve le prime cinque intercostali di sinistra e comunica colla sesta vena intercostale di sinistra che si getta nella piccola azigos.

Il tronco venoso, comune alle vv. vertebrale, cervicale profonda e dorsale, decorre da ambo i lati medialmente alla prima costola e volgendo obliquamente in basso ed in addietro, sbocca dorsalmente nella cava craniale a metà circa della sua lunghezza. La *vena intercostale superiore* (figg. 701,[47]: 702,[8]) di destra origina dalle prime cinque vene intercostali di destra e volgendo cranialmente, ai lati dei corpi vertebrali, discende ventralmente per sboccare dorsalmente nella cava craniale, poco al di dietro del tronco comune alle vv. vertebrale, cervicale profonda e dorsale. Caudalmente comunica colla sesta vena intercostale di destra.

Negli *ovini,* a differenza di quanto si nota nel bove, la vena *costo-cervicale* passa nel primo o nel secondo spazio intercostale, presenta volume cospicuo, confluisce nella vertebrale e sbocca nella cava craniale.

La *vena cervicale profonda* è rimpiazzata dalle *vv. trasversa del collo* e *cervicale superiore,* satelliti delle aa. omonime e si gettano nella v. vertebrale (fig. 702,$^{9'}$,$^{12}$).

Le *vv. intercostali superiori* si comportano come nei bovini.

### *b)* Suini.

Nei *suini* la *vena cava craniale* riceve un tronco comune alle vv. dorsale e cervicale trasversa. Tale tronco inoltre riceve, da ambo i lati, le vv. intercostali superiori.

La *vena dorsale* risulta costituita da un ramo cervicale che corrispoude alla v. cervicale profonda degli equidi e bovini e da un ramo dorsale che corrisponde alla vena dorsale o costo-cervicale.

Ventralmente, la cava craniale dei suini, riceve un tronco risultante, come nei carnivori, dalla confluenza delle vv. toraciche interne.

### *c)* Carnivori.

Nei *carnivori* la vena *cava craniale* riceve dorsalmente il tronco comune alle vv. vertebrale e costo-cervicale. Tale tronco penetra nel torace attraversando l'entrata del petto e, da ambo i lati, riceve le vene intercostali superiori.

Ventralmente la cava craniale riceve, come nei suini, il tronco comune alle vv. toraciche interne.

La vertebrale riceve come negli ovini le vv. trasversa del collo e cervicale superiore.

## Sistema delle vene azigos.

Nei *bovini, ovini* e *suini* la *vena emiazigos* origina dalla prima vena lombare sinistra e da venule provenienti dai pilastri del diaframma. Si dirige cranialmente al lato sinistro dei corpi vertebrali e passa attraverso ai pilastri del diaframma col cordone del gran simpatico. Mantenendosi quasi dorsalmente all'aorta, procede cranialmente a sinistra di questa ed arrivata in prossimità del sesto spazio intercostale, volge ventralmente inerociando quasi verticalmente il lato sinistro dell'aorta discendente, quindi, passando fra i due polmoni, incrocia lateralmente il ramo sinistro dell'arteria polmonare ed arrivata alla faccia caudale dell'orecchietta sinistra, volge medialmente percorrendo il solco auricolo-ventricolare e, dopo avere ricevuto la grande vena coronaria cardiaca, si apre nell'orecchietta destra al di sotto della cava caudale (figg. 701,$^{52}$; 713,$^{61}$).

I rami tributari della grande azigos dei ruminanti domestici sono a sinistra la prima vena lombare e le sette ultime vene intercostali. A destra riceve l'azigos nella quale sbocca l'ultima e talvolta la penultima intercostale destra, quindi nella emiazigos affluiscono le altre intercostali di destra, fino alla sesta compresa.

L'emiazigos comunica inoltre cranialmente colle vene intercostali superiori.

L'emiazigos dei suini si comporta egualmente. Riceve soltanto una vena intercostale di più, essendo tali mammiferi provvisti di 14 costole.

La *vena grande azigos* dei ruminanti e suini proviene essa pure dai lombi, dove generalmente comunica colla cava caudale ed è situata a destra di tale vaso (1).

Nei *carnivori* la *v. azigos* si comporta come negli equidi (2).

La *vena intercostale superiore* dei ruminanti o dei suini, per la sua anastomosi colla

(1) Nei ruminanti è negata l'esistenza della vena grande azigos. La sua presenza non è certamente costante ed il suo sviluppo offre notevoli varietà.

(2) Anche nel cane e nel gatto è negata l'esistenza di una v. emiazigos. Il fatto merita di venire meglio dimostrato. Chauveau, Arloing, Lesbre hanno osservato nel cane un affluente della grande azigos che riceve le due o tre ultime vv. intercostali sinistre e che rappresenta evidentemente una traccia di v. emiazigos.

emiazigos, rappresenta con molta probabilità, un rudimento della porzione toracica della vena cardinale sinistra e quindi, sotto tale punto di vista, potrebbe considerarsi, in tali mammiferi, come una vestigia di cava craniale sinistra.

**Iniezione e preparazione dei rami tributari della vena cava craniale.** — Si apre il costato destro per allacciare alla base la vena cava craniale.

Si applica un beccuccio nella veua grande azigos e si spinge la massa da iniezione prima cranialmente, poi in direzione opposta. Se non si riesce a forzare le valvole, cosa quasi costante, occorre ricercare alla periferia, negli interstizi muscolari un ramo d'origine per ogni singolo ramo tributario della cava craniale, per eseguire poi iniezioni in direzione centrale.

Nei ruminanti e nei suini si pratica l'iniezione per la cava caudale.

Per la preparazione di tali vasi si applicano le norme di tecnica generale.

## III. — Vene giugulari e vene della testa.

### 1) Vene giugulari e vene della testa (*venae jugulares*) (fig. 674,[48]).

Le vene giugulari decorrono in un solco particolare, che prende il nome di solco dei giuguli, esistente nella regione giugulare, la quale rimane compresa fra le regioni tracheliana e quella dei lati del collo.

Tali vene sono situate una per lato e corrispondono superficialmente, per il loro decorso, alle aa. carotidi primitive ed ai loro nervi satelliti.

Negli equidi esiste generalmente una sola giugulare per lato, la quale corrisponde alla *giugulare esterna* o *superficiale* dei bovini, suini e carnivori, ma talvolta può osservarsi anche una *giugulare profonda* od *interna* che decorre satellite alla carotide primitiva. In tali casi la vena giugulare profonda origina da rami che provengono dai tessuti molli della regione della gola e dalle pareti dell'esofago e sbocca nel confluente delle giugulari, medialmente alla giugulare superficiale dello stesso lato.

Le vene giugulari esterne degli equidi prendono origine, caudalmente all'articolazione temporo-mandibolare, per la confluenza di due rami cospicui rappresentati dalle *vene temporale superficiale* e *mascellare interna*. Le giugulari, così costituite, attraversano una piccola porzione orale di parotide, poi, decorrendo in una particolare incavatura situata lateralmente a tale glandula, divengono superficiali e volgendo caudalmente si pongono nel solco dei giuguli, particolare interstizio costituito dall'addossamento dei muscoli sterno-mascellare e mastoido-omerale, che percorrono fino alla base del collo. Giunte così all'entrata del petto, si riuniscono, formando il *confluente delle giugulari*. Questa confluenza, o riunione delle giugulari, è situata frammezzo alle due prime costole e ventralmente alla trachea. Ai lati del confluente delle giugulari sboccano inoltre le vv. ascellari e caudalmente a queste ultime si apre il condotto toracico. Il confluente delle giugulari è avvolto da abbondante connettivo lasso e dalle glandule linfatiche dell'entrata del petto e si apre nella vena cava craniale.

*Rapporti delle vene giugulari.* — Le vene giugulari, alla loro origine, corrispondono medialmente alla porzione prossimale dello stilo-mascellare o digastrico ed all'occipito-ioideo. Sono parzialmente avvolte dalla parotide e corrispondono inoltre alla superficie laterale di tale glandula. Nel

rimanente loro decorso le giugulari sono in rapporto coi muscoli sterno-mascellare e mastoido-omerale, costituenti il solco dei giuguli, e sono ricoperte dal pellicciaio ed in parte dai rami del plesso cervicale superficiale.

In corrispondenza dell'unione del terzo mediano col terzo superiore del giugulo la vena giugulare corrisponde medialmente al muscolo sottoscapolo-joideo, che la separa dalla carotide primitiva e dai nervi satelliti.

Nel terzo inferiore del giugolo le vene giugulari sono in rapporto colle carotidi primitive, situate più profondamente, e cranialmente sono in rapporto coi lati della trachea ed a sinistra coll'esofago.

### Affluenti collaterali o Rami tributari delle vv. giugulari.

I rami tributari, od affluenti collaterali, delle vene giugulari sono:

1) La *v. tiroidea superiore;* 2) la *v. masseterina;* 3) la *v. auricolare posteriore;* 4) la *v. occipitale;* 5) la *v. mascellare esterna;* 6) la *v. cefalica omerale;* 7) la *v. cervicale inferiore;* 8) dei *rami parotidei;* 9) dei *rami muscolari.*

#### 1) **Vena tiroidea superiore** o **craniale** (*v. thyreoidea superior* o *cranialis*) (figg. 778,[19]; 779,[19]).

Nasce dai vari rami d'origine che provengono dalla glandula tiroide ed è di grosso calibro. Si dirige lateralmente e si apre, procedendo per un breve tratto verso le parti caudali, nella giugulare un poco cranialmente alla terminazione della v. mascellare esterna.

La vena tiroidea superiore riceve generalmente le *vv. laringea* (*v. laryngea*) e *faringea ascendente* (*v. pharyngea ascendens*), le quali seguono il decorso delle arterie omonime. La v. faringea talvolta sbocca direttamente nella vena mascellare esterna. In alcuni soggetti esiste una *vena tiroidea inferiore* o *caudale* (*v. thyreoidea inferior* o *caudalis*) satellite dell'arteria dello stesso nome, la quale si apre nella giugulare.

#### 2) **Vena masseterina** (*v. masseterica*) (fig. 778,[22],[22']).

Origina dal massetere e dal pterigoideo interno. I rami che provengono dal massetere sono in numero di due o tre principali. Uno di questi presenta maggiore diametro ed è situato profondamente, lungo la superficie laterale della porzione montante della mandibola, dove comunica ampiamente colla v. buccale o ramo comunicante inferiore.

I rami che provengono dal pterigoideo interno sono di calibro piuttosto notevole e si immettono nella v. masseterina passando oralmente al digastrico (fig. 778,[23]).

La vena masseterina, così costituita, emerge dal massetere in prossimità della metà dell'orlo aborale di questo muscolo, risale in alto lungo l'orlo aborale della mandibola ed inflettendosi lievemente verso le parti caudali, si apre nella giugulare.

La vena masseterina talvolta sbocca nella vena mascellare interna. Altre tre volte si apre nel ramo pterigoideo della v. mascellare interna.

### 3) **Vena auricolare posteriore** o **grande auricolare**

(*v. auricularis posterior* o *v. a. magna*) (fig. 778,[11]).

La vena auricolare posteriore trae origine da vari rami, anastomizzati fra di loro, situati dorsalmente alla cartilagine conca. Questi rami, dopo avere ricevuto dei piccoli affluenti collaterali che provengono dai muscoli auricolari, si riuniscono in un tronco unico, di calibro abbastanza cospicuo. Questo tronco decorrendo obliquamente verso le parti caudali, incrocia la superficie mediale del muscolo parotido-auricolare e penetra dorsalmente nella giugulare, un poco caudalmente allo sbocco della v. occipitale.

La vena auricolare posteriore comunica coi rami d'origine della vena auricolare anteriore e riceve pure numerose venule parotidee e la v. *auricolare profonda* (*v. auricularis profunda*) che si comporta come l'arteria omonima (fig. 778,[12]).

*Rami d'origine della v. auricolare posteriore* (figg. 778; 779, dal [13] al [17]). La vena auricolare posteriore risulta costituita da un *ramo laterale*, da un *ramo mediale* e da un *ramo intermedio* i quali presentano, nella superficie dorsale della cartilagine conca, una disposizione analoga a quella dei rami terminali dell'arteria omonima. Inoltre, lungo il margine periferico della conca, esiste la *vena marginale* (*v. marginalis*), di piccolo calibro, la quale percorrendo tutto il margine libero della conca, comunica medialmente colla vena auricolare anteriore e, mediante molteplici anastomosi, coi rami d'origine sopra rammentati.

### 4) **Vena occipitale** (*v. occipitalis*) (fig. 778,[2]).

La vena occipitale presenta un diametro abbastanza notevole e corrisponde all'arteria dello stesso nome. Risulta inoltre di due rami d'origine di cui uno è craniale, l'altro caudale. Questi due rami, riunendosi ad angolo acuto, originano ventralmente all'ala dell'atlante, il tronco unico della vena occipitale che, decorrendo obliquamente in direzione ventro-caudale, penetra nella giugulare, lungo il margine mediale di questa e poco al davanti dello sbocco della v. mascellare esterna.

La vena occipitale comunica talvolta, mediante un'anastomosi, che segue l'orlo dell'ala dell'atlante, colla vena atloido-muscolare o retrograda.

#### Rami d'origine della v. occipitale.

*Vena cerebrale inferiore* o *ventrale* (*v. cerebralis inferior* o *ventralis*) (fig. 778,[3]). — Rappresenta il ramo d'origine craniale della v. occipitale. Origina dal seno cavernoso ed esce dal cranio per il foro lacero posteriore. Decorre in direzione aborale e ventralmente, satellite all'a. carotide interna e si apre nella v. occipitale. Alla sua uscita dal cranio comunica ampiamente col *plesso della fossa subtemporale* o *confluente sottosfenoidale dei seni encefalici*, vaso venoso notevole situato ai lati dell'apofisi basilare

dell'occipitale e del corpo dello sfenoide. Tale plesso estendesi oralmente

Fig. 778. — Vene della testa di cavallo.

1, v. giugulare; 2, vena occipitale; 3, v. cerebrale ventrale; 4, ramo proveniente dalla tasca gutturale; 5, ramo caudale della v. occipitale; 6, v. meningea ventrale; 7, v. atloido-muscolare; 8, v. vertebrale; 9, anastomosi fra la v. vertebrale e la v. occipitale; 10, v. occipito-muscolare; 11, v. auricolare posteriore; 12, v. auricolare profonda; 13, v. marginale dell'orecchio; 14, 15, ramo laterale e ramo intermedio della v. auricolare posteriore; 16, 17, ramo mediale della v. auricolare posteriore; 18, v. faringea ascendente; 19, v. tiroidea superiore; 20, v. laringea; 21, ramo muscolare; 22, v. masseterina; 22', anastomosi fra la v. masseterina ed il ramo comunicante inferiore o v. buccale; 23, ramo pterigoideo della vena masseterina; 24, v. mascellare esterna; 25, angolare dell'occhio; 26, v. dorsale del naso; 27, v. laterale del naso; 28, ramo naso-labiale satellite all'a. labiale superiore; 29, v. coronaria labiale superiore; 30, v. coronaria labiale inferiore; 31, v. sottomentale; 32, v. labiale comune; 32', anastomosi fra la v. labiale comune e la v. buccale; 33, rete venosa della guancia; 31, v. temporale superficiale; 35, v. mascellare interna; 36, vena temporale posteriore; 37, v. auricolare anteriore; 38, v. trasversa della faccia; 39, ramo muscolare della medesima; 40, anastomosi fra la v. trasversa della faccia ed i rami della v. temporale profonda alborale; 41, v. reflexa; 42, v. buccale; 43, v. palpebrale superiore; *a*, trachea; *b*, esofago; *c*, glandula tiroide; *d*, m. grande retto ventrale della testa; *e*, m. lungo flessore del collo; *f*, legamento cervicale; *g*, m. digastrico; *h*, m. crotafite; *i*, m. alveolo-labiale; *j*, m. maxillo-labiale; *k*, m. elevatore proprio del labbro superiore.

fino al processo pterigoideo dello sfenoide, dove termina per solito a fondo

cieco. Caudalmente comunica col seno petroso ventrale ed in esso si aprono vene pterigoidee.

La vena cerebrale ventrale riceve un affluente collaterale rappresentato dalla *v. condiloidea* o *v. meningea inferiore* o *ventrale* (*v. meningea inferior* o *ventralis*) (fig. 778,[6]) che origina dal seno occipitale. Tale vena attraversa il foro condiloideo e si apre nella vena cerebrale inferiore in vicinanza dell'apofisi stiloide dell'occipitale. La vena cerebrale inferiore riceve pure esili rami che provengono dalla tasca gutturale.

Il *ramo caudale della v. occipitale* o *ramo cerebro-spinale* (*r. cerebro-spinalis*) (fig. 778,[5]) molto più breve del precedente, incomincia dalla superficie craniale dell'ala dell'atlante e si dirige oralmente e ventralmente. Questo ramo proviene inoltre da tre principali radici. Una di queste attraversa, coll'arteria atloido-muscolare o retrograda, il foro posteriore dell'atlante e costituisce uno dei rami d'origine della vena vertebrale, un'altra esce dalla cavità rachidea per il foro pterigoideo dell'atlante e comunica coi seni venosi atloido-occipitali, e la terza satellite, come la precedente, dell'arteria cerebro-spinale, proviene dagli stessi seni e riceve dei piccoli affluenti che accompagnano l'arteria occipito-muscolare.

### 5) **Vena mascellare esterna** o **glosso-facciale** (*v. maxillaris externa*) (figg. 778,[24]; 779,[23],[23']).

È un vaso cospicuo il quale origina da tre principali rami che provengono dalla faccia.

Questa vena, satellite dell'arteria omonima che segue per un grande tratto del suo percorso, incomincia in prossimità dell'estremo orale della spina mascellare e, seguendo il margine orale del massetere, si colloca nella scissura mascellare, decorrendo fra l'arteria ed il condotto stenoniano. Inflettendosi medialmente penetra nel canale delle ganascie dove decorre dal basso in alto, sopra il pterigoideo interno. Arrivata in prossimità della estremità craniale della glandola sottomascellare, abbandona l'arteria satellite e, seguendo il margine ventrale di tale glandola, si dirige caudalmente ed in fuori incrociando lateralmente ed in direzione obliqua il tendine del muscolo sterno-mascellare. La v. mascellare esterna penetra da ultimo ventralmente nella giugulare, formando con questa un angolo acuto, aperto cranialmente, destinato a ricevere l'estremità inferiore della glandola parotide.

*Rapporti della vena mascellare esterna.* — I rapporti che la vena mascellare esterna presenta nelle sue porzioni: facciale ed intramascellare, sono eguali a quelli dell'arteria dello stesso nome. Nell'ultima porzione della vena, che corrisponde ai lati della regione della gola, corrisponde al margine ventrale della parotide, medialmente ai muscoli omoplata-ioideo e sterno-mascellare e lateralmente al pellicciaio.

Il margine aborale della regione masseterina, il tendine dello sterno mascellare e la vena mascellare esterna costituiscono i lati di un particolare triangolo, o triangolo di Viborg la cui conoscenza ha importanza per la tecnica della cistigutturotomia.

## Rami d'origine della vena mascellare esterna.

I rami d'origine della vena mascellare esterna sono: 1) la *vena angolare dell'occhio;* 2) la *vena dorsale del naso:* 3) la *vena laterale del naso.*

### 5) **Vena angolare dell'occhio** (*v. angularis oculi*) (fig. 778,[25]).

Nasce in corrispondenza della commessura palpebrale mediale, da un numero variabile di ramuscoli d'origine i quali sono anastomizzati con rami che appartengono alla vena palpebrale inferiore. Dirigendosi in direzione orale e lateralmente incrocia obliquamente la porzione prossimale del muscolo sopra-maxillo labiale, od elevatore proprio del labbro superiore, sul quale riceve la vena dorsale del naso.

Dirigendosi verso l'estremità della spina mascellare, riceve in prossimità di questa, la vena laterale del naso e poscia si continua direttamente colla porzione facciale della v. mascellare esterna. Questa vena è ricoperta dal pellicciaio ed è satellite dell'arteria omonima.

### *b*) **Vena dorsale del naso** (*v. dorsalis nasi*) (fig. 778,[26]).

Satellite dell'arteria dello stesso nome, origina specialmente dalla pelle di rivestimento della falsa narice; si dirige aboralmente sulle ossa nasali, quindi passa obliquamente sopra il sopranaso-labiale ed arrivata in corrispondenza della porzione prossimale del grande sopramaxillo labiale riceve rami che provengono da tale muscolo e si getta, a varia distanza dalla spina zigomatica, nella vena precedente.

### *c*) **Vena laterale del naso** (*v. lateralis nasi*) (fig. 778,[27]).

Questa vena, di calibro maggiore della precedente, nasce dalla falsa narice, da un variabile numero di rami provvisti talvolta di piccole dilatazioni varicose. Segue l'arteria omonima, passa obliquamente sopra i muscoli sopranaso-labiale e piramidale del naso, dai quali riceve sottili rami, ed arrivata in prossimità della spina mascellare, sbocca quasi ad angolo retto nell'origine della v. mascellare esterna. Talvolta, al di sopra dello sbocco della vena laterale del naso, oppure al di sotto, esiste inoltre una sottile vena satellite dell'a. labiale superiore. Questa vena innominata origina da rami che provengono specialmente dal m. piramidale del naso e dal sopranaso-labiale e costituisce anche essa una radice d'origine della porzione facciale della vena mascellare esterna (fig. 778,[28]).

In taluni soggetti, nei quali il sistema venoso della faccia è molto sviluppato, si possono osservare rami venosi cutanei e muscolari che talvolta stabiliscono anastomosi fra le due vene sopra descritte.

## Rami collaterali della mascellare esterna.

La vena mascellare esterna riceve moltepici rami tributari. Lungo la superficie mediale del massetere esistono inoltre due voluminosi condotti

di scarico del sangue che proviene dalla faccia e dal cranio, rappresentati dalla *v. buccinatrice* e dalla *v. reflessa* delle quali verrà detto più oltre.

I rami collaterali della vena mascellare esterna sono: la *v. labiale comune*, le *vv. inferiori della glandula sottomascellare*, la *v. linguale*, la *v. sottolinguale* dei *rami muscolari* e *parotidei*.

*a*) **Vena labiale comune** (*v. labialis communis*) (fig. 778,[32]).

È di grosso calibro ed incomincia appena al di dietro della commessura labiale per la confluenza di due grossi rami d'origine rappresentati dalle vv. coronarie labiali.

Scorre alla superficie laterale del m. buccinatore in prossimità del margine inferiore o ventrale di questo ed, arrivata al margine orale del massetere, abbandona un ramo di grosso calibro che si apre nella v. buccale (fig. 778,[32']).

La vena labiale comune talvolta risulta costituita dall'unione di due o tre grossi rami paralleli anastomizzati fra di loro. Essa è situata sotto il pannicolo carnoso della faccia, e nella grossezza del buccinatore, riceve un numero considerevole di rami collaterali, generalmente di medio calibro, che provengano dal buccinatore e dalla mucosa delle guancie.

Uno di questi rami è rappresentato dalla *v. sottomentale*, il cui decorso verrà descritto più innanzi.

Rami d'origine della v. labiale comune.

*aa*) **Vena coronaria labiale superiore o labiale superiore** (*v. labialis superior*) (fig. 778,[29]).

È questa una grossa vena, satellite del ramo superiore dell'arteria angolare della bocca.

Origina dalla pelle, dalla porzione di muscolo orbicolare appartenente al labbro superiore e dalla mucosa sottostante, e le sue molteplici radici di origine sono munite di piccole dilatazioni varicose che corrispondono alle molteplici valvole di cui tali rami d'origine sono provvisti.

Le due vene labiali superiori si anastomizzano oralmente e formano un cerchio vascolare che decorre al di sotto della cute e nella grossezza del muscolo orbicolare, in prossimità del margine libero del labbro superiore. La v. labiale superiore, arrivata appena al di dietro della commessura delle labbra, confluisce colla labiale inferiore e concorre così alla formazione della v. labiale comune.

*bb*) **Vena coronaria labiale inferiore o labiale inferiore** (*v. labialis inferior*) (fig. 778,[30]).

Decorre, come la precedente, in prossimità del margine libero del labbro inferiore, nella grossezza del muscolo orbicolare. Si anastomizza anteriormente con quella del lato opposto e, volgendo verso la commessura labiale, confluisce colla vena precedente. La vena labiale inferiore riceve uno o più rami che provengono dal promontorio del mento.

### Ramo collaterale della vena labiale comune.

È rappresentato dalla vena sottomentale (*v. submentalis*). Presenta calibro medio, origina da vari rami che emergono dal promontorio del mento e decorre satellite all'arteria coronaria inferiore fra i muscoli maxillo-labiale e buccinatore (fig. 778,[31]).

Sbocca ventralmente nella v. labiale comune ed a circa la metà di questa.

#### *b*) **Vene inferiori della glandula sottomascellare** (*v. glandulae submaxillaris inferiores*).

In numero variabile e di piccolo calibro, emergono specialmente dall'estremo craniale della glandula sottomascellare e si gettano nella porzione di v. mascellare esterna compresa nello spazio intermandibolare.

#### *c*) **Vena linguale** (*v. lingualis*) (fig. 779,[30]).

È satellite dell'arteria omonima. Incomincia dall'apice della lingua per vari rami d'origine e, ponendosi coll'arteria satellite fra i muscoli basio-glosso e milo-glosso, giunge alla base della lingua e sbocca ad angolo molto acuto nella mascellare esterna, alquanto aboralmente della v. sotto-linguale. La v. linguale riceve molteplici rami collaterali che provengono dai tessuti della lingua ed, in corrispondenza della base della lingua comunica, medialmente un ramo anastomotico, colla v. sottolinguale.

#### *d*) **Vena sottolinguale** (*v. sublingualis*) (fig. 779,[31],[32]).

Questa vena è situata nello spazio intermandibulare, decorre fra i muscoli milo-glosso e genioglosso e sbocca ad angolo acuto nella v. mascellare esterna all'innanzi della precedente. I rami d'origine e quelli tributari di questa vena sono molteplici e di piccolo calibro ed emergono dalla mucosa delle gengive dei molari inferiori, dalla glandola sottolinguale, dai muscoli e dalla pelle dello spazio mascellare.

#### *e*) **Rami muscolari** e **rami parotidei.**

I rami muscolari che affluiscono nella v. mascellare esterna, sono di piccolo diametro, in numero variabile, e provengono specialmente dal m. pterigoideo interno.

I rami parotidei emergono dall'estremo ventrale della parotide e si immettono, a varie altezze, nell'ultima porzione della v. mascellare esterna.

#### 6) **Vena cervicale ascendente** (*v. cervicalis ascendens*).

Generalmente, unendosi alla vena trasversa della spalla, concorre a formare un tronco rappresentato dalla v. cervicale inferiore o tronco omo-

cervicale che si apre nella v. ascellare. Altre volte questi due rami, rappresentati dalle *vv. cervicale ascendente* e *trasversa della spalla* rimangono divisi. La v. cervicale ascendente è satellite dell'arteria omonima. Decorre obliquamente, per piccolo tratto, lungo il giugulo e pervenuta all'entrata del petto, può sboccare nella giugulare cranialmente alla terminazione della v. cefalico-omerale. La v. trasversa della spalla segue l'a. omonima e può aprirsi sola nella v. ascellare.

7) **Vena cefalica omerale** (*v. cephalica humeri*) (fig. 674,[49]).

Rappresenta la continuazione della v. cefalica dell'avambraccio.

Incomincia, come vedremo nello studio delle vene dell'arto toracico, al di sopra della v. basilica e decorre nell'interstizio formato dai muscoli sterno-omerale e mastoido-omerale e sbocca nella giugulare appena allo innanzi del confluente delle giugulari.

8-9) **Rami parotidei** e **muscolari.**

I rami parotidei e muscolari tributari della giugulare, differiscono per numero e sede, hanno piccolo calibro e sono poco importanti.

### Tronchi d'origine della vena giugulare.

I tronchi d'origine della vena giugulare sono rappresentati, come venne detto, dalla *vena temporale superficiale* e dalla *vena mascellare interna.*

I. — **Vena temporale superficiale** (*v. temporalis superficialis*) (fig. 778,[34]).

La vena temporale superficiale incomincia appena al di dietro, o caudalmente, del condilo della mandibola dove origina da due principali radici, rappresentate dalle vene: *temporale posteriore* e *trasversa della faccia.* La vena temporale superficiale presenta grosso calibro, decorre per pochi centimetri lungo la porzione più superiore dell'orlo montante della mandibola e quivi si riunisce ad angolo acuto colla terminazione della vena mascellare interna per costituire il principio della giugulare.

Lungo questo breve percorso la vena temporale superficiale riceve dei rami parotidei, è avvolta completamente dalla parotide e ventralmente corrisponde all'arteria omonima ed al nervo facciale.

### Rami d'origine della vena temporale superficiale.

1) **Vena temporale posteriore** (*v. temporalis posterior*) (figg. 778,[36]; 779,[35]).

È una grossa vena, talvolta formata da due rami anastomotici, la quale origina da rami che provengono specialmente dalla porzione superiore e laterale del muscolo crotafite. Questa vena, dopo avere ricevuto la vena cerebrale superiore o dorsale, decorre per un piccolo tratto aboralmente all'eminenza sopra-condiloidea e si immette direttamente nella temporale superficiale.

Questa vena decorre cranialmente all'arteria temporale superficiale ed i suoi rami d'origine seguono le diramazioni di tale arteria.

### Rami collaterali della v. temporale posteriore.

Sono rappresentati dalla *vena cerebrale superiore* e dalla *vena auricolare anteriore*.

*a*) La *vena cerebrale superiore* o *dorsale* (*v. cerebralis superior* o *dorsalis*) origina dal confluente dei seni, o torculare di Erofilo, percorre il condotto parieto-temporale ed esce dal cranio passando per un orifizio esistente fra l'apofisi postglenoidea del temporale ed il poro acustico esterno. Volge inoltre lateralmente e divenendo così più superficiale, si apre nella v. temporale posteriore.

*b*) La *vena auricolare anteriore* (*v. auricularis anterior*) (figg. 778,[37]; 779.[36]) origina specialmente dal guancialetto adiposo e dalla pelle interna della conca. Comunica colla vena marginale e sbocca nella origine della temporale posteriore.

### 2) **Vena trasversa della faccia** (*v. transversa faciei*) (fig. 778,[38]).

La vena trasversa della faccia, situata alla sua origine ventralmente alla spina mascellare, dove è ricoperta dal massetere, comunica quivi direttamente alla sua origine colla porzione facciale della v. mascellare esterna. Decorrendo aboralmente, lungo la spina mascellare, segue dorsalmente l'arteria satellite ed arrivata in corrispondenza del livello dell'angolo palpebrale laterale diviene superficiale. Allora decorre sul massetere ed arrivata alla base del condilo della mandibola si inflette medialmente e penetra così nella vena temporale superficiale.

La vena trasversa della faccia è di calibro notevole e riceve vari rami muscolari che provengono dal massetere e talvolta in prossimità della sua origine, presentasi costituita da due o tre grossi rami anastomotici.

Un poco oralmente al condilo della mandibola la v. trasversa della faccia riceve un grosso ramo muscolare che origina dal m. crotafite e che scorre nella incavatura corono-condiloidea, dopo essersi anastomizzato coi rami muscolari che appartengono alla v. temporale profonda (fig. 778,[40]).

*Rapporti della v. trasversa della faccia.* — La vena trasversa della faccia è ricoperta nella sua porzione superficiale dal pellicciaio della faccia e dalla parotide. Corrisponde inoltre aboralmente all'arteria temporale superficiale.

## II. — **Vena mascellare interna** (*v. maxillaris interna*) (figg. 778,[35]; 779,[39]).

La vena mascellare interna è un vaso di calibro cospicuo, situato profondamente ed aboralmente alla tuberosità alveolare, dove incomincia per un grosso ramo d'origine rappresentato dalla vena buccinatrice o buccale. Dirigendosi

dorsalmente ed in direzione aborale fra il pterigoideo interno e la superficie mediale della mandibola, si estende così fino al lato mediale dell'articolazione temporo-mandibolare al di sotto del muscolo pterigoideo esterno. Procedendo il suo decorso si incurva in direzione aborale e si unisce ad angolo acuto alla vena temporale superficiale, per costituire così l'origine della vena giugulare. Questa vena, situata così profondamente, corrisponde dorsalmente e lateralmente, lungo un tratto prossimo alla sua terminazione, con la porzione gutturale dell'arteria mascellare interna, incrocia obliquamente allo esterno il decorso dell'arteria dentaria inferiore, quindi decorre dorsalmente, fin presso alla sua origine, al nervo linguale o piccolo ipoglosso.

### Ramo d'origine della vena mascellare interna.

Il ramo d'origine della v. mascellare interna è rappresentato dalla *vena buccale* o *ramo comunicante ventrale* (*v. buccinatoria*, figg. 778,[12]; 779,[38]). Questa vena è situata al di sotto del massetere e comunica alla sua origine, a pien canale, colla porzione facciale della v. mascellare esterna al livello circa dell'emergenza dell'arteria coronaria inferiore.

La v. buccale decorre obliquamente in direzione dorsale, seguendo il margine ventrale del buccinatore e, arrivata in corrispondenza del margine orale della porzione montante della mandibola, presenta una cospicua dilatazione fusiforme nella quale penetra generalmente uno dei rami profondi della vena masseterina. La vena buccale, incurvandosi medialmente, perviene allora al di dentro della mandibola e al di sotto della tuberosità alveolare interna. Questa vena, come venne già accennato, riceve in corrispondenza del margine ventrale del buccinatore, un ramo che proviene dalla v. labiale comune e quindi, questa ultima, può considerarsi contemporaneamente come vaso tributario della v. buccale e della vena mascellare esterna.

Riceve inoltre dei rami muscolari collaterali che emergono dal buccinatore e dal massetere.

La porzione rigonfiata della v. buccale è ricoperta dalle diramazioni che provengono dall'arteria omonima.

### Affluenti collaterali della vena mascellare interna.

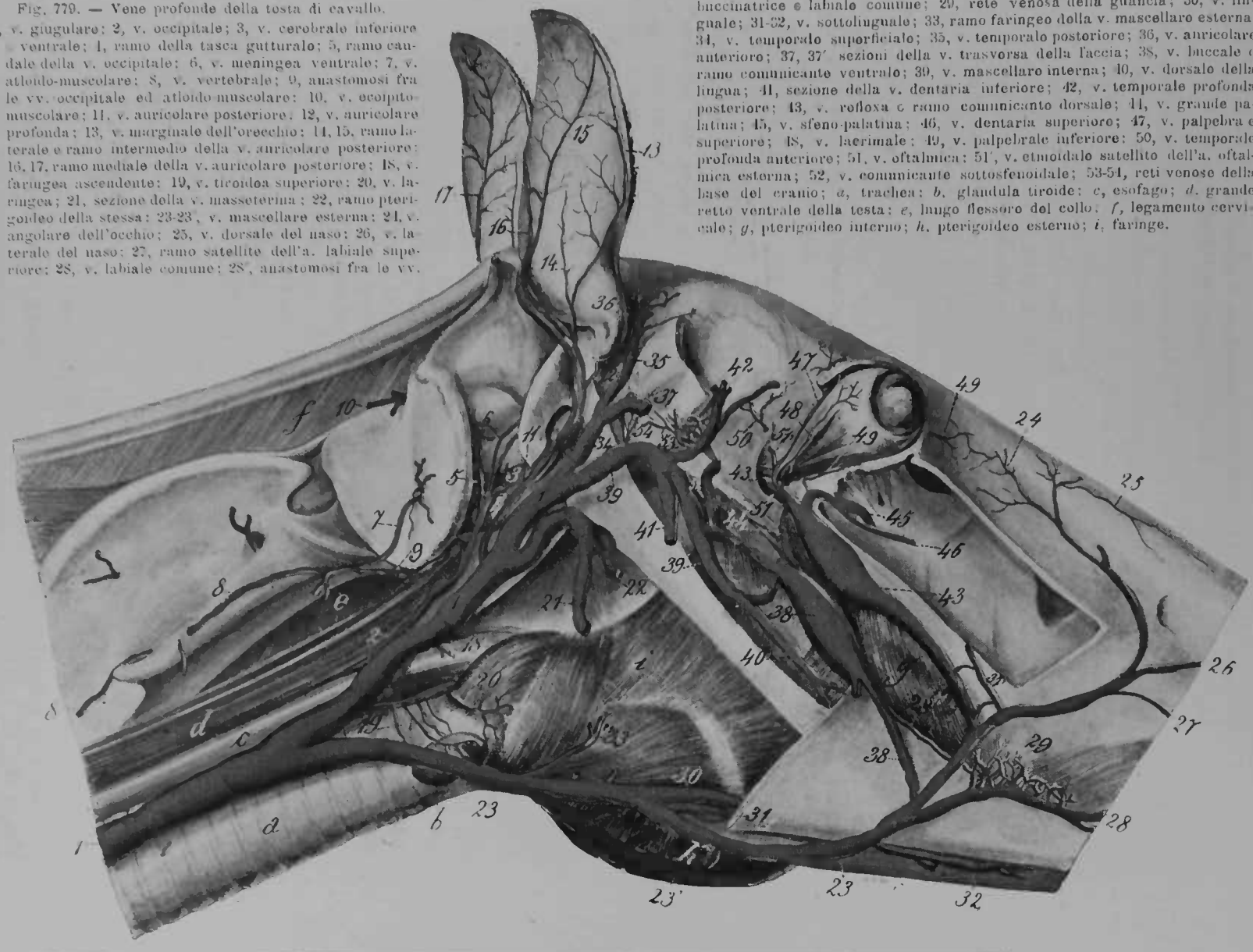
I rami tributari della vena mascellare interna sono: 1) la *v. dorsale della lingua*; 2) la *v. temporale profonda posteriore;* 3) la *v. dentaria inferiore;* 4) la *v. comunicante sottosfenoidale;* 5) dei *rami muscolari.*

#### 1) **Vena dorsale della lingua** (*v. dorsalis linguae*).

Origina da rami che provengono dal tessuto muscolare e dalla mucosa della lingua e da venule provenienti dal velo del palato. Si dirige aboralmente ed in alto e, passando al di sotto del pterigoideo interno, penetra nella v. mascellare interna in prossimità della terminazione della v. dentaria inferiore.

Fig. 779. — Vene profonde della testa di cavallo.

1, v. giugulare; 2, v. occipitale; 3, v. cerebrale inferiore o ventrale; 4, ramo della tasca gutturale; 5, ramo caudale della v. occipitale; 6, v. meningea ventrale; 7, v. atloido-muscolare; 8, v. vertebrale; 9, anastomosi fra le vv. occipitale ed atloido-muscolare; 10, v. occipito-muscolare; 11, v. auricolare posteriore; 12, v. auricolare profonda; 13, v. marginale dell'orecchio; 14, 15, ramo laterale e ramo intermedio della v. auricolare posteriore; 16, 17, ramo mediale della v. auricolare posteriore; 18, v. faringea ascendente; 19, v. tiroidea superiore; 20, v. laringea; 21, sezione della v. masseterina; 22, ramo pterigoideo della stessa; 23-23', v. mascellare esterna; 24, v. angolare dell'occhio; 25, v. dorsale del naso; 26, v. laterale del naso; 27, ramo satellite dell'a. labiale superiore; 28, v. labiale comune; 28', anastomosi fra le vv. buccinatrice e labiale comune; 29, rete venosa della guancia; 30, v. linguale; 31-32, v. sottolinguale; 33, ramo faringeo della v. mascellare esterna; 34, v. temporale superficiale; 35, v. temporale posteriore; 36, v. auricolare anteriore; 37, 37' sezioni della v. trasversa della faccia; 38, v. buccale o ramo comunicante ventrale; 39, v. mascellare interna; 40, v. dorsale della lingua; 41, sezione della v. dentaria inferiore; 42, v. temporale profonda posteriore; 43, v. refloxa o ramo comunicante dorsale; 44, v. grande palatina; 45, v. sfeno-palatina; 46, v. dentaria superiore; 47, v. palpebra e superiore; 48, v. lacrimale; 49, v. palpebrale inferiore; 50, v. temporale profonda anteriore; 51, v. oftalmica; 51', v. etmoidale satellito dell'a. oftalmica esterna; 52, v. comunicante sottosfenoidale; 53-54, reti venose della base del cranio; *a*, trachea; *b*, glandula tiroide; *c*, esofago; *d*, grande retto ventrale della testa; *e*, lungo flessore del collo; *f*, legamento cervicale; *g*, pterigoideo interno; *h*, pterigoideo esterno; *i*, faringe.



2) **Vena temporale profonda posteriore** o **aborale**
(*v. temporalis profunda posterior*) (fig. 779,[42]).

È un vaso di grosso calibro, satellite dell'arteria dello stesso nome, situato profondamente nella fossa temporale, medialmente all'articolazione temporo-mandibolare. La vena temporale profonda posteriore origina da molteplici rami che provengono dal crotafite e volgendo obliquamente in direzione ventro-aborale, sbocca dorsalmente nella vena mascellare interna a circa la metà di questa. Alcuni rami aborali di questa vena si anastomizzano ai rami venosi che escono dai forami del condotto parieto-temporale esistenti nella fossa temporale di cui il maggiore, situato fra il processo postglenoideo ed il poro acustico esterno, rappresenta la *vena cerebrale dorsale*. Talvolta, negli equidi, oralmente alla vena predetta, esiste un rudimento di *v. temporale profonda anteriore* od *orale* (fig. 779,[50]).

3) **Vena dentaria inferiore** (*v. alveolaris inferior* o *v. alveolaris mandibulae*)
(fig. 779,[41]).

La vena dentaria inferiore proviene da esili ramuscoli di origine che emergono dalle radici dei primi tre incisivi inferiori e del canino.

Si dirige aboralmente, satellite all'arteria ed al nervo dello stesso nome, percorrendo il condotto dentario inferiore, dove riceve dei rami che provengono dalle radici dei denti molari e dall'osso, quindi uscita dall'orifizio superiore del condotto dentario, attraversa il m. pterigoideo interno e penetra ventralmente nella vena mascellare interna.

La vena dentaria inferiore riceve pure un sottile ramo esterno che penetra nel condotto dentario, attraversando il foro mentoniano.

4) **Vena comunicante sottosfenoidale** (*v. communicans subsphenoidalis*)
(fig. 779,[52]).

È rappresentata da un breve tronco che fa comunicare la v. mascellare interna, o talvolta la v. buccale, col ramo comunicante dorsale o v. reflexa, perciò agisce come condotto di scarico dei seni venosi encefalici.

Decorre ventralmente all'ultimo tratto della porzione gutturale nell'arteria mascellare interna che accompagna nel condotto sottosfenoidale. Riceve rami pterigoidei e talvolta la vena meningea media. La vena comunicante sottosfenoidale generalmente risulta anastomizzata al plesso della fossa subtemporale che esiste oralmente al foro lacero-anteriore ed ai lati dell'apofisi basilare dell'occipitale.

La *vena meningea media* (*v. meningea media*) talvolta è doppia, origina dal seno cavernoso ed esce dal cranio per il foro lacero anteriore seguendo l'arteria satellite.

5) **Rami muscolari.**

Sono in numero variabile e di calibro differente e provengono specialmente dal m. crotafite.

### III. — **Ramo comunicante dorsale o vena reflexa** *(v. reflexa)* (figg. 778,[41]; 779,[43]).

È un grosso tronco venoso ricoperto dal massetere. È situato lungo il margine superiore, o dorsale del m. buccinatore. Questa vena incomincia oralmente dalla porzione facciale della v. mascellare esterna, pochi centimetri al di sotto dell'estremo orale della spina mascellare, si dirige aboralmente parallela alla v. trasversa della faccia ed arrivata all'orlo orale della porzione montante della mandibola presenta, come il ramo comunicante ventrale, una cospicua dilatazione fusiforme. Inflettendosi all'interno o medialmente, sopra la tuberosità alveolare, perviene nello spiraglio mascellare. Quivi, il ramo comunicante dorsale, volgendo in direzione aborale, perviene in prossimità dello spiraglio orbitario dove si anastomizza ampiamente colla vena comunicante sottosfenoidale che, dopo avere percorso il condotto sottosfenoidale, coll'arteria mascellare interna, comunica colla vena mascellare interna. Inoltre il ramo comunicante dorsale penetra nel condotto sopra-sfenoidale superiore dove comunica ampiamente col seno carotideo.

I due rami comunicanti, ossia quello dorsale (v. buccale) e quello ventrale (v. reflexa), sono talvolta anastomizzati in prossimità della loro terminazione da uno o più rami trasversi.

Il ramo comunicante dorsale, oltre ricevere dei rami tributari che provengono specialmente dal buccinatore e dal massetere, riceve pure i seguenti affluenti collaterali.

#### Affluenti collaterali del ramo comunicante dorsale o v. reflexa.

1) **Vena grande palatina** *(v. palatina major)* (figg. 779,[44]; 780,[1,2])

La vena palatina origina da una ricca rete esistente al disotto della mucosa del palato e dalle venule che provengono dalle gengive del mascellare superiore e dell'incisivo.

Questa rete venosa del palato è comune alla vena palatina di ogni lato ed è superficiale all'arteria grande palatina che, dopo avere percorso la scissura dello stesso nome, costituisce, come venne accennato, l'arcata anastomotica in corrispondenza del terzo solco della mucosa del palato.

Il tronco unico, che risulta dalla confluenza delle vene che costituiscono la rete del palato, è di calibro notevole, incomincia in prossimità dell'apertura orale del condotto palatino ed, anzichè decorrere satellite all'arteria grande palatina, passa alla superficie laterale dell'osso palatino e percorrendo inoltre la profonda scissura, situata medialmente alla tuberosità mascellare, si inflette alquanto dorsalmente per sboccare direttamente nel ramo comunicante dorsale.

2) **Vena sfeno-palatina** *(v. sphenopalatina)* (fig. 779,[45]).

Questo vaso di calibro cospicuo percorre, coll'arteria satellite, il foro nasale dell'osso palatino e sbocca esso pure nel ramo comunicante dorsale prima dell'imbocco della vena palatina.

L'origine della vena sfeno-palatina è rappresentata da un ricco plesso venoso il quale ricopre completamente le conche e dalle venule che provengono dalla mucosa di rivestimento della superficie laterale e ventrale della cavità nasale, nonchè dalle venule delle volute etmoidali e del setto nasale.

3) **Vena dentaria superiore od infra-orbitaria** *(v. alveolaris superior)* (fig. 779,[46]).

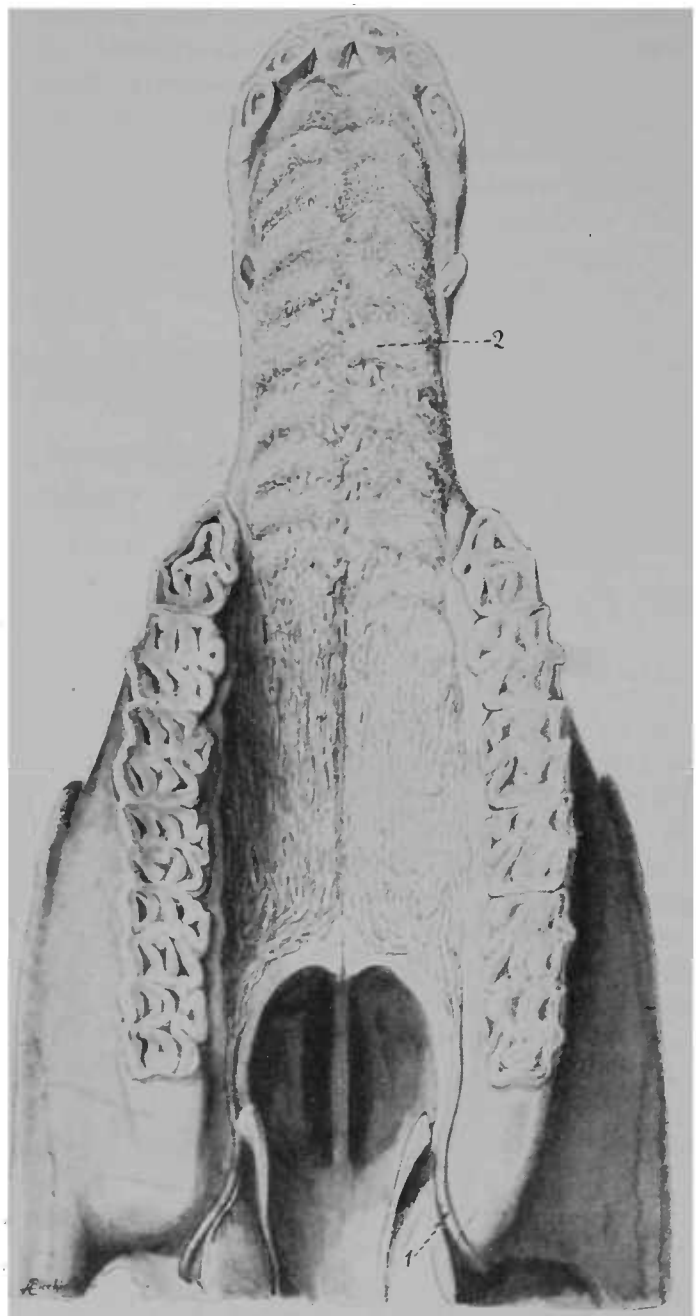



Fig. 780 (Cavallo). — 1, vena palatina; 2, rete venosa del palato.

Origina da esili vene che accompagnano il nervo mascellare alla sua uscita dagli orifizi dentari del condotto maxillo dentario e da numerosi rami che provengono dalle radici dei denti incisivi e molari superiori. Percorre, coll'arteria satellite, il condotto maxillo dentario e sbocca nel ramo comunicante dorsale. Talvolta questa vena, il cui calibro è abbastanza notevole, si riunisce in un tronco unico colla v. sfeno-palatina e sbocca così nel ramo comunicante dorsale.

4) **Vena oftalmica** *(v. opthalmica)* (fig. 779,[51]).

È un breve e grosso ramo tributario della vena comunicante dorsale che sbocca dorsalmente in tale vaso in prossimità della sua penetrazione nell'iatus orbitario.

I rami d'origine della vena oftalmica sono:

*a*) La *vena etmoidale* (*v. ethmoidalis*), (figura 779,[51']) sottile ramo satellite dell'a.

etmoidale che, seguendo l'arteria predetta, esce dal foro orbitario. Origina da venule esistenti nella fossa etmoidale.

*b*) La *vena palpebrale superiore* (*v. palpebralis superior*) (fig. 779,[17]) che si origina dalla palpebra superiore e penetrata nel foro sopraorbitario, perviene nell'orbita lungo la parete interna di questa.

*c*) La *v. lacrimale* (*v. lacrimalis*) che origina dalla glandula lacrimale (fig. 779,[18]).

*d*) Le *vene ciliari* (*vv. ciliares*) le quali provengono dalla coroide e dall'iride. Attraversata la sclerotica, si uniscono ai rami che provengono dai muscoli dell'occhio e si immettono nella vena oftalmica.

*e*) La *vena palpebrale inferiore* (*v. palpebralis inferior*), satellite dell'arteria omonima. Questa vena sbocca sovente nel ramo comunicante dorsale (fig. 779,[19]).

*f*) Le *vene della retina* (*vv. retinae*) che seguono le arterie omonime e che provengono dalle vv. retiniche.

## Dei seni della dura madre.

I seni della dura madre (*sinus durae matris*) sono condotti venosi situati nella grossezza dell'involglio fibroso dell'encefalo, ossia nella dura madre, e risultano costituiti dallo strato fibroso ed elastico di questa, dall'intima e dall'endotelio. I fasci che provengono dalla dura madre presentano in prevalenza direzione longitudinale. I seni sono sprovvisti di valvole e comunicano ampiamente fra di loro.

In alcuni di questi seni, come si osserva ad es. in quello longitudinale superiore, i fasci fibro-elastici sopra rammentati, prendono il nome di *corde tendinee* o di *corde di Willis*. In altri seni invece, come in quello cavernoso, le pareti risultano molto delicate. I seni non sono a contatto colla sostanza dell'encefalo, ma colle pareti ossee del cranio, le quali presentano per riceverli particolari escavazioni. I seni inoltre hanno direzione sagittale, oppure trasversa e tutti comunicano col seno trasverso. A seconda della loro sede si dividono pure in *pari* ed *impari*. Questi ultimi sono situati nella linea mediana e sono in numero cinque. Essi sono il *seno longitudinale dorsale*, il *s. longitudinale ventrale*, il *s. retto* o *perpendicolare*, il *seno* o *plesso basilare*, il *s. coronario*. I pari sono pure cinque, ossia i *ss. traversi laterali*, i *ss. petrosi dorsali* e *ventrali*, i *ss. cavernosi*, ed i *ss. occipitali*.

### Seni impari.

1) **Seno longitudinale** o **sagittale dorsale** (*sinus sagittalis dorsalis*) (fig. 781,*c*).

Questo seno origina in prossimità dell'apofisi cristagalli, percorre il margine dorsale della gran falce del cervello e termina in corrispondenza della protuberanza occipitale interna, dove si immette nel *torcolare di*

*Erofilo* o *confluente dei seni*. La sezione trasversa di questo seno risulta triangolare colla base situata in direzione distale. È di calibro abbastanza considerevole e presenta le sue pareti fornite di corde di Willis ben sviluppate. Lateralmente a questo seno esistono i *villi aracnoidi* o *granulazioni di Pacchioni*. Nel seno sagittale dorsale sboccano le *vene cerebrali dorsali* e le vene della dura madre.

2) **Seno longitudinale** o **sagittale ventrale** (*sinus sagittalis ventralis*) (fig. 781,[d]).

Di minore calibro del precedente ha più l'aspetto di vena ed infatti indicasi pure col nome di *vena longitudinale ventrale*. Incomincia poco al davanti della metà del margine libero della gran falce del cervello e dirigendosi, all'indietro decorre, dorsalmente al corpo calloso, e sbocca nel seno retto.

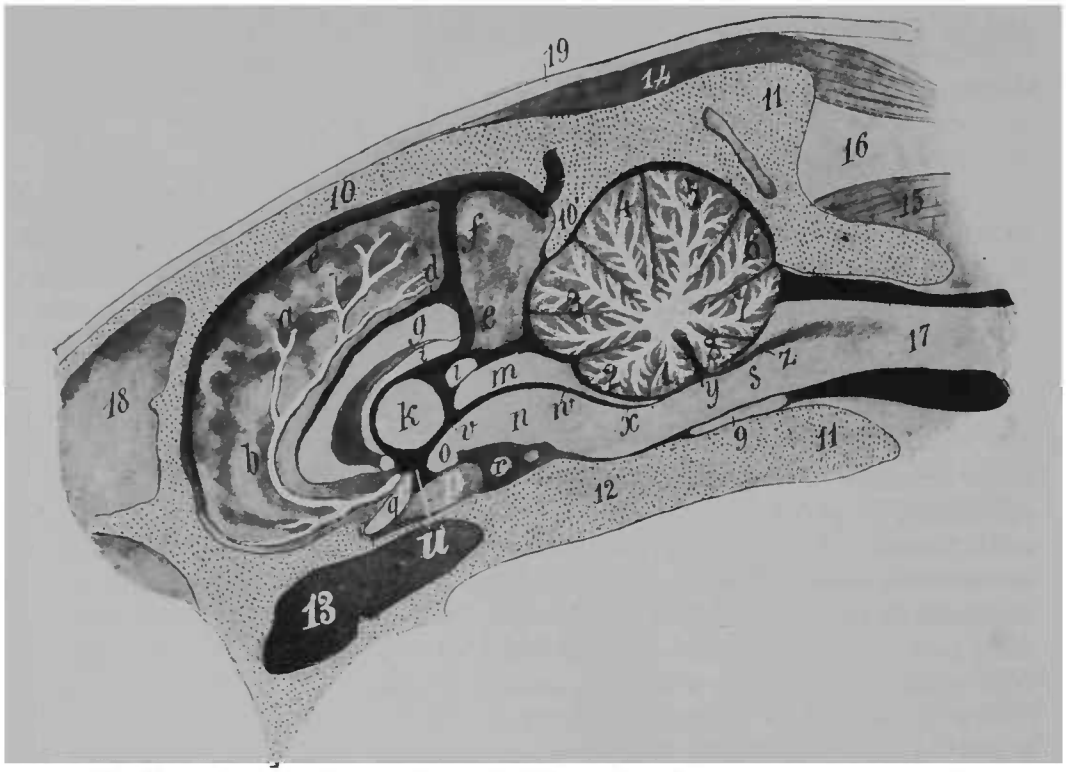



Fig. 781. — Sezione mediana cranio-caudale dell'encefalo e della cavità cranica del cavallo.

*a*, superficie mediale degli emisferi cerebrali; *b*, a. del corpo calloso; *c*, seno longitudinale dorsale; *d*, v. del corpo calloso o seno longitudinale ventrale: *e*, grande vena di Galeno; *f*, seno retto; *g*, corpo calloso; *h*, settolucido; *i*, fornice; *k*, talamo ottico; *l*, glandula pineale; *m*, eminenze quadrigemine; *n*, peduncolo cerebrale; *o*, tubercolo mammillare; *p*, ipofisi; *q*, chiasma dei nervi ottici; *r*, ramo trasverso delle aa. carotidi interne o tronco intercarotico; *s*, midollo allungato; *t*, foro di Monro; *u*, infundibolo; *v*, terzo ventricolo; *w*, acquedotto di Silvio: *x*, valvola di Vieussens; 1, lingula; 2, lobo centrale; 3, monticolo; 4, culmine; 5, declivio; 6, folium cacuminis e tuber valvulae; 7, piramidi; 8, uvula; 9, a. basilare del cervello; 10, osso parietale; 10', tentorio osseo; 11, occipite; 12, corpo dello sfenoide; 13, seno sfenoidale; 14, mm. auricolari; 15, mm. della nuca; 16, leg. cervicale; 17, midollo spinale; 18, seno frontale; 19, pelle (da Ellenberger e Baum).

Il seno sagittale ventrale riceve le vene che provengono dalla gran falce, dalla superficie dorsale del corpo calloso e dalla superficie mediale dei lobi occipitali.

3) **Seno retto** o **perpendicolare** (*sinus rectus*) (fig. 781,*f*).

È situato alla base della gran falce dove è contenuto. Presenta un calibro notevole e si dirige dorsalmente per sboccare al davanti del confluente dei seni. Il seno retto può considerarsi come la continuazione del seno sagittale ventrale. Esso riceve la *vena del tentorio*, le *vene cerebellari dorsali* e la *vena di Galeno*.

La vena di Galeno (*v. magna Galeni*) o grande vena del cervello, proviene dalla confluenza delle vene interne del cervello e dalle vene costituenti la tela coroidea. È un grosso tronco che, decorrendo ventralmente al fornice, si dirige dorsalmente contornando l'estremità caudale del corpo calloso. Si colloca inoltre nella scissura interlobare e penetra, come venne detto, nel seno retto (Fig. 781,*e*).

4) **Seno basilare** od **occipitale trasverso** (*sinus basilaris*).

Questo seno venoso è posto trasversalmente all'apofisi basilare dell'occipitale in prossimità della sella turcica e comunica ampiamente ai lati coi seni cavernosi e coi seni petrosi ventrali. Negli equidi questo seno è bene sviluppato, riceve piccole vene dalle ossa, dal ponte di Varolio e dal midollo allungato e caudalmente comunica coi seni venosi rachidei mediante sottili vene anastomizzate fra di loro.

5) **Seno circolare** o **coronario** (*sinus circularis*).

Il seno circolare o *seno coronario di Ridley* è negli equidi di piccolo calibro. Circonda il peduncolo pituitario e riceve esili venule che provengono dall'ipofisi e dal suo peduncolo, dallo sfenoide e dalla meninge. Questo seno comunica col precedente.

## Seni pari.

1) **Seno trasverso** o **laterale** (*sinus transversis*).

Il seno trasverso origina ai lati del *torcolare di Erofilo* in corrispondenza della protuberanza occipitale interna. Esso percorre il margine dorsale del tentorio ed incurvandosi decorre nel solco esistente nella porzione mastoidea del temporale, quindi penetra nel foro lacero-posteriore dove costituisce la vena cerebrale ventrale o ramo craniale della vena occipitale.

In questo seno laterale si scaricano: il seno longitudinale dorsale, il seno retto e gli occipitali. Il punto di comunicazione o di imbocco di questi seni è addossato alla protuberanza occipitale interna e viene indicato col nome di *confluente dei seni* (*confluens sinuum*), di *torcolare* o di *cavità di Erofilo*.

Nel seno laterale sboccano: le *vene cerebrali ventrali*, le *vv. cerebrali laterali*, le *vene cerebellari ventrali*, il *seno petroso dorsale*, le vene che provengono dalla falce e dal tentorio e la *vena cerebrale dorsale*

2) **Seno petroso dorsale** o **laterale del tentorio di Weber** *(sinus petrosus dorsalis).*

Negli equidi ha più il carattere di una vena di medio calibro. Incomincia dal seno laterale, si dirige lateralmente lungo la base del tentorio, segue l'orlo tagliente che forma all'interno la squama del temporale ed arrivato ventralmente comunica lateralmente col seno cavernoso oppure col seno trasverso.

Questo seno petroso dorsale riceve delle *vene che provengono dal tentorio*, delle *rr. cerebellari*, delle *rr del ponte* e le *vv. uditive*.

3) **Seno petroso ventrale** *(sinus petrosus ventralis).*

Più sviluppato del precedente, proviene esso pure dal seno petroso laterale, decorre sotto al seno petroso dorsale che segue fino al seno cavernoso dove sbocca. Il seno petroso ventrale comunica colla vena cerebrale ventrale che origina dal seno cavernoso.

Il seno petroso ventrale riceve vene dal cervelletto, dal ponte e dal midollo allungato e vene uditive.

4) **Seno cavernoso, soprasfenoidale** o **carotideo** *(sinus cavernosus).*

Si indica con tale nome perchè contiene internamente trabecole fibrose che gli danno aspetto spugnoso. Il seno cavernoso, o carotideo, è situato nelle scissure cavernose esistenti ai lati della sella turcica.

Questo seno corrisponde lateralmente col nervo mascellare superiore, comunica col seno trasverso e cranialmente riceve il ramo comunicante dorsale o vena reflexa. Caudalmente esso comunica coi seni petrosi ed in corrispondenza del foro lacero colla v. cerebrale ventrale. Il seno cavernoso presentasi assai sviluppato negli equidi e riceve pure le *rr. cerebrali centrali*, la *v. della fossa di Silvio* e la *v. cerebrale dorsale.*

5) **Seno occipitale** od **occipito-atloideo** *(sinus occipitalis).*

È situato sotto la dura madre esistente ai lati del foro occipitale e su tutta la superficie interna dell'atlante. Esso origina dal confluente dei seni ed è costituito da una rete di grosse vene le quali comunicano causalmente coi seni della dura madre rachidea. Questo seno riceve *vv. ossee*, *rr. meningee* e *vv cerebellari.*

## Vene dell'encefalo.

Le vene dell'encefalo vengono divise in:

1.° *Vene cerebrali dorsali*, situate nelle scissure, e che formano gli affluenti del seno sagittale dorsale.

2.° *Vene cerebrali centrali*, esistenti sulla faccia ventrale. Esse

sboccano nei seni ventrali. La più grossa di tali vene è la *vena media del cervello* o *della fossa di Silvio* che sbocca nel seno cavernoso.

3.° *Vene cerebellari dorsali* provenienti dalla superficie dorsale del cervelletto e confluenti nei seni retto e trasverso.

4.° *Vene cerebellari ventrali* che originano dalla superficie laterale del cervelletto e dal midollo allungato le quali sboccano nei seni ventrali.

5.° *Vene cerebrali profonde* che, originate dai plessi dei ventricoli laterali, ricevono la *vena terminale* situata fra il limite degli strati ottici e del corpo striato.

Queste vene si riuniscono, come venne già detto, colla *grande vena di Galeno* la quale riceve una vena che proviene dalla base del cervello e che contorna i peduncoli cerebrali.

### Vene dell'orecchio interno.

Le vene dell'orecchio interno (*vv. auditivae*) sono di piccolo calibro e di differente origine.

Le venule della cassa del timpano attraversano la fessura petro-squamosa e si immettono nel seno petroso dorsale. Le piccole vene della chiocciola percorrono l'acquedotto dell'orecchio ed, attraversato il foro acustico interno, sboccano nel seno petroso ventrale.

Da ultimo esiste una venuzza dei canali semicircolari che sorte dalla fossa subarcuata ed una venula che proviene dal vestibolo e che esce dall'acquedotto di Fallopio. Ambedue queste venuzze sboccano nel seno petroso dorsale.

### Condotti di scarico dei seni della dura madre encefalica.

Col nome di condotti di scarico dei seni della dura madre encefalica, si intendono quei vasi che sono destinati a condurre il sangue dei seni in direzione centrale.

Tali condotti sono rappresentati dal ramo comunicante sottosfenoidale, dal ramo comunicante dorsale e dalle vene cerebrale ventrale, cerebrale dorsale, meningea ventrale e meningea media già descritte.

### Seni venosi della dura madre spinale *(ss. vertebrales)*.

I seni venosi della dura madre spinale, o seni rachidei, sono rappresentati da due vene di calibro non uniforme, in modo da apparire leggermente varicose, situate lateralmente al midollo spinale nelle depressioni, o solchi vascolari esistenti lungo la superficie superiore o dorsale dei corpi vertebrali. Sono ricoperte dalla dura madre spinale, si estendono dall'articolazione atloido-axoidea, dove comunicano col seno occipitale, fino all'origine del coccige e sono anastomizzate mediante numerosi rami trasversi.

Questi seni ricevono molteplici rami anastomotici che provengono dalla *vena spinale mediana* o *centrale*.

La *v. spinale mediana* nasce da venule, che originatesi dalla midolla spinale, si distribuiscono a rete alla superficie di questa. Decorre dorsalmente al midollo spinale lungo il solco mediano dorsale.

I condotti di scarico dei seni venosi della dura madre spinale sono rappresentati dai rami spinali della vena vertebrale, dai rami omonimi delle vv. intercostali e lombari che confluiscono nella cava caudale e nel sistema della grande azigos e da rami che, attraversati i forami sottosacri, vanno alla v. sacra-laterale.

## Differenze delle vene giugulari e delle vene della testa.

### A) Bovini ed ovini.

Nei *bovini* esiste, oltre alla vena giugulare esterna, la vena giugulare interna.

a) *Vena giugulare interna* (*v. jugularis interna*) (fig. 701,[44]). — La vena giugulare interna, presentasi generalmente di piccolo calibro ed origina da rami che provengono dalle pareti della faringe. Anastomizzata frequentemente colla occipitale, riceve la *vena tiro-laringea*, decorre satellite alla carotide primitiva e, lungo il suo percorso, riceve numerose venule che provengono dal terzo superiore dell'esofago. Giunta all'estremo craniale della cava craniale vi sbocca dorsalmente, poco al davanti dell'imbocco del condotto toracico, rimanendo prima compresa, per un breve tratto, fra la porzione terminale delle giugulari superficiali. Il diametro della giugulare profonda negli adulti è di circa un centimetro e raramente può presentare calibro maggiore. Talvolta si notano anastomosi fra la giugulare interna e quella esterna (1).

b) *Vena giugulare esterna* (*v. jugularis externa*) (fig. 701,[40]). — La vena giugulare esterna dei ruminanti origina, come negli equidi, dalla riunione delle *vv. temporale superficiale* e *mascellare interna*. Incomincia caudalmente all'articolazione temporo-mandibolare dove è ricoperta dalla parotide.

Nei bovini la giugulare esterna è fornita di un certo numero di valvole, è di calibro notevole e nel suo terzo craniale presenta una dilatazione fusiforme che in taluni soggetti può acquistare proporzioni notevoli.

Le giugulari superficiali percorrono il solco dei giugoli ed all'entrata del torace confluiscono nella cava craniale.

*Rapporti della vena giugulare.* — La giugulare superficiale od esterna dei ruminanti è separata dalla pelle mediante l'aponeurosi del pellicciaio del collo e corrisponde ventralmente alla porzione carnosa di tale muscolo che, per la sua sede e sviluppo, rammenta la disposizione dello sterno-mascellare degli equidi. Dorsalmente, la giugulare esterna corrisponde alla porzione superficiale del mastoidomerale e medialmente è in rapporto coi muscoli trachelo ioideo e sterno sotto-occipitale, i quali la dividono dalla carotide primitiva lungo i due terzi superiori del giugolo. Caudalmente la giugulare superficiale corrisponde dorsalmente alla giugulare profonda ed alla carotide primitiva ed ai nervi di questa satelliti e lateralmente allo scaleno inferiore.

#### Rami tributari della giugulare esterna.

I rami tributari della giugulare esterna sono: le *vv. masseterine*, la *v. auricolare posteriore*, la *v. occipitale*, la *v. mascellare esterna*, la *v. cefalica omerale* e la *v. cervicale inferiore*.

1) *Vene masseterine* (fig. 782,[24]). — Nei bovini si notano generalmente due vene masseterine, le quali emergono dal massetere e si gettano indipendentemente nella giu-

(1) In alcuni casi, in cui la vena giugulare interna è ben sviluppata, sembra che questa continui le vv. cerebrale ventrale e meningea ventrale.

gulare esterna. Negli *ovini* la vena masseterina è di esile calibro essendo rimpiazzata dal volume della *v. trasversa della faccia* (fig. 712,[14]).

2) *Vena auricolare posteriore* (fig. 782,[11]). — Sbocca dorsalmente nella giugulare, cranialmente alla vena occipitale. Risulta generalmente da tre o quattro rami principali d'origine, i quali provengono dai muscoli auricolari e dal padiglione.

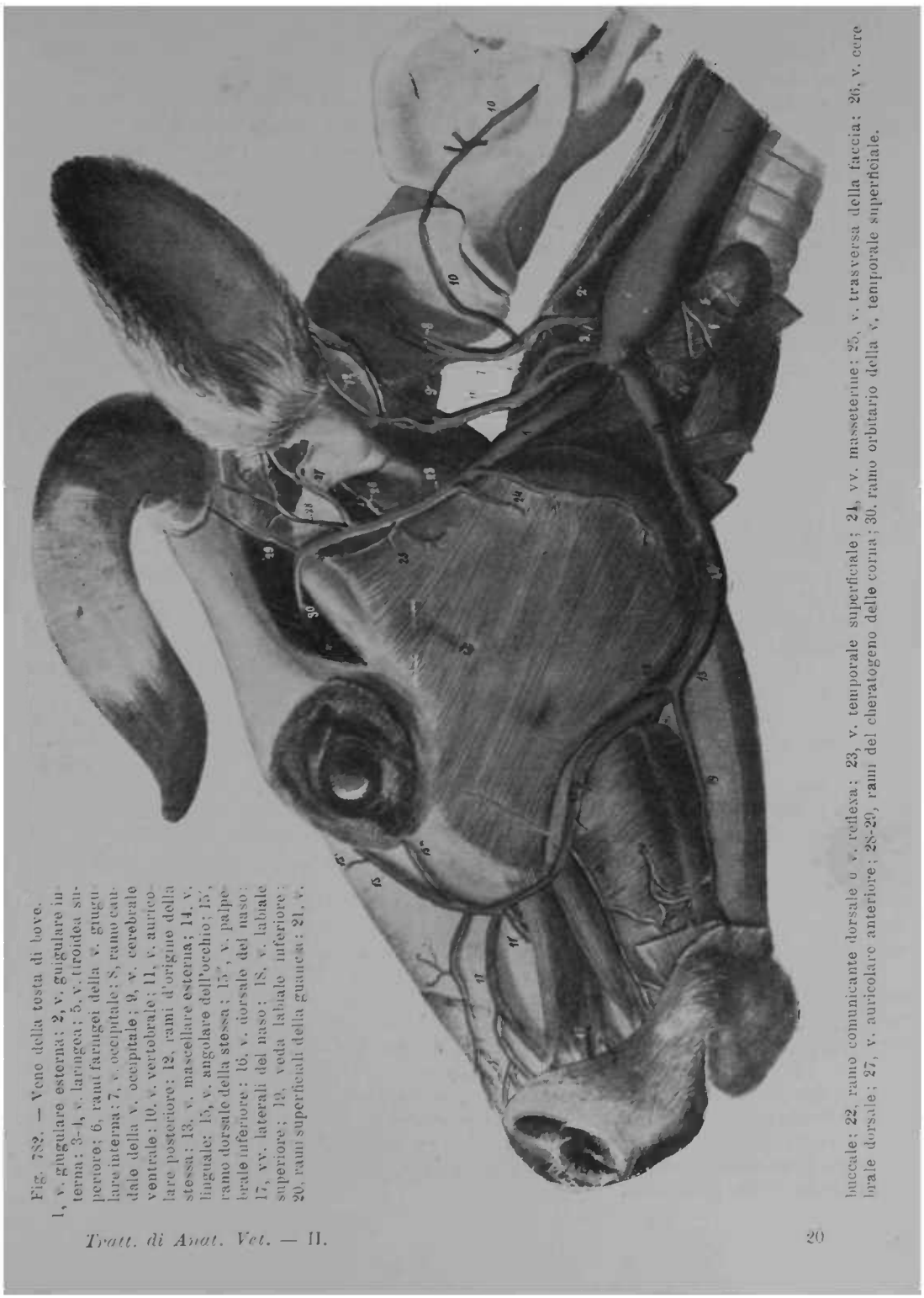


Fig. 782. — Vene della testa di bove.
1, v. giugulare esterna; 2, v. giugulare interna; 3-4, v. laringea; 5, v. tiroidea superiore; 6, rami faringei della v. giugulare interna; 7, v. occipitale; 8, ramo cerebrale della v. occipitale; 9, v. cerebrale ventrale; 10, v. vertebrale; 11, v. auricolare posteriore; 12, rami d'origine della stessa; 13, v. mascellare esterna; 14, v. linguale; 15, v. angolare dell'occhio; 15', ramo dorsale della stessa; 15'', v. palpebrale inferiore; 16, v. dorsale del naso; 17, vv. laterali del naso; 18, v. labiale superiore; 19, vena labiale inferiore; 20, rami superficiali della guancia; 21, v. buccale; 22, ramo comunicante dorsale o v. retlexa; 23, v. temporale superficiale; 24, vv. masseterine; 25, v. trasversa della faccia; 26, v. cerebrale dorsale; 27, v. auricolare anteriore; 28-29, rami del cheratogeno delle corna; 30, ramo orbitario della v. temporale superficiale.

3) *Vena occipitale* (figg. 782,[7]; 783,[5]). — Il ramo orale di questa, o *vena cerebrale ventrale*, proviene dal seno cavernoso e riceve, come negli equidi, la v. meningea inferiore o ventrale. Uno o due rami caudali provengono dai seni della dura madre spinale. Questi attraversano il forame pterigoideo dell'atlante, quindi dopo avere confluito col ramo craniale costituiscono la vena occipitale, che sbocca pure dorsalmente nella giugulare. La vena occipitale sovente comunica colla v. giugulare profonda e se quest'ultima è ben sviluppata, potrebbe ritenersi che le vene cerebrale ventrale e meningea inferiore rappresentassero, come nei carnivori, i rami d'origine della giugulare interna.

Negli *ovini* caudalmente alla terminazione dell'occipitale, sbocca la vena tirolaringea, che nel bue va alla giugulare profonda.

4) *Vena mascellare esterna* (figg. 782,[13]; 783,[9]). — La vena mascellare esterna dei ruminanti è di grosso calibro e risulta formata da vari rami d'origine. Per comodo di descrizione può stabilirsi sistematicamente il principio di tale vena, in corrispondenza dell'imbocco in questa delle *vv. angolare dell'occhio*, *dorsale del naso* e *laterale del naso* esistente poco al disopra del tubercolo della spina maseellare. La vena mascellare, così costituita, decorre lungo il margine buccale del massetere, al di sotto del pellieciaio, percorre la scissura mascellare passando al di sotto dell'arteria facciale, ma, anzichè seguire il decorso di tale vaso, percorre il margine inferiore o ventrale della regione masseterina, e dirigendosi in direzione aborale, penetra ventralmente nella giugulare un poco cranialmente dall'imbocco in questa della vena occipitale. La vena maseellare esterna, comunica ampiamente col *ramo comunicante dorsale* o *v. reflexa*, costituente uno dei principali rami della vena mascellare interna. Tale anastomosi esiste all'altezza circa del margine ventrale del muscolo maxillo labiale.

### Rami d' origine della vena mascellare esterna.

*a*) *Vena angolare dell'occhio* (fig. 782,[15]). — Origina dalla mucosa del seno frontale dove comunica ampiamente coi rami della vena frontale. Attraversa il foro sopracigliare e, decorrendo nella scissura vascolare dello stesso nome, volge oralmente e verso l'esterno descrivendo una lieve curva a convessità orale, quindi si continua direttamente colla vena mascellare esterna.

La vena angolare dell'occhio riceve generalmente un ramo frontale che proviene dal cheratogeno delle corna e dal muscolo fronto-palpebrale, vari rami che emergono dalla cute e dal periostio del frontale e delle ossa nasali ed un ramo proveniente dalla palpebra inferiore.

*b*) *Vena dorsale del naso* (fig. 782,[16]). — Proviene dalla punta del naso e dai tessuti molli che ricoprono le cartilagini nasali. Si dirige e sbocca nella vena precedente.

*c*) *Vena laterale del naso* (fig. 782,[17]). — Proviene da un ricco plesso che origina dai tessuti che costituiscono il musello o specchio e dalle narici.

Le vene che formano tale plesso, si riuniscono generalmente in un ramo di calibro alquanto notevole il quale sbocca nell'origine della vena facciale.

### Rami tributari della vena facciale.

*a*) *Vene labiali superiori* (fig. 782,[18]). — In numero di due o tre, provengono da molteplici rami disposti in modo plessiforme nei tessuti del labbro superiore. Tali vene decorrono parallele in direzione aborale anastomizzandosi talvolta fra di loro e colla vena labiale inferiore e sboccano isolatamente nella mascellare esterna.

Negli *ovini* esiste generalmente una sola vena labiale superiore.

*b*) *Vena buccale* (fig. 782,[21]). — Origina in prossimità della commessura labiale e si dirige aboralmente nella grossezza della guancia, per sboccare nella mascellare esterna all'altezza circa del margine ventrale del muscolo maxillo labiale. È di grosso volume.

*c*) *Vena labiale inferiore* (fig. 782,[19]). — Origina dal labbro inferiore e decorrendo lungo il margine ventrale del m. maxillo labiale, si getta nella mascellare esterna poco al disotto della precedente.

Negli *ovini* le vene labiali confluiscono, come negli equidi, in un tronco unico il quale sbocca nella vena facciale.

Gli altri affluenti della mascellare esterna, si comportano, salvo differenze insignificanti, come negli equidi ad eccezione della *vena dorsale della lingua* la quale, dopo avere ricevuto la vena laringea, sbocca nel tronco comune che risulta dalla linguale e dalla sottolinguale.

Le vene sottolinguali, in corrispondenza della base della lingua, risultano anastomizzate mediante uno o più rami, ricevono pure venule che provengono dai muscoli linguali e dalla regione ioidea.

1) Dell'origine e decorso della *v. cefalica omerale*, che rappresenta un ramo tributario della v. giugulare esterna, verrà detto nelle differenze delle vene dell'arto toracico.

2) Per quanto si riferisce alla *v. cervicale inferiore* questa rappresenta pure un ramo tributario della giugulare nella quale si apre caudalmente alla terminazione della v. cefalica omerale. La vena cervicale inferiore di tali soggetti proviene dalla confluenza delle *vv. scapolare anteriore, acromiale, cervicale superficiale* e *cervicale discendente* le quali decorrono satelliti alle arterie omonime.

## Rami d'origine della vena giugulare esterna.

I. *Vena temporale superficiale* (figg. 782,[23]; 783,[16]). — La vena temporale superficiale dei ruminanti origina da un cospicuo ramo orbitario il quale emerge dalla fossa orbitaria dove comunica col plesso orbitario, e da rami che provengono dal crotafite e dal cheratogeno delle corna. La vena temporale superficiale, così costituita, volge lateralmente ed in direzione ventrale. Scende sopra l'articolazione temporo-mandibolare ed al di sotto di questa sbocca nella v. mascellare interna per costituire la giugulare superficiale.

## Rami tributari della v. temporale superficiale.

Sono l'*auricolare anteriore*, la *cerebrale dorsale* e la *trasversa della faccia*.

1) *Vena auricolare anteriore*. — Si comporta come negli equidi (fig. 782,[27]).

2) *Vena cerebrale dorsale* (figg. 782,[26]; 783,[18]). — Proviene dal condotto parieto-temporale destinato al passaggio dell'arteria omonima. Sbocca dorsalmente nella vena temporale superficiale un poco caudalmente alla v. auricolare anteriore.

3) *Vena trasversa della faccia* (fig. 782,[25]). — Nei bovini è di piccolo diametro, e proviene dalla porzione aborale del massetere che attraversa per sboccare nella temporale superficiale in prossimità della confluenza di questa colla vena mascellare interna.

Negli *ovini* la vena trasversa della faccia origina da rami che emergono specialmente dal massetere. Percorre trasversalmente la superficie laterale del massetere, si anastomizza oralmente colla vena facciale e sbocca nella temporale superficiale in corrispondenza della terminazione di quest'ultima nella giugulare esterna.

Generalmente la vena trasversa della faccia degli ovini è doppia e fra i due rami che la costituiscono decorre l'arteria mascellare esterna (fig. 712,[14]).

II. *Vena mascellare interna* (fig. 783,[17]). — È situata, come negli equidi, profondamente e medialmente all'articolazione temporo-mandibolare. Essa proviene da due principali rami d'origine rappresentati dalla *vena grande palatina* e dal *ramo comunicante dorsale* o *v. riflessa*.

1) *Vena grande palatina* (fig. 783,[31]). — La vena grande palatina è di grosso calibro, decorre come negli equidi, al di fuori del condotto palatino, risale lungo la tuberosità alveolare e sbocca in una specie di grande anello vascolare formato da rami tributari della vena mascellare interna e dal ramo comunicante dorsale.

La vena grande palatina raccoglie il sangue della rete palatina e del velo palatino.

2) *Ramo comunicante dorsale* o *v. riflessa* (fig. 783,[26]). — È rappresentato da una vena cospicua la quale, oltre costituire il secondo ramo d'origine della mascellare interna, comunica oralmente colle vene buccale e mascellare esterna.

Fig. 783. — Vene profonde della testa (bue).

1. v. giugulare profonda: 2, v. tiroidea superiore: 2', rami faringei della v. giugulare profonda: 3, v. giugulare superficiale: 4, v. occipitale; 5, tronco delle vv. cerebrale ventrale e meningea ventrale: 6. ramo muscolare: 7, v. ramo caudale della v. occipitale; 8, v. auricolare posteriore: 9, v. mascellare esterna; 10. v. linguale; 11, v. labiale inferiore: 12. v. buccale buccinatrice: 13, 14. rami masseterini sezionati; 15, v. trasversa della faccia sezionata: 16. v. temporale superficiale: 17, v. mascellare interna: 18. v. cerebrale dorsale: 19, vena auricolare anteriore: 20, vv. del cheratogeno delle corna: 21-21', ramo orbitario della v. temporale superficiale; 22, v. temporale profonda posteriore od aborale: 23, sezione della v. temporale profonda anteriore od orale: 24. v. dentaria inferiore: 25, ramo pterigoideo della v. mascellare interna; 26. ramo comunicante dorsale o v. reflexa; 27, v. sfeno-palatina: 28, v. dentaria superiore: 29, rami masseterini tributari pel ramo comunicante dorsale; 30, v. grande palatina: 31, plesso oftalmico: 31', v. oftalmica esterna: 32, vv. lacrimali: 33. v. frontale.

Tale vena incomincia in corrispondenza del margine orale del massetere, si dirige obliquamente in alto ed aboralmente ricoperta dal massetere e, volgendo verso il margine orale della porzione ricurva dalla mandibola, passa al di dentro della tuberosità alveolare e dopo un breve percorso sbocca in una specie di anello vascolare costituito dalla vena precedente e da grosse vene disposte a rete esistenti alla base del cranio e destinate a sboccare nella mascellare interna.

Il ramo comunicante dorsale, prima di penetrare al di dentro della mandibola, presenta anch'esso una cospicua dilatazione fusiforme. Inoltre riceve alcuni grossi rami masseterici e la *vena alveolare superiore* (fig. 783,[28]), la quale riceve una grossa *vena nasale* o *sfeno-palatina*. Il tronco comune che risulta dalla confluenza di tali vene sbocca dorsalmente nel ramo comunicante dorsale in corrispondenza del punto dove termina la dilatazione fusiforme che tale vena presenta.

### Rami tributari della vena mascellare interna.

Nei ruminanti la vena mascellare interna comunica col *plesso orbitario*, riceve una grossa *vena temporale profonda orale*, la *vena dentaria inferiore*, dei *rami muscolari* provenienti specialmente dai pterigoidei e vari grossi rami provenienti dalla base del cranio e dal condotto parieto-temporale dove questi ampiamente comunicano a rete. Tali rami corrispondono alla *v. temporale profonda aborale* di altri mammiferi.

*Plesso venoso orbitario* (fig. 783,[31]). — È costituito da numerose vene di medio calibro, anastomizzate fra di loro ed applicate contro la fossa orbitaria. Questo plesso comunica ampiamente colla *vena frontale* la quale, attraversato il forame sopracigliare, si continua colla vena angolare dell'occhio.

Il plesso venoso orbitario dopo avere ricevuto la *v. oftalmica*, dove si aprono, la *lacrimale*, le *muscolari dell'occhio*, le *cigliari*, le *coroidee* si riduce in una grossa vena, la quale, dopo avere percorso il condotto soprasfenoidale, comunica col seno cavernoso. Tale plesso orbitario generalmante riceve pure la *vena malare* e comunica pure col ramo orbitario della vena temporale superficiale.

### B) **Suini.**

Nei *suini* esiste, come nei carnivori e bovini, una giugulare profonda ed una giugulare superficiale.

a) *Giugulare profonda* (figg. 713,[58]; 717,[48]). — Origina alla base del cranio per due principali radici di cui una ventrale, di maggior calibro, è rappresentata dalla *vena cerebrale ventrale*. L'altro ramo d'origine è rappresentato dalla *vena condiloidea meningea ventrale*.

La *v. cerebrale ventrale* (fig. 717,[46]) origina dal seno cavernoso e, seguendo in direzione retrograda la carotide interna attraverso il foro lacero-posteriore, volge caudalmente lungo i retti anteriori della testa ricevendo da questi piccoli rami tributari, ed arrivata in corrispondenza circa della superficie ventrale dell'articolazione atloido-axoidea confluisce colla *v. meningea ventrale*.

La *v. meningea ventrale* (fig. 717,[45]) origina essa pure dal seno cavernoso, passa col ramo epicondiloideo della carotide interna attraverso al forame esistente alla base dell'apofisi stiloide dell'occipitale, quindi volgendo caudalmente si unisce alla vena precedente.

Altri rami d'origine della giugulare profonda provengono dalla faringe e dal velo palatino, i quali sovente si anastomizzano con rami tributari della v. mascellare esterna.

La vena giugulare profonda, così costituita riceve, all'altezza dell'articolazione atloido-axoidea, la vena occipitale risultante dalla confluenza delle *vv. atloido-muscolare*, *occipito-muscolare* e *cerebro-spinale*, quindi decorrendo satellite alla carotide primitiva, perviene nella cavità toracica per sboccare nella cava craniale appena al di dietro del confluente delle giugulari esterne. Talvolta, una od entrambe le giugulari profonde, sboccano nella giugulare superficiale.

La giugulare profonda riceve un ramo tributario di un certo calibro rappresentato dalla v. *tiro-laringea* la quale ripete la disposizione dell'arteria omonima.

b) *Giugulare esterna* (figg. 713,[51]; 717,[43]). — Questa vena, di grosso calibro, incomincia appena al di dietro dell'articolazione temporo-mandibolare per la confluenza delle *vene mascellare interna* e *temporale superficiale*. Quest'origine della giugulare risulta peraltro molto sistematica nei suini, considerato il piccolo calibro della v. temporale superficiale, ma abbiamo creduto di conservarla per non rendere più complicato lo studio delle differenze di tale vaso.

La giugulare esterna, così costituita, decorre caudalmente, ricoperta per un piccolo tratto dalla parotide, lateralmente alla carotide primitiva, quindi percorre, come negli altri mammiferi, il solco dei giugoli e penetrata nel torace si colloca ventralmente alla trachea per immettersi direttamente nella cava craniale poco al davanti dello sbocco delle ascellari.

## Rami tributari della vena giugulare esterna.

I principali e più importanti rami tributari della giugulare esterna dei suini sono: 1) La *vena auricolare posteriore;* 2) la *v. mascellare esterna;* 3) la *v. cervicale discendente;* 4) la *v. cervicale ascendente;* 5) la *v. cefalica omerale* e talvolta la *v. vertebrale.*

1) La *vena auricolare posteriore* (fig. 717,[44]) risulta dalla confluenza di più rami d'origine che provengono dal padiglione e dai muscoli auricolari e si immette dorsalmente nella giugulare superficiale, alquanto caudalmente dell'origine all'arteria omonima.

2) La *vena mascellare esterna* (fig. 717,[34]) risulta pure nei suini formata dalla confluenza delle *vv. angolare dell'occhio, dorsale del naso* e *laterale del naso.* Così costituita decorre lungo il margine buccale del massetere, riceve la *v. labiale superiore,* comunica ampiamente con un'arcata costituita dalla vena mascellare interna e dalla vena reflexa, riceve inoltre la *v. labiale inferiore,* quindi decorrendo lungo la scissura mandibolare perviene alla superficie mediale del massetere e digastrico ed arrivata alla regione della gola decorre ai lati della laringe per penetrare ventralmente e ad angolo acuto nella giugulare esterna.

La vena mascellare esterna lungo il suo tratto, compreso nello spazio intermascellare, riceve rami che provengono specialmente dal pterigoideo interno e dalla glandola sottomascellare, quindi la *vena linguale* (fig. 717,[34']).

Questa ultima, oltre ad alcuni rami muscolari e faringei, riceve la *vena sottolinguale.* La vena sottolinguale dei suini riceve le venule provenienti dagli incisivi inferiori, le quali originano un ramo che, attraversato il foro mentoniero interno, si getta nella sottolinguale.

3) La *vena cervicale discendente* segue il decorso della v. cervicale ascendente e sbocca nella giugulare all'altezza circa della quinta vertebra cervicale.

4) La *vena cervicale ascendente* è di esilissimo calibro e sbocca nella giugulare al di dietro della vena precedente oppure si immette nella cervicale discendente.

5) La *vena cefalica omerale* penetra ventralmente nella giugulare in prossimità della sua terminazione. Di tale vena cefalica verrà detto nello studio delle vene dell'arto toracico.

## Rami d'origine della vena giugulare esterna.

1) *Vena temporale superficiale* (fig. 717,[47]). — È di piccolo calibro. Proviene dal crotafite e dopo avere ricevuto l'*auricolare anteriore*, la *trasversa della faccia* e la *masseterina* si riunisce alla vena mascellare interna appena al di dietro dell'articolazione temporo-mandibolare.

2) *Vena mascellare interna* (fig. 717,[41]). — La vena mascellare interna è un vaso di calibro considerevole destinato a raccogliere il sangue che proviene dalle parti profonde della testa.

Ramo d'origine di tale vena è: la *vena reflexa* che riceve l'*alveolare superiore* e la *nasale* le quali decorrono satelliti alle arterie omonime. La vena mascellare interna

così costituita volge lateralmente e caudalmente, decorre lungo la tuberosità alveolare, perviene alla superficie laterale del buccinatore ed in prossimità del margine orale del muscolo massetere, dopo avere comunicato ampiamente colla vena facciale, segue la sua direzione aborale per collocarsi profondamente fra i pterigoidei.

Seguendo il decorso dell'arteria omonima, confluisce colla vena temporale superficiale per originare così la giugulare esterna.

La *vena reflexa* o *ramo comunicante dorsale* (fig. 717,[41']) dopo avere ricevuto la vena *frontale,* penetra nel condotto sopra-sfenoidale superiore per immettersi nel seno basilare.

La *vena frontale* la quale, come venne detto, comunica ampiamente coll'angolare dell'occhio, penetra nella cavità orbitaria per il forame sopraciglìare interno ed in tale cavità costituisce un piccolo plesso nel quale generalmente confluiscono la vena oftalmica e la malare.

Rami tributari della mascellare interna sono: la *grande palatina*, la *temporale profonda orale,* la *dentaria inferiore* e varî *rami pterigoidei.*

Queste vene presentano calibro proporzionatamente minore di quanto si noti nei bovini ed equini.

Per quanto si riferisce alla vena *dentaria inferiore* questa non riceve le vene che vengono dagli incisivi inferiori, penetrando queste, dopo avere confluito in un unico ramo nella vena sottolinguale.

## C) Carnivori.

La *vena giugulare interna* (figg. 719,[31]; 784,[1]) dei carnivori origina in corrispondenza della base dell'occipitale e dell'atlante, da più venule e dalle vene cerebrale ventrale e meningea ventrale. Segue, come nei bovini e suini, la carotide primitiva, fino a circa la metà del collo, quindi a destra decorre ai lati della trachea ed a sinistra ai lati dell'esofago. Arrivata in corrispondenza della prima costola, sbocca medialmente nella giugulare esterna. Taluni rami d'origine faringei di tale vena comunicano ampiamente col tronco comune della linguale e della sottolinguale.

### Rami d'origine della v. giugulare interna.

1) La *vena cerebrale ventrale* (fig. 784,[3]) proviene dal seno cavernoso, segue la carotide interna e dopo avere ricevuto venule che provengono dall'orecchio interno attraversa il foro lacero posteriore e si continua direttamente nella vena giugulare interna.

2) La *vena meningea ventrale* (fig. 784.[4]) origina essa pure dal seno cavernoso e decorre satellite al ramo condiloideo dell'a. occipitale.

### Rami tributari della v. giugulare interna.

La giugulare interna riceve lungo il suo percorso un numero vario di piccole vene provenienti dalla base della lingua, dalla faringe e laringe, la *vena occipitale,* le *vene tiroidee* e *rami esofagei* e *tracheali.*

La *vena occipitale* (fig. 784,[5]) origina dai seni venosi della dura madre spinale, attraversa il foro obliquo dell'atlante e si getta nella giugulare interna. Comunica pure colla vena vertebrale e riceve rami che provengono dai flessori ed estensori della testa ed un ramo che origina dal seno trasverso e che passa attraverso il foro temporale.

*Vena giugulare esterna* (figg. 718,[28]; 719,[25]). — La *vena giugulare esterna* dei carnivori origina come in altri mammiferi, dalle *vv. temporale superficiale* e *mascellare interna.* Decorre nel solco dei giugoli dove trovasi ricoperta dal pellicciaio e dalla pelle. Corrisponde alla porzione sternale dello sterno-cleido-mastoideo ed arrivata in prossimità della prima costola riceve la giugulare interna e l'ascellare, costituendo così la vena succlavia.

La *vena succlavia* riceve delle *venule sottocutanee del collo,* dei *rami muscolari,* due *rami anastomotici* che provengono dalla *v. cefalica omerale* e la *vena cervicale inferiore.*

Quest'ultima risulta dalla confluenza delle *vv. cervicale superficiale* e *cervicale ascendente,* le quali provengono dal territorio di distribuzione delle arterie omonime che seguono satelliti. Nella vena cervicale superficiale, o talvolta nella confluenza delle vene predette, sboccano le *vv. acromiale* e *scapolare anteriore.*

*Vena mascellare esterna* o *facciale comune* (fig. 784,[19']). — Nei carnivori, la vena mascellare esterna risulta formata da due rami d'origine, ossia dalle *vv. facciale superficiale* e *facciale profonda.*

*a*) La *vena facciale superficiale* (fig. 784,[19]) incomincia sulla superficiale laterale del naso per la riunione delle *vv. dorsale del naso* ed *angolare dell'occhio,* si dirige obliquamente in basso ed indietro, circondando il margine orale del massetere e quivi si riunisce, in prossimità del margine ventro-orale dell'osso zigomatico, colla *vena facciale profonda* per costituire la *vena facciale comune.*

### Rami d'origine della v. facciale superficiale.

1) *Vena dorsale del naso* (fig. 784,[22]). — Trae origine dai tessuti che costituiscono la punta del naso e dalle narici, per esili rami anastomizzati a quelli della vena opposta. Tale vena decorre prima dorsalmente al naso, poi volge lateralmente e confluisce, a poca distanza dell'angolo palpebrale interno, colla vena angolare dell'occhio, formando con questa un angolo ottuso dal quale origina la vena facciale superficiale.

2) *Vena angolare dell'occhio* (fig. 784,[25]). — Incomincia apparentemente in corrispondenza dell'angolo palpebrale interno e, volgendo sottocutanea lateralmente ed in direzione orale, si riunisce alla v. dorsale del naso. La vena angolare dell'occhio può considerarsi come un condotto di scarico della grande arcata venosa costituita dalla *vena cerebro-facciale* od *oftalmica mediale* e dalla *vena oftalmica cerebrale* od *oftalmica inferiore* o *ventrale.* Infatti l'angolare dell'occhio origina ad angolo quasi retto e medialmente dalla convessità di tale arcata. Il principale ramo tributario della v. angolare dell'occhio è la *vena palpebrale inferiore.*

*Rami tributari* della *vena facciale esterna* sono le *vv. laterale del naso* e *labiale superiore.*

1) La *vena laterale del naso* (fig. 784,[34]) origina dai tessuti del labbro superiore e dai muscoli di questo e sbocca nella vena facciale superficiale poco al disopra del foro sottorbitario.

2) La *vena labiale superiore* (fig. 784,[24']) origina pure dal labbro superiore, decorre dorsalmente all'arteria omonima e si apre nella facciale superficiale al disotto del foro sottorbitario.

b) *Vena facciale profonda* (fig. 784.[19']). — È situata nella fossa sfeno-palatina e risulta dalla confluenza del tronco comune alle vene *palatina* ed *alveolare superiore* colla *vena sottorbitaria.*

La vena facciale profonda discende lungo l'apofisi zigomatica del mascellare, decorre al disotto del massetere e, riunendosi come venne detto alla v. facciale superficiale, costituisce la *vena facciale comune* o *mascellare esterna.*

### Rami d'origine della vena facciale profonda.

a) *Tronco comune della grande palatina ed alveolare superiore.* — Le vene grande palatina ed alveolare superiore decorrono satelliti alle arterie dello stesso nome. La palatina riceve inoltre la vena sfeno-palatina, di piccolo calibro e satellite pure all'arteria omonima. Il tronco comune risultante dalla confluenza di tali vene perviene alla cavità orbitaria dove si riunisce alla vena sotto orbitaria (fig. 784.[34.35]).

b) *Vena sottorbitaria* (fig. 784.[33]). — Decorre nella cavità orbitaria, fra questa e la glandula orbitaria e può considerarsi come la continuazione della vena oftalmica

inferiore. Riceve inoltre un ramo tributario proveniente dalla glandola orbitaria e dalla palpebra inferiore.

*Vena oftalmica inferiore* o *ventrale* od *oftalmica-cerebrale* (fig. 784,[30]). — Proviene dai seni cavernosi ed esce dal cranio attraversando la fessura orbitaria superiore e dirigendosi oralmente, lungo il muscolo retto inferiore, si continua colla vena sottorbitaria dopo essersi anastomizzata per inosculazione colla vena oftalmica mediale, formando con questa un'arcata, dalla cui convessità, come venne detto, origina l'angolare dell'occhio. Questa vena riceve esili rami che provengono dai muscoli oculari.

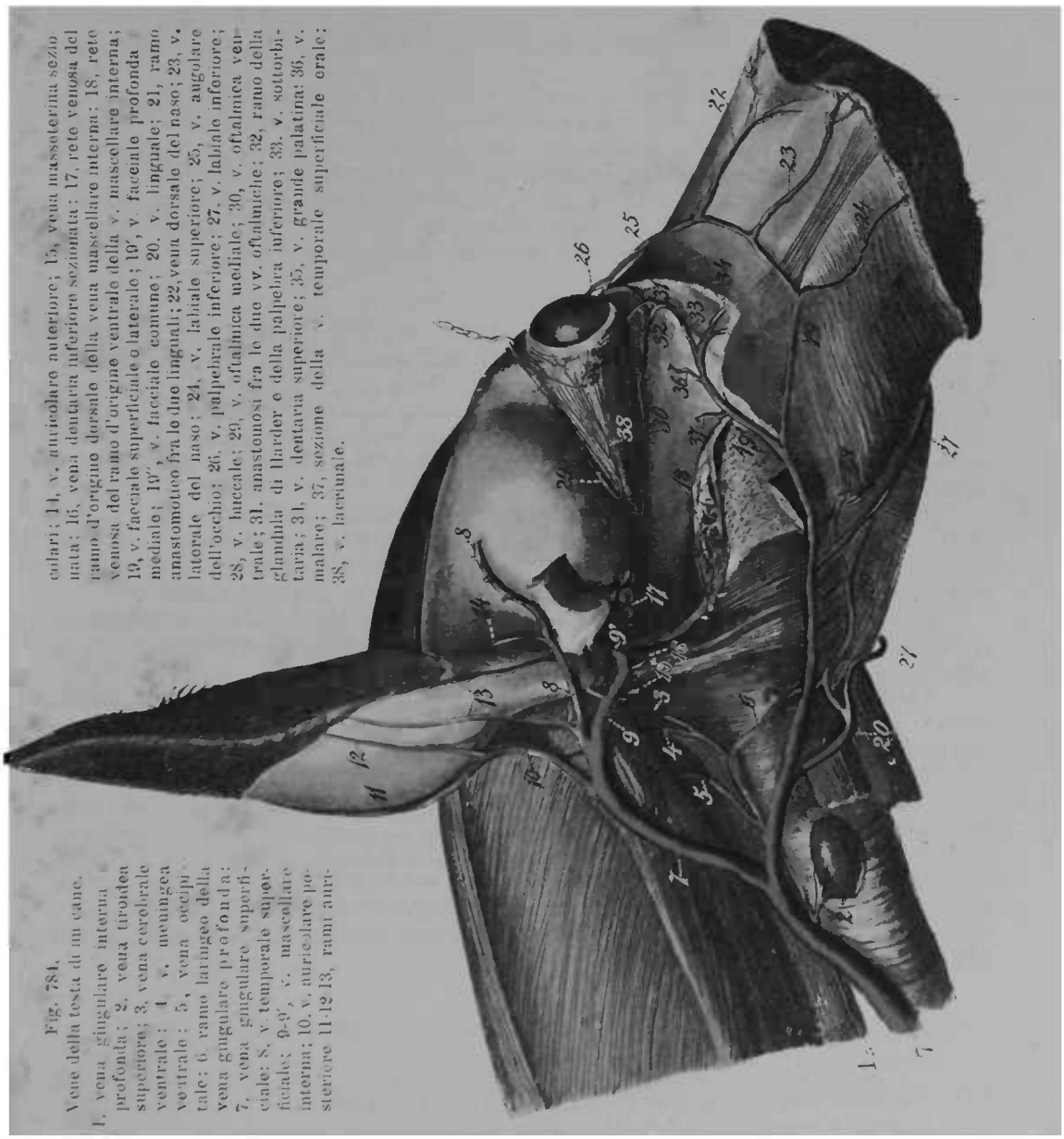


Fig. 784.
Vene della testa di un cane.
1, vena giugulare interna profonda; 2, vena tiroidea superiore; 3, vena cerebrale ventrale; 4, v. meningea ventrale; 5, vena occipitale; 6, ramo laringeo della vena giugulare profonda; 7, vena giugulare superficiale; 8, v. temporale superficiale; 9-9', v. mascellare interna; 10, v. auricolare posteriore 11-12-13, rami auricolari; 14, v. auricolare anteriore; 15, vena massoterina sezionata; 16, vena dentaria inferiore sezionata; 17, rete venosa del ramo d'origine dorsale della vena mascellare interna; 18, rete venosa del ramo d'origine ventrale della v. mascellare interna; 19, v. facciale superficiale o laterale; 19', v. facciale profonda mediale; 19'', v. facciale comune; 20, v. linguale; 21, ramo anastomotico fra le due linguali; 22, vena dorsale del naso; 23, v. laterale del naso; 24, v. labiale superiore; 25, v. angolare dell'occhio; 26, v. palpebrale inferiore; 27, v. labiale inferiore; 28, v. buccale; 29, v. oftalmica mediale; 30, v. oftalmica ventrale; 31, anastomosi fra le due vv. oftalmiche; 32, ramo della glandula di Harder e della palpebra inferiore; 33, v. sottorbitaria; 31, v. dentaria superiore; 35, v. grande palatina; 36, v. malare; 37, sezione della v. temporale superficiale orale; 38, v. lacrimale.

*Vena oftalmica mediale* o *cerebro-facciale* (fig. 784,[29]). — Proviene anch'essa dai seni cavernosi ed esce dal cranio colla vena precedente attraversando la fessura orbitaria superiore. Pervenuta nella fossa orbitaria volge medialmente e dorsalmente incrociando il decorso del m. retto dorsale e giunge così in prossimità dell'apofisi orbitaria del frontale dove si anastomizza per inosculazione colla vena precedente.

La vena oftalmica mediale riceve rami che provengono dai muscoli oculari, la *vena lacrimale*, esilissima, ed un ramo esilissimo che provenendo dal cranio segue l'arteria etmoidale od a. oftalmica interna.

### Rami tributari della vena facciale profonda.

Rami tributari della v. facciale profonda sono: la *v. malare*, la *v. temporale superficiale orale*, dei rami provenienti dal velo palatino, dei rami provenienti dal pterigoideo interno.

Per la sua disposizione interessa accennare alla sede ed origine della vena temporale superficiale orale.

*Vena temporale superficiale orale* (fig. 784,[37]). — I rami d'origine di tale vena emergono dal muscolo temporale e dai tessuti che circondano l'angolo palpebrale esterno. La vena, così costituita, passa medialmente alla porzione orbitaria dell'arcata zigomatica e va a sboccare nella vena facciale profonda. La vena temporale superficiale orale è generalmente anastomizzata colla vena temporale superficiale aborale in modo da costituire un'arcata che è quasi parallela all'arcata zigomatica.

Quest'arcata si apre oralmente nella vena mascellare esterna e dal lato aborale nella v. mascellare interna.

*Vena facciale comune* o *mascellare esterna* (fig. 784.[49''']). — La vena facciale comune è situata in vicinanza dell'orlo aborale dell'arteria facciale e decorre lungo il margine orale del massetere. Si dirige verso i lati della gola, inerociando prima all'infuori il condotto stenoniano e l'arteria predetta, quindi, seguendo l'orlo ventrale del massetere, passa sul digastrico ed arriva così verso l'orlo ventrale della glandula sottomascellare, dove riceve il tronco comune alle *vv. linguale* e *sottolinguale*, quindi si apre nella giugulare superficiale.

I rami tributari della v. facciale comune sono: il ramo anastomotico che proviene dalla v. temporale superficiale aborale, situato alla faccia esterna del massetere; la *vena labiale inferiore*, talvolta doppia, la quale riceve una *vena sottomentale* e la *vena buccinatrice*. La vena labiale inferiore è anastomizzata colla vena alveolare inferiore.

Il tronco comune delle *vene sottolinguale* e *sottomentale*, la *vena linguale*, dei rami provenienti dal digastrico, pterigoideo esterno, e massetere, dei rami provenienti dalla glandula sottomascellare, ecc. sono pure tributari della vena facciale comune.

La vena linguale comunica colla vena del lato opposto mediante una anastomosi sovente doppia, lo stesso avviene per la vena sottolinguale e del loro tronco comune che sbocca nella mascellare esterna.

*Vena mascellare interna* (fig. 784,[9'',37]). — Incomincia al lato aborale dell'apofisi post-glenoidea e lateralmente alla bolla timpanica per la riunione di un gruppo ventrale e di un gruppo dorsale di vene. Il tronco venoso, risultante dalla confluenza di tali vene, si dirige caudalmente e lateralmente, riceve la *vena cerebrale dorsale* e la *vena temporale superficiale aborale* e, ricoperta dalla parotide, giunge al margine caudale di questa e della glandola sottomascellare per confluire colla v. temporale superficiale e dare così origine alla v. giugulare esterna.

### Rami d'origine della vena mascellare interna.

a) *Ramo centrale* (fig. 784,[48]). — Origina da piccole vene che emergono dalla base e dal dorso della lingua, dalla glottide, dai pilastri del palato, dalle pareti della faringe e dai muscoli linguali le quali si anastomizzano a rete formando un piccolo plesso.

b) *Ramo dorsale* (fig. 784,[47]). — Ha origine dai rami anastomotici che provengono dalle *vene oftalmico-cerebrale* e *cerebro-facciale*. Questi rami comunicano col seno carotideo, passano in maggior numero nel condotto pterigoideo ed alla loro uscita dall'orifizio orale di tale condotto si riuniscono coi rami anastomotici della vena facciale profonda e coi rami venosi che originano dalla cavità cranica. Al ramo dorsale appartengono pure

le *vene temporali profonde*, le quali ricevono un gran numero di venule che provengono dal crotafite. La v. mascellare interna riceve i seguenti rami:

a) *Vena dentaria inferiore* che si comporta come negli altri mammiferi.

b) *Vena cerebrale dorsale.* — Origina dal seno trasverso e passa pel foro temporale alla faccia aborale dell'apofisi post-glenoidea e sbocca nella v. mascellare interna.

c) *Vena temporale superficiale* (fig. 784,[8]). — Ricoperta in parte dalla parotide decorre satellite all'arteria omonima e riceve una piccola *vena trasversa della faccia,* una *vena zigomatico-orbitaria,* una *vena auricolare anteriore* e dei *rami parotidei.*

d) *Vena masseterina.* — Emerge dalle parti profonde del massetere ed accompagna l'arteria dello stesso nome.

e) *Vena auricolare posteriore* (fig. 784,[10]). — Satellite dell' arteria omonima, talvolta è doppia.

**Iniezione e preparazione delle vene giugulari e delle vene della testa.** — Per lo studio dei tronchi d'origine e dei rami tributari delle vene giugulari si apre in precedenza il costato destro, in corrispondenza dell'area cardiaca e questo si eseguisce per allacciare la cava craniale. Si mantiene il soggetto coricato sul lato sinistro, quindi incisa la pelle al disotto dell'angolo palpebrale interno, si isola una piccola porzione di vena angolare dell'occhio e vi si introduce un beccuccio. L'iniezione attraverso a questa vena deve essere fatta a caldo. La iniezione degli altri rami d'origine della mascellare esterna si eseguisce dalle parti periferiche verso quelle centrali e lo stesso processo occorre usare per la iniezione dei principali affluenti collaterali della giugulare, come sarebbero ad es. le auricolari, la tiroidea e la cefalica omerale.

Per quanto riguarda la preparazione delle vene si mettono in evidenza prima quelle superficiali, poi quelle profonde togliendo i muscoli. Per la preparazione della v. mascellare interna occorre asportare porzione di mandibola come per lo studio dell'arteria omonima, e per mettere in evidenza le reti venose del palato, delle conche e del setto nasale occorre nel primo caso sezionare le guancie longitudinalmente e di asportare la mandibola e nel secondo necessita ricorrere ad una sezione longitudinale della testa.

La preparazione delle vene della testa richiede inoltre l'applicazione di una tecnica molto accurata, ed il loro studio può difficilmente eseguirsi sopra una sola preparazione e ciò è dovuto alle difficoltà che si incontrano per ottenere iniezioni complete.

## Vene dell'arto toracico.

Le vene dell'arto toracico si distinguono in *superficiali* ed in *profonde.* Esse costituiscono due particolari sistemi i quali comunicano ampiamente fra di loro. Le vene profonde e le superficiali corrispondono in parte alle arterie, ma in quest'ultime vene tale analogia di distribuzione è anche più limitata.

Negli equidi le vene superficiali dell' arto toracico sono: le *vv. digitali*, la *v. digitale comune palmare*, la *v. palmare laterale*, la *v. mediana o cefalica antibrachiale* la *v. cefalica accessoria* e la *v. cefalica omerale.*

Il sistema delle vene profonde comprende: le *vv. metacarpee, palmari* e *dorsali*, la *v. collaterale inferiore del radio*, le *vv. antibrachiali* o *mediano-radiali, omerale* e la *v. ascellare,* nonchè i rami tributari molteplici di queste tre ultime.

Negli equidi i più cospicui rami anastomotici, che mettono in comunicazione i sistemi delle vene predette, sono: l'*arcata palmare superficiale*, l'*arcata palmare profonda*, la *v. basilica* ed un ramo che anastomizza la digitale comune palmare alle vv. antibrachiali e che rappresenta in tali mammiferi un rudimento di *v. salvatella.*

Le vene superficiali si riducono nella v. cefalica omerale che si apre nella giugulare, mentre quelle profonde originano un tronco cospicuo rappresentato dalla *vena ascellare*

## I. — Sistema delle vene superficiali.

### Vene collaterali del terzo dito o digitali mediale e laterale del terzo dito (*vv. collaterales digiti III*) (fig. 785,[7]; 786,[5]).

Le vene collaterali del terzo dito sono situate al di sotto dell'aponeurosi superficiale, una medialmente ed una lateralmente ai tendini flessori e decorrono dorsalmente alle arterie satelliti e palmarmente al n. digitale dorsale od anteriore. A seconda della loro sede vengono perciò distinte in *v. digitale mediale*, o *dig. radiale*, ed in *v. digitale laterale* o *dig. ulnare*. Incominciano circa al livello del terzo distale della falange per due principali rami d'origine, indicati col nome di *ramo comunicante coronario dorsale* e di *r. comunicante coronario palmare*, nei quali confluiscono le vene dei plessi coronario e cartilagineo e, dirigendosi prossimalmente, passano ai lati della carrucola sesamoidea superiore, seguendo il margine laterale e mediale dei rispettivi sesamoidi che la compongono.

La v. digitale mediale, dopo essere stata incrociata superficialmente dal n. palmare, decorre dorsalmente nella porzione metacarpea dell'arteria ulnare od a. digitale comune e, giunta poco al di sopra dell'estremo distale del secondo metacarpiano, riceve la sua congenere del lato opposto. Da tale confluenza trae origine la v. digitale comune.

La vena digitale laterale, giunta circa al livello della precedente, volge medialmente passando, quasi in direzione trasversa, fra il tendine flessore profondo delle falangi ed il sospensore del nodello, e comunica colla v. digitale mediale. Tale v. digitale laterale comunica in precedenza colla *v. palmare laterale* e da tale anastomosi trae origine un'arcata che prende il nome di *arcata palmare* o *volare superficiale*.

#### Rami tributari delle vene digitali.

Gli affluenti collaterali delle vene digitali si distinguono, per la loro sede, in dorsali ed in palmari. Ai primi appartengono due o più rami superficiali che provengono dalla cute e dal sottocutaneo, i quali si aprono a variabile altezza nelle digitali e due altri principali rami profondi, situati al di sotto del tendine estensore anteriore delle falangi. Questi rami profondi originano da una rete venosa situata dorsalmente alla falange e, volgendo palmarmente, si aprono nelle vene digitali dopo avere ricevuto in precedenza numerose venule che provengono dalla superficie dorsale dell'articolazione metacarpo-falangea.

I rami tributari palmari delle vene digitali sono superficiali e profondi. I primi provengono dalla cute, dal sottocutaneo e dal connettivo che costituisce a base dello sperone, o rudimento del quinto dito.

I rami provenienti dallo sperone e dalla superficie palmare del nodello costituiscono, lungo tale superficie, una rete a larghe maglie la quale comunica con due o tre rami trasversi di medio calibro. Queste vene si riuniscono in un tronco unico che si apre nella digitale in corrispondenza dell'estremo distale del terzo metacarpiano. I rami trasversi predetti formano come tante arcate le quali fanno comunicare i rami superficiali di un lato con quelli del lato opposto.

I rami palmari profondi delle vene digitali sono pure in numero di due o tre, provengono dai legamenti sesamoidei inferiori e dalla prima articolazione interfalangea e costituiscono anastomosi trasverse fra le digitali.

Al di sopra del nodello, la vena digitale laterale riceve un ramo tributario, di medio calibro, che proviene dalla guaina dei flessori e dalla sinoviale metacarpo-falangea. Questo ramo si apre nella digitale dopo essere passato attraverso le due porzioni funicolari del sospensore del nodello.

### Rami d'origine delle vene collaterali del terzo dito.

I rami d'origine delle vene digitali, in numero di due, incominciano poco al di sopra del margine prossimale delle fibro-cartilagini alari della falangina e convergendo fra di loro dànno origine, tanto medialmente, quanto lateralmente, alla vena collaterale corrispondente. Questi rami d'origine, vengono distinti in *ramo comunicante coronario dorsale* ed in *ramo comunicante coronario palmare* e risultano dalla confluenza di innumerevoli vene di piccolo diametro formanti i *plessi coronario* e *cartilagineo*. Questi due plessi raccolgono il sangue che proviene dalle reti venose del cheratogeno podofilloso e soleare e dal seno della falangetta (1).

## Reti venose sottungueali.

### *a)* Rete venosa soleare (fig. 786,¹).

È formata da venule di piccolo diametro, anastomizzate in modo da costituire una elegante rete, a maglie poligonali, di variabile grandezza. Questa rete è situata negli strati profondi del cheratogeno del fettone e della suola e non comunica, apparentemente, coi rami d'origine della vena centrale della falangetta od arco venoso terminale. Il sangue che percorre tale rete è raccolto in gran parte dal plesso cartilagineo e dal plesso coronario nonchè dalla *vena circonflessa peripalmare* colla quale la rete venosa predetta ampiamente comunica.

### *b)* Rete venosa podofillosa (fig. 785,¹).

Risulta essa pure da venule anastomizzate a rete costituenti maglie più piccole di quelle soleari. Le venule di tale rete decorrono tortuose negli strati

(1) Nella descrizione dei plessi venosi della regione ungueale del dito non abbiamo seguito la divisione del Bouley, sembrandoci questa eccessivamente sistematica. Abbiamo preferito di descrivere sotto il nome di *plesso coronario* le vene che circoscrivono il cercine cutigerale e col nome di *plesso cartilagineo* quelle che provengono dalle superfici interne delle fibro-cartilagini alari.

profondi della podofilla e, col procedere verso i talloni, presentano calibro maggiore. La rete indicata ricopre tutta la superficie peripalmare della terza falange e prossimalmente si continua coi rami costituenti il plesso coronario. Distalmente tale rete comunica colla *vena circonflessa peripalmare*.

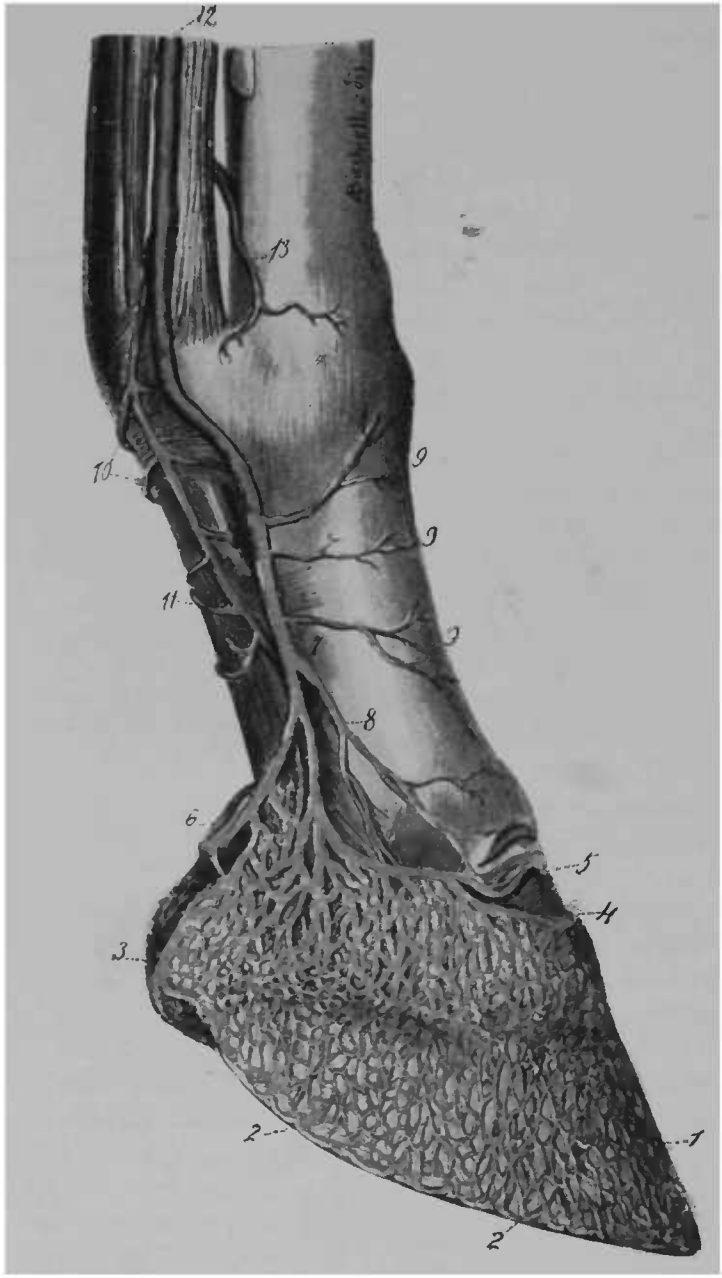



Fig. 785. — Vene del dito di cavallo (superficie mediale).
1, rete venosa podofillosa; 2. v. circoflessa peripalmare; 3, plesso-venoso coronario; 4, ramo comunicante coronario dorsale superficiale; 5, ramo comunicante coronario dorsale profondo; 6, ramo comunicante coronario palmare; 7, v. digitale mediale; 8, vena perpendicolare; 9, rami dorsali della v. digitale mediale; 10-11 rami palmari della stessa; 12. v. digitale comune palmare o collaterale dello stinco; 13, ramo articolare della v. digitale comune.

*aa*) **Vena circonflessa peripalmare** (fig. 785,[2]).

Decorre superficialmente all'arteria omonima e risulta essa pure da anse od arcate che originano dai forami vascolari del margine peripalmare della falangetta, percorsi da venule che comunicano colla vena centrale di questa. La vena circonflessa peripalmare circoscrive così tutto il margine dello stesso nome e comunica, oltre che coi rami della vena centrale della terza falange, colle reti podofillosa e soleare.

l) **Plesso venoso coronario** (figg. 785,[3]; 786,[2]).

Risulta dalla confluenza delle venule che appartengono alla rete podofillosa e di porzione di quella soleare e circoscrive il cercine coronario. Le vene del plesso coronario decorrono prossimalmente serpentine, comunicano ampiamente fra di loro per l'esistenza di molteplici anastomosi e si aprono nei due *rami comunicanti coronarii* ossia in quello *dorsale* ed in quello *palmare*. È da questi rami comunicanti che traggono origine le vene digitali. Tutte le

vene, che concorrono a formare il plesso coronario, sono situate nello strato coriale del cercine dello stesso nome e dei glomi.

### *a*) Ramo coronario comunicante dorsale superficiale (fig. 785,¹).

Il ramo comunicante coronario dorsale superficiale è rappresentato da una vena di medio calibro costituente un'arcata anastomotica che mette dorsalmente in comunicazione le vene digitali. Tale ramo decorre dorsalmente al tendine estensore anteriore delle falangi, poco al di sopra dell'apofisi piramidale, e segue il margine prossimale delle fibro-cartilagini alari. Giunto così ai lati dei tendini flessori sale prossimalmente, costituendo così il ramo dorsale della vena digitale corrispondente.

Il ramo comunicante coronario dorsale superficiale riceve le vene del plesso coronario disposte dorsalmente e quelle esistenti medialmente e lateralmente, nonchè il *ramo comunicante coronario profondo* e vene che provengono dal plesso cartilagineo.

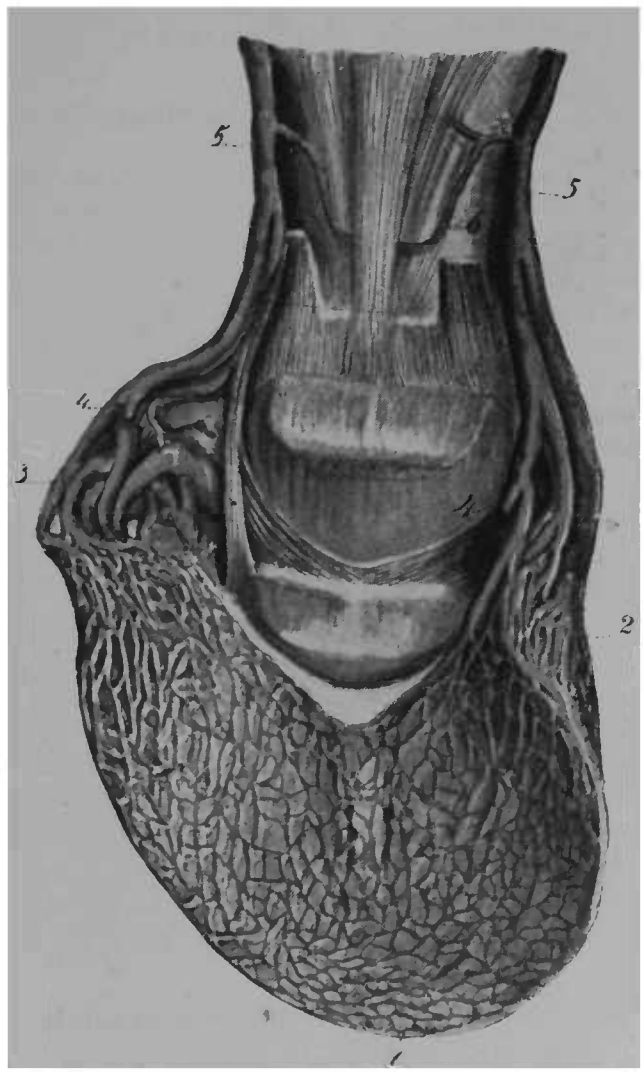



Fig. 786 — Dito di cavallo visto palmarmente, con vene iniettate. 1, rete venosa soleare; 2, plesso coronario; 3, plesso cartilagineo; 4, ramo comunicante palmare sezionato; 5, vv. digitali; 6, ramo palmare delle vv. digitali.

#### *aa*) Ramo comunicante coronario profondo (figura 785.⁵).

Costituisce anch'esso una arcata anastomotica che si apre, da ambo i lati, nel ramo comunicante dorsale superficiale. È situato al di sotto o palmarmente al tendine estensore anteriore delle falangi e decorre in direzione trasversa lungo la superficie dorsale della falangina. Riceve numerosi rami che provengono dalle articolazioni interfalangee e dal connettivo peritendineo del tendine estensore anteriore.

*b*) **Ramo comunicante coronario palmare** (fig. 785,[6]).

È rappresentato da una vena di medio calibro la quale costituisce un'arcata esistente trasversalmente ai glomi ed alla fossetta retro-pastorale. È situato al di sotto dell'aponeurosi superficiale e costituisce, unendosi col ramo comunicante superficiale dorsale, la seconda vena d'origine delle digitali. Le vene digitali comunicano pure palmarmente mediante tale ramo.

Nel ramo comunicante palmare sboccano le vv. del plesso coronario che corrispondono ai glomi, nonchè le vene del plesso cartilagineo.

2) **Plesso cartilagineo** (fig. 786,[3]).

È situato alla superficie laterale della fibrocartilagine mediale ed alla superficie mediale della fibrocartilagine laterale e risulta costituito dall'aggregato di numerose vene, di medio calibro, anastomizzate fra di loro, che provengono in parte dalla rete soleare, in parte dal cuscinetto plantare, dalla articolazione seconda interfalangea, nonchè dalla guaina sesamoidea inferiore. A tali vene si unisce pure la *vena centrale della terza falange*.

Le vene costituenti il plesso cartilagineo sboccano quasi in totalità nel ramo comunicante palmare, alcune vanno al ramo comunicante dorsale superficiale.

Fra i plessi coronario e cartilagineo esistono anastomosi talvolta numerose.

**Vena centrale della terza falange** o **vena ungueale profonda** od **arco terminale.**

Decorre satellite all'arcata anastomotica delle arterie digitali che esiste nel seno semilunare, ma risulta di diametro minore. Tale vena origina da rami perforanti che, attraversati i forami peripalmari della terza falange, comunicano colla v. circonflessa peripalmare e colla rete podofillosa e da venule che provengono dal tessuto spugnoso dalla falangetta. La vena centrale della falangetta, così costituita, segue le aa. digitali nel condotto e nella scissura palmare e pervenuta all'interno di ogni singola cartilagine alare forma uno dei rami che costituiscono il plesso cartilagineo.

**Vena digitale comune palmare mediale** o **collaterale mediale dello stinco** (*v. digitalis communis*) (figg. 785,[12]; 787,[8]; 789,[20]).

La vena digitale comune decorre sotto l'aponeurosi superficiale del metacarpo, lungo la regione dei tendini e dorsalmente alla porzione metacarpea dell'a. ulnare od a. digitale comune. È situata quindi medialmente al tendine flessore profondo e fra questo e l'organo di Ruini. Procede in direzione prossimale, al di fuori dell'arcata carpica, dove è ricoperta dalla grossa aponeurosi della regione e, pervenuta all'estremo distale del radio, si continua direttamente nella *v. cefalica antibrachiale*.

In tale punto comincia ampiamente, mediante una breve anastomosi, colle vv. antibrachiali e colla *v. palmare laterale*.

In precedenza, ossia al livello circa dell'estremo prossimale del metacarpo, comunica pure, mediante una grossa anastomosi trasversa, colle vv. metacarpee palmari e colla v. palmare laterale. Questo ramo costituisce l'*arcata palmare superficiale* (*arcus venosus volaris superficialis*) (fig. 787,5″) che è situata fra l'organo di Ruini e la superficie palmare del metacarpo.

### Affluenti collaterali della v. digitale comune palmare.

La v. digitale comune riceve numerosi rami cutanei, periostei e peritendinei ed uno o più rami articolari che originano dall'articolazione metacarpo-falangea.

### Vena palmare laterale o collaterale laterale dello stinco

(*v. volaris lateralis*) (fig. 787,10).

Origina poco al di sopra e lateralmente dall'articolazione metacarpofalangea, dove comunica colla v. digitale laterale del terzo dito. Procede prossimalmente sotto l'aponeurosi superficiale, fra il tendine del m. flessore profondo delle falangi e l'organo di Ruini, poi diventando profonda, passa entro l'arcata carpica che attraversa obliquamente, scorrendo palmarmente al tendine flessore superficiale delle falangi. Giunta così all'estremo distale del radio si anastomizza prima colla vena collaterale superiore del cubito, poi volgendo radialmente, comunica colle vv. antibrachiali o mediano-radiali.

La v. palmare laterale è più piccola della v. digitale comune palmare ed è seguita dal n. omo-

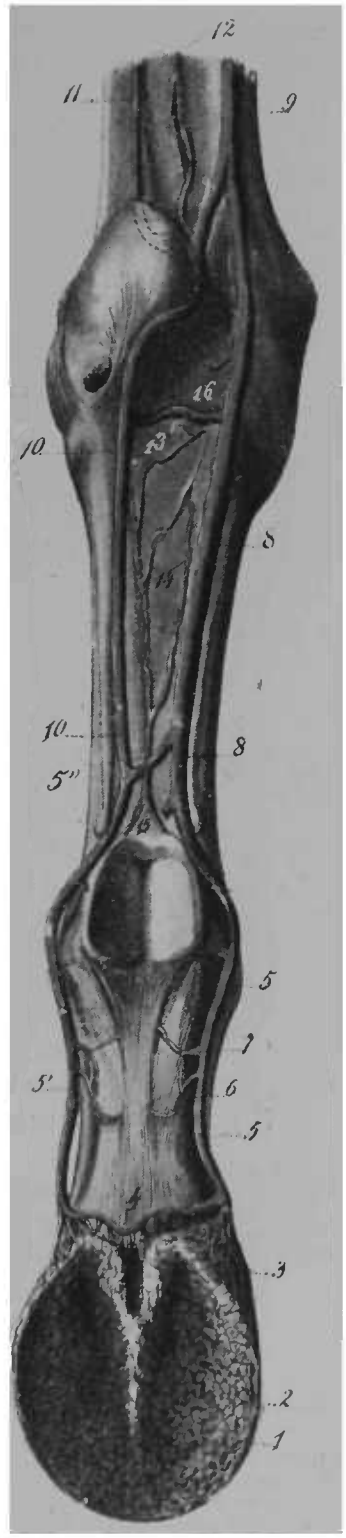



Fig. 787. — Mano di cavallo con vene iniettate, vista palmarmente.

1, v. peripalmare; 2, rete venosa soleare; 3, plesso coronario; 4, ramo comunicante coronario palmare; 5, v. digitale mediale o radiale; 5′, v. digitale laterale od ulnare; 5″, arcata palmare superficiale; 6-7, rami palmari tributari delle vv. digitali; 8, v. digitale comune palmare o collaterale mediale dello stinco; 9, origine della v. cefalica dell'avambraccio; 10, v. palmare laterale; 11, v. collaterale superiore del cubito; 12, origine delle vv. antibrachiali o mediano-radiali; 13, arcata palmare profonda; 14, vv. metacarpee palmari laterale e mediale; 15, loro ramo d'origine articolare; 16, ramo articolare della v. cefalica dell'avambraccio.

nimo. Giunta all'estremo prossimale del metacarpo comunica, mediante un ramo trasverso costituente l'*arcata palmare profonda* (*arcus volaris profundus*) (fig. 787,[13]), colla v. digitale comune.

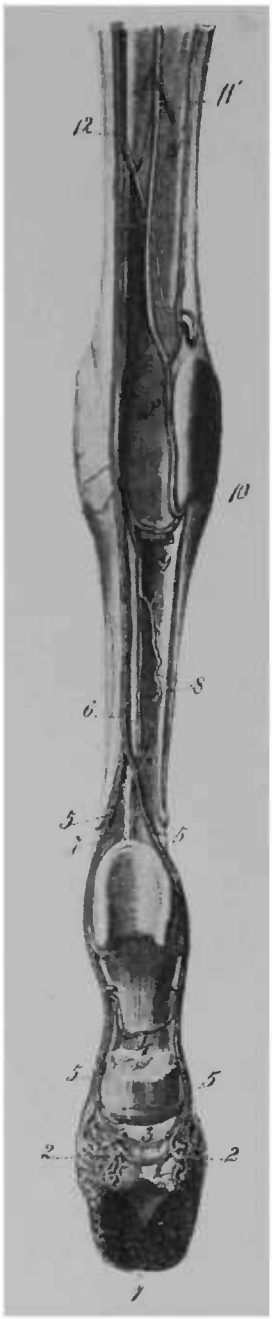



Fig. 788.
Mano di asino con vene, vista palmarmente.
1, rete venosa soleare; 2, plesso coronario; 3, ramo comunicante coronario palmare; 4, ramo palmare delle vv. digitali; 5, vv. digitali o collaterali del terzo dito; 6, v. digitale comune palmare; 7, origine delle vene metacarpee palmari; 8, vv. metacarpee palmari; 9, arcata palmare profonda; 10-10', origine della vena mediano-radiale; 11, v. mediano-radiale; 11', v. collaterale superiore del cubito; 12, v. cefalica dell'avambraccio.

Tale vena palmare laterale riceve rami tributari che provengono dalla cute, dal tessuto peritendineo dei flessori e dall'articolazione del nodello.

Nell'*asino* tale vena manca ed in tali soggetti, l'arcata palmare profonda è rappresentata da un ramo trasverso che fa comunicare la v. digitale comune colle vv. metacarpee palmari. L'arcata palmare profonda dell'asino comunica pure colle vv. antibrachiali e collaterale superiore del cubito (fig. 788) (1).

### Vena sottocutanea mediale dell'avambraccio o cefalica antibrachiale

(*v. cephalica antebrachii*) (fig. 789,[15]).

È, come venne detto, la continuazione della v. digitale comune. Decorre obliquamente in alto sottocutanea, lungo la superficie mediale dell'avambraccio, ed arriva in prossimità della superficie anteriore del gomito dove si continua colla *vena cefalica omerale* (*v. cephalica humeri*) (fig. 788,[16]).

Quest'ultima è di diametro leggermente superiore della vena mediana dell'avambraccio e si dirige prossimalmente e lateralmente. Incrocia la briglia bicipitale, quindi percorre l'interstizio costituito dai muscoli mastoido-omerale e sterno-omerale e si apre nella v. giugulare. La vena cefalica-omerale, alla sua origine comunica ampiamente colla vena omerale, più raramente

(1) La vena digitale comune palmare del cavallo rappresenta certamente la vena cefalica antibrachiale dei carnivori che, in seguito alle profonde modificazioni che ha subito la mano, è destinata, colla v. plantare laterale, a raccogliere il sangue che proviene dalla regione digitale.

Negli equidi non può inoltre ritenersi come scomparsa ogni traccia di vv. digitali comuni dorsali ed infatti un rudimento di queste è rappresentato dalla v. cefalica accessoria. Inoltre, anche limitando il nostro studio agli equidi domestici, possiamo dimostrare la tendenza alla riduzione della v. palmare laterale che, di piccolo calibro nel cavallo, è completamente scomparsa nell'asino.

Per tali ragioni crediamo giustificata la nomenclatura prescelta delle vene palmari, essendo questa basata sul loro significato morfologico, dedotto dallo studio delle differenze che si osservano in altri mammiferi.

colle vv. antibrachiali, mediante la *v. basilica*, o *mediana*, o *ramo comunicante* (*r communicans*) (fig. 789,[17]). Riceve inoltre la *v. collaterale inferiore del radio* della quale verrà detto nello studio delle vene profonde.

RAMO TRIBUTARIO DELLA VENA CEFALICA ANTIBRACHIALE.

**Vena cefalica accessoria** (*v. cephalica accessoria*)
(fig. 789,[18]).

La vena cefalica anti-brachiale riceve un affluente collaterale rappresentato dalla v. cefalica accessoria. È questo un vaso di medio calibro decorrente sottocutaneo, lungo la superficie dorsale del carpo e talvolta del metacarpo, dove comunica colle vv. metacarpee dorsali. Procedendo dorsalmente all'avambraccio si apre nella v. cefalica-antibrachiale in prossimità dell'anastomosi dovuta alla v. basilica, oppure sbocca direttamente nella vena cefalica omerale.

## II. — Sistema delle vene profonde.

### *a*) Vene metacarpee palmari (fig. 787,[14]).

Nel cavallo raramente sono in numero di due ed allora, per la loro sede, vengono distinte in mediale ed in laterale. Quella costante è la *v. metacarpea palmare mediale* o *seconda* (*v. metacarpea volaris II* o *medialis*). Decorre fra il sospensore del nodello e la superficie palmare del terzo metacarpiano e radialmente. Comunica distalmente coll'arcata palmare superficiale e colla v. digitale comune, oppure colle vv. collaterali del dito e quivi riceve vari ramuscoli che provengono dall'articolazione metacarpo-falangea. Tale vena è di piccolo calibro e, lungo il suo percorso, riceve molteplici sottili rami tributari che provengono dal periostio dei metacarpiani e dal sospensore del nodello e si apre nell'arcata palmare profonda.

Nell'asino tale vena è generalmente più sviluppata.

Quando esiste la *v. metacarpea palmare laterale* o *terza* (*v. metacapea volaris III* o *lateralis*) questa decorre ulnarmente, in prossimità dell'addossamento del terzo col quarto metacarpiano e prossimalmente si apre nella vena precedente. Lungo il suo decorso tale vena comunica, mediante rami trasversi, colla sua congenere.

Nell'asino la v. metacarpea palmare laterale è più costante.

### *b*) Vene metacarpee dorsali.

Vengono distinte per la loro sede in *v. metacarpea dorsale mediale* (*v. metacarpea dorsalis II* o *medialis*) ed in *v. metacarpea dorsale laterale* (*v. metacarpea dorsalis III* o *lateralis*), hanno piccolo calibro e decorrono satelliti alle arterie dello stesso nome. Originano da rami periostei e distalmente comunicano talvolta colle loro congeneri palmari. Prossimalmente si anastomizzano coi rami d'origine colla v. cefalica accessoria.

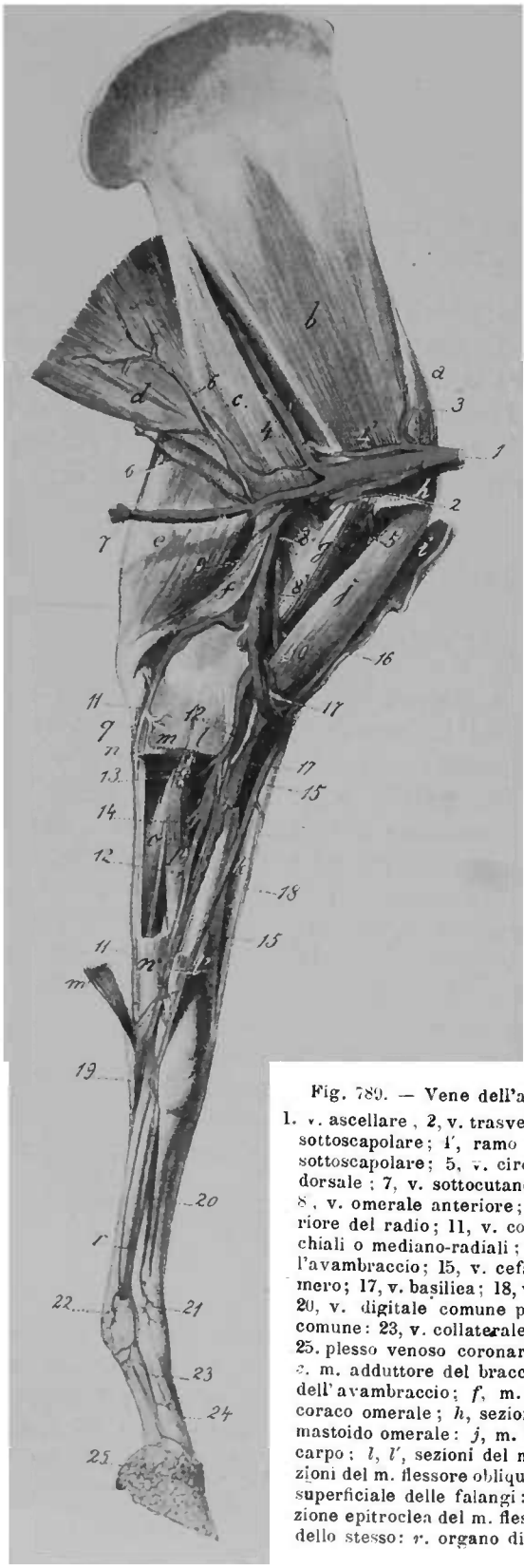


Fig. 789. — Vene dell'arto toracico di cavallo (superficie mediale).

1. v. ascellare, 2, v. trasversa della spalla; 3, v. scapolare anteriore; 4, v. sottoscapolare; 4', ramo anastomotico fra le vv. scapolare anteriore e sottoscapolare; 5, v. circonflessa anteriore dell'omero: 6, v. toracica-dorsale; 7, v. sottocutanea toracica o toracica laterale; 8, v. omerale; 8', v. omerale anteriore; 9. v. omerale profonda; 10, v. collaterale inferiore del radio; 11, v. collaterale superiore del cubito; 12, vv. antibrachiali o mediano-radiali; 13. v. interossea comune; 14. v. palmare dell'avambraccio; 15, v. cefalica dell'avambraccio: 16, v. cefalica dell'omero; 17, v. basilica; 18, v. cefalica accessoria; 19, v. palmare laterale; 20, v. digitale comune palmare; 21-22, rami tributari della v. digitale comune: 23, v. collaterale mediale del terzo dito; 24, v. perpendicolare: 25. plesso venoso coronario; *a*, m. antispinoso; *b*, m. sottoscapolare; *c*. m. adduttore del braccio; *d*. m. gran-dorsale; *e*. m. grosso estensore dell'avambraccio; *f*, m. mediano estensore dell'avambraccio; *g*, m. coraco omerale; *h*, sezione di m. sterno-trochiniano; *i*, porzione di m. mastoido omerale: *j*, m. bicipite: *k*, m. estensore anteriore del metacarpo; *l*, *l'*, sezioni del m. flessore mediale del metacarpo; *m*. *m'*, sezioni del m. flessore obliquo del metacarpo: *n*. *n'*, sezioni del m. flessore superficiale delle falangi: *o*, m. flessore laterale del metacarpo: *p*. porzione epitroclea del m. flessore profondo delle falangi: *q*. porzione ulnare dello stesso: *r*. organo di Ruini.

*c*) **Vene antibrachiali** o **mediano-radiali** (*vv. mediano-radiales*)

(figg. 787,[12]; 789,[12]).

In numero di due e talvolta di tre risultano, lungo il loro decorso, anastomizzate mediante numerosi rami trasversi od obliqui. Queste vene ricevono alla loro origine, nel cavallo, la v. palmare laterale e comunicano colla v. digitale comune. Decorrono radialmente prima lungo il margine mediale del flessore superficiale delle falangi, poi divengono leggermente più profonde. Quivi sono ricoperte dal muscolo flessore interno del metacarpo e corrispondono specialmente alla superficie dorsale del m. flessore superficiale ed in parte a porzione del flessore profondo. Le vene mediano-radiali avvolgono, come in un plesso, le aa. radiale, ulnare ed antibrachiale o mediana e sono seguite medialmente dal nervo mediano. Il loro diametro aumenta sensibilmente col procedere in direzione prossimale ed, in corrispondenza circa della

origine del braccio, si riuniscono in due tronchi principali, fra i quali decorrono l'arteria antibrachiale ed il n. mediano. Questi tronchi si aprono inoltre nella vena omerale.

Uno dei rami delle vv. antibrachiali, quello dorsale, è generalmente incrociato dalla v. basilica, mentre il ramo palmare sovente comunica colla vena collaterale superiore del cubito.

Lungo la superficie mediale del gomito le vv. mediano-radiali sono ricoperte dall'aponeurosi antibrachiale e dal muscolo sterno-aponeurotico e palmarmente corrispondono ai muscoli flessore interno ed obliquo del metacarpo.

### Rami tributari delle vv. mediano-radiali.

Le vv. antibrachiali, o mediano-radiali, ricevono, lungo il loro decorso, molteplici rami di piccolo diametro che provengono specialmente dai muscoli flessori delle falangi, quindi la *v. interossea comune*, la *v. palmare dell'avambraccio* e la *v. collaterale inferiore del cubito.*

#### 1) **Vena interossea comune** (*v. interossea communis*) (figg. 789,[13]; 790,[4]).

Satellite dell'arteria omonima, origina lateralmente dall'estremo distale dell'avambraccio e dalla superficie del carpo per vari rami articolari, cutanei e muscolari. Decorre fra i muscoli estensore anteriore ed estensore laterale delle falangi lungo la scissura formata dalle ossa dell'avambraccio.

Attraversa l'arcata radio-ulnare e, pervenuta così alla superficie mediale dell'avambraccio, si apre nel ramo palmare delle vene antibrachiali.

#### 2) **Vena palmare dell'avambraccio** (*v. volaris antebrachii*) (fig. 789,[14]).

Proviene da rami di medio calibro che emergono dal flessore superficiale delle falangi e, seguendo l'arteria satellite, sbocca nelle vv. mediano-radiali.

#### 3) **Vena collaterale inferiore del cubito** (*v. collateralis ulnaris inferior*).

Non è costante. Quando esiste è situata al di sopra della vena precedente, origina da rami articolari del gomito e si apre nelle vv. antibrachiali.

#### *d*) **Vena collaterale inferiore del radio** (*v. collateralis radialis inferior*) (fig. 789,[10]).

Al sistema delle vv. profonde dell'avambraccio appartiene, oltre la v. collaterale superiore del cubito, che rappresenta un ramo tributario dell'omerale, anche la vena collaterale inferiore del radio. Questa è di medio

calibro e, nata in corrispondenza del terzo distale dell'avambraccio, decorre dorsalmente al radio, ricoperta dall'estensore anteriore del metacarpo. Giunta alla superficie anteriore del gomito, volge lateralmente fra il bicipite e la briglia bicipitale e sbocca nella v. cefalica omerale. Tale vena riceve rami tributari dai muscoli predetti, dalla articolazione del gomito e comunica, mediante un ramo profondo, colla v. omerale.

### *e*) **Vena omerale** o **brachiale**
(*v. brachialis*) (fig. 789,[8]).

La vena brachiale decorre medialmente al braccio ed incrocia dal basso all'alto la direzione dell'omero. Questa vena, il cui volume è cospicuo, è situata dorsalmente all'arteria dello stesso nome ed incomincia in corrispondenza dell'estremo distale dell'omero per la confluenza delle vene antibrachiali. Si termina direttamente nella vena ascellare, appena al di dietro della terminazione della v. sottoscapolare.

Talvolta la vena omerale è doppia, ed allora uno dei rami che la formano, situato per solito anteriormente, è di piccolo diametro.

Questo ramo viene pure indicato col nome di *vena omerale accessoria.*

#### Rami tributari della v. omerale.

La vena omerale riceve: 1) la *v. collaterale superiore del cubito;* 2) la *v. basilica;* 3) la *v. omerale profonda;* 4) la *v. toracico-dorsale;* 5) la *v. brachiale anteriore;* 8) la *v. circonflessa anteriore dell'omero.*

Fig. 790. — Vene dell'arto toracico di cavallo (superficie laterale).

1, v. circonflessa posteriore dell'omero; 2, ramo laterale della v. omerale profonda; 3, v. cefalica omerale; 4, v. interossea comune; 5, v. palmare laterale; 6, ramo articolare della medesima; 7, 8, v. digitale laterale; 9, plesso coronario; *a*, m. antispinoso; *b*, m. sottospinoso; *c*, m. lungo abduttore del braccio; *d*, m. corto abduttore del braccio; *e*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *f*, porzione di m. mastoido-omerale; *g*, m. bicipite; *h*, m. corto flessore dell'avambraccio; *i*, m. piccolo estensore dell'avambraccio; *j*, m. estensore anteriore del metacarpo; *k*, m. flessore laterale del metacarpo; *l*, sua porzione ulnare; *m*, m. estensore obliquo del metacarpo; *n*, sezione del m. estensore anteriore delle falangi; *o*, m. estensore laterale delle falangi; *p*, sospensore del nodello.

1) **Vena collaterale superiore del cubito** (*v. collateralis ulnaris superior*) (fig. 789,[11]).

È di medio calibro e decorre satellite coll'arteria dello stesso nome e col nervo ulnare, fra il muscolo flessore obliquo del metacarpo e la porzione epitroclea del flessore profondo delle falangi. Incomincia all'estremo distale del radio ed alla sua origine comunica, mediante una particolare arcata, colla vena palmare laterale, prima che questa si sia continuata colle vv. mediano-radiali. Talvolta comunica invece direttamente con quest'ultime vene. Dirigendosi prossimalmente diviene più superficiale, passa al lato mediale del cubito, rimonta sull'epicondilo, dove si anastomizza con alcuni rami tributari della v. omerale profonda, quindi si getta dorsalmente nell'omerale.

La v. collaterale superiore del cubito riceve numerosi rami che emergono dai mm. flessori esterno ed obliquo del metacarpo e dal mediano e piccolo estensore dell'avambraccio.

2) **Vena basilica**, o **mediana**, o **ramo comunicante della v. cefalica** (*ramus communicans*) (fig. 789,[17]).

La v. basilica è rappresentata da un breve e grosso tronco, situato obliquamente dal basso all'alto ed in direzione dorso-palmare, lungo la superficie anteriore e mediale dell'articolazione del gomito.

Decorre al di sotto del muscolo sterno-aponeurotico e forma una cospicua anastomosi fra l'origine della v. cefalico-omerale e la v. omerale.

È importante conoscere la sede e gli sbocchi della v. basilica, per la tecnica del salasso alla v. cefalica-omerale. Comprimendo in direzione centrale quest'ultima vena, non è possibile farla inturgidire perchè il sangue si scarica, per la v. basilica, nella v. omerale.

3) **Vena omerale profonda** (*v. profunda brachii*) (fig. 789,[9]).

È costituita da un breve e grosso tronco satellite all'arteria dello stesso nome. Proviene da due principali rami d'origine. Uno di questi è situato lateralmente al braccio e decorre fra l'estremo prossimale dell'estensore anteriore del metacarpo ed il corto flessore dell'avambraccio, dai quali riceve dei rami; volge quindi medialmente, passando fra il corto ed il medio estensore dell'avambraccio e si unisce all'altro ramo, il quale emerge specialmente dal grosso estensore. Quest'ultimo ramo riceve, come il suo congenere, rami che emergono dal m. corto estensore dell'avambraccio. La vena omerale profonda, così formata, segue l'arteria omonima e si apre dorsalmente nell'omerale nel terzo prossimale di questa e sovente in un tronco comune alle vv. toracico-laterale e toracico-dorsale

4) **Vena toracico-dorsale** (*v. thoracico-dorsalis*) (fig. 789,[6]).

Origina da vari rami, provenienti dal muscolo gran dorsale, che decorrono satelliti ai rami terminali dell'arteria dello stesso nome ed è di medio

calibro. Uno di tali rami decorre lungo il margine posteriore del braccio, uno o due altri incrociano, in modo variamente obliquo, la direzione del lungo estensore dell'avambraccio. Tali rami d'origine confluiscono in un breve tronco, il quale si apre nell'omerale appena al davanti dello sbocco della omerale profonda.

Talvolta la v. toracico-dorsale confluisce coll'omerale profonda, oppure uno o più rami d'origine di tale vena sboccano isolatamente nell'omerale.

5) **Vena brachiale anteriore** (*v. brachialis anterior*) (fig. 789,$^{8'}$).

È di piccolo calibro e satellite dell'arteria omonima. Proviene dal m. bicipite e sbocca ventralmente nell'omerale o nella omerale accessoria.

6) **Vena circonflessa anteriore dell'omero** (*v. circumflexa humeri anterior*) (fig. 789,$^{5}$).

Proviene dal muscolo coraco-omerale e da venule dell'articolazione scapolo-omerale. È di piccolo diametro e satellite dell'arteria omonima. Sbocca nell'omerale alquanto al davanti della precedente.

Tale vena può aprirsi nell'ascellare.

### *f*) Vene ascellari (*vv. axillares*) (fig. 789,$^{4}$).

Le vene ascellari, distinte a seconda della loro sede, in destra ed in sinistra, decorrono ventralmente alle arterie omonime e rappresentano il tronco più cospicuo d'origine della vena cava anteriore o craniale.

Queste vene incominciano distalmente e medialmente all'articolazione scapolo-omerale, appena al di dietro della terminazione della v. sottoscapolare, passano ventralmente allo scaleno inferiore ed incurvandosi sopra l'orlo craniale della prima costola, si dirigono medialmente. Giunte così all'entrata del petto penetrano nella cava craniale in unione al confluente delle vv. giugulari.

Le vene ascellari raccolgono il sangue che proviene dagli arti toracici e da porzione del costato e sono da considerarsi come la diretta continuazione delle vv. brachiali.

#### Rami tributari della porzione estratoracica della vv. ascellari.

I rami tributari della porzione estratoracica delle vv. ascellari sono: 1) la *v. toracico-acromiale;* 2) la *v. sottoscapolare;* 3) la *v. toracica esterna* o *laterale*; 4) uno o più *rami muscolari* provenienti dal m. gran dentato.

1) **Vena toracica-acromiale** o **scapolare anteriore** (*v. thoracicoacromialis*) (fig. 789,$^{4}$).

Decorre, coll'arteria dello stesso nome, nell'interspazio risultante dall'addossamento dei muscoli sottoscapolare ed antispinoso, dai quali emerge

per vari rami d'origine. È di medio diametro e sbocca dorsalmente nell'ascellare al davanti della sottoscapolare.

2) **Vena toracica-laterale** o **sottocutanea toracica** (*v. thoracica-lateralis*) (fig. 789,[7]).

Incomincia in corrispondenza del margine ventrale del fianco per vari rami sottocutanei e profondi. Volge cranialmente sotto il pellicciaio, seguendo il margine dorsale dello sterno-trochiniano, quindi diviene sottocutanea e percorre la zona inferiore o ventrale del costato. Giunta all'ascella passa medialmente ai muscoli olecranici e sbocca nell'origine della vena ascellare.

I rami d'origine della vena sottocutanea toracica sono anastomizzati con quelli della sottocutanea addominale.

La vena toracico-laterale può risultare anastomizzata colla omerale profonda, oppure colla toracico-dorsale.

3) **Vena sottoscapolare** (*v. subscapularis*) (fig. 789,[4]).

Satellite anch'essa dell'arteria dello stesso nome, decorre fra i muscoli sottoscapolare ed adduttore del braccio e sbocca dorsalmente nell'estremo distale dell'ascellare.

La vena sottoscapolare è di grosso diametro e proviene da numerosi rami d'origine che emergono dai muscoli predetti. In prossimità della sua terminazione riceve la *v. circonflessa posteriore dell'omero.*

*a*) **Vena circonflessa posteriore dell'omero** (*v. circumflexa humeri posterior*).

Origina da venule che provengono dall'articolazione scapolo-omerale e dalla porzione prossimale del muscolo corto estensore dell'avambraccio e dal corto abduttore del braccio. Satellite all'arteria omonima, ha medio calibro, e, volgendo medialmente, si apre nella sottoscapolare in prossimità dello sbocco di questa nella v. ascellare.

## Differenze nelle vene dell'arto toracico.

### A) Bovini.

Le vene che raccolgono il sangue dalle estremità toraciche di tali mammiferi vengono pure distinte in *superficiali* ed in *profonde*.

Alle vene superficiali appartengono le *vv. digitali* o *collaterali delle dita*, le *vv. digitali comuni*, la *cefalica accessoria*, la *cefalica antibrachiale*, la *cefalica del braccio*. Alle vene profonde appartengono le *metacarpee*, le *antibrachiali*, la *basilica*, l'*omerale* e la *porzione estratoracica dell'ascellare*, nonchè i rami collaterali di queste.

Il sistema delle vene superficiali comunica con quello delle vene profonde mediante tre principali rami anastomotici rappresentati dall'*arcata palmare profonda*, dal *ramo palmare della v. cefalica antibrachiale* e dalla *v. basilica*.

## I. Vene superficiali.

1) *Vene digitali comuni.* — Sono in numero di due e per la loro sede vengono istinte in dorsale ed in palmare.

La *vena digitale comune dorsale* (*v. digitalis communis dorsalis*) (figure 791,[7]; 793,[13,13]) è di medio diametro ed incomincia in corrispondenza dell'angolo dorsale nello spazio interdigitato per la confluenza di due o più rami dorsali che provengono dalla vena circonflessa del cercine coronario del terzo e quarto dito. Volge sottocutanea e giunta alla superficie dorsale del nodello si continua in direzione prossimale, dorsalmente ai tendini estensori delle dita, quindi dorsalmente al carpo e, pervenuta in prossimità dell'origine del terzo medio dell'avambraccio, si apre nella *v. cefalica antibrachiale*. La vena digitale comune dorsale comunica alla sua origine colla v. digitale comune palmare oppure con una v. collaterale del terzo e del quarto dito. Tale vena, lungo il suo percorso, riceve rami cutanei e rami articolari che provengono dalla superficie dorsale del nodello e del carpo. La v. digitale comune dorsale dei bovini ed ovini corrisponde, secondo noi, alla v. cefalica accessoria degli equidi, suini e carnivori.

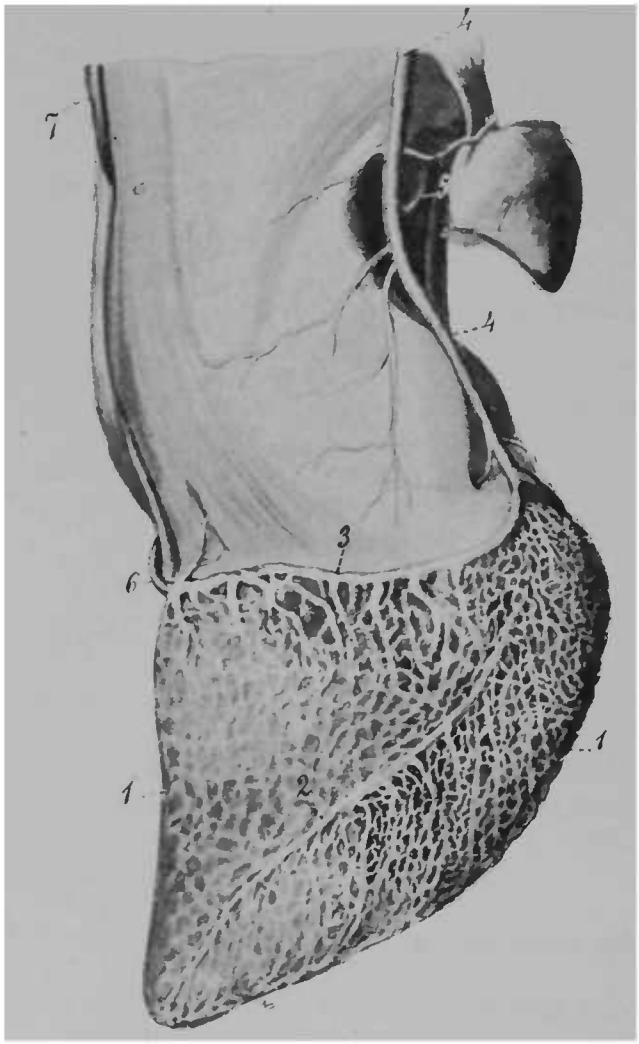



Fig. 791. — Vene del terzo dito di bove. Superficie mediale (mano).

1, rete podofillosa; 2, v. prepalmare; 3, v. circonflessa del cercine coronario; 4, v. digitale mediale del terzo dito; 5, anastomosi di questa v. digitale colla v. digitale comune palmare; 6, ramo d'origine cutigerale della v. digitale comune dorsale; 7, v. digitale comune dorsale.

La *vena digitale comune palmare* o *collaterale dello stinco* (*v. digitalis communis volaris*) (figure 792,[11]; 793,[15]) è generalmente doppia e fra i due rami che la formano scorre la porzione metacarpea dell'a. ulnare. Origina palmarmente nello spazio interdigitato, dove talvolta comunica colla sua congenere dorsale, per la confluenza delle vv. digitali (laterale del terzo dito e mediale del quarto), quindi volge palmarmente al nodello, dove decorre fra le due carrucole sesamoidee.

Inoltre dopo avere ricevuto le vv. digitali laterale del quarto dito e mediale del terzo, nonchè rudimenti di vene digitali che provengono dal secondo e dal quinto dito, si colloca medialmente ai tendini flessori e penetra nell'arcata carpica, per continuarsi direttamente colle vene antibrachiali.

In taluni soggetti, la v. digitale laterale del 4.° dito si apre nella v. metacarpea palmare laterale.

La vena digitale comune palmare riceve, entro lo spazio interdigitale, una vena per lato che proviene dal seno della falangetta e comunica colle vv. digitali mediale del terzo dito e laterale del quarto, mediante un ramo che decorre trasversalmente alla superficie palmare della falange. Inoltre comunica distalmente colle *v. metacarpee palmari*, formando un'arcata che prende il nome di *palmare superficiale*.

***Rami d'origine della v. digitale comune palmare.*** — Sono le vene ***digitale laterale del terzo dito*** e ***digitale mediale del quarto.*** (fig. 792,[7],[8]). Alla loro origine sono situate dorsalmente alla falangina ed incominciano al livello circa dell'apofisi piramidale della terza falange. Volgono inoltre una lateralmente al terzo dito ed una medialmente al quarto e penetrano così, decorrendo sottocutanee, nello spazio interdigitato e pervengono alla superficie palmare della regione falangea. Lungo la superficie palmare del nodello, si continuano talvolta indivise nella v. digitale comune palmare. Le vene digitali risultano anastomizzate fra di loro mediante vari rami trasversi e questo fatto si osserva pure nei rami che formano la v. digitale comune palmare.

Le vene digitali predette prendono origine dalla *vena circonflessa del cercine coronario.*

a) *Vena circonflessa del cercine coronario* (fig. 791.[3]). — Ne esiste una per il terzo dito ed una per il quarto. Tale vena risulta dalla confluenza dei rami che formano il plesso coronario e circoscrive, mediante un cerchio completo, il cercine coronario. Palmarmente, ossia in corrispondenza dei talloni, la vena circonflessa del cercine coronario dà origine pure alle vv. digitali mediale del terzo dito e laterale del quarto.

Il plesso coronario, come venne premesso, origina la vena circonflessa e questo proviene alla sua volta dalla confluenza delle reti venose podofillosa e soleare.

b) *Plesso venoso coronario* (fig. 792,[2]). — Origina dalle reti podofillosa e soleare le quali esistono negli strati profondi della podofilla e del tessuto vellutato e risulta costituito da innumerevoli vene di piccolo diametro anastomizzate fra di loro ed esistenti nello strato coriale del cercine coro-

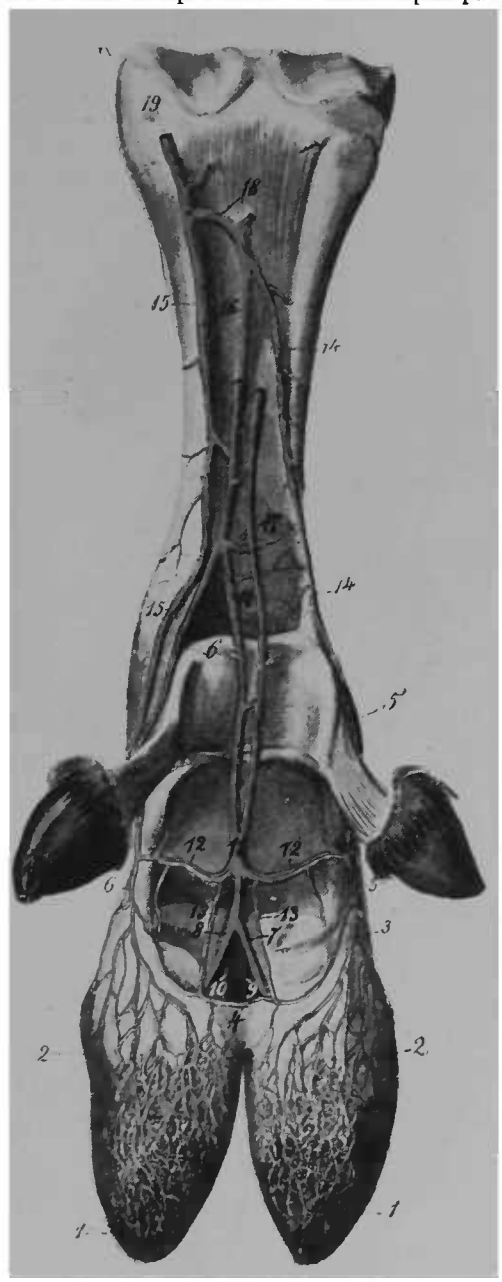
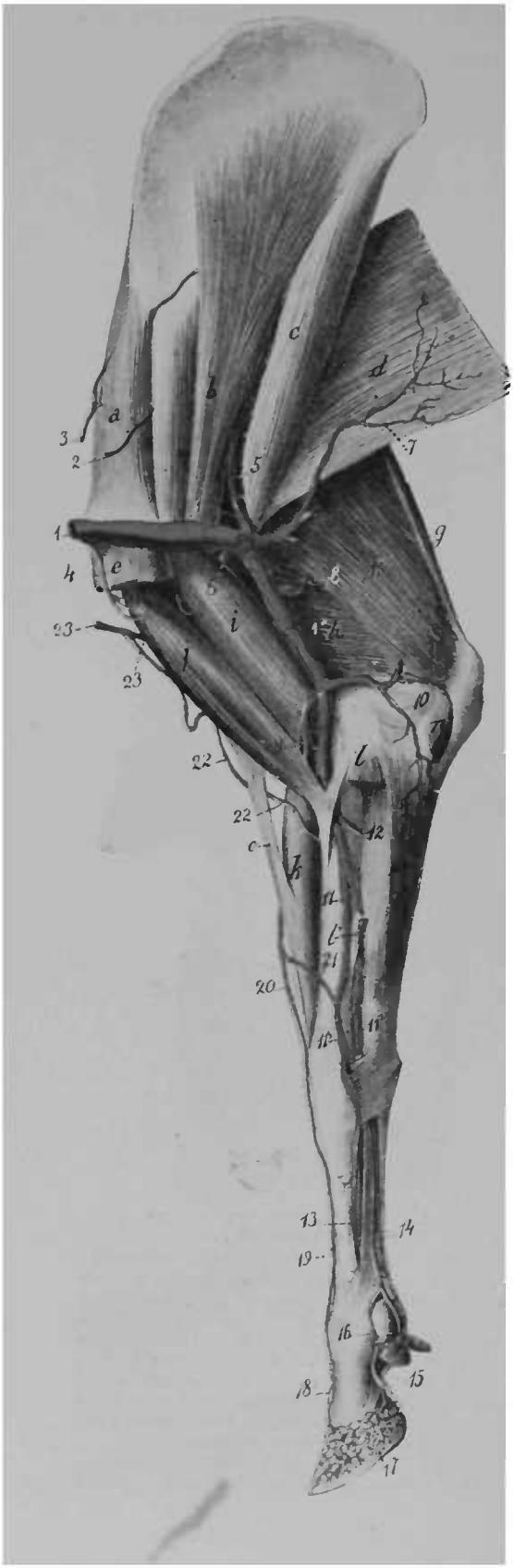


Fig. 792. — Vene della mano di bove (superficie palmare).

1, rete venosa soleare; 2, plesso venoso coronario; 3, v. circonflessa del cercine coronario; 4, ramo coronario comunicante palmare; 5, v. digitale laterale del 1° dito; 6, v. digitale mediale del 3° dito; 7, v. digitale mediale del 4° dito; 8, vena digitale laterale del 3° dito; 9, 10, rami d'origine della v. digitale comune dorsale; 11, v. digitale comune palmare (doppia); 12, 13, anastomosi fra la v. digitale comune palmare, l'origine delle vv. collaterali del 3° e 4° dito ed il ramo comunicante palmare coronario; 14, v. metacarpea palmare laterale o IV; 15, v. metacarpea palmare mediale o II; 16, v. metacarpea palmare III; 17, anastomosi fra le vv. metacarpee palmari e la v. digitale comune palmare (arcata palmare superficiale); 18, arcata palmare profonda; 19, ramo radiale d'origine della v. antibrachiale.



nario del terzo e del quarto dito. Oltre alle reti predette, nel cheratogeno del terzo e quarto dito, esiste nei bovini un rudimento di *vena circonflessa peripalmare* che risulta dalla confluenza di venule delle reti podofillosa e soleare e dai rami che emergono dai forami vascolari dell'orlo peripalmare ed una *vena prepalmare*, decorrente nella scissura dello stesso nome. Tale vena comunica colla rete podofillosa, col plesso coronario e colla vena centrale della falangetta od ungueale profonda.

*Rami tributari della v. digitale comune palmare.* — I rami tributari della v. digitale comune palmare sono: la *v. digitale mediale del terzo dito* e la *v. digitale laterale del quarto dito.*

La *vena digitale mediale del terzo dito* (fig. 792.[6]) origina, come la sua congenere, mediante due principali rami che distalmente comunicano colla vena circonflessa del cercine. Uno di questi è situato in corrispondenza dei glomi e comunica col ramo analogo della vena digitale laterale del quarto dito, mediante anastomosi trasversa, dove si aprono una o più venule che provengono dalla porzione di v. digitale comune, compresa nello spazio interdigitale, l'altro origina in corrispondenza dei quarti.

Tale vena digitale rimonta lungo il margine mediale dei flessori del dito corrispondente, quindi medialmente al nodello.

Pervenuta al terzo distale del metacarpo

Fig. 793. — Vene dell'arto toracico di bue.

1, v. ascellare; 1′, v. omerale: 2, sezione della v. scapolare anteriore; 3, sezione della vena acromiale; 4, rami del m. bicipite; 5, v. sottoscapolare: 6, v. circonflessa posteriore dell'omero; 7, v. toracico-dorsale: 8, v. omerale profonda: 9, v. brachiale anteriore: 10, v. collaterale superiore del cubito; 11, v. antibrachiale; 11′, suo ramo radiale d'origine, dalle vv. metacarpee palmari; 11″, suo ramo ulnare d'origine, dalla v. digitale comune palmare: 12, v. interossea comune; 13, v. metacarpea palmare mediale: 14, 15, v. digitale comune palmare; 16, v. digitale mediale del terzo dito: 17, rete venosa del cheratogeno del terzo dito: 18, 19, v. digitale comune dorsale; 20, v. cefalica antibrachiale; 21, anastomosi fra il ramo d'origine radiale della v. antibrachiale e la v. cefalica dell'avambraccio; 22, v. basilica: 23, v. cefalica omerale: *a*, m. antispinoso, *b*, m. sottoscapolare; *c*, m. adduttore del braccio; *d*, m. gran dorsale: *e*, sezione del m. sterno-trochiniano: *f*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *g*, m. lungo estensore dell'avambraccio: *h*, m. corto estensore dell'avambraccio: *i*, m. coraco-omerale; *j*, m. bicipite: *k*, m. estensore anteriore del metacarpo: *l*, *l′*, sezione del m. flessore mediale del metacarpo: *m*, *n*, m. flessore obliquo del metacarpo; o, briglia bicipitale.

si colloca fra il sopensore del nodello del flessore profondo delle falangi e si apre nella digitale comune palmare, oppure nell'arcata palmare superficiale.

La vena digitale mediale del terzo dito comunica, come venne già accennato, mediante un ramo trasverso decorrente alla faccia palmare della falange, colla v. digitale comune palmare, riceve rami articolari, peritendinei e cutanei ed una sottile vena che proviene dal secondo dito.

La *vena digitale laterale del quarto dito* (fig. 792,[5]) si comporta distalmente come la vena precedente. Pervenuta fra il sospensore del nodello ed il tendine flessore delle dita comunica colla vena metacarpea palmare laterale e, mediante l'arcata palmare superficiale, che riunisce distalmente le vene metacarpee palmari colla v. digitale comune, comunica pure con quest'ultima vena. Riceve i medesimi rami tributari.

La *vena cefalica antibrachiale* (figg. 703,[10]; 793,[20]) continua al disopra del carpo la *v. digitale comune dorsale*, e decorre sottocutanea dorsalmente all'avambraccio. Giunta alla superficie anteriore del gomito tale vena prende pure il nome di *cefalica omerale*. (figg. 703,[11]; 793.[23]). Quest'ultima, dopo essere passata fra l'interstizio esistente fra i muscoli mastoido-omerale e sterno-omerale, si apre nella giugulare esterna, poco prima della penetrazione di questa nel torace. La v. cefalica antibrachiale, un poco al di sopra del carpo, comunica mediante un ramo costante, situato medialmente, col ramo superficiale della v. mediano-radiale.

## II. **Vene profonde.**

1) *Vena metacarpea palmare mediale o II* (figg. 792,[15]; 793,[13]). — Appartiene nei bovini al sistema delle vene profonde. Comunica distalmente colla v. digitale comune palmare, dove contribuisce alla formazione dell'arcata palmare superficiale.

Risale medialmente all'organo di Ruini e giunta all'arcata carpica comunica colla v. metacarpea palmare laterale costituendo l'*arcata palmare profonda*, quindi, mantenendosi superficiale, volge prossimalmente ed in direzione radiale; inoltre all'estremo distale dell'avambraccio si anastomizza colla *v. cefalica antibrachiale*.

La vena metacarpea palmare mediale, continuandosi nell'avambraccio, costituisce il ramo superficiale della *v. antibrachiale*.

2) *Vena metacarpea palmare laterale o IV* (fig. 792.[14]). — Origina da rami che provengono palmarmente dall'articolazione del nodello e decorre prossimalmente lungo la superficie palmare del metacarpiano principale, passando generalmente in precedenza fra le due diramazioni dell'organo del Ruini. Giunta all'estremo prossimale del metacarpo si anastomizza colla v. metacarpea palmare mediale e costituisce così l'areata palmare profonda.

La vena metacarpea palmare laterale riceve numerose venule che provengono dall'organo del Ruini e la *vena metacarpea palmare III* decorrente nella scissura risultante dalla fusione del 3.° e 4.° metacarpiano (fig. 792,[16]).

3) *Vena metacarpea dorsale III.* — È rudimentale e decorre satellite dell'arteria dello stesso nome. Comunica colla v. metacarpea palmare III seguendo i rami perforanti dell'a. ulnare e dell'arcata palmare profonda.

4) La *vena antibrachiale* o *mediano-radiale* (fig. 793.[11],[17],[17']) risulta formata da due rami, uno radiale ed uno ulnare, che originano, il primo dalla confluenza delle vene metacarpee palmari ed il secondo dalla digitale comune palmare. Riceve rami innominati che provengono dai flessori delle dita e le vv. interossea comune, palmare dell'avambraccio e collaterale inferiore del cubito. Quest'ultima è rudimentale e talvolta manca.

5) La *vena interossea comune* (figg. 703,[2]; 693,[12]) origina da un ramo palmare, situato profondamente nell'arcata carpica e da rami dorsali che provengono dalla superficie dorsale del carpo. Segue l'arteria satellite, con questa attraversa l'arcata radio-ulnare e si apre nella porzione prossimale della vena precedente.

6) La *vena omerale* (fig. 793,[17']) presenta calibro proporzionalmente più piccolo di quella degli equidi e si continua nell'ascellare.

Riceve le vv. collaterale superiore del cubito, omerale profonda, brachiale anteriore, toracico-laterale, collaterale superiore del radio e la basilica o cefalica del gomito.

La *v. collaterale superiore del cubito* (fig. 793,[19]) origina dai muscoli flessori del metacarpo a circa la metà dell'avambraccio e segue l'arteria satellite, comportandosi come negli equidi.

La *v. basilica* (fig. 793,[22]) comunica pure colla cefalica omerale ed è di calibro minore di quella degli equidi ma molto più lunga.

La *v. collaterale superiore del radio* è rudimentale e talvolta manca. Di piccolo calibro è pure la *v. toracica-laterale,* che talvolta può pure aprirsi nell'ascellare.

I rami tributari della porzione estratoracica dell'ascellare dei bovini si comportano come nel cavallo. In taluni soggetti le vv. toracico-dorsale e toracico-laterale confluiscono in un tronco unico, che sbocca nell'omerale.

### B) **Ovini.**

Negli *ovini* le vene collaterali delle dita confluiscono in una grossa *vena palmare o digitale comune,* situata medialmente alla regione dei tendini, la quale si continua nella *v. cefalica dell'avambraccio.* La *vena metacarpea palmare III* è rudimentale. La *vena cefalica accessoria* generalmente manca od è rudimentale.

Le *vene antibrachiali,* in numero di due, sono piccole. Distalmente comunicano colla v. cefalica dell'avambraccio e prossimalmente, mediante la basilica, comunicano colla v. cefalica omerale.

La *vena omerale profonda* comunica alla sua origine colle vv. basilica e cefalica omerale.

### C) **Suini.**

Nei *suini* le *vene collaterali delle dita* vengono raccolte in gran parte in tre *vene digitali comuni dorsali* dalla cui confluenza origina la *v. cefalica accessoria* e da tre *vene digitali comuni palmari* le quali si continuano colla v. antibrachiale o mediano-radiale. Le vv. dig. com. dorsali, per la loro sede, vengono distinte, in *mediale* o *I,* in *intermedia* o *II,* ed in *laterale* o *III.*

La *v. dig. com. dorsale I* (fig. 714,[20]) origina dalla v. digitale laterale del secondo dito e dalla v. digit. mediale del terzo.

La *v. dig. com. dorsale II* (fig. 714,[24]) nasce dalla confluenza delle vv. dig. laterale del terzo dito e dig. mediale del quarto, le quali si comportano in modo analogo di quelle dei bovini.

La *v. dig. com. dorsale III* (fig. 714,[25]) origina dalle vv. digitale laterale del terzo dito e dalla dig. mediale del quinto.

Le *vene collaterali* del terzo e quarto dito sono le più sviluppate e provengono da varie radici di origine costituenti nel loro assieme un piccolo plesso coronario.

Le vene digitali, mediale del secondo dito e laterale del quinto, si continuano direttamente colle vene metacarpee palmari 2.ª e 4.ª Inoltre le vene digitali comuni dorsali I e II comunicano la prima colla v. metacarpea palmare II e la seconda colla v. met. palmare IV.

Le *vv. digitali comuni dorsali* decorrono sottocutanee dorsalmente al metacarpo e per solito la III, di minor calibro, confluisce colla II ed il ramo che ne risulta si estende dorsalmente al carpo dove riceve la prima digitale comune.

La *vena cefalica accessoria* (fig. 714,[26]), originata così dalla confluenza delle vv. dig. comuni dorsali, si unisce alla *v. cefalica antibrachiale* che poi si continua nella *v. cefalica omerale.*

La *vena cefalica antibrachiale* comunica coll'arcata palmare profonda che risulta dalla confluenza delle vv. metacarpee palmari e colla v. mediana radiale.

Le *vv. digitali comuni palmari,* in numero di tre, hanno la medesima nomenclatura di quelle dorsali: originano da venule palmari delle dita, e seguono satelliti le arterie dello stesso nome. Riunitesi in un piccolo tronco si aprono nella v. mediano-radiale (fig. 716,[4],[5],[17]).

Le *vv. metacarpee palmari* si distinguono, per la loro sede, in II, III e IV, decorrono rispettivamente lungo le scissure risultanti dall'addossamento del secondo metacarpiano

col terzo, dal terzo col quarto e dal quarto col quinto. Originano da venule che emergono dai muscoli palmari e prossimalmente, confluendo, costituiscono l'arcata venosa palmare profonda. Distalmente comunicano, come venne detto, colle vv. digitali comuni dorsali. Oltre alle vv. metacarpee palmari esistono nel suini rudimenti di *vv. metacarpee dorsali* che si aprono nelle loro congeneri palmari e nelle vv. digitali comuni dorsali.

Nei suini la *vena antibrachiale* o *mediano-radiale* (fig. 714,[29]) comunica coll'arcata palmare profonda e colla v. cefalica antibrachiale. Decorre satellite all'a. radiale e, giunta all'estremo distale dell'omero, si continua nella v. omerale. La v. antibrachiale dei suini passa al di sotto del pronatore rotondo ed in corrispondenza circa dell'inserzione distale del bicipite, riceve la v. basilica, mediante la quale comunica colla v. cefalica-omerale.

I rami tributari della v. antibrachiale si comportano come nei bovini.

Nei suini inoltre l'arteria ulnare è generalmente seguita da una o due vene di sottile diametro che, originatesi dai flessori delle dita, si aprono nella v. antibrachiale, poco al di sotto della terminazione della v. interossea comune.

La *v. omerale* (fig. 714.[7]) è generalmente doppia e fra i due rami che la formano è compresa l'a. omonima.

Il ramo anteriore o dorsale di tale v. omerale riceve la *v. antibrachiale*, *l'omerale anteriore* e la *collaterale inferiore del cubito*. Nel ramo posteriore o palmare sboccano le *vv. collaterale superiore del cubito*, *toracico-dorsale*, *toracico-laterale* e *l'omerale profonda*.

I due rami della v. omerale, aumentando di calibro, per gli affluenti che ricevono, si continuano così nella porzione estratoracica dell'ascellare. Prima di penetrare nel torace si riuniscono inoltre in un tronco unico.

Nella porzione estratoracica dell'ascellare si aprono le *vv. toracica esterna*, *sottoscapolare*, *circonflessa anteriore dell'omero* e *scapolare anteriore*. La *v. cervicale inferiore* talvolta si apre nella giugulare esterna, altre volte nella porzione estratoracica dell'ascellare. La v. sottoscapolare risulta pure generalmente doppia e riceve la *circonflessa della scapola* e la *circonflessa posteriore dell'omero*.

Inoltre i rami costituenti l'omerale, l'ascellare e la sottoscapolare comunicano ampiamente fra di loro per l'esistenza di molteplici anastomosi.

### D) **Carnivori.**

Nei *carnivori* le vene superficiali dell'arto toracico raccolgono il sangue che proviene in gran parte dalla mano e comunicano pure colle vene profonde e colla giugulare esterna.

Il sistema delle vene profonde corrisponde in gran parte alle arterie.

Le vene digitali dorsali delle ultime quattro dita, ad eccezione della dig. mediale del secondo dito e collaterali del primo, convergendo prossimalmente all'origine degli interspazi esistenti fra i metacarpiani, originano le *vene digitali comuni dorsali I*, *II* e *III* (fig. 794.$^{Dcd}$) che, decorrendo sottocutanee dorsalmente al metacarpo, confluiscono, poco al di sopra della meta di questo, in un tronco costituente la *v. cefalica accessoria*. (fig. 794.$^{Cac}$). Questa decorre sottocutanea dorsalmente all'avambraccio e giunta circa al quarto distale di questo si apre nella *v. cefalica dell'avambraccio* (figg. 794.$^{Cav}$; 796,[16]).

Un'altra vena superficiale della faccia dorsale della mano è rappresentata dalla *v. cefalica del pollice* (fig. 794,$^{Cpol}$). Tale vena origina dalle collaterali del pollice e dalla v. dig. radiale del secondo dito, decorre dorsalmente al carpo ed all'avambraccio e si apre nella v. cefalica dell'avambraccio poco prima che questa abbia ricevuto la v. cefalica accessoria. La v. cefalica del pollice comunica inoltre, mediante un ramo obliquo colla v. digitale comune dorsale I. e riceve molteplici rami cutanei.

Le *vene collaterali dorsali delle dita* vengono distinte in mediali o radiali ed in laterali od ulnari, originano dal cheratogeno delle unghie e decorrono una per lato dorsalmente alle dita anastomizzandosi frequentemente fra di loro (fig. 764,$^{Ca}$).

Venne già detto come le vv. collaterali del pollice e mediale dell'indice diano origine alla v. cefalica del pollice. Per quanto riguarda le altre vv. digitali dorsali vediamo che le vv. digitale laterale del secondo dito e dig. mediale del terzo costituiscono la v.

digitale comune dorsale I, che le vv. dig. laterale del terzo dito e dig. mediale del quarto costituiscono la dig. comune dorsale II e che da ultimo la v. dig. laterale del quarto dito e le vv. collaterali del quinto originano la dig. comune dorsale III.

Le dita della mano dei carnivori risultano inoltre fornite di *vene collaterali palmari* (fig. 795,$^{c\,p}$) che, ad eccezione della digitale palmare mediale dell' indice e delle collaterali del pollice, si riuniscono, come le loro congeneri dorsali, in tre vene digitali comuni palmari.

Le vv. collaterali palmari delle dita ricevono le venule disposte a rete che percorrono le membrane interdigitali e sono fra di loro anastomizzate mediante rami trasversi.

Le *vene digitali comuni palmari* (fig. 795,$^{D\,c\,p}$) decorrono prossimalmente nel secondo, terzo e quarto spazio interdigitale, quindi divenute profonde passano sotto al cuscinetto palmare e si aprono nell'*arcata palmare superficiale*.

L'*arcata palmare superficiale* (fig. 795,$^{A\,p\,s}$) è situata in vicinanza del margine prossimale del cuscinetto palmare e riceve le vene che provengono da questo. Lateralmente riceve la *v. palmare laterale* che proviene dal cuscinetto carpico e medialmente si continua colla vena cefalica antibrachiale. Quest'ultima riceve la *v. digitale comune palmare del pollice e dell'indice* formata dalle vv. digitali palmari (radiale dell'indice ed ulnare del pollice) ed alcuni rami che provengono dai muscoli palmari.

Giunta alla superficie di flessione del carpo riceve un ramo profondo che proviene dall'*arcata palmare profonda* (fig. 795,$^{A\,p\,p}$), quindi volge radialmente e rimonta sulla superficie dorsale dell'avambraccio dove riceve le *vv. cefalica del pollice* e *cefalica accessoria*. Ricevendo pure rami cutanei e muscolari, di calibro insignificante, procede dorsalmente all'avambraccio e giunta alla superficie anteriore del gomito riceve la v. basilica o mediana del gomito e si continua nella *v. cefalica del braccio* (figg. 719,$^{27,28,29}$; 796,$^{8,23}$). Quest'ultima decorre lungo l'orlo laterale della porzione clavicolare del m. sterno-cleido-mastoideo ed arrivata al terzo prossimale dell'omero comunica colla v. giugulare superficiale mediante due *rami comunicanti*, i quali decorrono cranialmente lungo la superficie laterale della porzione acromiale del deltoide e della porzione cervicale del m. sterno-cleido-mastoideo.

La v. cefalica del braccio decorre inoltre lungo il margine posteriore del deltoide, passa al di sopra dell'anconeo esterno e, dirigendosi verso il dorso, si pone fra il deltoide, l'anconeo esterno ed il lungo anconeo. Quivi, nella profondità dei muscoli, segue l'arteria circonflessa posteriore dell'omero e dirigendosi medialmente si apre nella v. sottoscapolare.

Le *vene profonde* dell'arto toracico dei carnivori seguono in gran parte le arterie omonime.

La *v. interossea comune* (fig. 796,$^{10}$) origina da un *ramo palmare* e da un *ramo dorsale*.

Il *ramo palmare*, situato profondamente sotto il tendine del perforante, comunica coll'*arcata palmare profonda* esistente trasversalmente all'estremo prossimale del metacarpo. In tale arcata, che comunica pure con un ramo palmare della v. antibrachiale e colla v. cefalica dell' avambraccio, si aprono le *vv. metacarpee palmari* in numero di quattro e decorrenti satelliti alle arterie omonime, palmarmente fra il primo ed il secondo, fra il secondo ed il terzo, fra il terzo ed il quarto e fra il quarto ed il quinto metacarpiano, per comunicare distalmente colle vv. digitali comuni dorsali (fig. 795,$^{M\,p}$).

Il *ramo dorsale dell'interossea comune* origina dalla superficie dorsale del carpo per venule che comunicano colle *vv. metacarpee dorsali*. Queste ultime decorrono satelliti alle arterie omonime e si aprono distalmente nelle vv. digitali comuni dorsali (fig. 794,$^{R\,d\,v\,i\,e,\,M\,d}$).

La v. interossea comune comunica colle vv. cefalica dell'avambraccio ed antibrachiale, decorre satellite all'arteria dello stesso nome e riceve affluenti collaterali che corrispondono ai rami collaterali dell'arteria predetta. Si apre nella v. antibrachiale.

La *v. antibrachiale* o *mediana* (fig. 796,$^{18}$) origina pure da un ramo palmare che comunica coll'arcata palmare profonda e da un ramo dorsale che comunica colle vv. interossee dorsali. Poco al di sopra del carpo comunica colla v. cefalica dell'avambraccio; segue prima l'arteria radiale, poi l'arteria antibrachiale e si continua nella v. omerale. Riceve vari rami tributari fra i quali i più notevoli sono rappresentati dalla *v. palmare dell'avambraccio* e dall'*interossea comune*.

La *v. omerale* (fig. 796,$^{25}$) così formata, segue dorsalmente l'arteria omonima e si

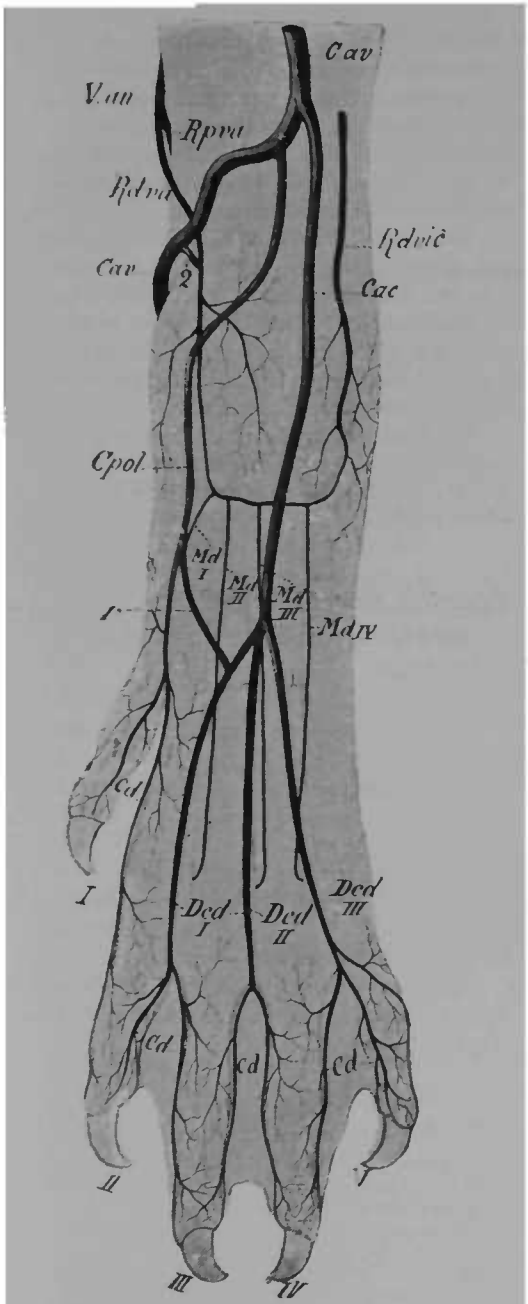



Fig. 794. — Vene della mano di cane, superficie dorsale.

*V.an*, v. antibrachiale o mediano radiale; *Cac*, v. cefalica dell'avambraccio; *Rdca*, ramo dorsale della v. antibrachiale; *Rdvic*, ramo dorsale della v. interossea comune; *Cac*, v. cefalica accessoria; *Cpol*, v. cefalica del pollice; *Md I*, *Md II*, *Md III*, *Md IV*, vv. metacarpee dorsali 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª, *Ded I*, *Ded II*, *Ded III*, vv. digitali comuni dorsali 1.ª, 2.ª e 3.ª; *Cd*, vv. collaterali dorsali delle dita; 1, anastomosi fra la vena cefalica del pollice e la v. digitale comune dorsale I, 2 anastomosi fra la v. cefalica dell'avambraccio ed il ramo dorsale della v. antibrachiale; I a V, 1.°, 2.°, 3.°, 4.° e 5.° dito.

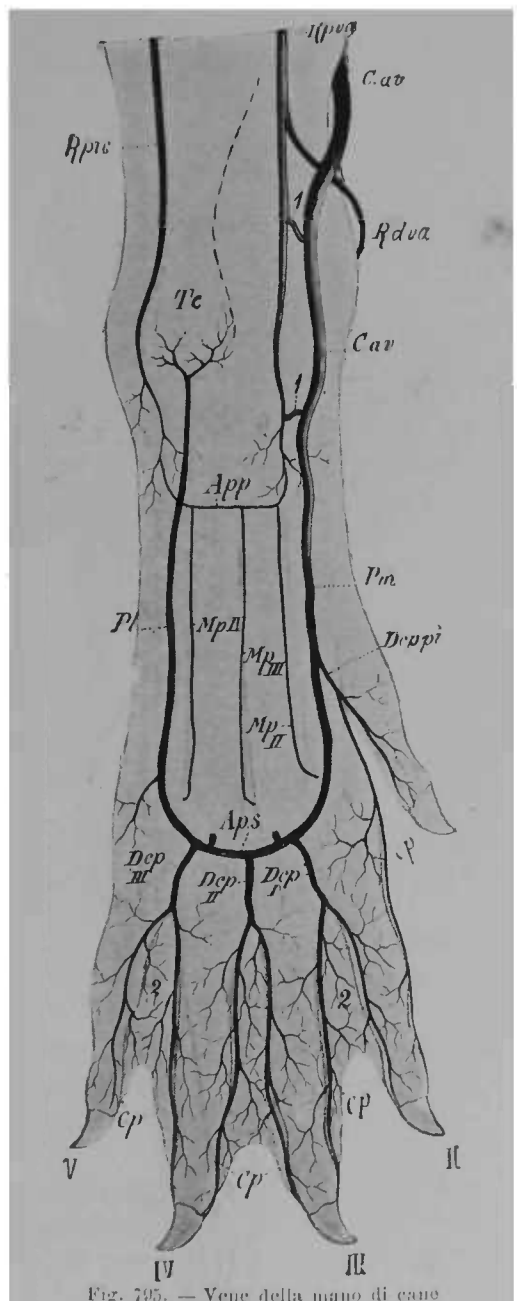



Fig. 795. — Vene della mano di cane (superficie palmare).

*Rpic*, ramo palmare della v. interossea comune; *Rpca*, ramo palmare della v. antibrachiale; *Rdva*, ramo dorsale della v. antibrachiale; *Cpc*, v. cefalica dell'avambraccio; *App*, arcata palmare profonda; *Pl*, v. palmare laterale; *Pm*, v. palmarea mediale; *Aps*, arcata palmare superficiale; *Deppi*, v. digitale comune del pollice e dell'indice; *Dcp*, I, *Dcp*, II, *Cep*, III, vv. digitali comuni palmari 1.ª, 2.ª e 3.ª; *Cp*, vv. collaterali palmari delle dita; *Tc*, tegumento del carpo; 1, anastomosi fra la vena cefalica dell'avambraccio ed il ramo palmare della v. antibrachiale; 2, rete venosa delle membrane interdigitali; I a V, 1.°, 2.°, 3.°, 4.° e 5.° dito.

continua nella *vena ascellare* che, unendosi alla v. giugulare esterna, costituisce la *v. succlavia*. La v. omerale, in prossimità della sua origine, riceve la *v. basilica* o *mediana del gomito*, quindi i seguenti principali rami collaterali rappresentati dalle *vv. collaterali del cubito*, *omerale anteriore* ed *omerale profonda* le quali decorrono satelliti alle arterie omonime.

La *v. ascellare* (fig. 796,1') incomincia nel punto di sbocco del tronco comune alle *vv. sottoscapolare, toracico-dorsale, circonflessa posteriore dell'omero* e *circonflessa della spalla* e dopo un breve tragitto, confluendo colla giugulare esterna, forma la v. succlavia.

La *v. ascellare* riceve il tronco predetto, la *v. circonflessa anteriore dell'omero* e talvolta la *v. circonflessa posteriore dell'omero*.

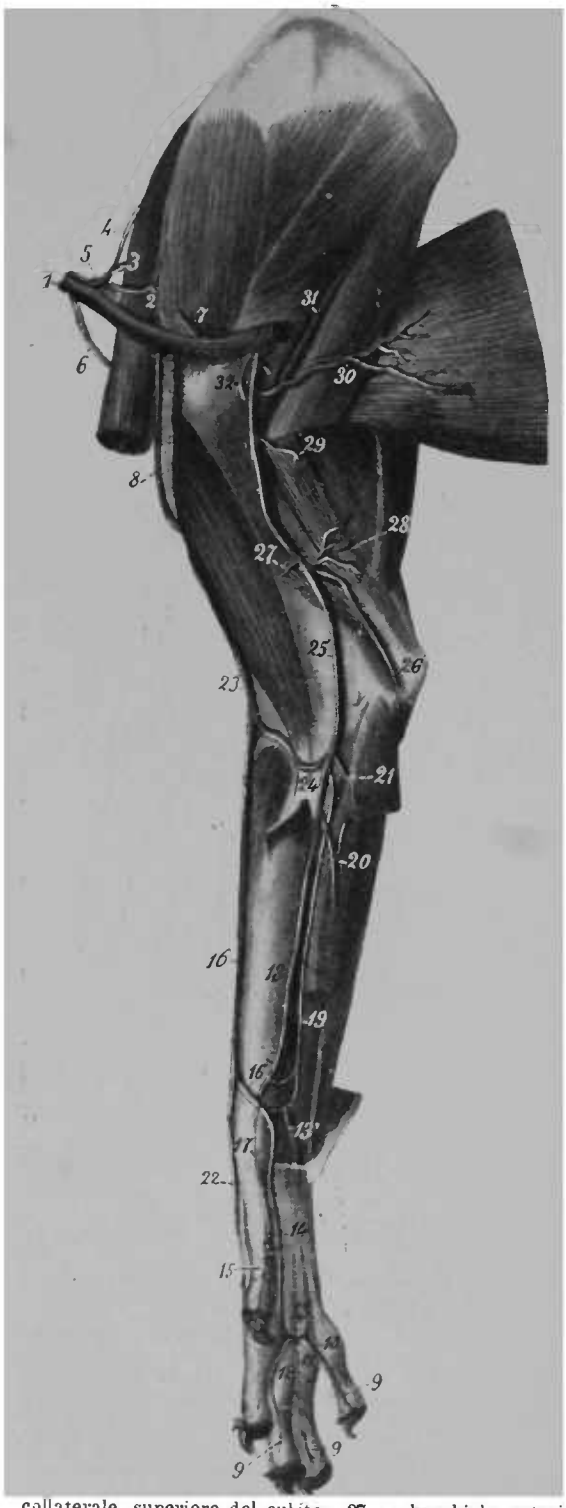



Fig. 796. — Vene dell'arto toracico di cane.

1. v. giugulare esterna; 1', v. ascellare; 2, v. scapolare anteriore: 3, v. acromiana; 4, tronco comune alle vv. cervicale ascendente e cervicale superficiale; 5, tronco omo-cervicale; 6, ramo comunicante craniale della v. cefalica dell'omero; 7, sezione di v. giugulare profonda; 8, ramo comunicante caudale della v. cefalica dell'omero; 9, vv. digitali palmari; 10, v. digitale comune palmare III; 11, v. digitale comune palmare II; 12, v. digitale comune palmare I; 13, arcata palmare superficiale; 13', ramo profondo o palmare della v. interossea comune; 14, v. palmare mediale; 15, v. digitale mediale del pollice; 16, v. cefalica dell'avambraccio; 17, ramo palmare della v. antibrachiale; 18, v. antibrachiale; 19, v. interossea comune; 20, v. palmare dell'avambraccio; 21, v. collaterale inferiore del cubito; 22, v. cefalica accessoria; 23, v. cefalica omerale; 24, v. basilica; 25, v. omerale; 26, v. collaterale superiore del cubito; 27, v. brachiale anteriore; 28, rami muscolari della v. omerale; 29, v. omerale profonda; 30, v. toracico-dorsale; 31, v. sottoscapolare; 32, v. circonflessa anteriore dell'omero

## *Tecnica per la iniezione e preparazione delle vene dell'arto toracico.*

La iniezione delle vene dell'arto toracico si pratica, nell'arto staccato dal tronco, spingendo la massa per una vena digitale.

Per completare la iniezione si iniettano inoltre, in prossimità della loro origine, le vv. cefalica accessoria, la interossea comune, la toracico-dorsale, la sottoscapolare e le due circonflesse.

Talvolta alcune di tali vene riescono iniettate spingendo la massa per una digitale.

Per lo studio delle vene del piede anteriore, o mano, è da preferirsi una iniezione parziale sopra un pezzo sezionato a circa metà dell'avambraccio.

Per la preparazione delle vene dell'arto toracico si devono seguire le norme di tecnica generale ad eccezione dei plessi coronario e cartilagineo.

Per questi tolto lo zoccolo, si mette in evidenza il plesso coronario asportando il connettivo. Il plesso cartilagineo si prepara asportando porzione di tendine del flessor profondo.

Le reti venose si mettono in evidenza esportando a strati, con un bistorì molto tagliente, porzione di cheratogeno della suola e della muraglia e facendo leggermente essiccare il pezzo.

## II. — **Sistema della vena cava posteriore o caudale.**

### 1) — **Vena cava posteriore** o **caudale** (*v. cava posterior* o *caudalis*) (fig. 735,[49]).

Questa vena, di calibro notevolissimo, origina in corrispondenza circa della terza vertebra lombare dalla confluenza delle vene iliache comuni o tronchi venosi pelvi-crurali.

La v. cava caudale, così costituita, decorre lungo i corpi vertebrali a destra dell'aorta addominale ed arriva al margine dorsale del fegato; si dirige ventralmente, percorre la scissura esistente nella faccia craniale di questo, attraversa il centro frenico del diaframma ed arrivata nella cavità toracica decorre obliquamente in direzione dorso-ventrale, per penetrare nella orecchietta destra. Il calibro della vena cava caudale aumenta in corrispondenza delle vene renali e nella sua porzione toracica. Tale vena è inoltre sprovvista di valvole.

*Rapporti della vena cava caudale.* — Per lo studio dei rapporti la vena cava caudale è stata divisa sistematicamente in una *porzione sottolombare*, in una *porzione epatica* ed in una *porzione toracica*.

a) *Porzione sottolombare.* — Questa porzione della cava caudale decorre al lato destro dell'aorta addominale e corrisponde lateralmente al rene ed alla capsula surrenale di destra.

Dorsalmente è in rapporto col legamento vertebrale comune inferiore e col m. piccolo psoas di destra e ventralmente col peritoneo, col pancreas, coll'arteria renale destra, col nervo grande splancnico e coi plessi renale e lombo-aortico.

b) *Porzione epatica.* — Nella porzione epatica la vena cava caudale è in rapporto solamente col fegato e col diaframma i quali costituiscono come una doccia, limitata cranialmente da un'apertura circolare percorsa dalla cava.

c) *Porzione toracica.* — La cava caudale, nella sua porzione toracica, decorre frammezzo a due lamine che provengono dalla pleura del lobo medio del polmone destro e che, aderendo al mediastino posteriore o caudale, avvolgono la cava fino al diaframma. Nell'interno di questa specie di condotto decorre, lateralmente alla cava, il nervo frenico di destra.

Procedendo cranialmente, la cava caudale corrisponde inoltre alla pleura della superficie mediale del polmone destro ed al pericardio.

### 1) Radici parietali della vena cava caudale.

I rami o le radici parietali della vena cava caudale sono:

#### *a*) **Vene diaframmatiche** (*vv. phrenicae*) (fig. 735.[21]).

Le vene diaframmatiche sono rappresentate da due o tre rami cospicui i quali, originati da ambo i lati dalla porzione carnosa del diaframma, convergono verso la porzione aponeurotica di questo per penetrare nella cava nel punto in cui questa passa nella cavità toracica. Le vene diaframmatiche si anastomizzano con rami d'origine che appartengono alla vena toracica interna.

#### *b*) **Vene lombari** (*vv. lumbales*).

Le vene lombari, in numero di cinque per lato, corrispondono alle arterie dello stesso nome. Di tali vene le due prime si aprono generalmente nella v. iliaca comune e le due ultime comunicano colla emiazigos. Le vene lombari risultano formate da *rami dorsali* che provengono dai muscoli spinali, da *rami centrali* che originano dagli obliqui dell'addome e che sovente sono anastomizzati coi rami d'origine della v. epigastrica caudale e da *rami spinali* che provengono dai seni venosi rachidei attraversando i fori di coniugazione. Le vene lombari, cosi costituite, attraversano gli spazi compresi fra le apofisi trasverse delle vertebre lombari e si gettano, a seconda della sede, o nella vena iliaca comune o nella cava caudale oppure nella emiazigos. Le vene lombari di sinistra sono le più lunghe e ciò è dovuto a che la cava è situata a destra.

### 2) Radici viscerali della cava caudale.

I rami viscerali della cava caudale sono: le *vene sopra epatiche*, le *vv. renali* od *emulgenti*, le *vv. degli ureteri*, le *vv sopraren*ali e la *v. genitale*.

#### *a*) **Vene epatiche** o **sopra epatiche** (*vv. hepaticae*) (fig. 735,[20]).

Le vene epatiche o sopra epatiche rappresentano le terminazioni del sistema della vena porta e verranno perciò descritte con questo.

#### *b*) **Vene renali** od **emulgenti** (*vv. renales*) (fig. 735,[4]).

Le vene renali presentano un calibro rilevante, hanno sottili pareti e generalmente sono provviste di valvole complete. Originano da quattro o cinque grossi rami che provengono dal parenchima della glandula e che confluiscono in corrispondenza dell'ileo renale. La vena renale sinistra è più lunga della destra, essendo il rene sinistro situato un poco più distante del destro, e passa ventralmente all'aorta.

Le vene renali ricevono le *vene adipose* che originano dall'invoglio adiposo del rene, alcune vene che provengono dagli ureteri e le *vene capsulari inferiori*, che provengono dalle capsule surrenali.

### c) **Vene degli ureteri** (*vv. uretericae*).

In numero variabilissimo, e di piccolo calibro, sboccano in parte, come venne detto, nelle vene renali ed in parte nelle vene genitali.

### d) **Vene soprarenali** (*vv. suprarenales*).

Di piccolo diametro, corrispondono alle arterie omonime. Generalmente la destra sbocca nella cava e la sinistra nella vena renale.

### e) **Vena genitale.**

La vena genitale è rappresentata nel maschio dalla *v. spermatica* e nella femmina dalla *vena ovarica*.

#### 1) **Vena spermatica, o v. spermatica interna, o v. testicolare** (*v. spermatica*) (figg. 711,[32]; 797,[4]).

La vena spermatica origina da numerosi rami testicolari situati al di sotto dell'albuginea e decorrenti frammezzo le diramazioni dell'arteria testicolare, e da rami che provengono dall'epididimo. Queste vene si raccolgono lungo la superficie dorsale del testicolo e si continuano dorsalmente sopra le molteplici circonvoluzioni che presenta l'arteria grande testicolare, dove costituiscono un ricco plesso formato da innumerevoli venule. Tale plesso prende il nome di *spermatico* o di *pampiniforme* (*Plexus pampiniformis*) (fig. 797,[5]). Le vene del plesso pampiniforme sono anastomizzate in una fitta rete e ricoprono completamente l'arteria grande testicolare. Arrivate in prossimità dell'anello addominale confluiscono in quattro o cinque vene anastomizzate fra di loro, poi queste si riducono in un tronco unico il quale, penetrato nell'addome, decorre coll'arteria satellite nella regione sottolombare. Aderendo al periteneo, decorre cranialmente e sbocca nella cava caudale all'altezza delle capsule surrenali.

Talvolta la vena spermatica sbocca direttamente nella vena renale.

La vena spermatica riceve lungo il suo decorso un ramo cospicuo che proviene dalla vena vescico-prostatica e rami che originano dal peritoneo, dall'uretere e dalla capsula soprarenale. L'anastomosi predetta della v. genitale interna colla vescico-prostatica si nota di preferenza nell'asino.

Le vene nelle quali confluiscono i molteplici rami costituenti il plesso pampiniforme ricevono uno o più rami che provengono da un altro piccolo plesso applicato al davanti del plesso pampiniforme, il quale origina dalle venule che emergono dalla testa dell'epididimo. Le vene situate sotto l'albuginea sono sprovviste di valvole, ma quelle dei plessi ed il tronco unico

che da questi risulta, ne posseggono molteplici. L'iniezione delle vene testicolari si fa in direzione centrale introducendo una sottilissima cannula in una vena testicolare, previa incisione della albuginea.

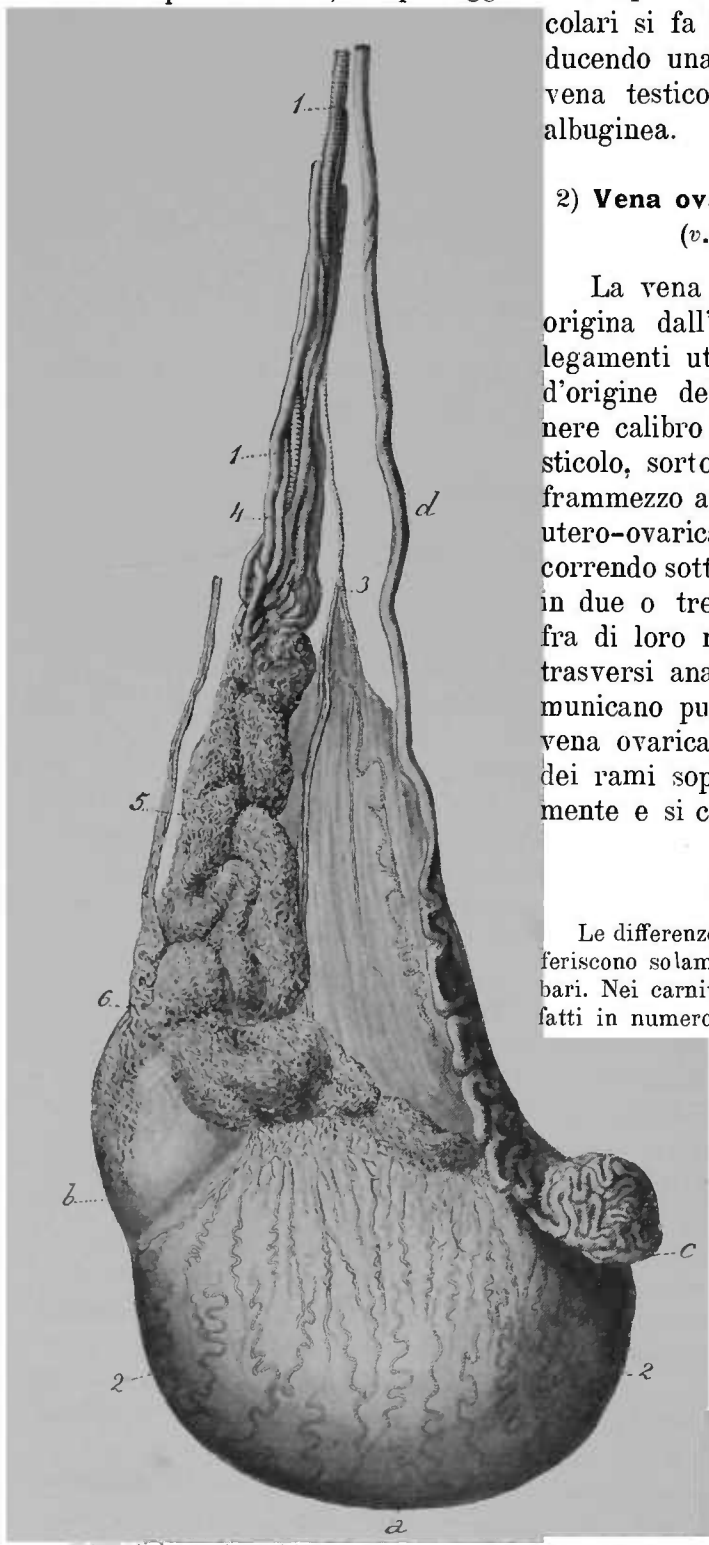



Fig. 797. — Testicolo iniettato di cavallo stallone.

1, arteria genitale interna o grande testicolare; 2, rami terminali dell'a. grande testicolare; 3, piccolo ramo della grande testicolare destinato alla vaginale propria ed al condotto deferente; 4, vene spermatiche costituenti l'origine della v. genitale interna; 5, plesso venoso pampiniforme; 6, plesso venoso dell'epididimo; *a*, testicolo; *b*, testa dell'epididimo; *c*, coda dell'epididimo; *d*, condotto deferente.

### 2) **Vena ovarica** od **od utero-ovarica** (*v. ovarica*) (fig. 798,[11]).

La vena ovarica, od utero-ovarica, origina dall'ovario, dalla tromba, dai legamenti uterini e dall'utero. I rami d'origine dell'ovario presentano in genere calibro maggiore di quelli del testicolo, sortono dall'ilo e, collocandosi frammezzo ai rami terminali dell'arteria utero-ovarica, volgono dorsalmente, decorrendo sotto l'albuginea, e si riuniscono in due o tre grossi rami comunicanti fra di loro mediante l'esistenza di rami trasversi anastomotici. Questi rami comunicano pure colle vene uterine. La vena ovarica, risultante dalla confluenza dei rami sopra indicati, decorre cranialmente e si comporta come nel maschio.

## Differenze.

Le differenze della vena cava caudale si riferiscono solamente al numero delle vene lombari. Nei carnivori e nei suini queste sono infatti in numero di sei complessivamente.

### 2) — **Vene iliache comuni e vene dell'arto posteriore o pelvico.**

Le vene dell'arto posteriore vengono distinte

pure in *superficiali* ed in *profonde*. Le prime formano un sistema a parte le seconde corrispondono alle arterie. Le vene superficiali sono rappresentate dalle *digitali*, dalla *digitale comune plantare*, dalle *vv. plantari*, dalla *safena interna* e dalla *safena esterna*. Le vv. superficiali comunicano con quelle profonde, ossia colla *metatarsea plantare mediale*, colle *tibiali*, colla *femorale* e coi rami d'origine della *femorale profonda* ed *otturatrice*.

## Sistema delle vene profonde.

### Vene iliache primitive o comuni (*vv. iliacae communes*) (fig. 799,[8]).

Le vene iliache primitive sono situate una per lato e risultano dalla confluenza delle vene iliache interna ed esterna. Le due vene iliache primitive presentano un calibro cospicuo e si riuniscono ad angolo acuto in corrispondenza del corpo che appartiene alla terza vertebra lombare, dove costituiscono l'origine della cava caudale. Ogni vena iliaca primitiva decorre nell'angolo formato dalle arterie iliache interna ed esterna, la destra è più corta e prima di sboccare nella cava decorre dorsalmente all'arteria iliaca esterna. La sinistra, decorrendo cranialmente e verso destra, si colloca fra il corpo della penultima vertebra dorsale e la superficie dorsale dell'arteria iliaca interna sinistra, oppure sulla superficie dorsale della terminazione dell'aorta. Queste vene sono sprovviste di valvole.

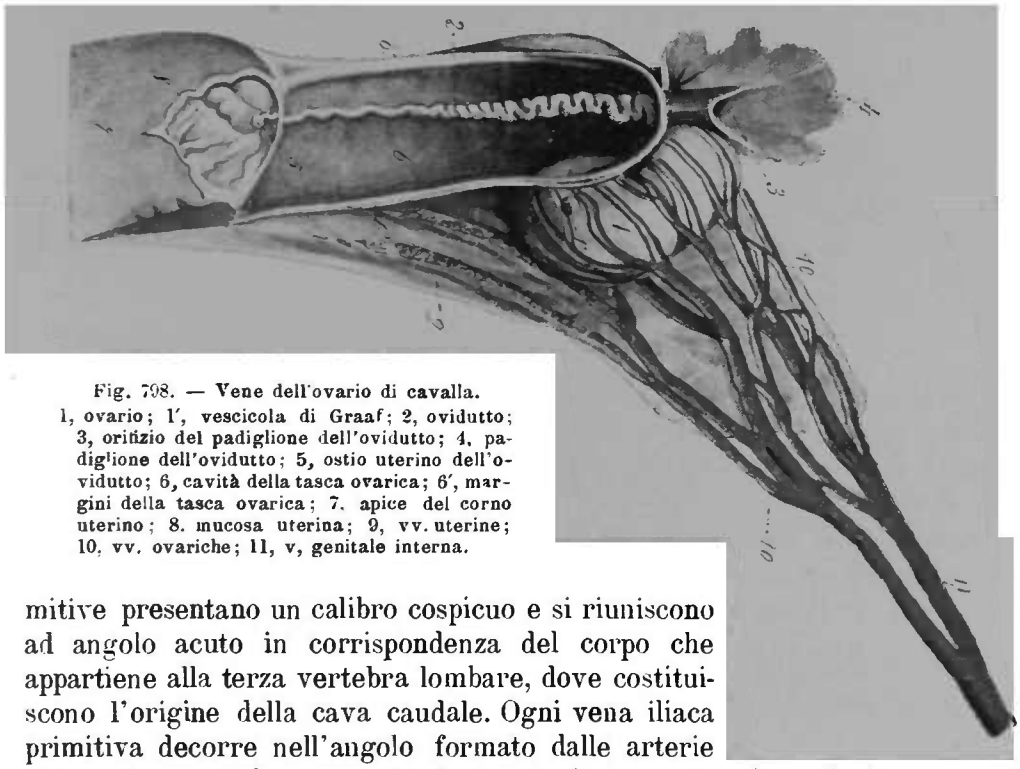


Fig. 798. — Vene dell'ovario di cavalla.
1, ovario; 1', vescicola di Graaf; 2, ovidutto; 3, orifizio del padiglione dell'ovidutto; 4, padiglione dell'ovidutto; 5, ostio uterino dell'ovidutto; 6, cavità della tasca ovarica; 6', margini della tasca ovarica; 7, apice del corno uterino; 8, mucosa uterina; 9, vv. uterine; 10, vv. ovariche; 11, v, genitale interna.

*Rapporti delle vv. iliache comuni.* — I rapporti delle iliache primitive vennero indicati nella descrizione delle arterie iliache.

*Affluenti collaterali delle vv. iliache comuni.* — Gli affluenti collaterali delle iliache primitive o comuni sono: le due prime *vene lombari*, la *circonflessa iliaca*, la *vena iliaco-muscolare* e la *sacrale media*.

*a)* **Vene lombari** (fig. 800,[7]).

Le vene lombari che sboccano nella vena iliaca comune sono le due prime o caudali della regione lombare e si comportano come quelle che si immettono nella cava posteriore.

*b)* **Vena circonflessa iliaca** *(v. circumflexa ilei)* (figg. 799,[4]; 800,[4']).

È generalmente doppia e fra i due rami che la costituiscono decorre l'arteria omonima. I rami d'origine di tale vena provengono dal territorio in cui si esauriscono i rami terminali dell'arteria dello stesso nome. Generalmente i due rami della vena circonflessa iliaca confluiscono in un tronco unico il quale sbocca nella vena iliaca comune, passando dorsalmente alle arterie iliache. In taluni casi tale vena sbocca nella cava caudale.

*c)* **Vena iliaco-muscolare od ileo-lombare** *(v. ilio-lumbalis)* (figg. 799,[7]; 800,[8]).

Questa vena, generalmente doppia, segue il decorso dell'arteria omonima e, dirigendosi medialmente e dorsalmente, sbocca nella vena iliaca comune poco al di sopra della confluenza delle vv. iliaca interna ed iliaca esterna.

*d)* **Vena sacrale mediana** *(v. sacralis media).*

Di piccolo calibro, decorre coll'arteria satellite lungo la superficie ventrale del sacro. Presenta piccole radici d'origine che provengono dalle pareti del retto e si termina in corrispondenza dell'angolo formato dalla confluenza delle due iliache comuni.

Questa vena sovente manca.

Rami d'origine della vena iliaca comune.

I rami d'origine della vena iliaca comune sono: la *vena iliaca interna* od *ipogastrica* e la *vena iliaca esterna.*

I) **Vena iliaca interna od ipogastrica** *(v. hypogastrica)* (fig. 799,[11]; 800,[12]).

La vena iliaca interna è rappresentata da un brevissimo tronco di calibro considerevole, situato ventralmente e al di fuori dell'arteria dello stesso nome. Esso risulta dalla confluenza delle vene *sacrale laterale* e *pudenda interna*

*a)* **Vena sacrale laterale** *(v. sacralis lateralis)* (figg. 799,[12]; 800,[13]).

Questa vena decorre ventralmente all'arteria omonima sotto il margine del sacro, è molto più lunga della precedente e presenta un notevole volume. Tale vena risulta costituita dai seguenti rami d'origine.

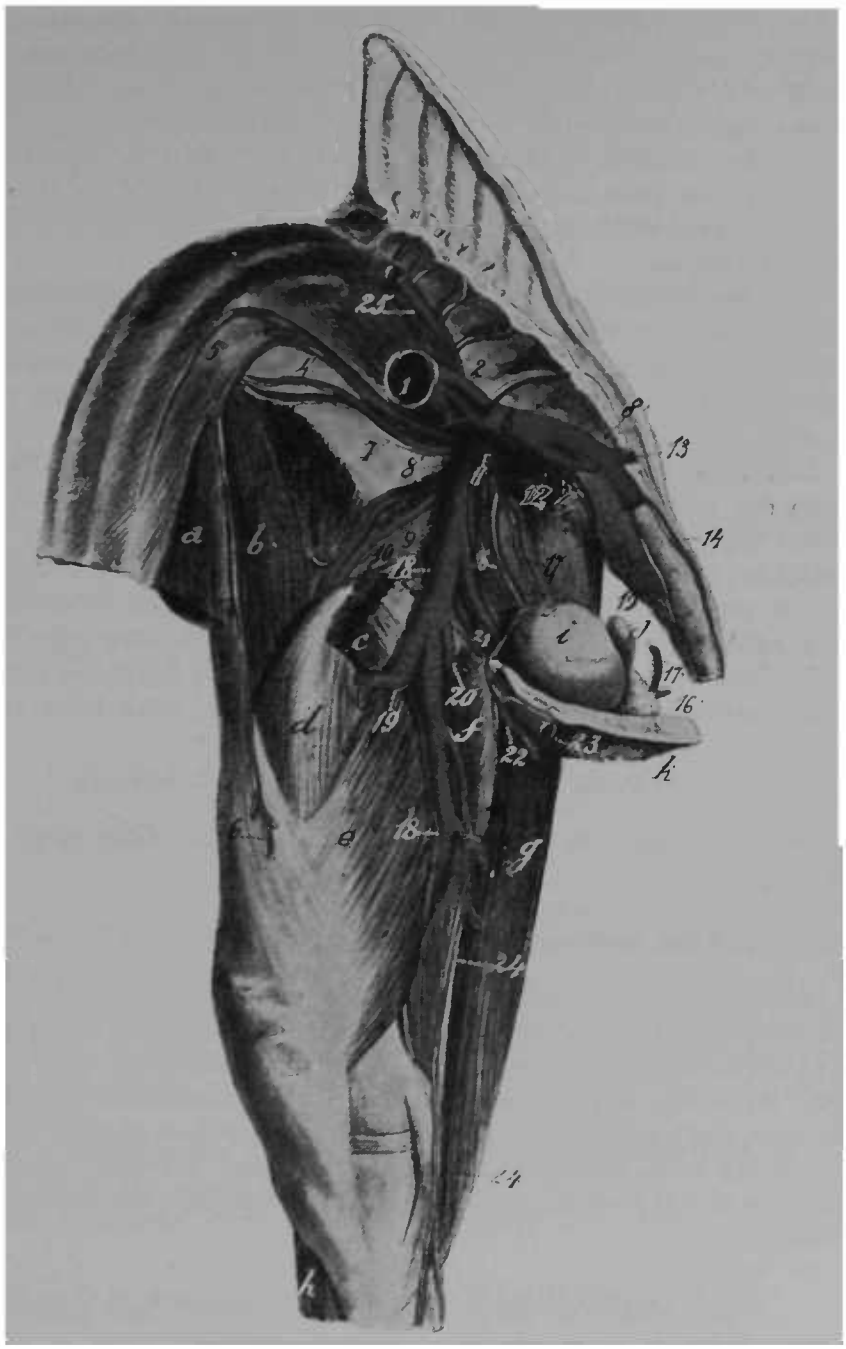


Fig. 739. — Vene dell'arto pelvico di cavallo.

1, v. cava caudale; 2, v. renale; 3, v. genitale interna; 4, 4', v. circonflessa iliaca; 5, 5, suoi rami d'origine; 7, v. ileo-lombare; 8, v. iliaca comune; 8', 8'', v. iliaca esterna; 9, v. otturatrice; 10, v. iliaco-muscolare; 11, v. iliaca interna; 12, v. sacra-laterale; 13, v. glutea craniale sezionata; 14, v. coccigea laterale ventrale; 15, v. coccigea inferiore; 16, v. pudenda interna; 16', la medesima di sinistra sezionata; 17, v. vescico-prostatica; 17', la stessa di sinistra sezionata; 18, v. femorale; 19, v. femorale anteriore; 20, v. femorale profonda; 21, v. prepubica; 22, ramo della medesima che comunica col plesso dorsale del pene; 23, v. pudenda esterna; 24, v. safena interna; 25, v. piccola azigos; *a*, m. piccolo obliquo dell'addome; *b*, m. tensore del fascialata; *c*, sezione dei mm. grande psoas e psoas iliaco; *d*, m. retto anteriore della coscia; *e*, m. vasto mediale; *f*, m. pettineo; *g*, m. semitendinoso; *h*, m. tibiale anteriore; *i*, vescica; *j*, vescicola spermatica; *k*, prostata.

1) *Vena coccigea centrale laterale* (*v. caudalis lateralis centralis*) (fig. 800.[12]). — Emerge dai muscoli coccigei e dalla cute della coda e decorre satellite all'arteria omonima. Riceve la vena dorsale della coda (*v. caudalis lateralis dorsalis*) (fig. 800,[13]) e sbocca medialmente nella vena sacra laterale.

2) *Vena coccigea mediana* (*v. caudalis centralis* o *coccygea*) (fig. 770,[11]). — Origina essa pure dai muscoli coccigei e dalla cute dove si anastomizza colle vene precedenti, segue il decorso dell'arteria omonima e sbocca nella v. sacrale laterale.

3) *Vena ischiatica* o *glutea inferiore* o *caudale* (*v. glutaea caudalis*). (fig. 801,[2]). — La vena ischiatica proviene da molteplici rami d'origine che emergono specialmente dalla porzione prossimale dei muscoli semimembranoso e semitendinoso. Questi rami sono anastomizzati coi rami d'origine della v. otturatrice.

Tale vena, seguendo il decorso dell'arteria satellite lungo la superficie laterale del legamento sacro-ischiatico, riceve un numero variabile di rami tributari che provengono specialmente dalla porzione posteriore del gluteo superficiale; quindi, decorrendo dorsalmente, percorre il margine del sacro e, passando per la grande incisura sciatica penetra nella cavità del bacino dove sbocca subito nella vena sacrale laterale.

4) *Vene spinali* (*vv. spinales*). — In numero di quattro o cinque escono dai fori sottosacrali e sboccano obliquamente nella vena sacra laterale.

### *b)* **Vena pudenda interna** *(v. pudenda interna).*

I rami d'origine e quello collaterale di tale vena differiscono a seconda del sesso.

#### 1) **Vena pudenda interna del maschio** (figg. 799,[16]; 800,[15]).

Incomincia in prossimità dell'arcata ischiatica e, decorrendo dorsalmente all'arteria satellite, si dirige cranialmente sulla superficie laterale del legamento sacro-ischiatico passando nella piccola incavatura sciatica. Penetra inoltre nel bacino attraversando la grande incisura sciatica e sbocca nell'iliaca interna un poco caudalmente alla terminazione della v. glutea anteriore, formando colla vena sacra laterale un angolo acuto. Talvolta decorre, come si osserva anche per l'arteria omonima, lungo la superficie mediale del legamento sacro ischiatico.

##### Rami d'origine della v. pudenda interna del maschio.

I rami d'origine della pudenda interna sono rappresentati dalla *vena peniana profonda* e dalla *vena del perineo*.

##### *a)* **Vena peniana profonda** o **bulbo-cavernosa** *(v. profunda penis)* (fig. 711.[17]).

Origina dal tessuto erettile o cavernoso dell'uretra ed emerge ai lati del bulbo uretrale per due o più rami i quali decorrono ai lati e ven-

tralmente all'arteria satellite. In corrispondenza dell'arcata ischiatica tali rami, ricoperti dal muscolo acceleratore o bulbo-cavernoso, nonchè dai retrattori del pene, comunicano con quelli del lato opposto mediante anastomosi trasversali. La vena peniana profonda, decorrendo cranialmente ai lati delle glandole di Cowper, penetra nel bacino e si continua direttamente nella pudenda interna.

### *b*) **Vena del perineo** *(v. perinei).*

La vena del perineo origina dai muscoli acceleratori, dallo sfintere anale e dalla cute del perineo e sbocca nella pudenda interna in corrispondenza dell'arcata ischiatica.

### Ramo collaterale della v. pudenda interna del maschio.

Il ramo collaterale della pudenda interna del maschio è la vena vescico-prostatica od emorroidale media.

**Vena vescico-prostatica** od **emorroidale media** *(v. haemorrhoidalis media)* (figg. 799,[17]; 800,[16]).

Questa vena risulta dalla confluenza di molteplici rami d'origine che provengono dalle glandole di Cowper, dalla prostata, dalle vescicole spermatiche, dalle ampolle dei condotti deferenti, nonchè dal muscolo uretrale, dal collo della vescica e dalla vescica. Queste radici venose comunicano ampiamente fra di loro mediante numerosi rami i quali costituiscono, attorno alla porzione pelvica dell'uretra, una ricca rete anastomotica, e si riuniscono generalmente in un tronco unico il quale sbocca direttamente nella pudenda interna, in vicinanza della sua terminazione.

Dalle radici venose che emergono dalle ampolle dei condotti deferenti e dalla prostata, origina quasi costantemente un ramo il quale, decorrendo cranialmente ai lati del retto e della vescica orinaria, va a sboccare nella vena testicolare.

I rami d'origine della vena emorroidale media comunicano colle venule del retto e quindi fra queste ed i rami predetti si stabilisce una delle comunicazioni fra il sistema della vena porta e quello della cava caudale.

### 2) **Vena pudenda interna della femmina.**

I rami d'origine della v. pudenda interna della femmina provengono dalla vulva, dalla clitoride, dalla cute del perineo e dallo sfintere rettale. Le vene che provengono dal tessuto erettile della clitoride comunicano ampiamente con un ricco plesso venoso situato lungo la superficie ventrale della vagina e colle vene che emergono dal bulbo vaginale. La v. pudenda interna della femmina decorre quasi costantemente lungo la superficie mediale del legamento sacro-ischiatico.

### Ramo collaterale della v. pudenda interna della femmina.

È rappresentato dalla *vena vaginale* od *emorroidale media*. Questa vena, come l'uterina, acquista un volume cospicuo durante la gravidanza.

Le radici di tale vena sono molteplici e possono distinguersi in *anteriori* o *craniali*, in *posteriori* o *caudali* ed in *vescicali*. I rami craniali, in numero variabile, corrispondono alle diramazioni dell'arteria uterina craniale: sono disposti in rete lungo la superficie laterale e ventrale della vagina, e del corpo dell'utero e confluiscono in un tronco unico, di volume abbastanza rilevante, che comunica cranialmente a pien canale colla vena uterina media. In questo tronco affluiscono pure numerose venule che provengono dal retto.

I rami posteriori o caudali, essi pure in numero notevole ed anastomizzati a rete, corrispondono alle ramificazioni dell'arteria vaginale e confluiscono in un ramo che, unito a quello craniale, forma la vena emorroidale media.

I rami caudali nascono dalle parti più caudali della vagina e dal retto nonchè dal tessuto cavernoso od erettile del bulbo vaginale e, lungo la superficie ventrale della vagina, costituiscono un plesso anastomotico, i cui rami hanno un diametro alquanto notevole.

I rami vescicali emergono dalle pareti della vescica, dove sono anastomizzati a rete e si aprono alcuni caudalmente nelle vv. vaginali, altri, come nel maschio, confluiscono in una piccola vena che, seguendo il legamento vescicale anteriore, si apre nella v. iliaca interna oppure nell'angolo risultante dalla confluenza delle due vene iliache.

## II) **Vena iliaca esterna** (*v. iliaca externa*) (fig. 800,[44]).

La v. iliaca esterna è da considerarsi come la diretta continuazione della v. femorale che, dopo avere attraversato coll'arteria satellite l'anello crurale, cambia così di nome. Percorre la linea innominata del bacino, mantenendosi medialmente all'arteria satellite e, confluendo colla v. iliaca interna od ipogastrica, origina la v. iliaca comune.

### Rami tributari della vena iliaca esterna.

#### *a)* **Vena glutea anteriore** o **craniale** (*v. glutaea cranialis*) (fig. 801,[1]).

La vena glutea craniale, satellite dell'arteria omonima, origina da molteplici e grossi rami che provengono dalla porzione anteriore del gluteo superficiale e dal gluteo medio. Questi rami circondano, in prossimità dell'angolo interno dell'ileo, il margine mediale di tale osso, e dopo essersi riuniti in un grosso tronco, sboccano nella v. iliaca esterna.

La v. glutea craniale talvolta si apre nella v. iliaca comune.

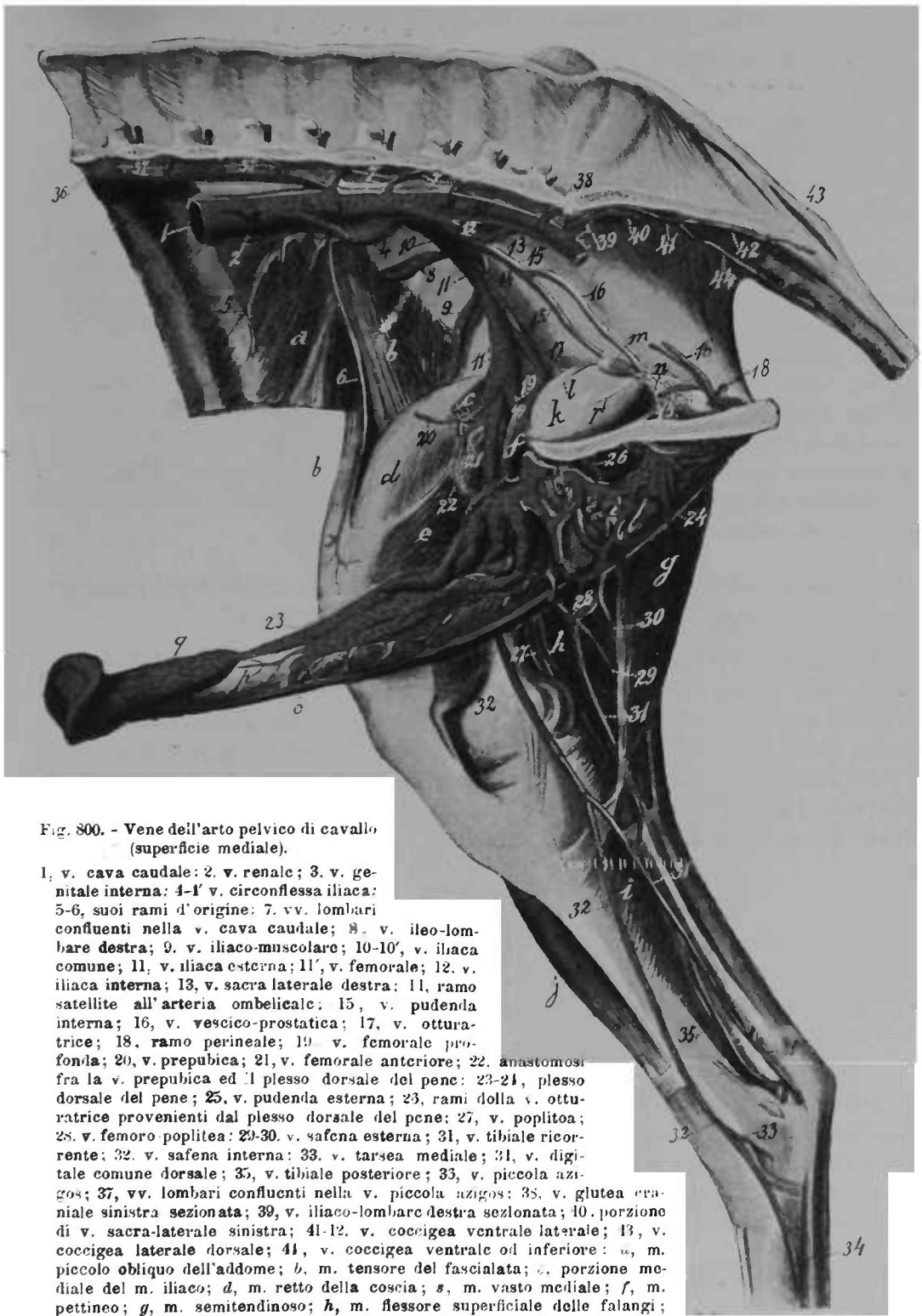


Fig. 800. - Vene dell'arto pelvico di cavallo (superficie mediale).

1, v. **cava caudale**; 2, **v. renale**; 3, v. **genitale interna**; 4-4′ v. **circonflessa iliaca**; 5-6, suoi rami d'origine; 7, vv. lombari confluenti nella v. cava caudale; 8, v. ileo-lombare destra; 9, v. iliaco-muscolare; 10-10′, v. iliaca comune; 11, v. iliaca esterna; 11′, v. femorale; 12, v. iliaca interna; 13, v. sacra laterale destra; 14, ramo satellite all'arteria ombelicale; 15, v. pudenda interna; 16, v. vescico-prostatica; 17, v. otturatrice; 18, ramo perineale; 19, v. femorale profonda; 20, v. prepubica; 21, v. femorale anteriore; 22, anastomosi fra la v. prepubica ed il plesso dorsale del pene; 23-24, plesso dorsale del pene; 25, v. pudenda esterna; 26, rami della v. otturatrice provenienti dal plesso dorsale del pene; 27, v. poplitea; 28, v. femoro-poplitea; 29-30, v. safena esterna; 31, v. tibiale ricorrente; 32, v. safena interna; 33, v. tarsea mediale; 34, v. digitale comune dorsale; 35, v. tibiale posteriore; 36, v. piccola azigos; 37, vv. lombari confluenti nella v. piccola azigos; 38, v. glutea craniale sinistra sezionata; 39, v. iliaco-lombare destra sezionata; 40, porzione di v. sacra-laterale sinistra; 41-42, v. coccigea ventrale laterale; 43, v. coccigea laterale dorsale; 44, v. coccigea ventrale od inferiore; *a*, m. piccolo obliquo dell'addome; *b*, m. tensore del fascialata; *c*, porzione mediale del m. iliaco; *d*, m. retto della coscia; *e*, m. vasto mediale; *f*, m. pettineo; *g*, m. semitendinoso; *h*, m. flessore superficiale delle falangi; *i*, m. popliteo; *j*, m. tibiale anteriore; *k*, vescica orinaria; *l*, condotto deferente; *m*, vescica spermatica; *n*, prostata; *o*, uretra; *p*, corpo cavernoso del pene; *q*, glande; *r*, uretere.

*b)* **Vena otturatrice** *(v. obturatoria)* (figg. 799,[9]: 800,[17]).

Nasce da molteplici rami che possono, sistematicamente, venire distinti in *superiori* ed *inferiori*.

I *rami superiori* sono situati in corrispondenza della superficie ventrale dell'ischion e provengono dal corpo cavernoso del pene e dai muscoli ischio-cavernoso e semi-membranoso. Nella femmina nascono pure dalla clitoride e dalla vulva.

I *rami inferiori* provengono dal lungo vasto e dai muscoli semi-membranoso e semi-tendinoso. Alcuni di questi rami dell'otturatrice si anastomizzano per inosculazione colla vena safena esterna e con rami della femoro-poplitea. Frequentemente esistono pure anastomosi fra i rami di origine della glutea inferiore e quelli dell'otturatrice.

La vena otturatrice, così formata, decorre ventralmente coll'arteria satellite lungo la superficie ventrale dell'ischion, quindi attraversato il foro-otturatorio penetra nella cavità del bacino e, dirigendosi cranialmente e dorsalmente, sbocca ad angolo acuto nella vena iliaca esterna. Lungo il suo decorso intrapelvico la v. otturatrice riceve piccoli rami che provengono dal m. otturatore interno.

*c)* **Vena iliaco-femorale o iliaco-muscolare o ciconflessa laterale del femore** *(v. circumflexa femoris lateralis)* (figg. 799,[10]; 800,[9]).

È generalmente doppia e di diametro considerevole. I rami d'origine di tale vena provengono dal territorio di distribuzione dell'arteria omonima. Le radici più cospicue emergono dal retto anteriore della coscia e dal vasto interno. I due rami che costituiscono la v. iliaco-femorale comprendono fra di loro l'arteria omonima; passano fra la porzione distale dello psoas iliaco e del retto della coscia e volgendo medialmente confluiscono in un breve tronco che si apre nella v. iliaca esterna.

*d)* **Vena genitale esterna.**

Nel maschio è rappresentata da un piccolo ramo che originatosi specialmente dal cremastere, si apre nell'iliaca esterna poco al di sopra dell'apertura superiore del condotto inguinale.

III) **Vena femorale** *(v. femoralis)* (figg. 799,[18]; 800,[11]).

Decorre lateralmente all'arteria dello stesso nome, incomincia in corrispondenza dell'anello del grande adduttore della coscia e si termina nell'iliaca esterna in corrispondenza del margine craniale del pube.

La vena femorale è la diretta continuazione della v. poplitea e presenta un diametro cospicuo.

AFFLUENTI COLLATERALI DELLA VENA FEMORALE.

Gli affluenti collaterali della v. femorale sono: la *v. addominale posteriore*, la *v. femorale profonda*, la *v. femorale anteriore*, la *v. femorale posteriore media*, dei *rami muscolari* e la *v. safena interna*.

Fig. 801. — Vene dell'arto pelvico di cavallo. Superficie laterale.

1, v. glutea craniale; 1', anastomosi fra la v. glutea craniale e la v. otturatrice; 2, v. glutea caudale o ischiatica; 3, v. bulbo-cavernosa; 4, v. otturatrice; 5, rami della v. femorale profonda; 6, v. femoro-poplitea; 7, ramo della stessa; 8, v. tibiale ricorrente: 9, v. safena esterna; *a*, *b*, *c*, mm. coccigei; *d*, *e*, m. semitendinoso; *f*, porzione di m. scansorio; *g*, m. vasto laterale; *h*, m. gemello laterale della gamba; *i*, m. estensore anteriore delle falangi; *j*, m. estensore laterale delle falangi; *k*, m. flessore profondo delle falangi.

*a*) **Vena addominale posteriore** od **epigastrica caudale** (*v. epigastrica caudalis*) (fig. 711,[25]).

Origina dalle pareti addominali, mediante molteplici rami che si anastomizzano con quelli d'origine della v. sottocutanea addominale, della toracica laterale e delle vv. lombari. I principali rami d'origine di tale vena emergono dai retti e dal piccolo obliquo dell'addome. Generalmente la vena addominale posteriore è doppia, di medio diametro e fra i due rami che la formano scorre l'arteria omonima. Con questa incrocia medialmente la parete del condotto inguinale, in prossimità del suo orifizio superiore ed attraversata l'arcata crurale col tronco arterioso pudendo epigastrico, sbocca nella v. femorale al davanti della v. femorale profonda.

Prima della sua terminazione, ossia cranialmente all'arcata crurale, la v. addominale posteriore riceve un ramo che proviene dal plesso venoso prepuziale il quale decorre satellite all'arteria pudenda esterna. Questo ramo risulta per solito anastomizzato colla v. sottocutanea addominale.

*b*) **Vena femorale profonda** (*v. profunda femoris*) (figg. 799,[20]; 800,[19]).

Questa vena, di diametro considerevole, risulta formata da due principali rami d'origine che decorrono satelliti ai rami terminali dell'arteria dello stesso nome.

Il *ramo mediale* della femorale profonda passa fra il quadrato crurale ed i gemelli del bacino e si riunisce al davanti di questi col *ramo laterale*. I due rami d'origine della vena predetta provengono dai muscoli profondi della regione crurale interna, dal bicipite femorale e dal lungo vasto.

La *vena nutritizia superiore del femore* rappresenta pure un ramo di origine della v. femorale profonda.

*Ramo tributario della v. femorale profonda.* — È rappresentato dalla *vena pudenda esterna* (*v. pudenda externa*) (figg. 711,[37]; 800,[25]). — La vena pudenda esterna del maschio presenta un diametro notevolissimo. Originatasi dai plessi: *dorsale del pene*, *scrotale* e *prepuziale*, si anastomizza per inosculazione colla vena del lato opposto costituendo, lungo la doccia ventrale del pube, una enorme arcata vascolare. Questa vena volge lateralmente, segue in parte il fascio pubiano del legamento interosseo coxo-femorale, quindi passa fra il pettineo e l'otturatore esterno, ed in corrispondenza dell'orlo craniale del pube, si apre nella v. femorale profonda.

*Ramo tributario della v. pudenda esterna.* — *Vena sottocutanea addominale* (*v. abdominalis subcutanea*) (fig. 711,[29]). — Origina da rami che decorrono sottocutanei nell'ipocondrio e nella regione ombelicale, decorre caudalmente ai lati del prepuzio e, pervenuta nel fondo dell'inguine, sbocca nella pudenda esterna. I rami d'origine di tale vena, il cui calibro è maggiore nella femmina, si anastomizzano coi rami delle vv. toracico-laterale ed addominale posteriore od ipogastrica caudale.

RAMI D'ORIGINE DELLA V. PUDENDA ESTERNA NEL MASCHIO.

*aa)* **Plesso dorsale del pene** *(Plexus dorsalis penis)* (figg. 711,[33],[34]; 802,[13]).

Negli equidi, e specialmente nello stallone, il plesso venoso dorsale del pene, presenta uno sviluppo veramente enorme. Tale plesso origina da molteplici grosse vene anastomizzate fra di loro, decorrenti dorsalmente ed ai lati del pene. Queste originano dal glande, dal rivestimento erettile della uretra estrapelvica, dal muscolo acceleratore e dalla cute. Il plesso peniano, risulta formato da vene anteriori che originano dalla porzione libera del pene e da vene posteriori o caudali che provengono dalla porzione fissa di questo. Tali vene confluiscono poi, al di sotto del margine craniale del pube, nella v. pudenda esterna.

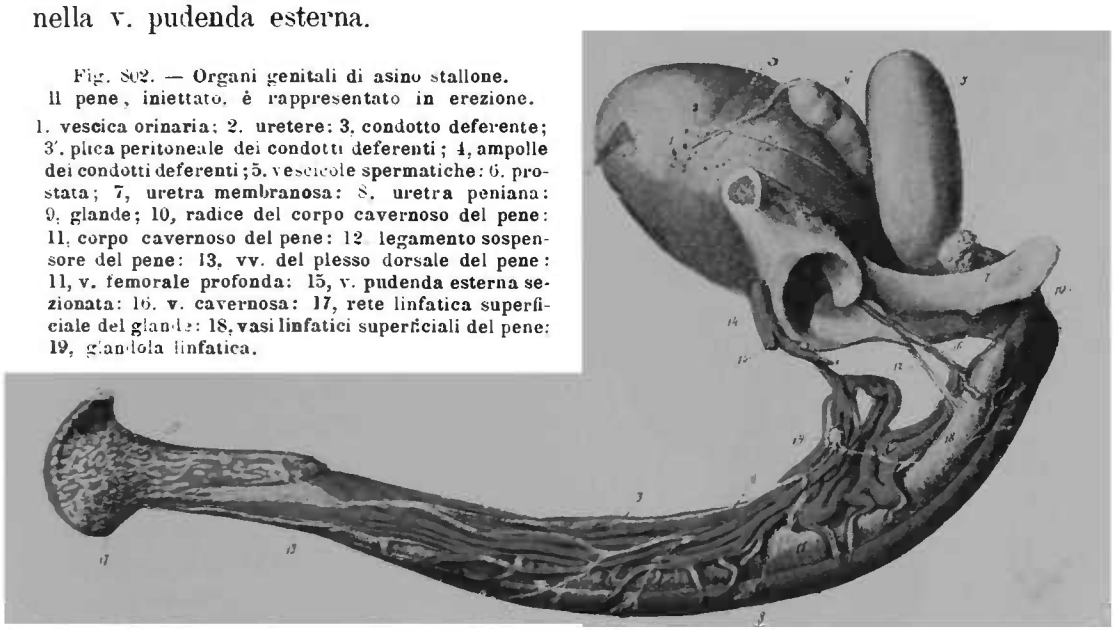


Fig. 802. — Organi genitali di asino stallone. Il pene, iniettato, è rappresentato in erezione.
1. vescica orinaria; 2. uretere; 3, condotto deferente; 3'. plica peritoneale dei condotti deferenti; 4, ampolle dei condotti deferenti; 5. vescicole spermatiche; 6. prostata; 7, uretra membranosa; 8, uretra peniana; 9, glande; 10, radice del corpo cavernoso del pene; 11, corpo cavernoso del pene; 12 legamento sospensore del pene; 13, vv. del plesso dorsale del pene; 14, v. femorale profonda; 15, v. pudenda esterna sezionata; 16, v. cavernosa; 17, rete linfatica superficiale del glande; 18, vasi linfatici superficiali del pene; 19, glandola linfatica.

*bb)* **Plessi scrotale e prepuziale** (fig. 711.[35],[36]).

Presentano sviluppo molto minore del precedente e risultano dall'anastomosi di varie vene di medio calibro, disposte a rete, nelle pareti del prepuzio e della base dello scroto. Tali plessi confluiscono con quello dorsale e comunicano generalmente colla vena sottocutanea addominale.

**Vena pudenda esterna nella femmina.**

Nella femmina degli equidi, la vena pudenda esterna origina dalle mammelle, per rami sottocutanei e per rami profondi o parenchimatosi. Comunica colla v. sottocutanea addominale e colle vv. del perineo e della vulva. Durante l'allattamento acquista maggiore volume. Decorre satellite all'arteria.

*c)* **Vena femorale anteriore** *(v. femoralis anterior)* (figg. 799,[19]; 800,[21]).

Nasce da più rami che provengono dal retto anteriore della coscia e dal vasto interno e decorre satellite all'arteria omonima.

*d)* **Vena femorale posteriore media** *(v. femoralis posterior media).*

È satellite dell'arteria dello stesso nome ed origina dagli adduttori della coscia. Sbocca nella femorale appena al disotto della terminazione della vena safena interna.

*e)* **Rami muscolari.**

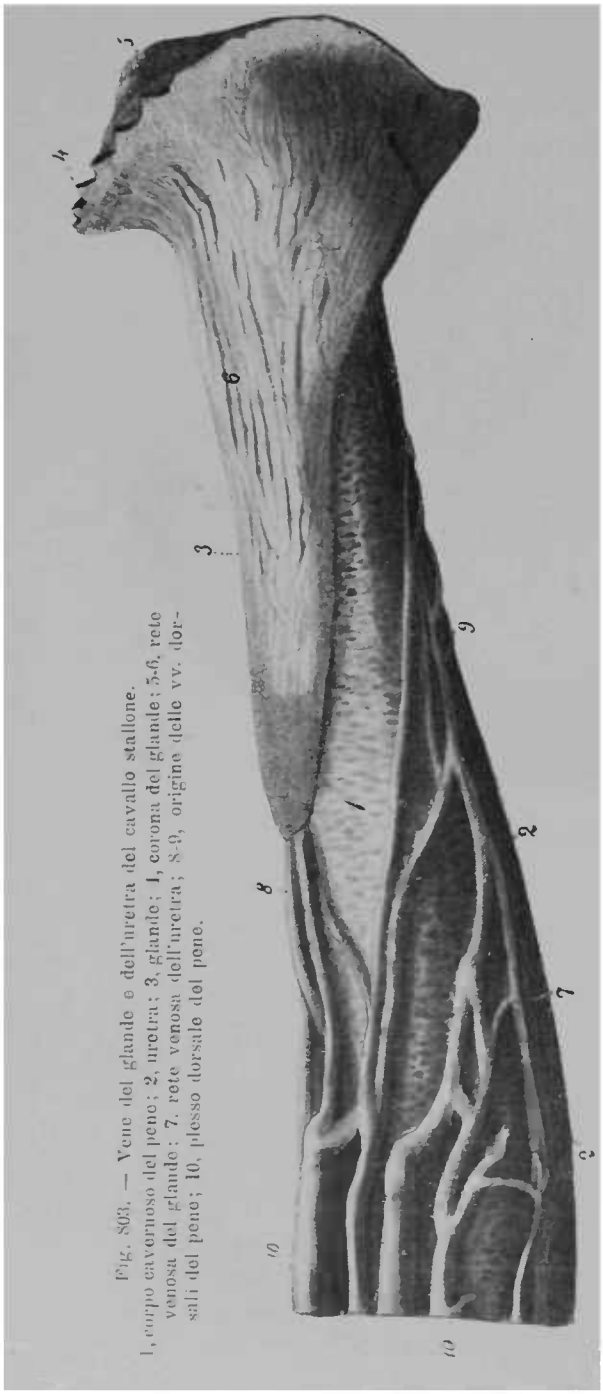


Fig. 803. — Vene del glande e dell'uretra del cavallo stallone.
1, corpo cavernoso del pene; 2, uretra; 3, glande; 4, corona del glande; 5-6, rete venosa del glande; 7, rete venosa dell'uretra; 8-9, origine delle vv. dorsali del pene; 10, plesso dorsale del pene.

Sono di piccolo diametro ed in numero variabile. Si aprono a varie altezze nella femorale.

*f)* **Safena interna.**

Di questa vena verrà detto più oltre nello studio delle vene superficiali dell'arto pelvico.

### 4) Vena poplitea

*(v. poplitea)* (figg. 800,[27]; 805,[17]).

Risulta dalla confluenza delle vv. tibiali anteriore e posteriore. È di grosso calibro e scorre medialmente all'arteria satellite, lungo il poplite fra i condili femorali, al disopra del legamento capsulare femoro-tibiale. È compresa fra i ventri dei gemelli della gamba e, volgendo medialmente, attraversa l'anello del grande adduttore della coscia per continuarsi colla femorale.

*Ramo tributario della v. poplitea.* — È rappresentato dalla vena *femoro-poplitea* o *femorale posteriore inferiore* (*v. femoris posterior inferior*) (fig. 800,[28]), la quale risulta costituita da *rami ascendenti* e da *rami discendenti*. I primi provengono specialmente dai gemelli della gamba e dal flessore superficiale delle falangi, i secondi originano dal grande adduttore della coscia, dalla porzione distale del lungo-vasto e dal bicipite crurale. La vena femoro-poplitea decorre lateralmente all'arteria satellite e sbocca un poco più in alto di

questa nella poplitea. È anastomizzata coi rami inferiori della otturatrice, colla glutea inferiore, colla tibiale ricorrente e colla safena esterna.

RAMI D'ORIGINE DELLA V. POPLITEA.

### 1) Vena tibiale anteriore

(*v. tibialis anterior*).

(figg. 805,[10]; 806,[5]).

È un vaso di grosso diametro e generalmente, in corrispondenza del terzo prossimale della gamba, presenta una cospicua dilatazione fusiforme. La vena tibiale anteriore scorre lateralmente all'arteria omonima lungo il margine laterale del m. tibio-premetatarsico e, procedendo prossimalmente, segue l'orlo laterale della tibia collocandosi fra gli estensori delle falangi ed il muscolo predetto.

Attraversata l'arcata tibio-peroniana, volge lungo la faccia posteriore dell'estremo prossimale della tibia e quivi confluisce colla v. tibiale posteriore per originare la v. poplitea.

Nell'asino talvolta la v. tibiale anteriore risulta doppia.

*Rami tributari della v. tibiale anteriore* — La v. tibiale anteriore riceve la *v. peroniana* (*v. peronaea*) (fig. 805,[11]), satellite dell'arteria omonima e dei *rami muscolari*. Questa vena trae origine specialmente dall'estensore laterale delle falangi e dal flessore profondo, è di piccolo diametro, decorre lateralmente lungo il legamento interosseo tibio-peroniano e si apre nella tibiale anteriore prima che questa attraversi l'arcata tibio-peroniana.

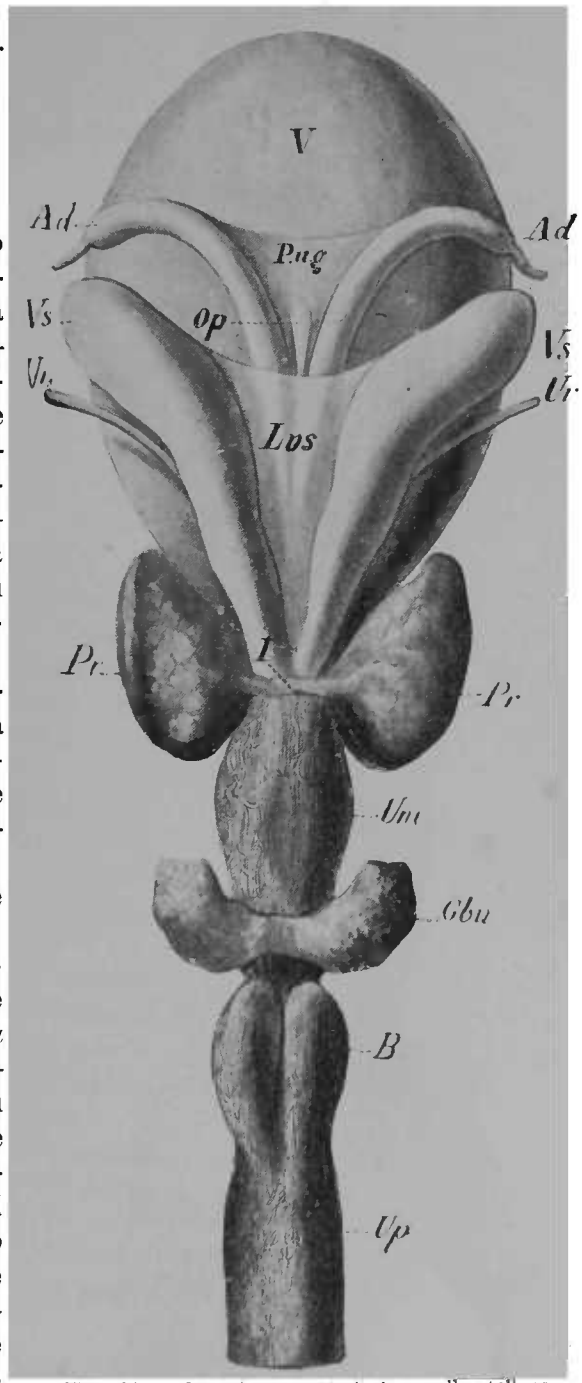
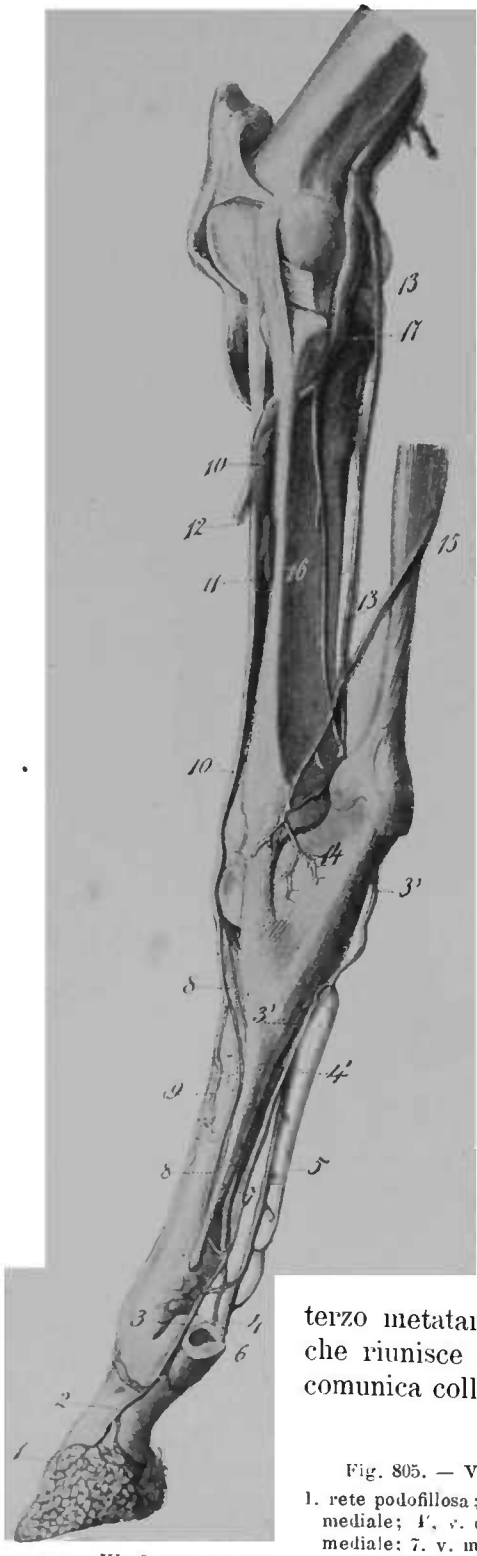



Fig. 801. — Organi uro-genitali di cavallo stallone. *V*, vescica orinaria; *Ur*, ureteri; *Ad*, ampolle dei condotti deferenti; *Pug*, plica peritoneale dei condotti deferenti; *Op*, otricolo prostatico; *Vs*, vescicole spermatiche; *Les*, plica peritoneale delle vescicole spermatiche; *Pr*, prostata; *I*, istmo prostatico; *Uu*, uretra intrapelvica o membranosa; *Gbu*, glandole bulbo-uretrali; *B*, bulbo uretrale; *Up*, uretra peniana. Nelle due porzioni di uretra delineate si vede una ricca rete venosa iniettata.




I *rami muscolari* della v. tibiale anteriore sono molteplici. Quelli più importanti, per il loro diametro, provengono dalla porzione prossimale dei muscoli della regione gambale anteriore e, anastomizzandosi fra di loro, si dispongono in modo plessiforme dorsalmente all'arcata tibio-peroniana.

RAMI D'ORIGINE DELLA V. TIBIALE ANTERIORE.

I rami d'origine della v. tibiale anteriore sono: la *v. tarsica perforante*, le *vv. metatarsee dorsali*, dei *rami articolari* e dei *rami cutanei* e *muscolari*.

### *a)* Vena tarsica perforante

*(v. tarsea perforans)* (fig. 806,[1]).

Percorre, coll'arteria satellite, il condotto cuboido-cuneo-scafoideo e si apre direttamente nella v. tibiale anteriore. Tale vena è la diretta continuazione delle *vv. metatarsee plantari laterale* e *mediale*.

La prima di queste (*v. metatarsea plantaris lateralis* o *III*) presenta un esile calibro, decorre plantarmente lungo il legamento interosseo intermetatarseo e si apre nella v. metatarsea plantare laterale. Origina da venule periostee e da ramuscoli che provengono dal sospensore del nodello e distalmente comunica colla *v. metatarsea dorsale mediale*. Questa vena, giova notare, che non è costante e che anzi si incontra raramente.

La seconda di tali vene metarsee plantari (*v. metatarsea plantaris medialis* o *III*) presentasi di medio diametro e decorre fra l'organo del Ruini e la superficie plantare del terzo metatarsiano, in prossimità del legamento interosseo che riunisce il terzo al quarto metatarsiano. Distalmente comunica coll'arcata formata dalla v. digitale laterale e colla

Fig. 805. — Vene della gamba e del piede di cavallo (superficie laterale).

1. rete podofillosa; 2,3. v. digitale laterale; 3', v. plantare laterale; 4, v. digitale mediale; 4', v. digitale comune; 5. v. plantare mediale; 6, v. metatarsea plantare mediale; 7. v. metatarsea plantare laterale; 8, v. metatarsea dorsale laterale o III; 9. ramo metatarseo sottocutaneo; 10. v. tibiale anteriore; 11, v. peroniana; 12. ramo muscolare dorsale della v. tibiale anteriore; 13, v. tibiale ricorrente; 14, v. tarsica laterale; 15. v. safena esterna; 16. v. tibiale posteriore; 17, v. poplitea.

*v. metatarsea dorsale laterale* e prossimalmente, ossia prima di penetrare nel condotto tarsico, comunica coll'*arcata plantare profonda*, ramo trasverso che anastomizza, all'estremo prossimale del metatarso, le vv. plantari colle vv. metatarsiane plantari (fig. 808,[10]).

Oltre ricevere la sua congenere, la v. metatarsea plantare riceve molteplici venule che provengono dall'organo del Ruini.

### *b)* Vene metatarsee dorsali.

In numero di due corrispondono: quella mediale (*v. metatarsea dorsalis medialis* o *II*) alla scissura dorsale risultante dall'addossamento del secondo col terzo metatarsiano e quella laterale (*v. metarsea dorsalis lateralis* o *III*) alla scissura analoga, dovuta all'addossamento del terzo col quarto metatarsiano.

La v. metatarsea dorsale III talvolta è doppia. Ambedue le vene metatarsee dorsali presentano piccolissimo calibro e distalmente, passando sotto ai bottoni dei metatarsiani II e IV, si anastomizzano colle loro congeneri plantari. Prossimalmente comunicano, mediante l'intermezzo di venule situate lungo la superficie dorsale del tarso, colla v. tibiale anteriore (figg. 805,[8]; 806,[3]).

### *c)* Rami cutanei, muscolari ed articolari.

Sono molteplici ed anastomizzati a rete lungo la superficie dorsale del tarso. I principali originano dai legamenti capsulari e dal muscolo pedidio. I rami articolari presentano medio diametro e costituiscono, al di sotto del muscolo tibiale anteriore, uno o più rami trasversi i quali mettono in comunicazione la vena tibiale anteriore colla safena interna e colle vv. malleolari.

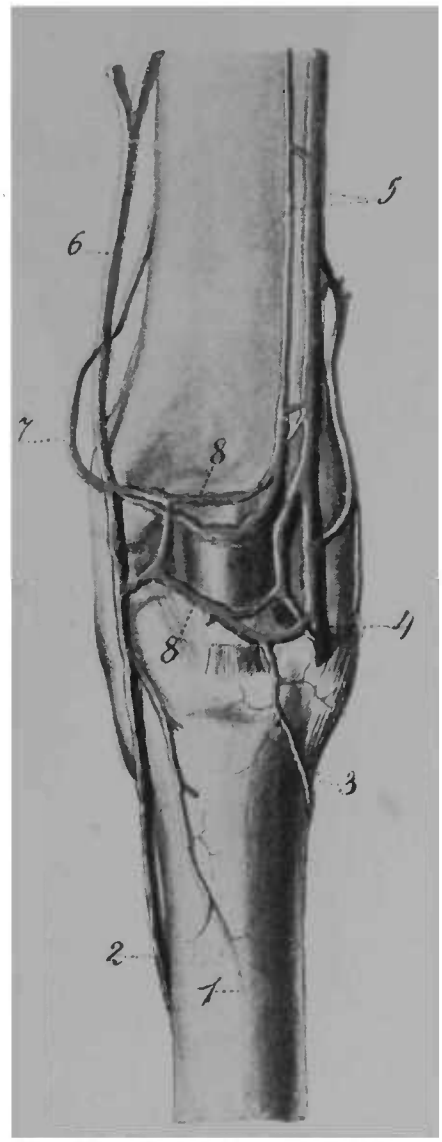


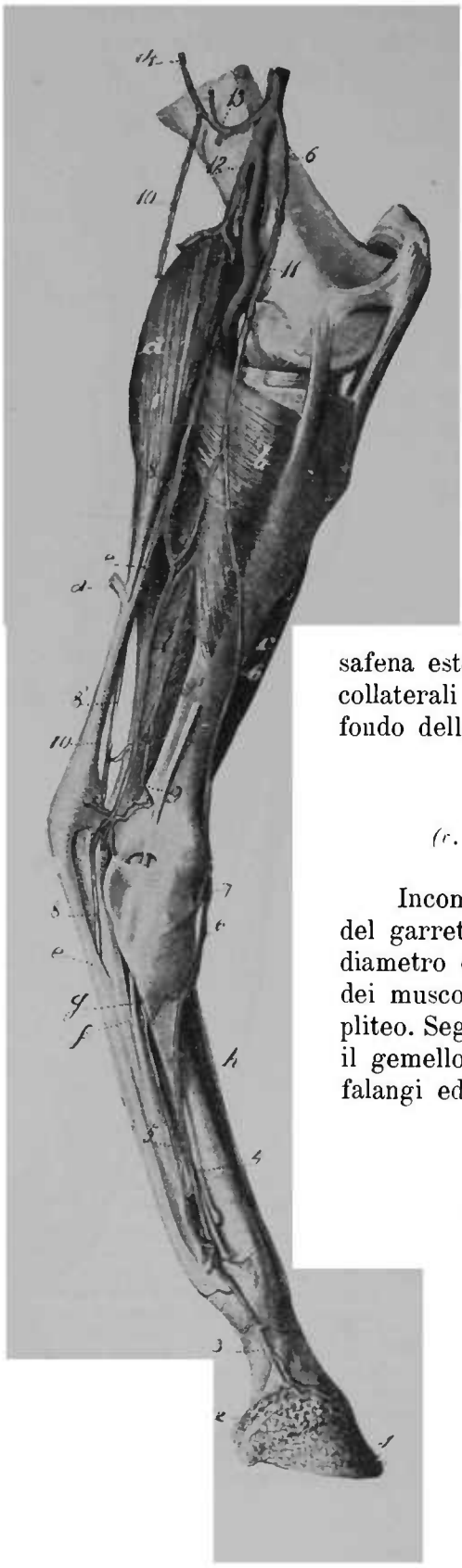

Fig. 806. — Vene del garretto di asino (Superficie dorsale).

1, ramo cutaneo della v. digitale comune dorsale; 2, v. digitale comune dorsale; 3, v. metatarsea dorsale laterale; 4, v. tarsea perforante; 5, v. tibiale anteriore (doppia); 6, v. safena interna; 7, uno dei rami d'origine della v. tibiale posteriore; 8, anastomosi fra la v. safena interna e la v. tibiale anteriore.

## 2) Vena tibiale posteriore

(*v. tibialis posterior*) (figg. 805,[16]; 807,[7]).

Incomincia medialmente nel cavo del garretto per la confluenza della *r. tarsica mediale* o *malleolare mediale* con rami che provengono specialmente dal legamento capsulare tibio-tarsico



e dalla guaina di scivolamento del flessore profondo, i quali costituiscono pure le radici d'origine della v. tibiale ricorrente. Questa vena, di diametro più piccolo della tibiale anteriore, sovente è doppia, decorre per un piccolo tratto fra i tendini dei muscoli flessor profondo e flessor obliquo delle falangi, quindi seguendo l'arteria satellite lungo la superficie posteriore della tibia, rimane quivi ricoperta dai muscoli flessore profondo e popliteo. Giunta in prossimità dell'estremo prossimale della tibia, volge lateralmente e confluisce colla tibiale anteriore per originare la v. poplitea.

La v. tibiale posteriore comunica alla sua origine colla vena tibiale ricorrente e, mediante un ramo trasverso decorrente sotto all'origine del tendine flessor profondo delle falangi, colla v. safena esterna. Lungo il suo decorso riceve affluenti collaterali che provengono dai muscoli flessor profondo delle falangi, flessor obliquo e popliteo.

### Vena tibiale ricorrente

*(v. recurrens tibialis)* (figg. 805,[13]; 807,[8']).

Incomincia, colla v. tibiale posteriore, nel cavo del garretto per rami d'origine comuni, è di medio diametro e decorre lungo la superficie posteriore dei muscoli flessore profondo delle falangi e popliteo. Seguendo il nervo grande sciatico, passa fra il gemello interno ed il flessore superficiale delle falangi ed arrivata all'altezza della v. femoro-po-

Fig. 807. — Vene della gamba e del piede di cavallo (Superficie mediale).

1, rete podofillosa; 2, plesso coronario; 3, v. digitale mediale; 4, v. digitale comune dorsale; 5, v. plantare mediale; 6, v. safena interna; 7, anastomosi della v. safena interna colla v. tibiale anteriore; 8, v. plantare laterale; 8', v. tibiale ricorrente; 9, v. tarsea mediale; 9', v. tibiale posteriore; 10, vena safena esterna; 11, v. poplitea; 12, ramo muscolare della v. poplitea; 13, v. femoro poplitea; 14, ramo della femoro-poplitea che si anastomizza colla v. otturatrice; *a*, m. gemello laterale; *a'*, tendine sezionato del m. gemello mediale; *b*, m. popliteo; *c*, m. tibiale anteriore; *d*, flessore profondo delle falangi; *e*, flessore superficiale delle falangi; *f*, tendine del m. flessore profondo delle falangi; *g*, tendine del m. flessore obliquo delle falangi.

plitea si anastomizza coi rami discendenti di questa e coi rami d'origine delle vv. glutea caudale ed otturatrice. Altre volte la v. tibiale ricorrente si apre nella poplitea od in uno dei rami della femoro-poplitea. La v. tibiale ricorrente riceve un ramo che comunica coll'arcata plantare profonda e che sembra essere, nel cavallo, la continuazione della v. plantare laterale. Tale ramo segue il tendine flessor profondo delle falangi entro l'arcata tarsica.

La v. tibiale ricorrente, in prossimità del terzo prossimale della tibia si anastomizza, mediante un grosso ramo obliquo, colla vena safena interna.

## Vene superficiali dell'arto pelvico.

Le vene superficiali dell'arto pelvico sono le *vv. collaterali del terzo dito,* la *v. digitale comune dorsale*, le *vv. plantari*, la *v. safena interna* e la *v. safena esterna.*

1) **Vene collaterali del terzo dito** (fig. 808,$^{2}$,$^{2'}$).

Si comportano, per quanto si riferisce alla loro origine, come nella mano.

La vena digitale laterale si anastomizza nel cavallo colla vena plantare laterale, quindi volge medialmente, passando fra il tendine flessore profondo delle falangi e l'organo del Ruini, e quivi riceve la vena metatarsea plantare III. Arrivata al margine mediale della regione tendinea, riceve la v. plantare mediale e si anastomizza, poco al disopra del nodello, colla v. digitale mediale per originare così la *v. digitale comune dorsale.*

Nell'*asino*, mancando la v. plantare laterale, risulta più distinta l'origine della v. digitale comune dorsale dovuta alla anastomosi per convergenza delle due vv. digitali.

2) **Vena digitale comune dorsale** *(v. digitalis communis dorsalis)* (figg. 808,$^{3}$; 809,$^{6}$).

È di medio diametro e costituisce la principale radice d'origine della v. safena interna. Volge infatti obliquamente verso la superficie dorsale del

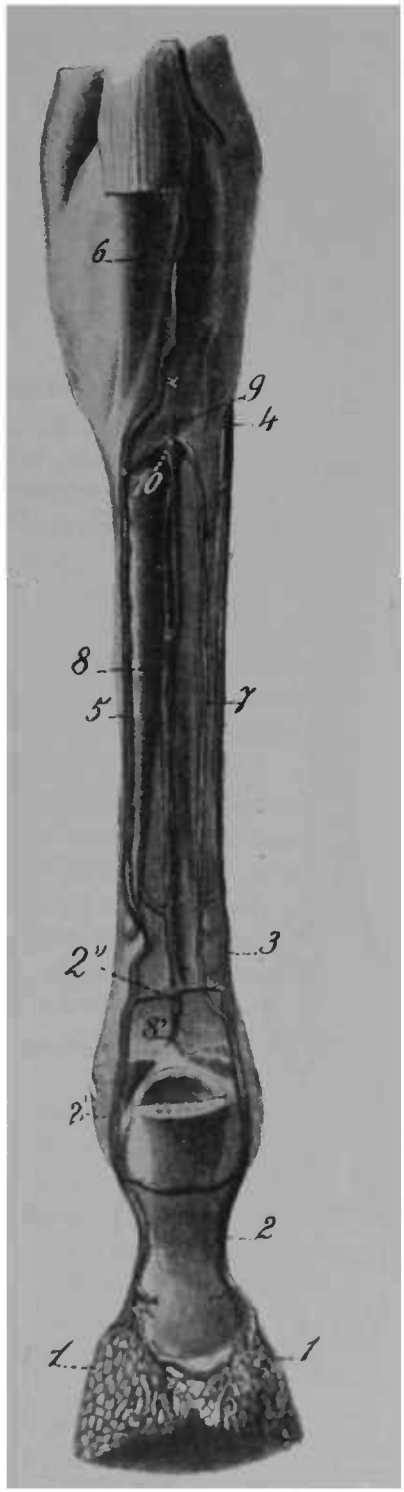



Fig. 808. — Vene del piede di cavallo (superficie plantare).

1, plesso coronario; 2, v. digitale mediale; 2', v. digitale laterale; 2'', arcata plantare superficiale; 3, v. digitale comune dorsale; 4, origine della v. safena interna; 5-6, v. plantare laterale; 7, v. plantare mediale; 8-8', v. metatarsea plantare mediale; 9, origine della v. tarsica-perforante; 10, arcata plantare profonda.

metatarso, dove si mantiene sottocutanea, e giunta alla faccia dorsale del tarso decorre verso il margine mediale di questo per continuarsi prossimalmente nella v. safena interna.

La vena digitale comune dorsale riceve vari rami cutanei e comunica, mediante uno o più rami, colla v. plantare mediale.

Nell'*asino* riceve, verso la metà del metatarso, la v. plantare mediale (fig. 809).

3) **Vena safena interna** *(v. saphena interna)* (figg. 806,[6]; 807,[6]; 808,[4]).

Continuazione diretta della v. digitale comune dorsale, comunica alla sua origine, mediante uno o più rami trasversi situati sotto i tendini del tibio-premetatarsico, colla vena tibiale anteriore. Aumenta gradatamente di calibro col procedere prossimalmente e decorre sottocutanea obliquamente dall'avanti all'indietro, satellite al nervo dello stesso nome ed all'arteria safena, lungo la superficie mediale della gamba e della coscia.

Tale vena rimonta prima sopra il corto adduttore della gamba, poi penetra fra questo ed il sartorio e si apre nella vena femorale in corrispondenza circa dell'origine dell'arteria safena. Talvolta la v. safena sbocca nella femorale più prossimalmente ed allora generalmente passa fra il sartorio ed il pettineo.

La v. safena riceve, lungo il suo percorso, numerosi rami collaterali che provengono specialmente dalla cute della gamba e della coscia e presenta una cospicua anastomosi situata in corrispondenza del terzo circa prossimale della gamba, mediante la quale comunica ampiamente colla *v. tibiale ricorrente*.

*Varietà.* — La v. safena interna può aprirsi nella v. pudenda esterna, ed allora penetra profondamente nell'inguine passando generalmente fra il pettineo ed il piccolo adduttore della coscia.

4) **Vena safena esterna** *(v. saphena externa)* (figg. 801,[2]; 805,[15]).

Origina lungo la superficie laterale del tarso dalla v. tarsea laterale in comune colla v. tibiale posteriore. All'altezza circa della testa del calcaneo, comunica colla v. tibiale posteriore mediante una grossa anastomosi trasversa, quindi decorre satellite al nervo safeno esterno lungo la superficie laterale della corda d'Achille e di piccola porzione di gemello esterno. Procedendo prossimalmente, diviene profonda passando fra il semi-tendinoso ed il bicipite femorale e seguendo il decorso nel n. grande sciatico, si anastomizza coi rami della femoro-poplitea, mediante i quali comunica colle vv. glutea caudale ed otturatrice.

La v. safena esterna è di calibro minore della sua congenere e riceve vari rami cutanei e muscolari.

5) **Vene plantari.**

Nel cavallo sono due e vengono distinte in laterale ed in mediale. La prima (*v. plantaris lateralis*) (figg. 805,[3']; 808,[5],[6]) è di medio calibro, comu-

nica distalmente colla v. digitale laterale, segue il nervo satellite fra il flessore profondo e l'organo del Ruini, quindi penetra nell'arcata tarsica e costituisce così uno dei rami d'origine comune alle vv. tibiale posteriore e tibiale ricorrente.

Al livello dell'estremo prossimale del metatarso comunica, mediante una grossa anastomosi trasversa, col tronco comune alle vv. metatarsee plantari e colla sua congenere, contribuendo alla formazione dell'arcata plantare profonda.

Riceve vari rami articolari che provengono dall'articolazione metatarso falangea e rami cutanei e peritendinei.

La seconda di tali vene plantari (*v. plantaris medialis*) (figg. 807.5; 808.7). nel cavallo non è costante, è di piccolissimo calibro e segue pure il nervo dello stesso nome lungo il tendine flessore profondo. Distalmente comunica colla v. digitale mediale o colla v. digitale comune dorsale e prossimalmente coll'arcata plantare profonda.

Nell'*asino* esiste costantemente la sola v. plantare mediale. Questa presenta un diametro medio e distalmente comunica colla v. digitale comune dorsale. Prossimalmente si anastomizza colla v. metatarsea plantare laterale, quindi procede nell'arcata tarsica dove forma l'origine principale della v. tarsea perforante. Il ramo d'origine della tibiale ricorrente e della tibiale posteriore, nell'asino esiste nell'arcata tarsica dove forma un'arcata che comunica colla vena tarsica perforante. Quest'arcata, situata al margine prossimale e plantare del metatarso, corrisponde all'arcata plantare profonda del cavallo (figura 809).

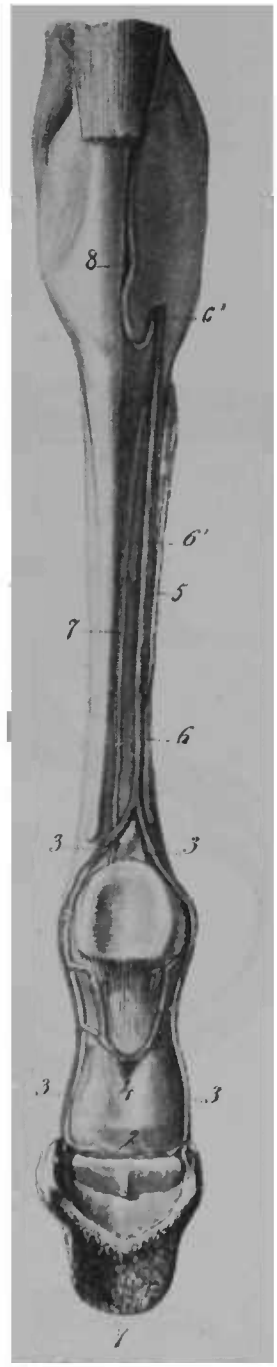



Fig. 809. — Piede di asino visto plantarmente (vene).

1, rete soleare; 2, 1, anastomosi fra le vv. digitali; 3, vv. digitali; 5, v. safena interna; 6, v. digitale comune dorsale; 6', v. plantare mediale; 7, v. metatarsea plantare laterale; 8, ramo d'origine delle vv. tibiale ricorrente e tibiale posteriore.

## Differenze della vena iliaca interna.

### A) Bovini ed ovini.

*Vena iliaca interna od ipogastrica.* — Nei *bovini* ed *ovini* la v. iliaca interna risulta dalla confluenza delle *vv. glutea craniale* e *pudenda interna*. Incomincia all'origine circa della grande incavatura sciatica ; confluendo, dopo un breve tragitto, coll'iliaca esterna, forma la *v. iliaca comune*. Le differenze più notevoli si notano nella vena pudenda interna.

La *vena pudenda interna* incomincia, nel maschio, appena al davanti del bulbo uretrale e può considerarsi come la continuazione della v. bulbo-cavernosa. Dopo avere ricevuto le vv. dorsali del pene ed uno o più rami perineali, volge cranialmente seguendo l'arteria ed il nervo satelliti lungo l'otturatore interno e la superficie mediale del legamento sacro-ischiatico, per confluire colla v.

Fig. 810. — Pone iniettato di toro.

1. vescica orinaria; 2. uretere; 3, condotto deferente; 4, plica dei condotti deferenti; 5, ampolle dei condotti deferenti; 6. vescicole spermatiche; 7, prostata; 8, glandule bulbo-uretrali; 9, uretra pelvica; 10, radice del corpo cavernoso; 10', corpo cavernoso del pene; 11, bulbo uretrale; 12, uretra penica; 13, dilatazione fusiforme del corpo cavernoso dell'uretra peniana; 14, plesso venoso della porzione distale del pene; 15, vv. dorsali del pene; 16-17, rami prepuziali e scrotali; 18. v. cavernosa.

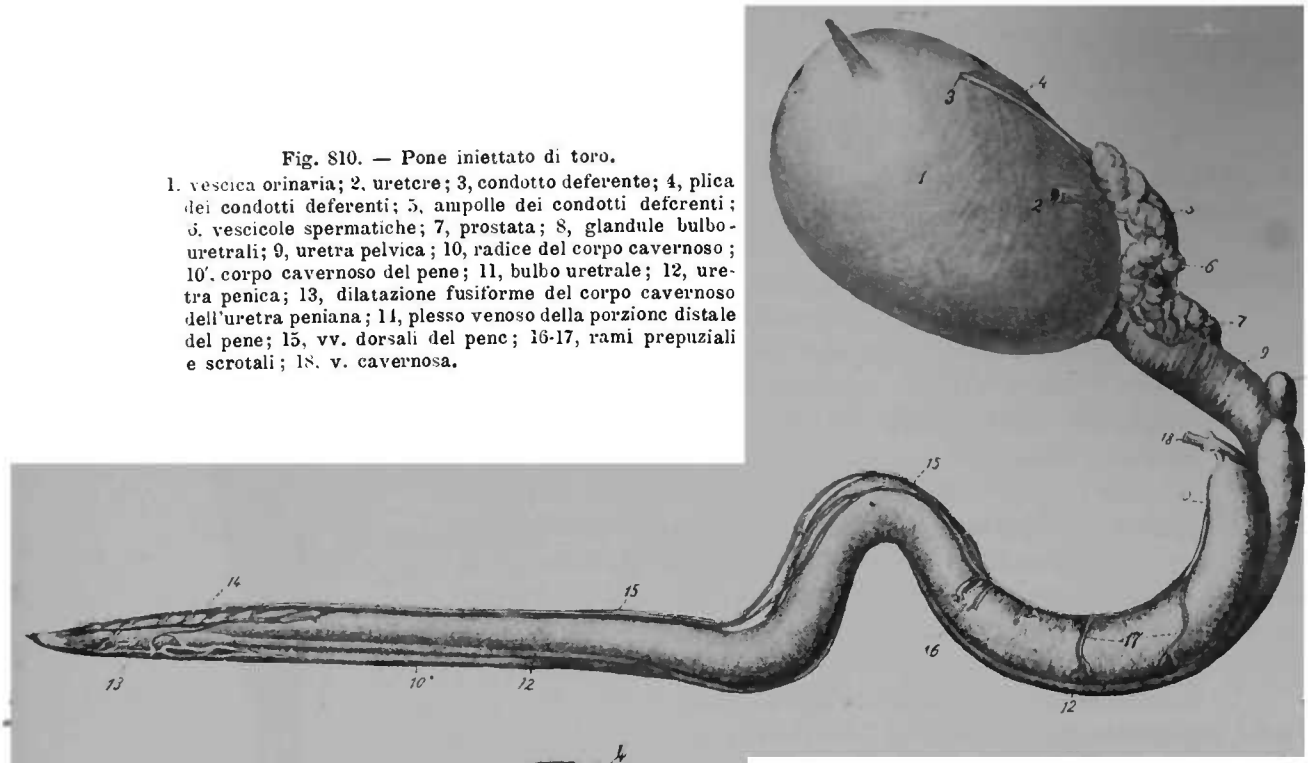


Fig. 811. — Pene iniettato di ariete.

1. vescica orinaria; 2, uretere; 3, legamento vescicale anteriore; 4, condotto deferente; 5, ampolla dei concondotti deferenti; 6, vescicola spermatica; 7, condotto escretore della stessa; 8, uretra pelvica; 9, glandule bulbo uretrali; 10, bulbo uretrale; 11, uretra peniana, 12, glande; 13, estremo distale dell'uretra peniana; 14, processo vermiforme dell'uretra; 15, radice del corpo cavernoso; 15', corpo cavernoso del pene; 16-17, v. dorsale del pene.

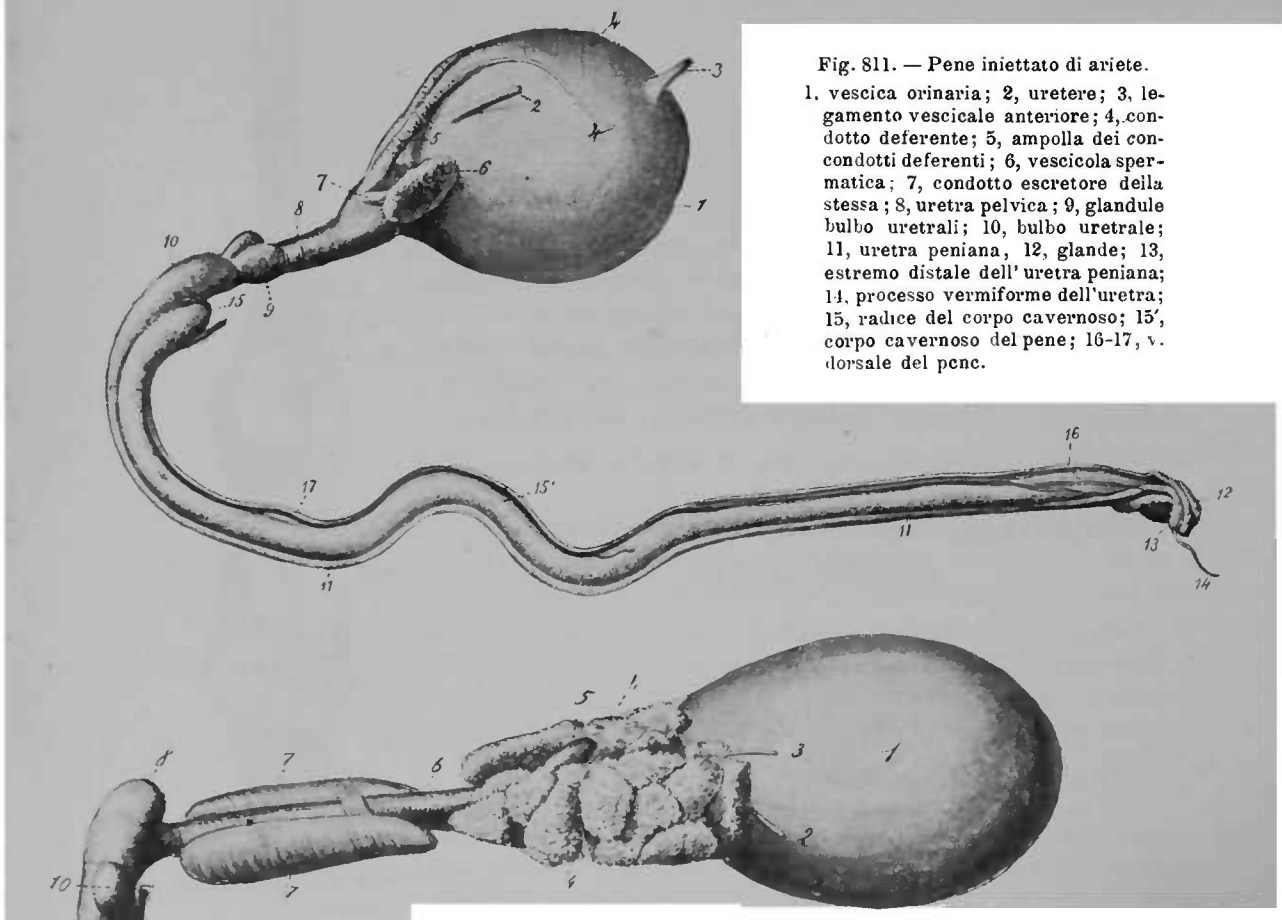
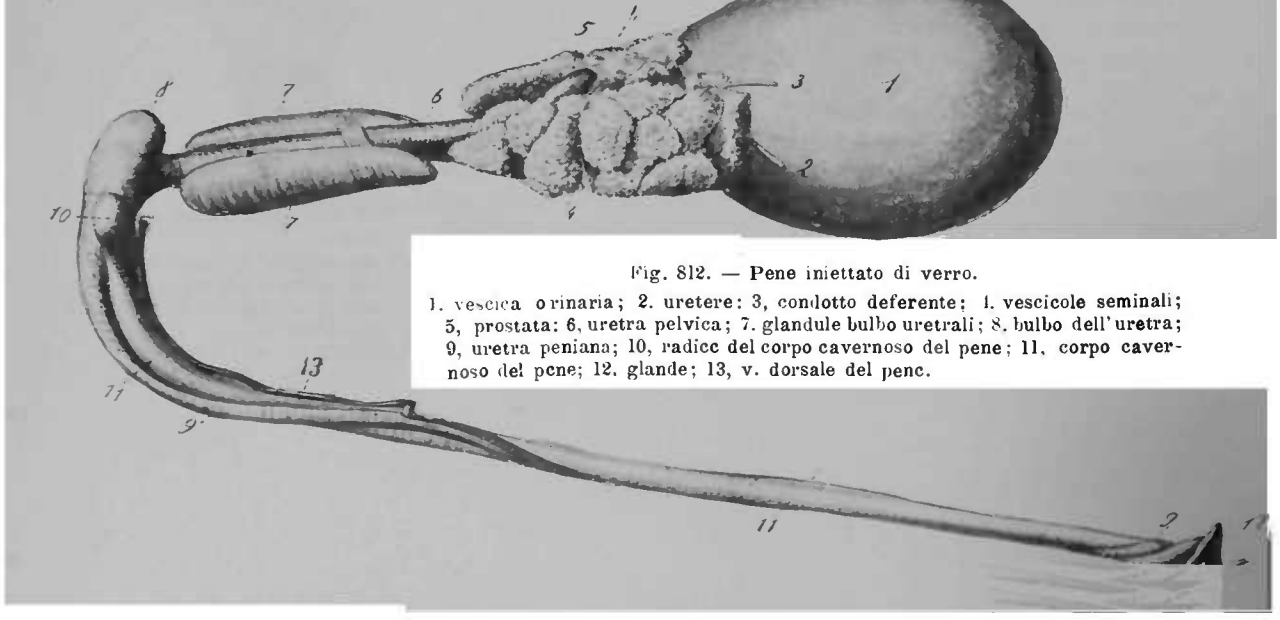


Fig. 812. — Pene iniettato di verro.

1. vescica orinaria; 2. uretere: 3, condotto deferente; 4. vescicole seminali; 5, prostata: 6, uretra pelvica; 7. glandule bulbo uretrali; 8. bulbo dell'uretra; 9, uretra peniana; 10, radice del corpo cavernoso del pene; 11, corpo cavernoso del pene; 12. glande; 13, v. dorsale del pene.



glutea craniale. Lungo il suo percorso riceve le *vv. glutea caudale* e *vescico-prostatica*, le quali sono completamente satelliti alle arterie dello stesso nome.

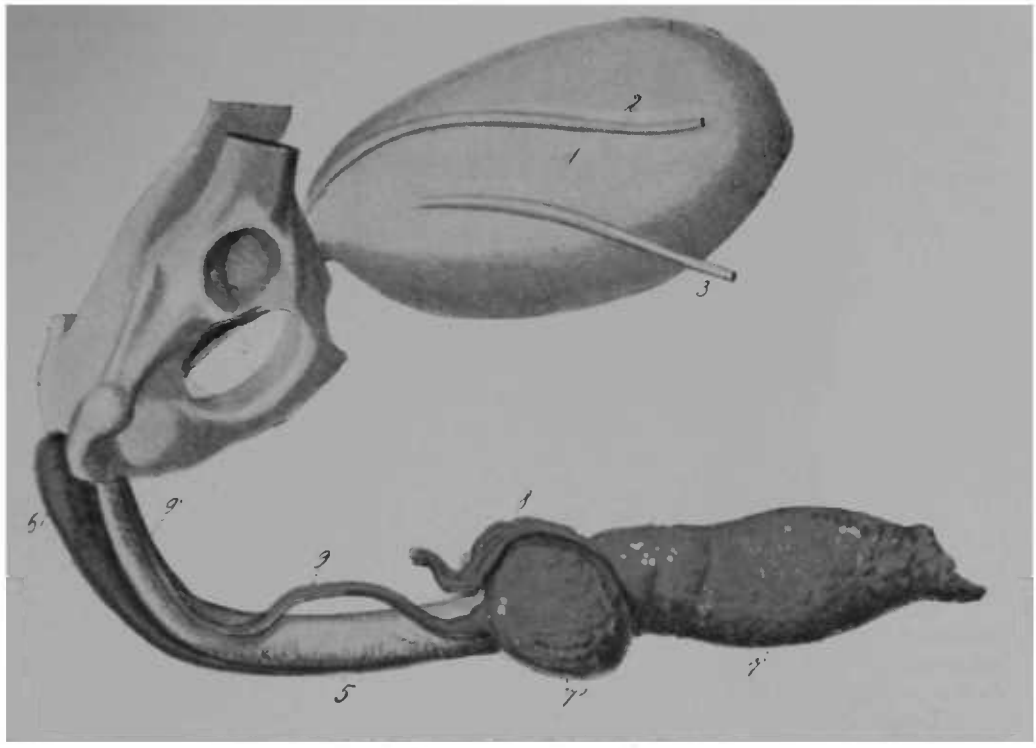


Fig. 813. — Pene iniettato di cane.

1. vescica orinaria: 2. condotto deferente; 3, uretere; 4, uretra pelvica; 5, uretra peniana; 6, bulbo uretrale; 7, glande; 7', bulbo del glande; 8, vv. del bulbo del glande; 9-9', v. dorsale del pene.

La *vena cavernosa* origina nel toro da varie grosse radici che emergono dorsalmente dal corpo cavernoso, in prossimità delle radici di questo, e confluisce colle vene dorsali del pene. Negli ovini tale vena presenta piccolo diametro e si comporta egualmente (fig. 810,[18]).

*Vene dorsali del pene* (fig. 810,[15]). Nel toro le vv. dorsali del pene provengono da molteplici rami d'origine, anastomizzati a rete, i quali nascono dalla pelle che ricopre la porzione libera del pene e dall'ultimo tratto dell'uretra. Tali rami confluiscono in tre o quattro grosse vene dorsali anastomizzate fra di loro, e ricevono le vene prepuziali, in numero variabile e disposte in modo plessiforme.

Le vene dorsali del pene decorrendo caudalmente, ricevono molteplici rami che provengono dall'uretra e la v. cavernosa e giunte in prossimità dell'arcata ischiatica, si riuniscono generalmente in due tronchi

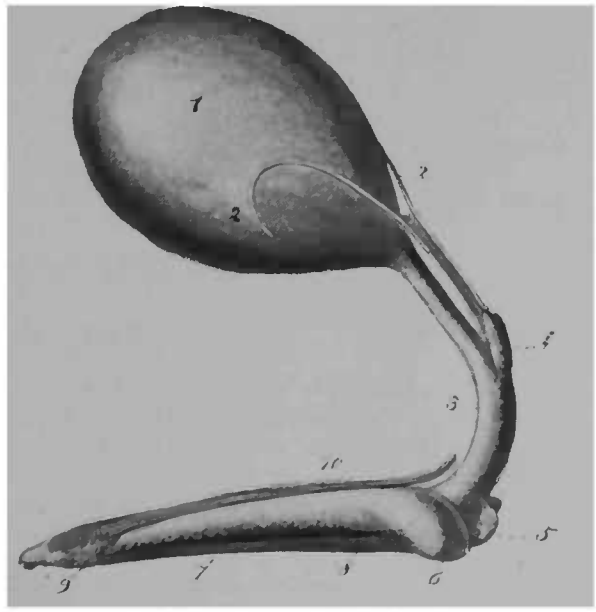


Fig. 811. — Pene iniettato di gatto.

1, vescica orinaria; 2, condotti deferenti: 3, uretra pelvica; 4, prostata; 5, glandule bulbo-uretrali; 6, radice del corpo cavernoso del pene; 7, corpo cavernoso del pene; 8, uretra peniana; 9, glande; 10, v. dorsale del pene.

che, passando fra le radici del corpo cavernoso ed in margine dell'arcata ischiatica, si aprono uno per lato nella v. pudenda interna.

Nell'*ariete* e nel *becco*, le vv. dorsali del pene originano dal glande, dall'uretra e dalla pelle della porzione libera del pene. Si raccolgono generalmente in una grossa vena dorsale che riceve le vene prepuziali. Procedendo caudalmente, tale vena diviene doppia, riceve la v. cavernosa e si comporta inoltre come nel toro (fig. 811,[16],[17]). Nella femmina la v. pudenda interna origina da rami che provengono dalla vulva, dalla clitoride e dal bulbo vaginale e che corrispondono ai rami terminali dell'a. pudenda interna. Tale vena pudenda interna riceve pure la v. glutea caudale, rami vaginali disposti a rete lungo la parete della vagina ed i rami perineali, o vene mammarie caudali, provenienti dalla cintura epimammaria.

Nella femmina dei bovini, ovini e suini la *vena pudenda interna* si comporta, per quanto si riferisce ai rami d'origine, in modo analogo della cavalla.

### B) Suini.

Nei *suini* la *v. pudenda interna* segue l'arteria satellite lungo la superficie laterale del legamento sciatico e penetra nel bacino per la grande incavatura sciatica. La *v. dorsale del pene* è piccola, proviene dal corpo cavernoso dell'uretra e riceve la v. cavernosa (fig. 812,[15]).

### C) Carnivori.

Nei *carnivori* la *vena iliaca interna* origina dalla confluenza delle vv. pudenda interna e glutea caudale, decorre per piccolo tratto lateralmente al muscolo coccigeo, quindi volge medialmente e penetra nella cavità del bacino, dove decorre fra il ramo viscerale e quello parietale dell'a. iliaca interna.

Lungo il suo percorso riceve le *vv. emorroidale media*, *coccigea laterale superficiale*, *ombelicale* o *vescico-prostatica*, *glutea craniale* ed *ileo-lombare*.

La *v. pudenda interna* del maschio proviene specialmente dalle *vv. dorsali del pene* (fig. 813,[9],[9']). Queste hanno origine dal glande e, dopo essere uscite lateralmente ed al di dietro del nodo peniano o bulbo del glande, decorrono flessuose dorsalmente al corpo cavernoso e circondando l'arcata ischiatica, dove sono comprese fra le radici del corpo cavernoso, pervengono allo stretto caudale del bacino dove si continuano, una per lato, colle vv. pudende interne. In precedenza le vv. dorsali del pene ricevono la *v. cavernosa* e la *v. bulbosa*. La pudenda interna inoltre riceve la *v. del perineo*.

Nel *gatto* le *v. dorsali del pene* provengono dal glande, mediante vari esili rami d'origine (fig. 814,[10]).

Nella cagna la *v. ombelicale* riceve rami che provengono dal bulbo vaginale e dalle pareti vaginali.

## Differenze della vena iliaca esterna.

### A) Bovini ed ovini.

Nei *ruminanti* la *vena iliaca esterna* costituisce, come negli altri mammiferi, il secondo e più cospicuo ramo d'origine della vena iliaca comune. Questa vena, originata dalla confluenza di una grossa vena femorale profonda e dalla vena crurale, incomincia lungo il margine craniale dell'ileo, ed a livello circa della cavità cotiloide del bacino e decorrendo satellite all'arteria iliaca esterna, lungo la linea innominata dello stretto anteriore della pelvi, confluisce coll'iliaca interna, o vena ipogastrica, per dare origine all'iliaca comune. Lungo il suo percorso la vena iliaca esterna dei ruminanti non riceve rami tributari che per il loro volume meritino di essere presi in esame. In taluni casi peraltro, tale vena può ricevere, come notasi talvolta anche negli equidi, il tronco venoso pudendo epigastrico che generalmente si immette nella vena femorale profonda. Talvolta nella v. iliaca esterna si apre la *v. genitale interna*.

## Rami d'origine della vena iliaca esterna.

a) *Vena femorale profonda* (figura 759,[20]). — Questa vena presenta un diametro considerevole, decorre dorsalmente all'arteria satellite, riceve numerosi rami tributari dai muscoli della regione crurale posteriore ed interna, rami mammari che rimontano caudalmente fra le coscie e la *vena safena esterna* nella quale si immettono, come vedremo, i rami venosi più cospicui che provengono dal piede.

Ramo tributario della femorale profonda è il *tronco pudendo-epigastrico*, il quale risulta dalla confluenza, delle *vene pudenda esterna* ed *addominale posteriore*.

Nel maschio la *vena pudenda esterna* è di piccolo diametro e proviene dallo scroto e prepuzio, mentre nella femmina lattifera presenta talvolta un calibro enorme provenendo questa dal parenchima mammario.

L'*addominale posteriore*, od *epigastrica caudale* pure è di piccolo diametro ed origina dal piccolo obliquo e dal retto dell'addome.

I rami d'origine della pudenda esterna e dell'addomiuale posteriore comunicano coi rami d'origine dell'*addominale superficiale*.

La *vena addominale superficiale* o *sottocutanea addominale* (fig. 746.[1]) dei ruminanti presenta, nella vacca lattifera, un volume notevolissimo e si comporta in modo diverso di quanto si nota negli equidi. Origina dalle mammelle e dalla cute sovrastante. Al davanti delle mammelle le vene addominali superficiali sono generalmente anastomizzate mediante un grosso ramo trasverso nel quale si immettono pure grosse vene che provengono dalle mammelle e dalle pareti addominali. È questa la cintura epimammaria della quale venne già detto (fig. 747.[7]). La vena addominale così costituita decorre cranialmente lungo l'inguine, passa al di sotto del pellicciaio che corrisponde ai lati della regione ombelicale, quindi pervenuta in prossimità della regione sottosternale, dopo avere ricevuto vari rami tributari che emergono dalle pareti addominali, penetra al di sotto dei muscoli pettorali ed, attraversate le pareti toraciche, si getta nella mammaria interna per mezzo della quale si scarica nella cava craniale.

Dal margine caudale del cerchio venoso, costituente la cintura epimammaria, hanno origine due rami perineali, indicati pure col nome di *vene mammarie caudali*, rami i quali, rimontando lungo il perineo, penetrano nel bacino, passando ai lati della vulva

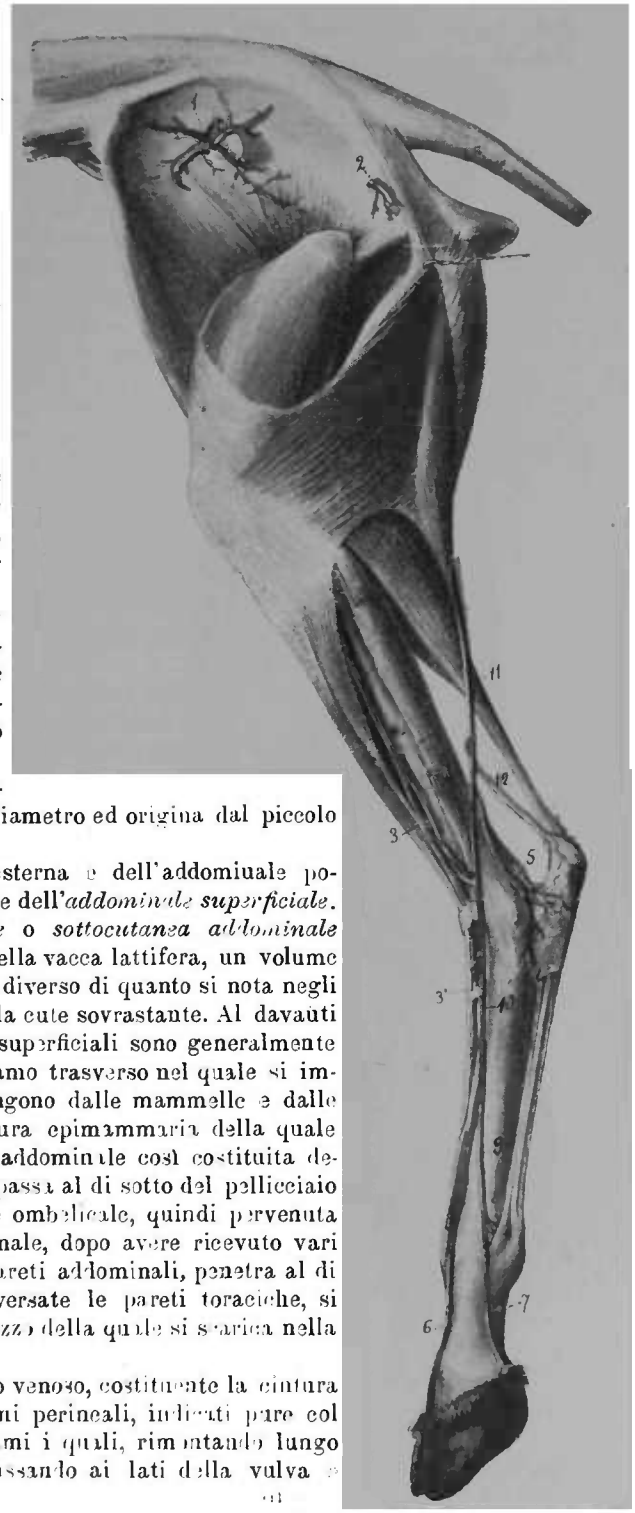



Fig. 815. — Arterie e vene dell'arto pelvico di ariete (Superficie laterale).

1, arteria e vena glutea craniale; 2, ramo ischiatico dell'arteria e della vena pudenda interna e v. glutea caudale; 3, arteria e vena tibiale anteriore; 3', arteria pedidia; 4, a. peroniana; 5, arteria e vena tarsica laterale; 6, vena digitale comune dorsale; 7, 9, vena digitale laterale del quarto dite; 8, ramo articolare; 10, 11, vena safena esterna; 12, ramo sottocutaneo della v. safena esterna.

della vagina per aprirsi nella v. pudenda interna. Questi rami perineali presentano numerose anastomosi coi rami d'origine della v. pudenda interna.

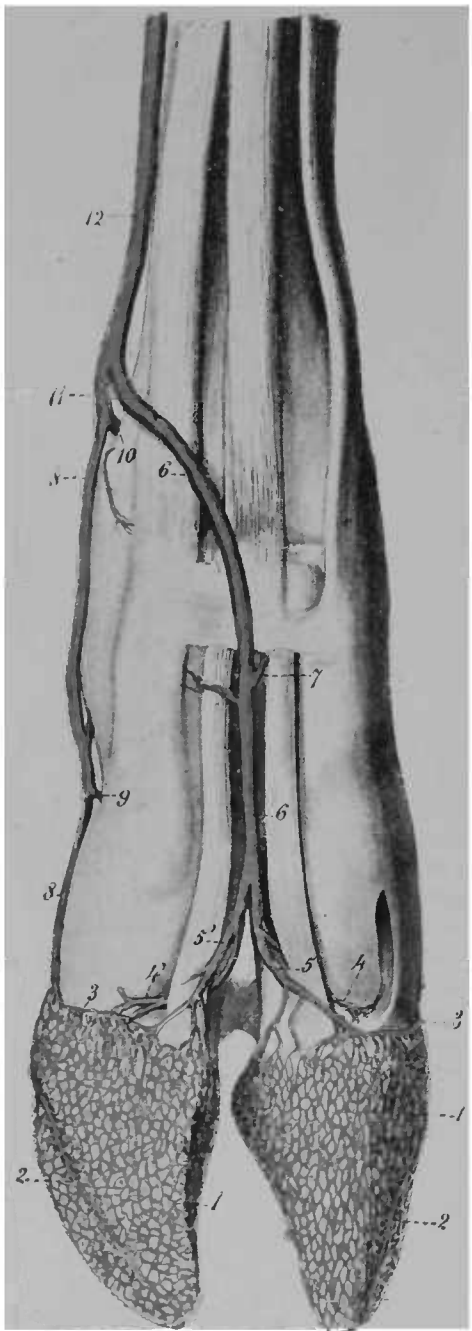



Fig. 816. — Vene del piede di bove (Superficie dorsale).

1, rete podofillosa; 2. vena preplantare; 3. plesso coronario e vena circonflessa del cercine coronario; 4, vena digitale laterale del 3° dito; 4', v. digitale mediale del 4° dito; 5. 5', rami d'origine della vena digitalo comune dorsale comunicanti colla v. circonflessa del cercine; 6, v. digitale comune dorsale; 7. rami articolari della stessa; 8. vena digitale laterale del 4° dito; 9, ramo articolare della stessa; 10, v. digitale mediale del 3° dito; 11, vena digitale comune plantare; 12. origine della v. safena esterna.

b) *Vena femorale* (fig. 759,[29]). – Presenta un volume minore della femorale profonda e decorre al di dietro dell'arteria satellite. Riceve la *v. grande articolare del ginocchio*, la *safena interna*, la *crurale anteriore* e vari *rami muscolari*.

Continua come negli altri mammiferi, la v. poplitea.

*Vena poplitea.* — È situata lungo il poplite ed anteriormente all'arteria satellite. Riceve un ramo tributario rappresentato dalla *vena femore-poplitea*, che origina specialmente dai gemelli della gamba, e due rami d'origine rappresentati dalla *tibiale posteriore* e dalla *tibiale anteriore*.

La *v. tibiale posteriore* origina dai muscoli profondi della regione gambale posteriore ed emergendo dalla porzione prossimale del popliteo si apre nella v. poplitea.

La *v. tibiale anteriore* (fig. 815,[3]) dei ruminanti risulta generalmente doppia e fra i due rami che la formano scorrono l'arteria ed il nervo satelliti. È situata da prima lungo la superficie anteriore della tibia, quindi volge lateralmente ed attraversa l'arcata tibio-peroniana per confluire colla v. tibiale posteriore.

La v. tibiale anteriore origina dalla *v. tarsea perforante*, la quale comunica ampiamente coll'arcata plantare profonda. Riceve inoltre rami articolari ed un'esile ed incostante *v. metatarsea dorsale III*. Lungo la superficie dorsale del tarso la v. tibiale anteriore comunica ampiamente colla v. safena esterna.

Le vene superficiali dell'arto pelvico, dei bovini ed ovini, sono rappresentate dalla *v. safena interna* e dalla *v. safena esterna*.

*a*) Nei bovini la *v. safena interna* (figura 759,[27]) presenta un diametro medio e pressochè eguale a quello della sua congenere del lato esterno. Negli ovini invece è molto sottile e generalmente doppia. Origina dalla *v. tarsea mediale* e da molteplici rami che provengono specialmente dalla guaina di scivolamento del tendine flessor profondo delle falangi e dalla sinoviale tibio-tarsica. La *v. tarsea mediale* comunica distalmente coll'*arcata plantare profonda*, risultante dall'anastomosi delle *vv. metatarsee plantari*.

La *vena metatarsea plantare III* è esilissima ed incostante e si comporta come nella mano. La v. safena interna comunica, in prossimità della sua origine, colla v. safena esterna, e decorrendo sottocutanea lungo la superficie

mediale della gamba e della coscia, segue l'arteria ed il nervo dello stesso nome. Penetra quindi fra i muscoli lungo adduttore e corto adduttore della gamba e sbocca nella v. femorale, rimanendo quivi ricoperta dal lungo adduttore.

*b*) La *v. safena esterna* origina lateralmente in prossimità dell'estremo distale del metatarso per la confluenza delle *vv. digitale comune plantare* e *digitale comune dorsale* (figg. 815,[10,11]; 816.[6,11]). Decorre inoltre dorsalmente al metatarso, quindi lungo la faccia dorsale del tarso dove comunica ampiamente colla v. tibiale anteriore. Volge in seguito lateralmente e, poco al di sopra del garretto, riceve la *v. tarsea laterale* la quale raccoglie il sangue delle vv. metatarsee plantari. Quivi riceve piccoli rami tributari che provengono dalla corda del garretto e dal connettivo sottocutaneo e comunica pure, mediante un ramo abbastanza notevole, colla v. safena interna.

Risale inoltre obliquamente, scorrendo dorsalmente ai gemelli della gamba, e penetra nell'interspazio esistente fra il semitendinoso ed il bicipite crurale. Pervenuta alla superficie laterale degli adduttori della coscia, dopo aver ricevuto rami muscolari, si continua direttamente colla v. femorale profonda.

La *v. tarsea laterale*, primo ramo tributario della v. safena esterna, rappresenta il principale condotto di scarico dell'arcata plantare profonda. Dopo essere passata fra il sospensore del nodello e la superficie plantare del metatarso, volge in alto e lateralmente al calcaneo e si apre nella safena esterna all'altezza circa del quarto distale della gamba (figg. 815,[5]; 817,[15]).

### Rami d'origine della v. safena esterna.

a) *Vena digitale comune dorsale* (figg. 815,[6]; 816.[6]). — Origina dalle *vene digitale laterale del terzo dito* e *digitale mediale del quarto*, le quali si anastomizzano per convergenza dorsalmente nello spazio interdigitale nonchè, come nella mano, da rami dorsali che provengono dalla v. circonflessa del cercine. La v. digitale comune dorsale decorre sottocutanea, comunica mediante uno o più rami, che percorrono lo spazio interdigitale, coi rami plantari delle vv. digitale mediale del terzo dito e digitale laterale del quarto, quindi volge lateralmente e si anastomizza colla v. digitale comune plantare.

b) *Vena digitale comune plantare* (figg. 816,[11]; 817,[9]). — Origina dalle vv. digitale mediale del terzo dito e digitale laterale del quarto, volge lateralmente ed appena al di sopra del nodello si anastomizza colla sua congenere per costituire la v. safena esterna.

La v. digitale laterale del quarto dito, decorre superficialmente lungo la faccia laterale del pastorale e nodello. La v. digitale mediale del terzo dito, giunta appena

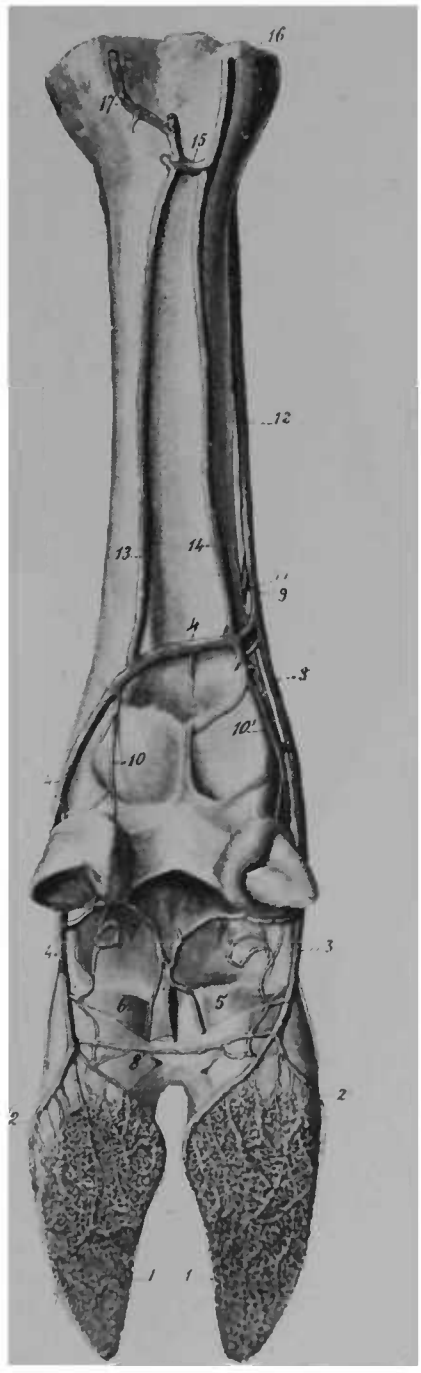



Fig. 817. — Vene del piede di bove (Superficie plantare).

1, rete soleare; 2, v. circonflessa del cercine coronario; 3, v. digitale laterale del 4° dito; 4, v. digitale mediale del 3° dito; 5, 6, 7 e 8, rami articolari ed anastomosi fra le vv. digitali predette; 9, v. digitale comune plantare; 10, 10', vv. digitali del 2° e del 5° dito; 11, v. digitale comune dorsale; 12, v. safena esterna; 13, v. metatarsea plantare mediale; 14, v. metatarsea plantare laterale; 15, arcata plantare profonda; 16, v. tarsica laterale; 17, v. tarsica mediale.

al di sopra delle articolazioni metatarso-falangee, volge lateralmente penetrando fra il tendine flessore profondo delle dita ed il legamento sospensore della nocca. Decorre inoltre trasversalmente verso il margine laterale del metatarso, passando generalmente fra i due rami mediali del legamento predetto e confluisce colla sua congenere per originare la v. digitale comune plantare. Riceve in precedenza le vv. metatarsee plantari e rami che provengono dalle dita rudimentarie.

L'origine delle vv. digitali del piede è eguale a quella che si osserva nella mano.

*Vene metatarsee plantari* (fig. 817,[13],[14]). — Sono distinte, per la loro sede, in mediale o II, in laterale o IV ed in intermedia o III. Di quest'ultima venne già detto. La II e la IV decorrono lungo i margini plantari del metatarso e comunicano distalmente colla v. digitale mediale del terzo dito. Prossimalmente sono anastomizzate, in corrispondenza dell'estremo distale del tarso, da un ramo trasverso costituente l'*arcata plantare profonda*. Questa riceve la *v. metatarsea plantare III* ed origina la *v. tarsea perforante*. Le vv. metatarsee plantari si continuano colle vv. tarsea mediale e tarsea laterale.

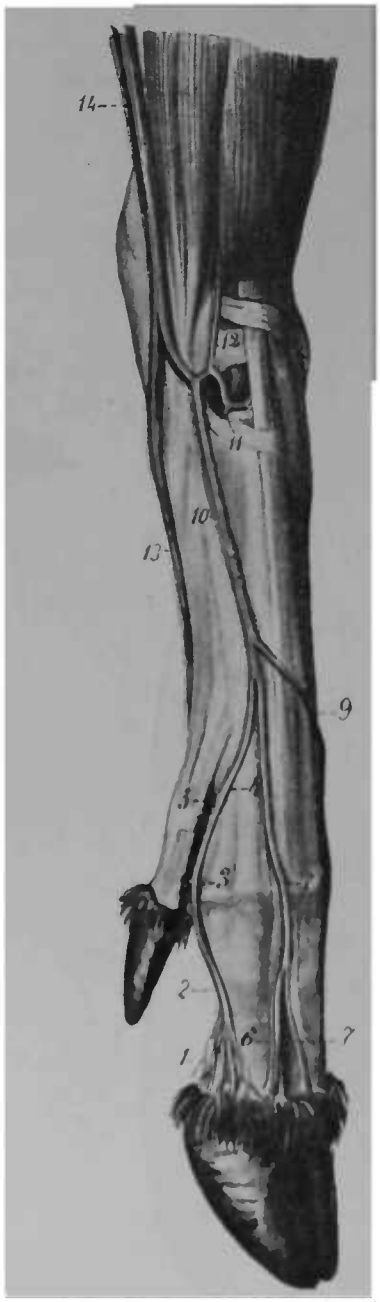



Fig. 818. — Vene del piede di maiale.

1, plesso venoso coronario del quarto dito; 2, v. digitale laterale del quarto dito; 3, v. digitale mediale del quinto dito; 4, v. digitale comune dorsale laterale o III; 5, anastomosi di tale vena colla v. plantare laterale; 6-7, vv. digitali dorsali del terzo e quarto dito; 8, v. digitale comune dorsale mediana II; 9, v. digitale comune dorsale mediale o I; 10, ramo dorsale della v. safena esterna; 11, v. tarsica perforante; 12, v. tibiale anteriore; 13, v. plantare laterale; 14, v. safena esterna.

## B) Suini.

Nei *suini* le vene del piede si comportano come nella mano.

La *v. safena esterna* (fig. 818.[14]) origina dalle vv. digitali comuni dorsali, che in tali soggetti sono in numero di tre (fig. 818.[4],[8],[9]); volge sottocutanea dorsalmente al metatarso, poi lateralmente al tarso dove comunica colla tibiale anteriore. In corrispondenza del cavo del garretto, riceve le *vv. tarsee* che, come nei bovini ed ovini, provengono dall'arcata plantare profonda, quindi risale prossimalmente comportandosi come nei ruminanti.

La *v. safena interna* (fig. 762.[15]), di esile calibro, risulta generalmente doppia e fra i due rami che la formano scorre l'arteria omonima. Si apre nella v. femorale. Alla sua origine comunica colla v. tarsea mediale.

La v. safena interna comunica, in corrispondenza circa del quarto distale della gamba, colla *v. tibiale ricorrente*. Quest'ultima è generalmente doppia, molto sottile, segue l'arteria omonima e si apre nella poplitea (fig. 762,[16]).

La *v. tibiale anteriore* nasce dalle vv. metatarsee dorsali e dalla v. tarsea perforante. È doppia e riceve molteplici rami muscolari. Unendosi alla *tibiale posteriore*, che si comporta come nei bovini, origina la *v. poplitea*.

## C) Carnivori.

Le principali differenze che si riferiscono alle vene dell'arto pelvico dei *carnivori* sono quelle che si osservano nei rami d'origine delle *vv. safena interna* e *safena esterna*.

a) *Safena esterna* o *piccola safena* (fig. 819,[15]). — Trae origine alla metà circa del metatarso, mediante un tronco che risulta dalla confluenza delle *vv. digitali comuni dorsali,* in numero di tre ed originate dalle *vv. digitali dorsali.* Il tronco predetto decorre sottocutaneo dorsalmente al metatarso e lungo la linea mediana di questo, quindi rimonta sul garretto e quivi comunica colla *v. tarsea mediale* e riceve un *ramo muscolare* che emerge dal m. pedidio. Dopo essersi anastomizzata col ramo dorsale della v. safena interna, la v. safena esterna volge lateralmente all'estremo distale della gamba, decorre lungo il margine posteriore del gemello esterno, quindi penetra fra il semitendinoso ed il bicipite crurale e, seguendo la superficie posteriore dei gemelli si apre nella v. femorale, oppure in prossimità della terminazione della poplitea.

La vena safena esterna, oltre al ramo muscolare che origina dal pedidio, riceve, poco al di sopra del terzo distale della gamba, la *v. tarsea laterale,* quindi un ramo decorrente lungo la corda d'Achille e che origina dalla cute e dalla borsa sierosa di scivolamento del calcaneo.

## Ramo tributario della v. safena esterna.

1) *Vena tarsea laterale* (figure 819,[18]; 820,[T1]). — Origina dall'*arcata plantare profonda* e dalla *v. plantare laterale.*

L'*arcata plantare profonda* (fig. 820, [App]) è rappresentata da un esile ramo trasverso, decorrente lungo la superficie plantare dell'estremo prossimale dei metatarsiani, il quale comunica lateralmente col ramo plantare della safena interna. Tale arcata riceve le vene

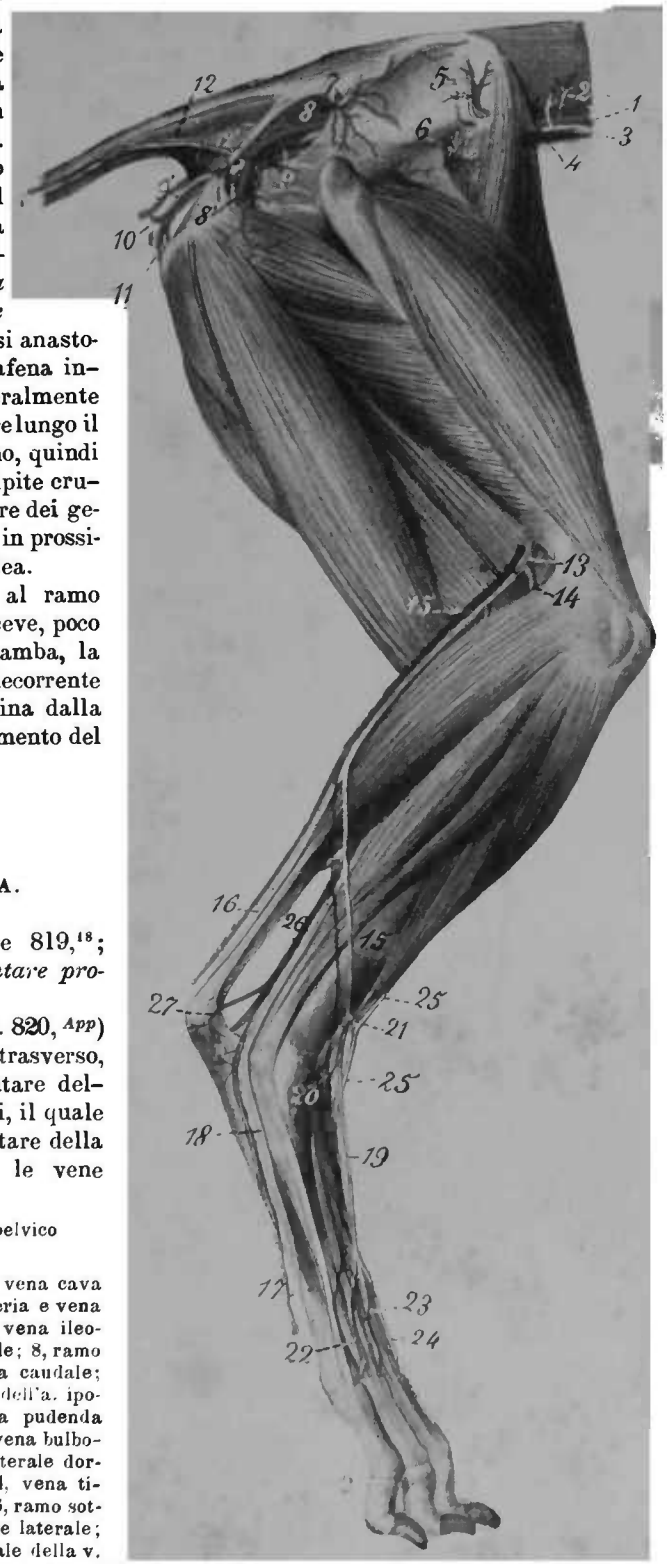



Fig. 819. — Arterie e vene dell'arto pelvico di cane.

1, aorta addominale; 2, arteria renale; 3, vena cava caudale; 4, vena renale; 5, rami dell'arteria e vena circonflessa iliaca; 6, rami dell'arteria e vena ileolombare; 7, arteria e vena glutea craniale; 8, ramo parietale dell'arteria ipogastrica o glutea caudale; 8', v. glutea caudale; 9, ramo viscerale dell'a. ipogastrica od a. pudenda interna; 9', vena pudenda interna; 10, a. e vena perineale; 11, a. e vena bulbocavernosa; 12-12', a. e vena coccigea laterale dorsale; 13, origine della vena femorale; 14, vena tibiale posteriore; 15, v. safena esterna; 16, ramo sottocutaneo della stessa; 17, vena plantare laterale; 18, vena tarsica laterale; 19, ramo dorsale della v. safena esterna; 20, ramo muscolare; 21, anastomosi fra lo vv. safena esterna o safena interna; 22-23-24, vene digitali comuni dorsali III, II e I; 25, vena safena interna; 26, a. safena; 27, a. tarsea mediale.

metatarsee plantari II, III e IV decorrenti rispettivamente fra il secondo ed il terzo, fra il terzo ed il quarto e fra il quarto ed il quinto metatarsiano, ed anastomizzate distalmente colle vv. digitali comuni dorsali. L'altro ramo d'origine della v. tarsea laterale è rappresentato dalla v. plantare laterale, che proviene dall'*arcata plantare superficiale*.

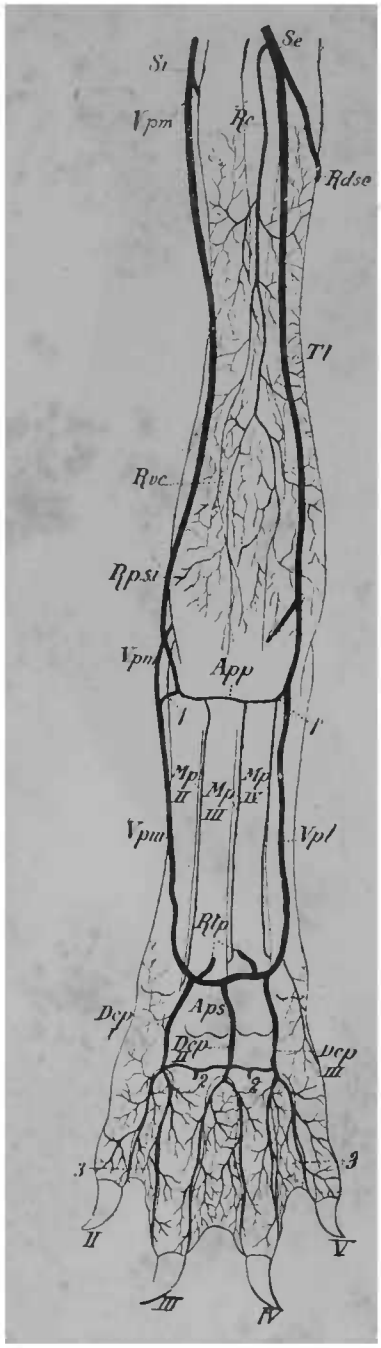



Fig. 820. — Vene del piede di cane (superficie plantare).

*Si*, v. safena interna; *Se*, v. safena esterna; *Rc*, ramo della rete venosa del calcagno; *Rdse*, ramo dorsale della v. safena esterna; *Tl*, v. tarsica laterale; *Vpm*, v. plantare mediale: *Rvc*, rete venosa del calcagno; *Rpsi*, ramo plantare della v. safena interna; *App.* arcata plantare profonda: *Vpl*, v. plantare laterale; *Aps*, arcata plantare superficiale; *Rlp*, rami del cuscinetto plantare e dei muscoli interossei; *Dcp* I. *Dcp* II, *Dcp* III, vv. digitali comuni plantari 1ª, 2ª e 3ª; *Mp* II, *Mp* III, *Mp* IV, vv. metatarsee plantari 2ª, 3ª e 4ª; 1', anastomosi fra le vene plantari e l'arcata plantare profonda; 2, anastomosi fra le vv. digitali comuni plantari; 3, vv. collaterali plantari delle dita e rete venosa delle membrane interdigitali, II, III, IV. V, 2°, 3°, 4° e 5° dito.

La *v. plantare laterale* (figg. 819,[17]; 820,[Vpl]), di calibro molto maggiore della sua congenere, decorre lungo la superficie plantare, in prossimità del margine laterale del metatarso, e giunta all'estremo prossimale di questo si unisce al ramo proveniente dall'arcata plantare profonda per costituire così la v. tarsea laterale.

Questa risale lateralmente al garretto dove riceve varî rami tributari, quindi si apre nella safena esterna.

L'*arcata plantare superficiale* (fig. 820,[Aps]), da cui hanno origine le vv. plantari, è rappresentata da un arco a convessità distale corrispondente all'origine del cuscinetto plantare. Tale arcata, di calibro molto maggiore dell'arcata plantare profonda, riceve le *vv. dig. comuni plantari* e venule che provengono dai muscoli plantari e dal cuscinetto plantare.

*Vene digitali comuni dorsali* (figg. 821,[30],[31],[32]; 822,[Dcd]). — Rappresentano, come venne detto, rami d'origine della safena esterna. Sono in numero di tre ed originano, in prossimità degli spazi interdigitali, dalle vv. digitali dorsali. Alla loro origine le vv. digitali comuni comunicano colle vv. metatarsee dorsali e colle met. plantari.

Le *vv. digitali dorsali* (fig. 822,[cd]) sono ben sviluppate ed alla loro origine sono disposte a rete ed anastomizzate colle loro congeneri plantari. Ogni dito possiede una v. digitale dorsale mediale ed una laterale, perciò le digitali comuni dorsali del primo e terzo spazio digitale ricevono tre digitali, ossia la dig. com. dorsale I riceve: la mediale e la laterale del secondo dito e la mediale del terzo; la dig. com. dorsale III riceve la v. dig. laterale e la mediale del quinto dito e la dig. laterale del quarto.

*Vene digitali comuni plantari* (fig. 820,[Dcp]). — Sono pure in numero di tre e risultano dalle vv. digitali plantari, nonchè da venule disposte a rete nelle membrane degli spazî interdigitali. Le vv. digitali comuni plantari si aprono nell'arcata plantare superficiale ed alla loro origine sono anastomizzate da rami trasversi costituenti come una rete a larghe maglie. Decorrono sotto il cuscinetto plantare.

Le *vv. digitali plantari* (fig. 820,[3]) si comportano come le loro congeneri dorsali.

*Vena safena interna* (fig. 821,[25]). — La vena safena interna dei carnivori presenta diametro molto minore della sua congenere od esterna e risulta dalla confluenza di due principali rami d'origine. Uno di questi (*ramo dorsale*) è situato dorsalmente all'estremo distale della gamba e quivi comunica colla v. *tarsea mediale*.

Il ramo dorsale della safena interna è sottocutaneo e decorre obliquamente lungo la superficie mediale della gamba per confluire, in prossimità dell'estremo prossimale di questa, col secondo ramo d'origine della safena interna. Questo è distinto col nome di *ramo plantare*, proviene dall'arcata plantare profonda e risale plantarmente al garretto, poi lungo la superficie mediale della gamba per confluire col suo congenere o ramo dorsale.

*Vena tarsea mediale* (figg. 821,[28]; 822,[Tm]). — Origina da molteplici rami superficiali, situati lungo la superficie mediale del garretto e dell'estremo distale della gamba. È di medio calibro e, decorrendo sottocutanea in alto lateralmente, comunica colla safena esterna, poco al disopra della superficie dorsale del garretto e si continua nella safena interna.

Tale vena riceve la *v. plantare mediale*, nonchè rami sottocutanei che provengono dalla superficie anteriore della gamba. Comunica inoltre col *ramo plantare* della safena interna che proviene dall'arcata plantare profonda.

La *v. plantare mediale* (fig. 820,[Vpm]; 822,[Vpm]) è sottile e sottocutanea e proviene direttamente dall'arcata plantare superficiale. Alla sua origine riceve ramuscoli che provengono dalla cute, quindi volge verso la superficie mediale del garretto e quivi comunica colla *v. tarsea mediale;* inoltre si continua col ramo plantare della safena interna. La vena plantare mediale comunica, come la sua congenere, coll'arcata plantare profonda.

La v. safena interna riceve rami cutanei e muscolari e si apre nella femorale al lato opposto della terminazione della v. articolare del ginocchio.

Le altre differenze più importanti delle vene dell'arto pelvico si riferiscono

Fig. 821. — Vene dell'arto pelvico di cane (superficie mediale).

1, v. cava caudale; 2-2′ v. circonflessa iliaca; 3, vv. lombari; 4, v. sacra media; 5-5′, v. iliaca interna; 6-6′, v. glutea craniale; 7-7′, v. ombelicale; 8-8′, v. pudenda interna; 9, ramo anale della v. pudenda interna; 10, sezione della v. vescico-prostatica od emorroidale media; 11, sezione della v. perineale; 12, v. bulbo-cavernosa; 13, v. cavernosa; 14, v. dorsale del pene; 15, v. coccigea laterale dorsale; 16-16′, v. iliaca comune; 17, v. femorale antoriore; 18, v. pudenda esterna; 19, v. addominale posteriore od epigastrica caudale; 19′, v. femorale profonda; 20, v. femorale; 21, v. femorale posteriore superiore; 22, v. femorale posteriore media; 23, v. grande articolare del ginocchio; 24, v. safena esterna; 25, ramo dorsale della v. safena interna; 25′, v. safena interna; 26, anastomosi fra le vv. safena interna e safena esterna; 27, ramo cutaneo della v. tarsica mediale; 28, v. tarsica mediale; 29, ramo plantare della v. safena interna; 30, v. digitale comune dorsale I; 31, v. digitale comune II; 32, v. digitale comune III; 33, ramo dorsale della v. safena esterna; 34, ramo muscolare della v. safena esterna (dal m. pedidio).

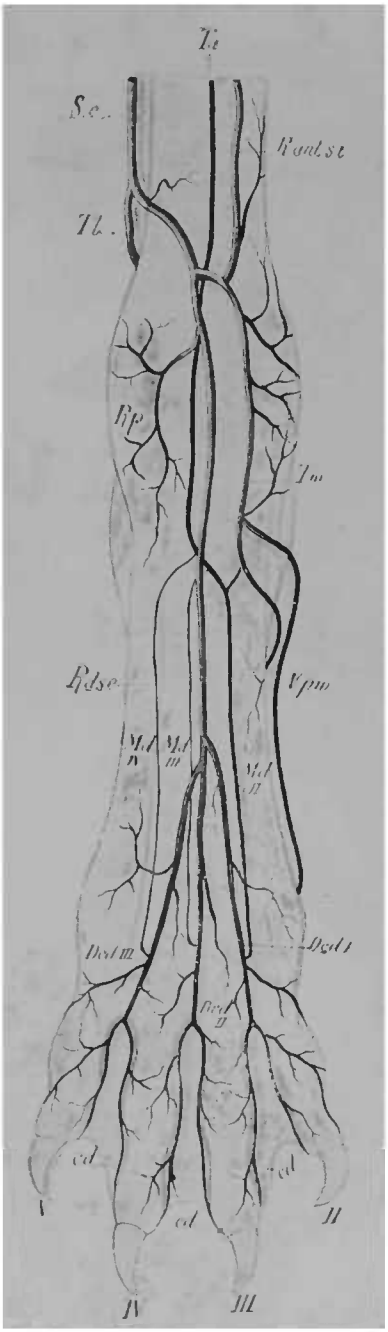



Fig. 822. — Vene del piede di cane (superficie dorsale).

*Se*, v. safena esterna; *Ta*, v. tibiale anteriore; *Rantsi*, ramo anteriore o dorsale della v. safena interna; *Rp*, ramo del m. pedidio; *Tl*, v. tarsica laterale: *Tm*, v. tarsica mediale; *Rdse*, ramo dorsale della v. safena esterna; *Vpm*, vena plantare mediale; *Dcd* I, *Dcd* II, *Dcd* III, vv. digitali comuni dorsali 1ª, 2ª e 3ª; *Md* II, *Md* III, *Md* IV, vv. metatarsee dorsali. 2ª, 3ª e 4ª; *cd*. vv. collaterali delle dita: II, III. IV, V, 2° 3°, 4° e 5° dito.

specialmente all'origine della *v. tibiale anteriore*. Questa vena decorre satellite all'arteria omonima ed origina dalle vv. metatarsee dorsali (fig. 822, *Ta*).

La *v. metatarsea dorsale II* presenta un calibro incomparabilmente maggiore delle due congeneri, segue l'arteria pedidia lungo la scissura risultante dall'addossamento del secondo col terzo metatarsiano, quindi distalmente si anastomizza colla v. digitale comune dorsale mediale.

Tale v. metatarsea dorsale comunica prossimalmente colle vv. metatarsee dorsali III e IV le quali sono esilissime e si aprono distalmente nelle vv. digitali comuni dorsali, intermedia e laterale.

La v. met. dorsale II decorre dorsalmente al tarso costituendo quivi la *v. pedidia* o *dorsale del piede*, riceve rami articolari, comunica colla v. tarsea mediale e quindi si continua nella v. tibiale anteriore.

**Iniezione della cava caudale e delle vene dell'arto pelvico.** — La iniezione della v. cava caudale si pratica per una giugulare. Usando tale mezzo riescono pure iniettate le v. iliache ed i principali rami tributari di queste. Per rendere più completa l'iniezione dei rami tributari delle iliache occorre eseguire iniezioni parziali dalle genitali e dalle renali.

Le vene della cavità del bacino, provenienti dai genitali, si iniettano introducendo un beccuccio nel tessuto crettile del bulbo uretrale. Si riempiono così anche le vv. del plesso dorsale del pene e la pudenda interna.

Nella femmina tale iniezione si ottiene applicando un beccuccio nel tessuto erettile della clitoride e del bulbo vaginale.

Per la iniezione dei rami d'origine dell'iliaca esterna si procede dalla periferia, spingendo la massa d'iniezione per una digitale e completando la iniezione dei vasi con iniezioni parziali.

Per la preparazione delle vene dell'arto posteriore valgono le norme di tecnica generale. Soltanto per le vene della cavità del bacino si pratica in precedenza una sezione longitudinale del bacino eseguita un poco lateralmente alla linea mediana.

## V. — Sistema della vena porta
(fig. 823).

Il sistema della vena porta (*vena portae*) risulta formato dalle vene che provengono dallo stomaco, dall'intestino, dalla milza e dal pancreas, le quali si riuniscono in un grosso tronco, il *tronco della vena porta* che, penetrato nel fegato, vi si capillarizza per riunirsi poscia in un altro sistema di vene, che prendono il nome di *v. epatiche* e che sono destinate a sboccare nella cava caudale.

La vena porta rappresenta, nei vertebrati, una porzione di vena onfalo-mesenterica le cui

vie collaterali acquistano particolari disposizioni. Del significato morfologico della vena porta venne in precedenza detto.

Il sistema della vena porta viene sistematicamente diviso in tre porzioni, ossia: nel *tronco della vena porta*, nelle *radici esterne* o *rami d'origine della vena porta* e nei *rami terminali della vena porta* o *vene epatiche*.

Le *radici interne della vena porta*, incompletamente studiate nei vertebrati maggiori, sono piccole vene che originano dai capillari dell' arteria epatica e che sboccano nei rami della vena porta.

### I. — **Tronco della vena porta** (*vena portae*) (fig. 823,[1]).

Il tronco della vena porta, indicato pure col nome di *porzione arteriosa della vena porta di Theile*, risulta formato dalla confluenza delle radici esterne della vena porta, ossia dalle vene *grande mesenterica, piccola mesenterica* e *gastro-splenica*. Questa unione si effettua ventralmente alla regione lombare, al livello circa dell'arteria grande mesenterica ed a sinistra della cava caudale.

Il tronco della vena porta, cosi costituito, presenta una lunghezza media da 14 a 15 centimetri ed un diametro cospicuo, decorre cranialmente volgendo a destra, attraversa l'anello del pancreas esistente ventralmente alla cava, quindi penetra nella grande scissura del fegato, dove si divide generalmente in tre rami principali, destinati ciascuno ai lobi epatici dove si ramificano, costituendo il *sistema delle vene epatiche*.

Il tronco della vena porta, prima di dividersi nel fegato, presenta una dilatazione talvolta considerevole che prende il nome di *seno della vena porta*.

*Rapporti della v. porta.* — Il tronco della vena porta, oltre essere in rapporto col pancreas che attraversa, corrisponde alla prima porzione del duodeno, all'arteria epatica, ai condotti biliari ed al plesso epatico.

Dorsalmente è per piccola porzione rivestito dal peritoneo.

*Rami tributari del tronco della vena porta.* — I rami collaterali o tributari che si immettono direttamente nel tronco della vena porta sono: la *vena gastro-epiploica destra* e la *vena gastrica anteriore* o *craniale*.

#### *a*) **Vena gastro-epiploica destra** (*v. gastroepiploica destra*) (fig. 823,[18]).

La vena gastro-epiploica destra decorre satellite all'arteria omonima e può considerarsi come una continuazione diretta della vena gastro-epiploica sinistra che sbocca nella vena splenica. Tale vena decorre lungo la grande curvatura dello stomaco, riceve rami gastrici ed epiploici, quindi le vene pilorica e duodenale e rami pancreatici. Decorre inoltre cranialmente al rigonfiamento esistente all'origine del duodeno e dopo avere attraversato il pancreas sbocca generalmente al lato destro del tronco della vena porta.

*aa*) Le *vv. pilorica* e *duodenale* (fig. 823,[3'',19]) sono satelliti delle arterie dello stesso nome. Quest'ultima percorre la piccola curvatura del duodeno e si anastomizza colla prima vena dell'intestino tenue.

Il tronco della vena porta nel feto riceve la *vena ombelicale* che nell'adulto risulta obliterata lungo il legamento falciforme.

*b*) **Vena gastrica destra** o **craniale** (*v. gastrica cranialis*) (fig. 823,[1']).

La vena gastrica destra o craniale corrisponde all'arteria satellite ed origina dalla superficie craniale dello stomaco per molteplici radici che generalmente sono in numero doppio delle divisioni arteriose. Tale vena sbocca nel tronco della vena porta dopo che questa è penetrata nella grande scissura del fegato e generalmente in prossimità dell'estremo terminale di tale scissura.

## II. — Radici esterne della vena porta.

Le radici esterne della vena porta sono: la *vena grande mesenterica* o *mesenterica craniale,* la *vena* **gastro-splenica** e la *piccola mesenterica* o *mesenterica caudale.*

### *a*) Vena grande mesenterica o meseraica anteriore o craniale

(*v. mesenterica anterior* o *cranialis*) (fig. 823,[2]).

Questa vena è rappresentata da un corto tronco, di calibro notevolissimo, il quale incrocia a destra l'arteria grande mesenterica. Decorre nel grande mesenterio e sbocca a destra nell'origine del tronco della vena porta.

Rami d'origine della vena grande mesenterica sono: le *vv. intestinali,* la *vena ileo-cecale* e la *vena colica destra.*

#### 1) Vene intestinali o vene dell'intestino tenue *(vv. intestinales)*

(fig. 823,[3],[3']).

Le vene intestinali, o vene dell'intestino tenue, ripetono la disposizione delle arterie omonime. Decorrono infatti lungo il grande mesenterio e convergono, in prossimità della vena grande mesenterica, in un grosso tronco. Alla loro origine, esistente in corrispondenza della piccola curvatura dell'intestino, si presentano anastomizzate, come le arterie omonime, mediante arcate nelle quali si immettono le venule che provengono dalle pareti intestinali.

La prima vena del tenue comunica colla *vena duodenale,* che percorre la piccola curvatura del duodeno e che comunica colla gastro-epiploica destra.

L'ultima vena dell'intestino tenue comunica col *ramo iliaco* della vena ileo-cecale.

Le vene intestinali degli equidi sono provviste di valvole. Queste, studiate per la prima volta dal Baraldi, sono generalmente incomplete. Talvolta però si possono riscontrare in talune vene intestinali valvole complete da non permettere l'iniezione di liquidi in direzione periferica.

#### 2) Vena ileo-cecale *(v. ileocaecalis)* (fig. 823,[4]).

La vena ileo-cecale è essa pure un breve e grosso ramo destinato a sboccare nella vena grande mesenterica. Tale vena risulta costituita dalla vena che percorre la piccola curvatura dell'ileo (*ramo iliaco della vena ileo-cecale*) e dalle *vv. cecali.* Le vv. cecali, in numero di due, sono distinte per la loro sede in *dorsale* e *ventrale* Decorrono satelliti alle arterie dello

stesso nome e ricevono, lungo il loro percorso, un numero notevole di rami tributari, i quali decorrono lungo le incavature trasverse che limitano i gavoccioli del cieco.

### 3) **Vena colica destra** *(v. colica dextra)* (fig. 823,7).

La vena colica destra decorre ventralmente alla porzione terminale del colon ripiegato e risulta dalla confluenza delle vene *colica dorsale* e *colica ventrale*, le quali, dopo avere formato un'arcata come le arterie omonime in corrispondenza della curva pelvica di tale intestino, si riuniscono in un

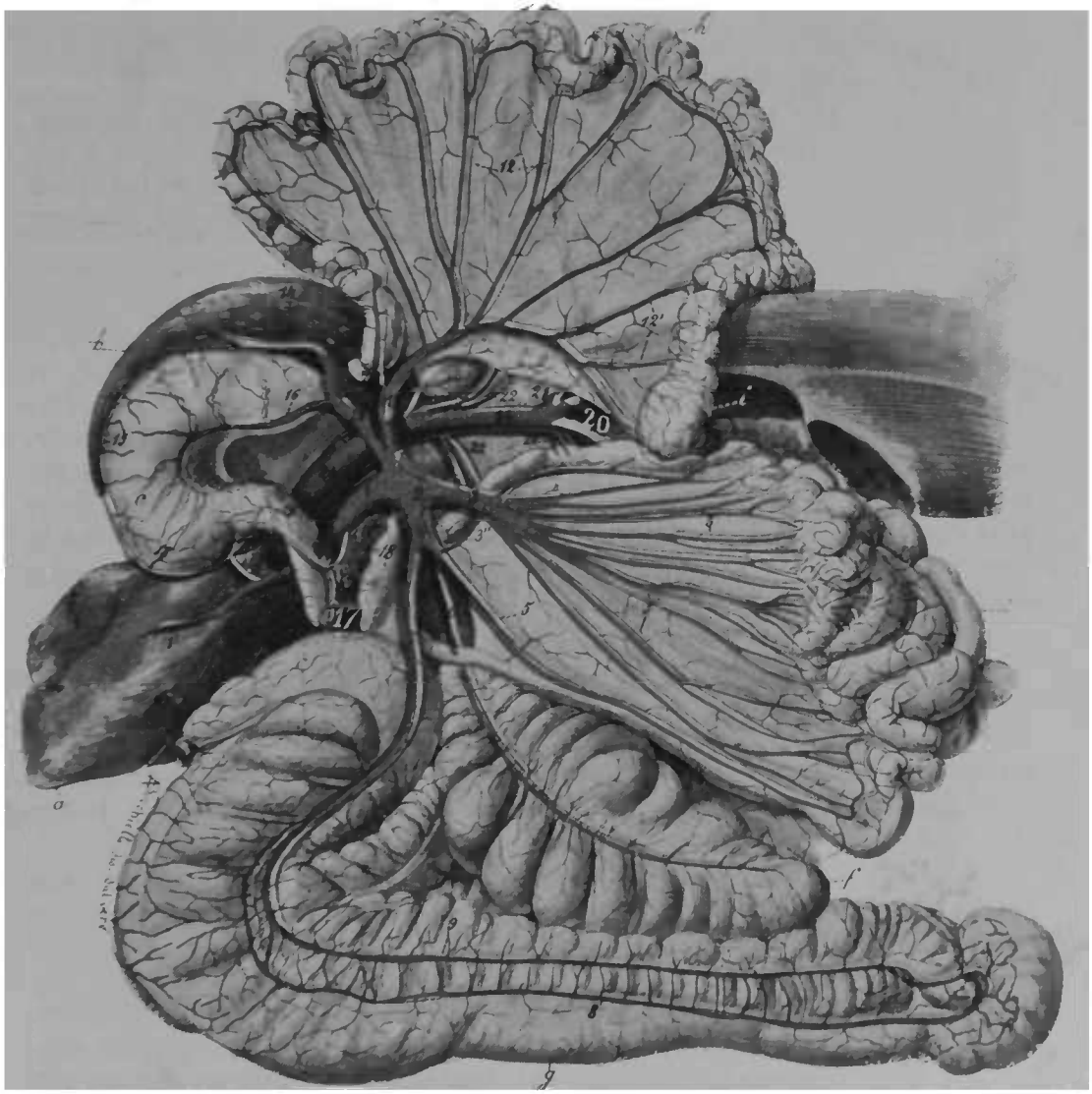


Fig. 823. — Sistema della vena porta di cavallo.

1, tronco della v. porta; 1′, uno dei rami terminali della v. porta; 2, v. grande mesenterica o mesenterica craniale; 3-3′, vv. intestinali o dell'intestino tenue; 3″, v. duodenale; 4, v. ileo-cecale; 5, ramo iliaco della v. ileo-cecale; 6, v. cecale dorsale; 7, v. colica destra; 8, 9, rami dorsale e ventrale della v. colica destra; 10, v. colica sinistra; 11, v. piccola mesenterica; 12, rami del colon flottante; 12′, rami rettali rappresentanti la v. emorroidale craniale; 13, v. gastro-splenica; 14, v. splenica; 15, v. gastro epiploica sinistra; 16, v. gastrica sinistra; 17, v. gastrica destra; 18, v. gastro-epiploica destra; 19, rami pilorici; 20, v. iliaca comune; 21, v. circonflessa iliaca; 22, vv. testicolari; 23, v. renale; 24, v. cava caudale; *a*, fegato; *b*, milza; *c*, stomaco; *d*, intestino tenue; *e*, pancreas; *f*, intestino cieco; *g*, intestino colon ripiegato; *h*, intestino colon fluttuante; *i*, intestino retto.

tronco unico, il quale decorre verso l'origine del colon fiottante per gettarsi così nella grande mesenterica. Generalmente la vena colica destra e la vena ileo-cecale, prima di sboccare nella vena grande mesenterica, confluiscono in un tronco comune.

Le vene colica dorsale e colica ventrale, lungo il loro percorso, ricevono un numero notevolissimo di rami tributari i quali corrispondono alle diramazioni che provengono dalle arterie satelliti.

### *b*) **Vena gastro-splenica** (*v. gastro-lienalis*) (fig. 823,[13]).

La vena gastro-splenica è assai voluminosa ed origina dalle *vv. gastrica caudale* e *gastro-epiploica sinistra.*

Decorre alla sua origine lungo la grande curvatura dello stomaco, quindi, arrivata alla grossa tuberosità di questo, volge verso destra e caudalmente per riunirsi alla vena piccola mesenterica e penetrare così nel tronco della vena porta, prima che questo sia penetrato nell'anello del pancreas.

#### Rami d'origine della vena gastro-splenica.

#### 1) **Vena splenica** (*v. lienalis*) (fig. 823.[14]).

La vena splenica decorre lungo l'ilo della milza, in direzione dorsale, seguendo l'arteria dello stesso nome. Origina dal parenchima splenico per più rami i quali si riuniscono per formare la vena splenica. Ogni ramo proviene da un territorio determinato della milza. Lungo il suo tragitto la vena splenica riceve le *vv. brevi* (*vv. gastricae breves*) che corrispondono esattamente alle arterie omonime.

#### 2) **Vena gastro-epiploica sinistra** (*v. gastro-epiploica sinistra*) (fig. 823,[15]).

La vena gastro-epiploica sinistra percorre la grande curvatura dello stomaco, dove si anastomizza per inosculazione colla v. gastro-epiploica destra, e dirigendosi da destra a sinistra, perviene all'ilo della milza dove si unisce alla vena splenica. Tale vena riceve essa pure vasi brevi e rami epiploici.

*Rami tributari della v. gastro-splenica.* — I rami tributari della vena gastro-splenica sono le *vv. pancreatiche* (*vv. pancreaticae*) e la *vena gastrica caudale.*

#### **Vena gastrica caudale** o **gastrica sinistra** (*v. gastrica caudalis*) (fig. 823,[16]).

La vena gastrica caudale o gastrica sinistra origina dalla parete caudale dello stomaco per molteplici rami che generalmente sono in numero doppio delle diramazioni dell'arteria omonima. Questi rami, riunendosi in corrispondenza della piccola curvatura dello stomaco, originano la v. gastrica sinistra la quale, dopo avere percorso tale curvatura, sbocca nella vena gastro-splenica. in corrispondenza della grossa tuberosità del ventricolo.

### c) **Vena piccola mesenterica** o **mesenterica posteriore** o **caudale** (*v. mesenterica caudalis*) (fig. 823,[14]).

La vena meseraica caudale presenta una disposizione analoga a quella dell'arteria omonima e risulta dalla riunione delle *vv. colica sinistra* ed *emorroidale craniale*. La vena colica sinistra (*v. colica sinistra*) (fig. 823,[10]) riceve i rami venosi che provengono dal colon fluttuante. È situata a sinistra e si continua direttamente nella v. mesenterica caudale. Inoltre nella v. colica sinistra si immettono uno o due rami che raccolgono il sangue dalle pareti rettali e che costituiscono la vena *emorroidale craniale* (*v. haemorrhoidalis cranialis*) (fig. 823,[12']). I rami d'origine di tale vena comunicano coi rami d'origine della emorroidale media od inferiore destinata a sboccare nella pudenda interna, costituendo così la più ampia delle comunicazioni fra il sistema portale ed il sistema delle vene generali del corpo.

I rami della piccola mesenterica sono anastomizzati alla loro origine mediante tante arcate, come si nota nelle vv. intestinali. La piccola mesenterica inoltre decorre cranialmente, lungo le lamine del piccolo mesenterio e, dopo essersi collocata al lato sinistro dell'arteria grande mesenterica, si riunisce alla vena gastro-splenica e sbocca nel tronco della vena porta.

Le vene del colon fiottante e del retto sono fornite, come le vene intestinali, di valvole che generalmente risultano incomplete.

## III. — **Terminazione della vena porta.**

### **Vene epatiche** (*vv. hepaticae*) (fig. 823,[11']).

Il tronco della vena porta, dopo essersi diviso nei lobi epatici, si continua coi suoi capillari con un altro sistema di vene che, dopo essersi riunite in vari tronchi, escono dal fegato per sboccare nella vena cava caudale e costituire così le *vene epatiche*.

Le vene epatiche, a seconda della superficie del fegato che attraversano per sboccare nella vena cava caudale, vengono distinte in: *vene sopra-epatiche* ed in *vv. sotto-epatiche*.

Le *vene sopra-epatiche*, in numero di tre principali, corrispondono ciascuna ad un lobo epatico ed attraversano la scissura craniale del fegato verso il suo margine dorsale. Il ramo destro e quello sinistro sono i più voluminosi e sboccano nella cava appena al di dietro della terminazione delle vene diaframmatiche.

Quivi la cava presenta una dilatazione, talvolta cospicua, che prende il nome di *seno* o di *ampolla della cava caudale*. I rami costituenti le vene sopra-epatiche sono provvisti di una valvola incompleta.

Le *vene sotto-epatiche* emergono ventralmente dalla scissura del fegato e sboccano nella cava caudale. Sono in numero vario e di piccolo volume.

Secondo Bernard le vene sotto-epatiche stabilirebbero una comunicazione diretta fra la vena porta e la cava caudale, senza l'intervento dei capillari del fegato. Questo fatto venne negato dallo Chauveau, il quale notò

che la massa d'iniezione colorata, spinta nella vena porta, passava nella cava perdendo quasi completamente la sostanza colorante, inquantochè era costretta prima ad attraversare vasi molto sottili quali sarebbero i capillari.

Senza escludere che talvolta qualche ramo della porta possa comunicare colla cava caudale, ciò deve considerarsi come un fatto anomalo e non come regola generale.

### Comunicazioni normali tra il sistema della vena porta e quello della circolazione venosa generale.

Il sistema della vena porta presenta nei mammiferi domestici molteplici comunicazioni col sistema venoso generale, ma la conoscenza di tale fatto non ha negli animali quella importanza che presenta nell'uomo per l'applicazione pratica dell'anatomia. Normalmente, la maggiore comunicazione della vena porta col sistema venoso generale, si osserva fra la vena emorroidale craniale della piccola meseraica, e le venule d'origine della emorroidale media o vescico-prostatica, ramo questo tributario della vena pudenda interna. Un'altra comunicazione avviene pure mediante multiple e sottili vene che provengono dal peritoneo e dall'adipe sottostante, e che sboccano tanto nella vena cava, quanto nel sistema della vena porta. Più raramente si possono notare comunicazioni dovute a venule dei crassi che vanno direttamente nella cava oppure nelle genitali e nelle renali.

*Vene porte accessorie.* — Con tale nome, in anatomia umana, venne da Sappey indicato l'assieme di tutte le altre vene che si distribuiscono nel fegato senza comunicare colla vena porta, formando così una circolazione portale accessoria. La conoscenza di tali vene porte accessorie ha in anatomia umana importanza notevole inquantochè allorquando, per condizioni patologiche, si occlude il tronco della vena porta queste acquistano uno sviluppo considerevole.

Secondo Sappey le vene porte accessorie sono divise in cinque gruppi, ossia nei gruppi: *gastro-epatico*, *cistico*, dei *vasa-vasorum nutritizi*, del *legamento sospensore* e *paraombelicale*.

Nell'anatomia dei mammiferi domestici nulla si conosce ancora di ben determinato a questo riguardo e ciò potrebbe fornire argomento d'indagine.

## Differenze.

Nei *ruminanti* il tronco della vena porta risulta pure costituito dalle *vv. grande mesenterica* e *piccola mesenterica* e dalla *vena gastro-splenica*. Le prime due corrispondono esattamente, per la loro disposizione, alle arterie omonime.

Il ramo d'origine più cospicuo del tronco della vena porta è rappresentato dalla vena gastro-splenica. Questa risulta formata dalle *vv. gastriche* (destra, media e sinistra) e dalla *vena splenica* le quali corrispondono alle aa. omonime.

Rami tributari della vena porta sono: la *vena gastro-epiploica destra*, la *v. pancreatica* e la *v. cistica*.

Nei *suini* il tronco della vena porta risulta pure formato da tre rami d'origine e, penetrato nel fegato, si divide in tre a cinque rami, i quali corrispondono ai lobi epatici. La vena *gastro-splenica* rammenta per la sua disposizione quella degli equidi. Inoltre il tronco della vena porta riceve gli stessi rami tributari dei bovini e la v. gastrica craniale.

Nei *carnivori* il sistema della vena porta presenta molta analogia con quello dei suini. Solamente in cotesti primi la vena gastrica craniale non rappresenta un ramo tributario del tronco della porta, ma sbocca direttamente nella vena gastro-splenica.

**Iniezione e preparazione del sistema della vena porta.** — Si pone il cadavere supino ed aperto il torace lungo il costato, quanto basti per rintracciare la vena cava caudale, si inietta tale vena in direzione periferica. Questa iniezione riesce utile per i rapporti della cava col tronco della porta e per lo studio delle vene epatiche. Inoltre si apre l'addome e si tolgono in parte i muscoli addominali e si colloca il cadavere su di un lato. Disteso l'intestino si introduce allora un rubinetto in una vena intestinale e si spinge delicatamente la massa d'iniezione e ciò per non produrre smagliamenti nelle tonache vasali. Sebbene le valvole delle vene intestinali siano incomplete, difficilmente si ottiene da un vaso solo la iniezione, quindi bisogna ricorrere ad altre iniezioni parziali. Lo stesso si pratica per la iniezione degli altri rami d'origine e tributari della porta. Se la iniezione viene eseguita a sego occorre mantenere caldo l'intestino con irrigazione d'acqua calda.

La preparazione della vena porta si eseguisce facilmente asportando il connettivo che avvolge i vasi; da ultimo si toglie l'intestino e si segue nel fegato la terminazione del tronco della porta, mettendo così in evidenza le vene epatiche.

## Delle vene degli uccelli.

Il sangue venoso che proviene dalla testa degli uccelli viene in gran parte raccolto nelle giugulari superficiali od esterne che, decorrendo ai lati del collo, penetrano nel cavo toracico per unirsi alle vv. ascellari e costituire così le vv. cave craniali. Oltre alla giugulare esterna esiste negli uccelli domestici un rudimento di giugulare interna, proveniente dai muscoli del collo, vena che diviene costante e di calibro abbastanza notevole in talune specie appartenenti ai rapaci ed agli struzionidi.

Le *vv. cave craniali* (fig. 770.[20],[21]) vengono distinte in destra ed in sinistra. La prima presenta calibro maggiore della sua congenere e si apre nella parete superiore della orecchietta destra; la seconda, decorrendo caudalmente, passa lateralmente all'arteria polmonare, quindi scorre dorsalmente all'orecchietta sinistra e, volgendo verso la cava caudale, si apre nella parete dorsale dell'orecchietta destra, medialmente alla terminazione della cava caudale.

La *v. cava caudale* (fig. 770.[22]) od *ascendente* degli uccelli raccoglie il sangue che percorre il *sistema porta-renale* e l'arto pelvico. Risulta dalla confluenza delle *vv. iliache comuni*; decorre alla sua origine dorsalmente all'aorta discendente, quindi volge a destra e nel cavo addominale riceve le vv. epatiche. Si apre, come venne detto, nell'orecchietta destra lateralmente allo sbocco della vena cava craniale sinistra.

Il *sistema porta-renale* degli uccelli risulta costituito da due rami i quali decorrono caudalmente nel parenchima renale. Questi due rami, che corrispondono alle vv. ipogastriche od iliache interne di taluni mammiferi, giunti all'estremità inferiore dei reni e ventralmente a questi, si anastomizzano per inoculazione, formando un'arcata nella quale si aprono le vene coccigee ed un grosso ramo che appartiene al *sistema porta-epatico*. Negli uccelli esiste quindi una costante ed ampia comunicazione fra la circolazione portale ed il sistema delle vene della circolazione generale (fig. 770,[26],[15]).

I rami predetti, o vv. ipogastriche, percorrendo il parenchima renale, ricevono per ogni lato due principali rami, di cui uno proviene dal lobo superiore ed uno dal lobo inferiore del rene, rami che rappresentano per il loro ufficio le vv. emulgenti dei mammiferi. Inoltre le vene ipogastriche ricevono venule che provengono dalla cavità del bacino. Uscite dai lobi superiori dei reni, le vene ipogastriche confluiscono colle vv. iliache esterne, risultanti dalla confluenza delle vene degli arti pelvici, e da tale anastomosi originano, come nei mammiferi, le *vv. iliache comuni* dalle quali proviene la v. cava caudale (fig. 770,[24],[25]).

La *v. femorale* si continua, negli uccelli, direttamente nella v. iliaca esterna, penetrando nel bacino lungo la grande incavatura sciatica e non decorre quindi satellite all'arteria crurale.

## Del sistema linfatico.

Il sistema linfatico risulta da un assieme di vasi che completano la circolazione sanguigna e che sono destinati a raccogliere ed a trasportare nella circolazione venosa generale un liquido che prende il nome di *linfa*.

Questo liquido, nell'addome ed in condizioni particolari, assume un carattere speciale ed allora dicesi *chilo*.

La *linfa* è un liquido chiaro, trasparente, i cui caratteri vennero studiati in anatomia generale, e trovasi frammezzo ai tessuti dove perviene, per trasudazione, dai capillari sanguigni. I *vasi linfatici*, che sono sparsi in tutto il corpo e che provengono dal connettivo intestiziale o frammezzo agli elementi istologici, sono destinati a raccogliere quella quantità di linfa che non venne impiegata per la nutrizione dei tessuti, mentre i vasi linfatici che traggono origine dal tubo digerente, hanno la proprietà di assorbire, durante particolari condizioni, il *chilo*, liquido questo risultante dalle molteplici trasformazioni che subiscono le sostanze alimentari nell'apparato della digestione.

La distinzione fra vasi linfatici e vasi chiliferi non è però che apparente, inquantochè i chiliferi del mesenterio, o *vie* o *vene lattee* degli antichi anatomici, non sono altro che i linfatici del tubo intestinale i quali, durante la digestione, appaiono albescenti per i caratteri fisici del chilo che essi contengono in seguito all'assorbimento intestinale.

Il sistema linfatico, originatosi in vario modo nel connettivo, oppure fra gli elementi istologici dei vari organi, si presenta sotto forma di esili vasi provvisti di valvole, entro ai quali la linfa decorre in direzione centrale. Tali vasi linfatici si riuniscono inoltre in tronchi di maggiore calibro che, dopo avere attraversato una o più glandule linfatiche, confluiscono in due tronchi. Sono questi il *condotto toracico* e la *grande vena linfatica destra*, che sboccano il primo nella vena cava craniale e la seconda nel confluente delle giugulari.

Al sistema linfatico appartengono, oltre ai vasi ed ai gangli linfatici, altri organi linfoidi quali sarebbero, ad es., gli endoteli e le cavità sierose, i follicoli solitari e le glandole di Peyer, il tessuto linfogeno, il tessuto sottomucoso dell'intestino, gli organi linfoidi della retrobocca e la milza ed il timo.

Nello studio del sistema linfatico verrà detto da ultimo della milza e del timo, essendo la struttura degli altri organi su rammentati stata trattata in altri capitoli (1).

(1) Ad Ippocrate e ad Aristotile era già nota l'esistenza del sangue bianco nell'organismo umano. Erasistrato ed Erofilo notarono nei capretti lattanti i chiliferi. Il primo li considerò come arterie ed il secondo come vene destinate a nutrire gli intestini.

La dottrina Galenica dell'assorbimento intestinale, per la via delle vene, avvinse per gran tempo le menti degli anatomici ed infatti fin dopo il Rinascimento non troviamo che dubbi sulla teoria Galenica ed osservazioni pratiche di anatomici specialmente italiani. Fra queste osservazioni citiamo la scoperta del condotto toracico del cavallo fatta da Bartolomeo Eustachio che descrisse però incompletamente, non avendone trovato nè il principio nè la terminazione.

A Gasparo Aselli, professore di anatomia a Pavia, spetta il merito di avere dimostrato i linfatici dell'intestino o le vene lattee come egli le disse. Tale insigne anatomico fece tale scoperta il 22 luglio 1622, praticando una vivisezione in un cane pasciuto. Ripetendo altre vivisezioni su altri animali li trovò pure in agnelli, bovini, equidi e suini, sventrandoli vivi e pasciuti. Avrebbe tale anatomico ricercato pure i chiliferi nell'uomo vivente, ma ciò non fece per un sentimento di pietà e timore.

L'Aselli benché demolisse in parte colla sua scoperta la teoria Galenica dell'assorbimento intestinale per la via delle vene, ritenne che i chiliferi dopo avere assorbito il succo degli intestini, lo trasportassero nelle glandole del mesenterio e quindi nel fegato dove veniva sanguificato.

## Origine dei vasi linfatici.

I vasi linfatici originano a fondo cieco oppure mediante aperture rivolte in direzione periferica. Questa prima maniera d'origine si osserva specialmente nell'intestino e, secondo Teichmann, nella mucosa della lingua e nelle papille del derma, mentre l'origine libera si nota nelle sierose.

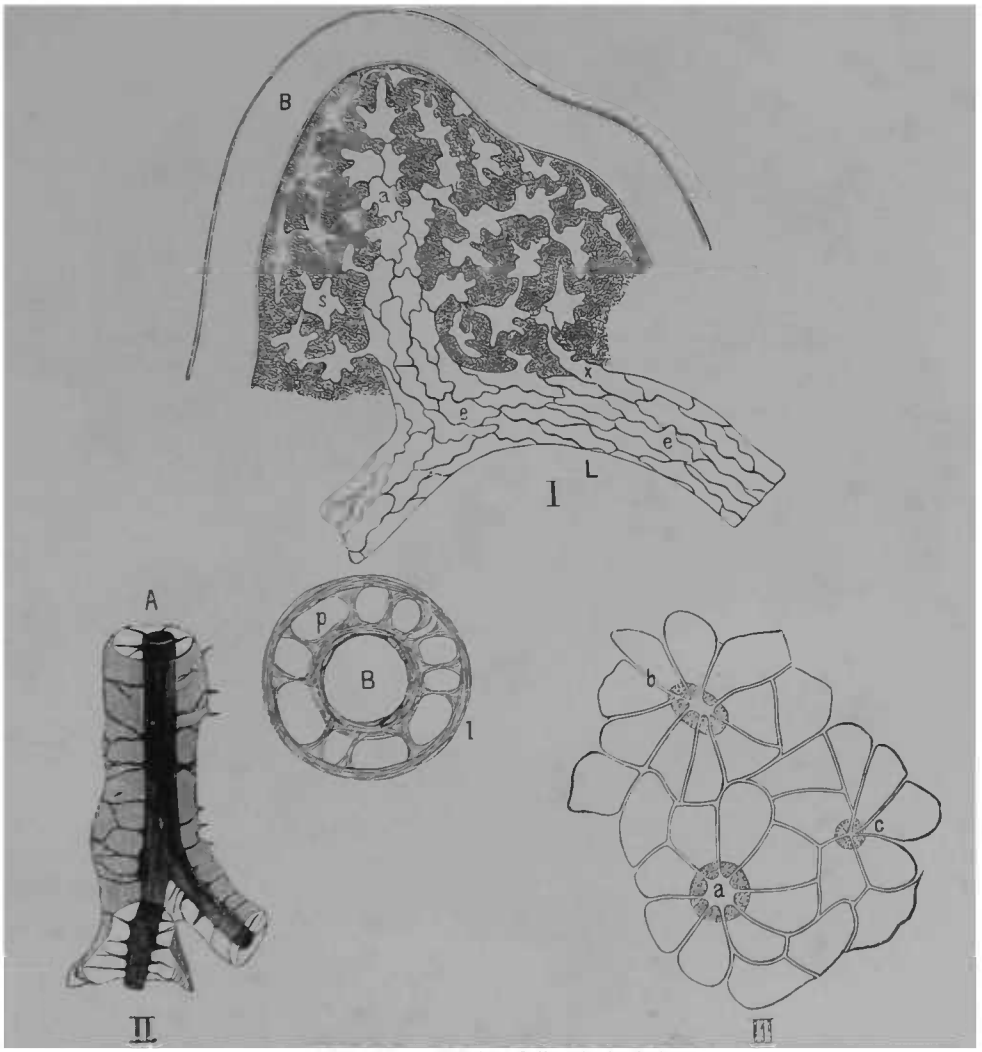



Fig. 821. — Origine delle vie linfatiche.

I, Dal centro tendineo del coniglio (semischematica); *s*, le lacune linfatiche del connettivo che in *x* comunicano coi vasi linfatici; *a*, origine del vaso linfatico (*e*) da lacune connettive; II vaso linfatico perivascolare, A visto integro, B in sezione; *l*, parete; *p*, spazio perivascolare; III stomi linfatici; *a*, stoma aperto; *b*, semichiuso; *c*, chiuso.

Giovanni Pecquet, scolaro di Riolano, attaccando con audacia giovanile la teoria Galenica, dimostrò che i chiliferi non terminano né al fegato, né alla porta, né alla cava, ma bensì in uno speciale ricettacolo al quale fa seguito il dotto toracico destinato a sboccare nelle giugulari.

Olao Rudbeck e Tommaso Bartolino scoprirono vasi linfatici in molte parti del corpo umano e degli animali e Ruyschio ne scoperse le valvole.

Il sommo Paolo Mascagni fu l'anatomico che apportò maggiore copia di cognizioni intorno ai vasi linfatici, che riuscì a preparare in tutto il corpo umano ad eccezione del cervello. In seguito le ricerche più importanti sui linfatici vennero eseguite dal Techmann, Fohmann, Calori, Sappey, Klein e specialmente dal Panizza. I linfatici degli animali vennero delineati dall'Heweson e dal Gurlt.

I linfatici traggono origine:

1) Dalla *superficie delle sierose* rivestite da endotelio celomatico quali sarebbero: la pleura, il pericardio, il peritoneo, la vaginale testicolare, gli spazi sottoaracnoidei, le camere dell'occhio ed il laberinto.

2) Dalla *superficie della mucosa dell'apparato respiratorio.*

3) Dai *villi intestinali.*

4) Dagli *spazi perivascolari* esistenti nelle ossa e negli organi nervosi.

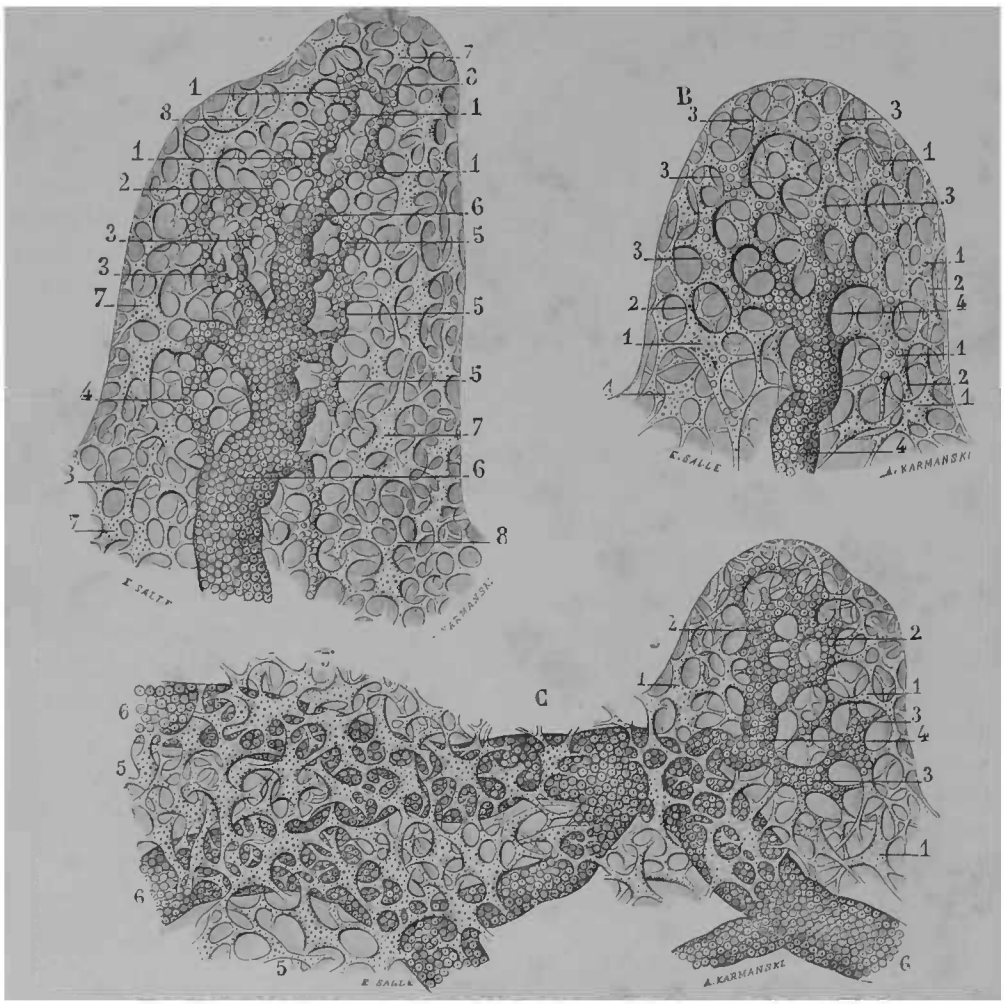



Fig. 825. — Origine a rete dei vasi linfatici, rete delle lacune e dei capillicoli; capillari e piccoli tronchi che partono da questa rete (secondo *Sappey*).

A. Vasi linfatici d'una papilla della palma della mano; 1, 1, 1, 1, capillare linfatico formato dalla riunione successiva di cinque lacune che si continuano tra loro; 2, capillare, costituito da due lacune disposte in arcata; 3, 3, capillare composto da quattro lacune formanti un'ansa le cui due estremità, riunendosi, dànno origine ad un tronco; 4, capillare che si apre con una delle due estremità nel tronco centrale della papilla e si unisce con l'estremità opposta ad un'altra lacuna come la precedente; 5, 5, 5, tre capillari cortissimi che si comportano come il precedente; 6, 6, tronco centrale della papilla; 7, 7, 7, 7, lacune indipendenti, che non contengono che granulazioni; 8, 8, 8, 8, capillicoli: B. Vasi linfatici d'una papilla delle palpebre; 1, 1, 1, 1, lacune isolate; 2, 2, 2, capillicoli; 3, 3, 3, 3, 3, lacune che si continuano e formano capillari; 4, 4, tronco centrale nel quale questi si aprono; C. Vasi linfatici dello scroto; 1, 1, 1, lacune isolate d'una papilla; 2, 2, lacune che sboccano le une nelle altre e formano un capillare acif orme; 3, 3, capillare composto da due lacune; con una delle sue estremità s' apre nel tronco centrale, con l'altra si perde nella rete delle lacune e dei capillicoli: 5, 5, 5, rete delle lacune e dei capillicoli, che si estende da una papilla ad un'altra papilla vicina; 6, 6, 6, tronchi linfatici che camminano nella rete sotto-papillare.

5) Dalle *lacune linfatiche* del connettivo interstiziale degli organi parenchimatosi.

6) Dalle *lacune o fessure linfatiche* del connettivo.

L'origine dei linfatici dal connettivo, già conosciuta dal Mascagni, venne più ampiamente dimostrata dal Recklinghausen, ed infatti tali lacune o fessure linfatiche del connettivo si continuano direttamente coi vasi linfatici (fig. 824.I).

vasi linfatici, originatisi dai tessuti sopra rammentati, si presentano sotto forma di capillari i quali possono costituire delle reti o dei fondi ciechi terminali, come si nota nei villi dell'intestino.

Le *reti linfatiche* (fig. 825) sono superficiali e profonde e risultano da maglie irregolari formate da capillari il cui calibro suole essere variabile. Secondo osservazioni di Teichmann il diametro dei capillari linfatici della milza dell'uomo può variare da millimetri 0,001 a mm. 0,0015.

Le reti linfatiche delle mucose e della cute risultano inoltre più profonde dei capillari sanguigni.

I *fondi ciechi linfatici* risultano anch'essi di capillari la cui estremità, rivolta in direzione centrale, è costituita da un fondo chiuso e l'estremità, diretta in direzione periferica, comunica colla rete linfatica sovrastante. Negli equidi esistono reti linfatiche notevolissime in talune parti del corpo, mentre in altre sono poco evidenti. Le più ricche reti linfatiche sono quelle della cute delle labbra, dello scroto, del glande, della vulva, del prepuzio e delle mammelle. Le mucose pure, e specialmente quella linguale, presentano reti linfatiche eguali a quelle cutanee.

Dalle reti linfatiche traggono inoltre origine i tronchi linfatici che, per la loro sede, vengono distinti in *profondi* e *superficiali*. Secondo Mascagni i tronchi linfatici superficiali comunicherebbero, mediante anastomosi, con quelli profondi. Tali anastomosi sarebbero però molto rare e Sappey le nega.

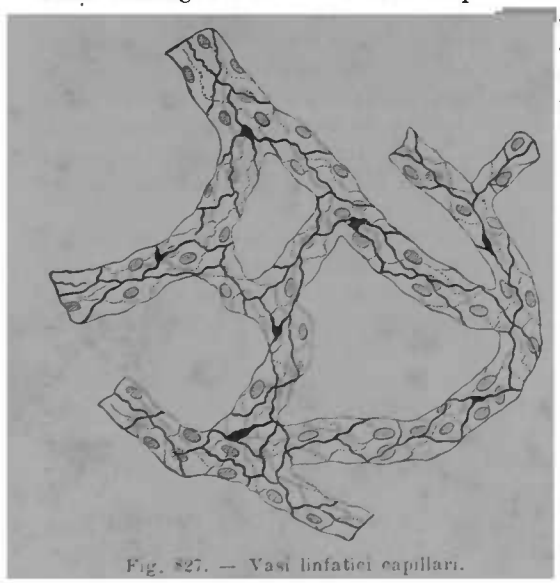


Fig. 827. — Vasi linfatici capillari.

I vasi linfatici superficiali sono in maggior numero di quelli profondi e ciò è pure in rapporto colle varie parti del corpo. Quelli profondi decorrono satelliti alle vene e durante il

trano almeno una glandula linfatica.

Fig. 826. — Valvole dei vasi linfatici.

In questa figura si vede: 1.° che le valvole sono situate a livello dei rigonfiamenti o nodosità dei vasi, immediatamente al disopra dei loro strozzamenti: 2.° che sono disposte a paia; 3.° che non sono alte come quelle delle vene, ma si trovano tutte comprese nello stesso piano.

I vasi linfatici che penetrano nei gangli linfatici si dicono *afferenti*, mentre prendono il nome di *efferenti* quelli che escono. Questi primi ne risultano più numerosi.

I vasi linfatici decorrono fra di loro paralleli e rettilinei e raramente presentano direzione curvilinea o sinuosa. Per essere muniti di molteplici valvole, essi presentano una caratteristica forma a monile. Inoltre il loro calibro non aumenta che in modo insignificante dalle parti periferiche a quelle centrali.

Per quanto si riferisce alle valvole queste non esistono nelle reti, ma nei vasi; esse sono doppie e situate una di fronte all'altra e disposte vicine fra di loro ad intervalli regolari (fig. 826).

Secondo Mascagni, in corrispondenza dello sbocco dei tronchi linfatici, le valvole sarebbero semplici.

Le anastomosi dei vasi linfatici avvengono o per convergenza o per anastomosi longitudinale e da ciò ne deriva la loro disposizione plessiforme.

Per quanto si riferisce alla capacità del sistema linfatico, secondo calcoli di Sappey questa sarebbe del doppio di quello venoso.

La terminazione dei linfatici venne già indicata; si effettua mediante il condotto toracico e la gran vena linfatica i quali sboccano nel sistema venoso della grande circolazione.

**Struttura dei vasi linfatici.** – I capillari linfatici sono, come i capillari sanguigni, costituiti da esilissimi tubi la cui parete risulta da un unico strato di cellule endoteliali. Tali cellule differiscono da quelle dei capillari sanguigni per essere spesso provviste di un contorno dentellato, mediante il quale si uniscono, per giusta posizione o per un vero ingranaggio, colle cellule circonvicine. I capillari linfatici sono pure provvisti di *boccucce* o *stomi* (figg. 824,III; 827; 828).

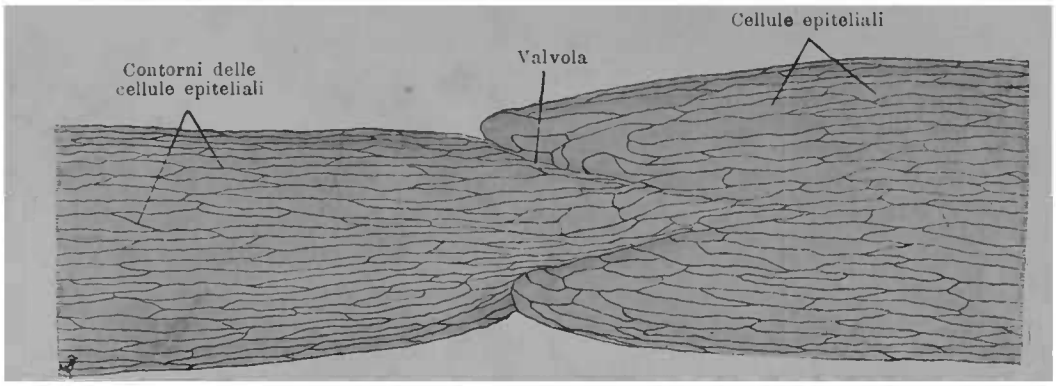



Fig. 828. — Porzione di un vaso linfatico del mesenterio del coniglio. I limiti delle cellule epiteliali sono messi in evidenza per mezzo del nitrato d'argento. Ingrandimento di 352 volte circa.

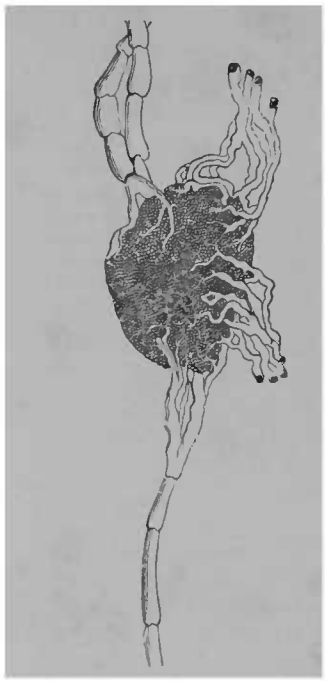


Fig. 829. — Una glandula linfatica coi suoi vasi afferenti ed efferenti.

I vasi afferenti sono i più piccoli; i vasi efferenti sono i più voluminosi.

I linfatici che fanno seguito al sistema dei capillari presentano caratteri differenziali, ed infatti nei piccoli vasi la parete endotelica si ricopre di esili fibrille congiuntivali, mentre nei grossi la parete vasale acquista caratteri istologici analoghi a quelli delle vene, risultando questa formata da tre tuniche, ossia da una *interna,* da una *media* e da una *esterna.* Ranvier ed altri istologi ammettono nei grossi linfatici solamente l'esistenza di due tuniche, inquantochè la tonaca esterna si confonde col connettivo circostante.

La tunica interna dei vasi linfatici risulta di uno strato di cellule endoteliali a contorno assai ondulato e di uno strato sottoendoteliale, costituito da sottili fibre elastiche disposte longitudinalmente, il quale presenta maggiore grossezza nel condotto toracico e nella grande vena linfatica.

La tunica media è formata di connettivo provvisto di cellule e di nuclei, da poche fibre elastiche e da fibro-cellule. Queste ultime presentano una disposizione irregolare e si presentano disposte longitudinalmente, trasversalmente ed in direzione obliqua.

La tunica esterna risulta di connettivo e di poche fibre elastiche. Essa si continua in dentro colla tunica media e perifericamente col connettivo circostante.

Le valvole dei linfatici sono costituite da una ripiegatura della tunica interna, quindi risultano formate da connettivo, da fibre elastiche e dal rivestimento endoteliale. Le cellule endoteliali nelle valvole dei piccoli vasi appaiono come piccole sporgenze rotondeggianti.

I grossi vasi linfatici sono provvisti di *vasa vasorum* ed i nervi vi terminano probabilmente come nei vasi sanguigni.

**Struttura delle glandule linfatiche.** — Le glandule linfatiche sono organi situati lungo il decorso dei vasi linfatici ed hanno la proprietà di dare origine ad una quantità considerevole di cellule linfatiche. Tali glandule vengono distinte, per la loro struttura, in *semplici* ed in *composte*. Le prime sono rappresentate da *noduli* o *follicoli linfatici*, i quali costituiscono la forma più semplice di organo linfoide.

Le seconde, indicate generalmente coi nomi di *glandule linfatiche* o di *linfoglandule*, sono organi di forma rotondeggiante, ovoidi o reniformi, talvolta isolati, ma generalmente riuniti in gruppi, i quali hanno sede di preferenza nelle regioni dove esiste abbondante connettivo lasso, come sarebbe nell'ascella e nell'inguine (figg. 829; 830).

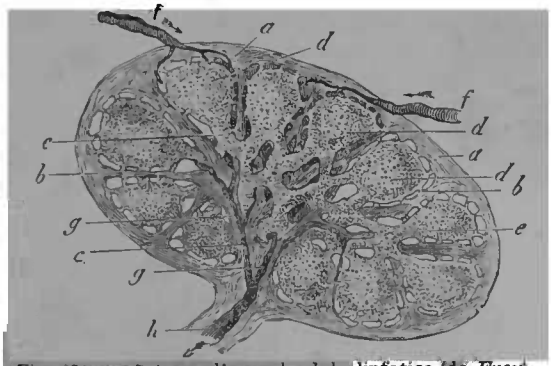



Fig. 830. — Schema d'una glandula linfatica (da *Frey*). *a*, invoglio connettivo; *b*, setti; *c*, sostanza midollare; *d*, follicoli corticali; *e*, cordoni midollari; *f*, vasi afferenti; *g*, vie linfatiche nella sostanza midollare; *h*, vaso efferente.

I gangli linfatici possono essere sottocutanei oppure sottoaponeurotici, esistono di preferenza lungo le superfici di flessione di talune articolazioni e si riscontrano numerosi nell'interno delle grandi cavità viscerali, aggruppati attorno ai vasi sanguigni.

Il volume delle glandule linfatiche suole variare nei vertebrati maggiori da quello di un chicco di canapa a quello di una nocciola e nella vecchiaia subiscono una riduzione di volume, essendo ciò in diretto rapporto colla diminuita nutrizione dei tessuti.

Le glandule linfatiche presentano una certa consistenza ed una colorazione che può variare dal rosa vivo, al rosa chiaro od al bianco gialliccio. Talvolta appaiono di colore grigio o completamente nere.

Secondo Sappey le glandule linfatiche occuperebbero soltanto la base del collo e l'entrata del torace. In tutte le altre regioni i linfatici formerebbero semplici plessi.

Nelle glandule linfatiche reniformi si nota una lieve incavatura dalla quale si staccano i vasi efferenti. È questo l'*ilo* della linfoglandula il quale, sebbene non possa negarsi pure nelle glandule linfatiche di altra forma, è in queste ultime assai meno apparente.

I vasi afferenti che penetrano nella glandula linfatica sono molto divisi, mentre quelli efferenti risultano in minor numero e possono pure essere ridotti ad uno solamente.

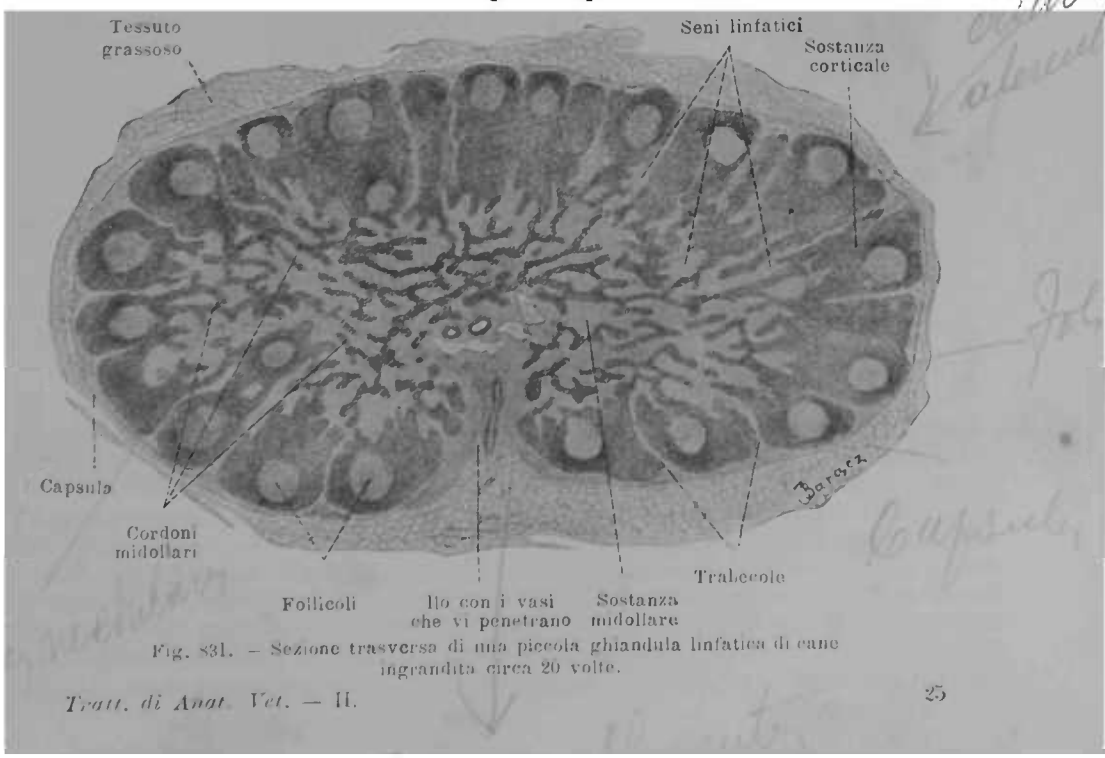



Fig. 831. — Sezione trasversa di una piccola ghiandula linfatica di cane ingrandita circa 20 volte.

Le glandule linfatiche risultano formate da un invoglio di tessuto connettivo e da due sostanze: una *corticale* rosea o giallo-grigia e di aspetto granuloso per l'esistenza di fini granulazioni contenute in particolari alveoli o concamerazioni, una *midollare* di apparenza spugnosa e senza netta struttura alveolare (fig. 830).

L'invoglio connettivale delle glandule linfatiche costituisce attorno a queste come una specie di capsula, dalla quale si dipartono dei setti i quali si estendono fino alla sostanza midollare, dove si assottigliano gradatamente per dar luogo alla formazione di un fitto reticolo. I setti sopra indicati risultano da connettivo contenente, secondo Heyfelder, fibre muscolari liscie e dividono la sostanza corticale della glandula linfatica in tanti lobi e limitano pure degli spazi contenenti corpi ovoidali, che prendono il nome di *noduli* o di *follicoli linfatici* (fig. 831).

Gli spazi alveolari risultano inoltre finestrati, per cui i noduli e follicoli che contengono si innestano talvolta cogli altri circonvicini. Tali follicoli inoltre non occupano completamente la cavità alveolare e sono mantenuti a posto da esili trabecole che pro-

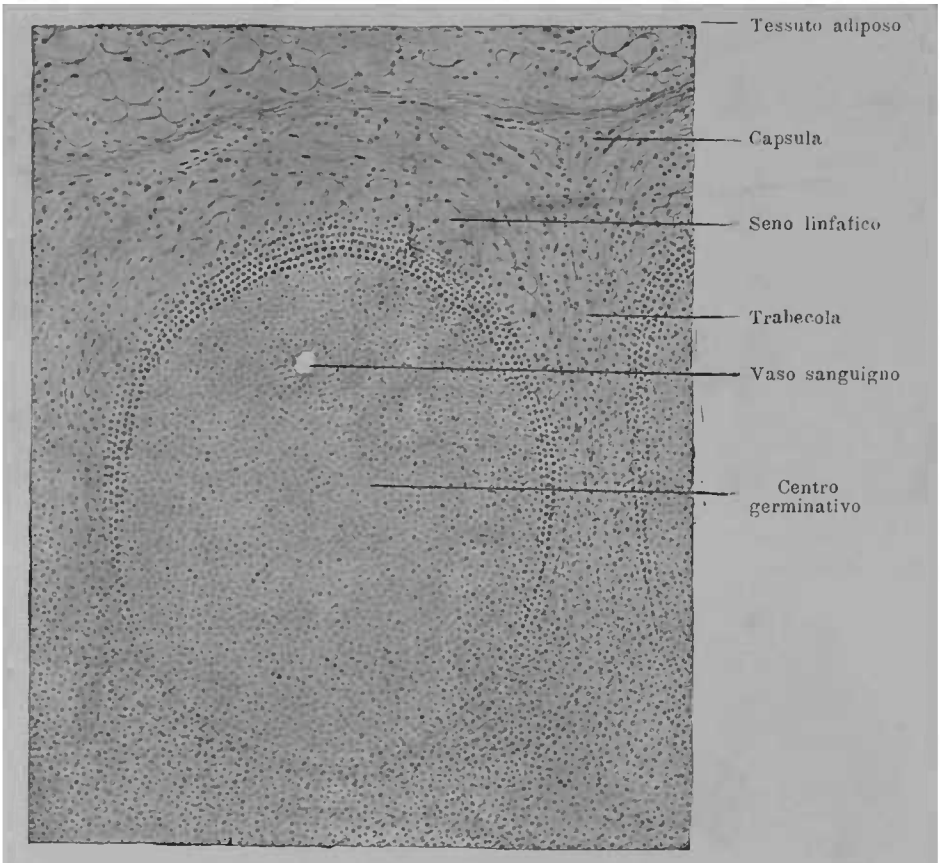


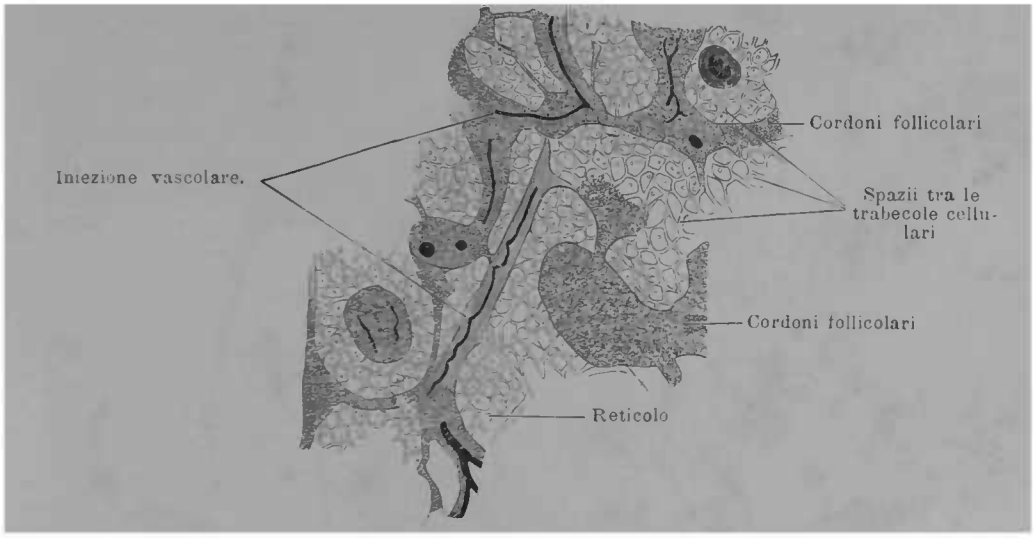

Fig. 832. — Dalla sostanza corticale di una ghiandola linfatica del cane. Ingrandimento di 150 volte circa.

vengono dai setti interlobulari, costituendo quivi quella varietà di tessuto connettivo indicata col nome di tessuto reticolare od adenoide. Tali trabecole formano alla periferia di ogni singolo alveolo alcune piccole areole dette *seni* o *lacune linfatiche*. I follicoli degli alveoli inoltre emettono, in corrispondenza della lore estremità interna, uno o più cilindri i quali, dirigendosi verso l'ilo, si anastomizzano fra di loro. La sostanza midollare delle glandule linfatiche risulta perciò costituita da tali cilindri o cordoni che originano dai follicoli e dal tessuto adenoide che proviene dai setti. Inoltre fra i cilindri predetti esistono pure lacune linfatiche eguali a quelle esistenti fra i follicoli e le pareti alveolari. È da notarsi pure che, in vicinanza dell'ilo della glandula, le sostanze midollare e corticale si riducono ad uua sola.

I seni o le lacune linfatiche interfollicolari vengono pure indicati col nome di *seni periferici del follicolo,* mentre prendono il nome di *condotti linfatici midollari* le lacune che circondano i cilindri della sostanza midollare. Secondo Ranvier e Bizzozzero questo sistema di lacune, che nel loro assieme presentano un aspetto spugnoso, posseggono un rivestimento endotelico il quale si adatta al connettivo delle trabecole.

I follicoli linfatici ed i loro prolungamenti cilindrici risultano formati da *tessuto citogeno* o *connettivo adenoide* il quale contiene, nella sua trama reticolata, una grandissima quantità di globuli bianchi o linfatici di grandezza variabile e provvisti di uno o più nuclei. La proliferazione delle cellule linfatiche, che avviene per mitosi, si osserva più attiva nella porzione centrale del follicolo, che per tale fatto prende il nome di *centro germinale* (fig. 832).

Giova notare che il tessuto adenoide dei follicoli risulta, nei giovani, da cellule stellate e da esili fibre anastomizzate e costituenti un fitto reticolo, mentre nei vecchi scompaiono le cellule.




**Frammento di sostanza midollare, da una glandula mesenterica di cane.**

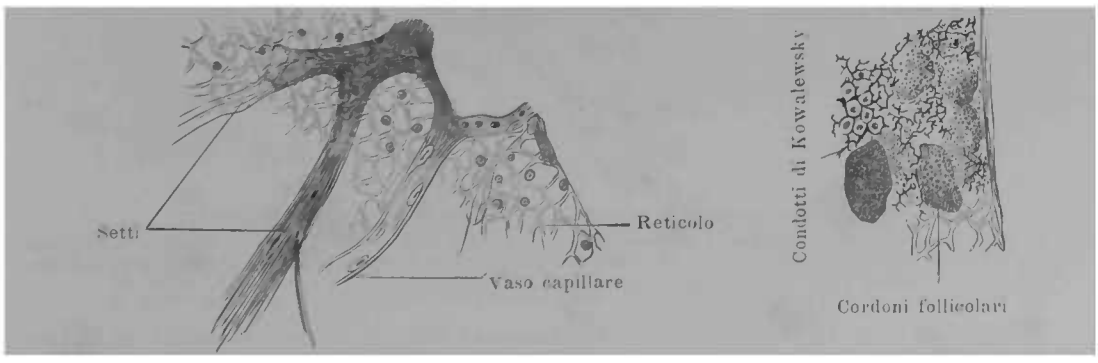



**Fig. 833. — Reticolo della sostanza midollare: nella sezione, collo spennellamento, fu tolta la maggior parte degli elementi cellulari.**

I cilindri provenienti dai follicoli linfatici sono indicati pure col nome di *tubi linfatici* o di *cordoni midollari* e presentano identica struttura. Come i follicoli sono considerati gli organi produttori dei globuli bianchi o cellule linfatiche, che vengono poi trasportate dalla linfa nella circolazione venosa generale. Esistono inoltre, frammezzo agli elementi linfoidi dei cilindri midollari, le prime vie linfatiche entro le quali scorre la linfa. Sono queste tanto esili da non permettere altro che il passaggio del plasma e sono conosciute col nome di *canalini* o di *condotti di Kowalewsky* (fig. 833).

Le glandule linfatiche sono perciò organi ematopoietici e nella loro attività funzionale, le cellule che le costituiscono, presentano numerose figure cariocinotiche dovute alla proliferazione dei corpuscoli linfoidi. Questi elementi godono inoltre potere fagocitario ed antitossico e si deve a questo se molti prodotti d'infezione vengono arrestati in questi organi glandulari.

I vasi afferenti delle glandule linfatiche perforano la capsula di rivestimento e si aprono direttamente nei seni periferici del follicolo, ed i vasi efferenti prendono alla lor volta origine presso la capsula dagli stessi seni o lacune periferiche. La linfa trasportata alla glandula decorre perciò fra i follicoli e le pareti alveolari, poi fra i cilindri esistenti nella sostanza midollare per venire raccolta dai vasi efferenti (fig. 834).

Le glandule linfatiche sono provviste di numerosi vasi i quali vi penetrano in preferenza dall'ilo, oppure dalla capsula esterna. I vasi arteriosi, di piccolo calibro, penetrati

Fig. 834. — Porzione di una glandula linfatica. Figura semi-schematica.
A, vaso afferente; *bb*, vie linfatiche nell'interno della glandula; *aa*, setti che dividono l'interno della glandula; *ff*, cordone follicolare; *xx*, suo reticolo; *b*, suoi vasi sanguigni; o *o*, reticolo più fitto del cordone follicolare volto verso le vie linfatiche; B, C, vie linfatiche.

nella glandula vi si dividono e si distribuiscono ai setti, ai cilindri midollari ed ai follicoli. Nei follicoli i vasi sanguigni vi formano reti capillari ed anse, mentre nei cilindri vi costituiscono semplici ramificazioni. Le vene decorrono satelliti alle arterie e formano reti superficiali.

I nervi penetrano coi vasi nella glandula e probabilmente presentano terminazioni libere.

Le *glandule linfatiche semplici* o *nodi* o *follicoli linfatici* rappresentano organi linfoidi elementari che segnano il passaggio dal tessuto citogene alla glandula. Sono essi pure destinati alla produzione delle cellule linfatiche.

Questi follicoli linfatici hanno forma rotondeggiante ed una grandezza paragonabile alla capocchia di uno spillo od anche maggiore, si trovano nell'intestino ed in altri organi linfoidi, sotto forma di corpuscoli di Malpighi nella milza, o rappresentati da semplici follicoli come nella milza, tonsille, ecc.

Secondo le ricerche dello Stohr, in condizioni normali si effettua il passaggio dei leucociti dal follicolo, attraverso la mucosa che lo riveste.

La struttura delle glandule linfatiche semplici è identica a quella dei follicoli delle glandule linfatiche composte. Risultano infatti costituiti da un reticolo di tessuto citogene dove esistono globuli linfatici e linfa (fig. 835).

Sono sprovvisti di capsula e di vasi afferenti, ma risultano circondati da uno spazio libero il quale costituisce il seno linfatico. I vasi linfatici circondano il follicolo e sebbene non vi sia fra questi ed il follicolo comunicazione diretta, pure esiste il passaggio della linfa nelle lacune e di corpuscoli linfatici nei vasi.

È interessante inoltre conoscere che, essendo i follicoli linfatici provvisti di numerosi capillari sanguigni, i globuli bianchi del sangue vi possono migrare diventando cellule linfatiche del follicolo.

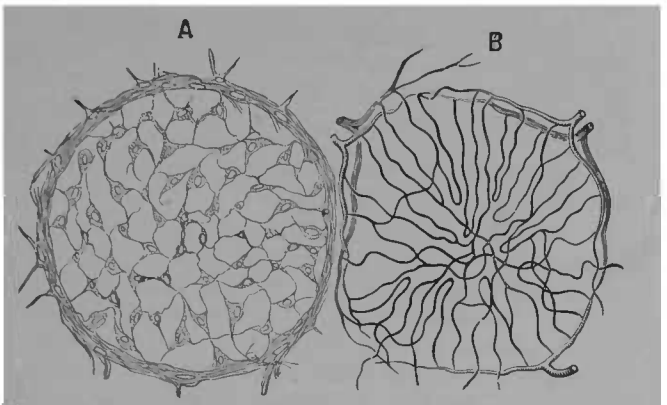



Fig. 835. — Due follicoli linfatici: A, uno più piccolo, a maggiore ingrandimento col suo reticolo; B, uno più grosso, a minore ingrandimento coi vasi sanguigni.

## Sviluppo del sistema linfatico (fig 836).

Il primo abbozzo del sistema linfatico è rappresentato dallo *spazio linfatico primitivo* che nell'embrione è destinato a contenere il siero elaborato dalle masse cellulari circonvicine. Oltre a questo spazio primitivo ne esistono altri situati fra il tubo midollare e l'ectoderma, attorno alla corda dorsale, ai segmenti primitivi, alla splanecnopleura, alla

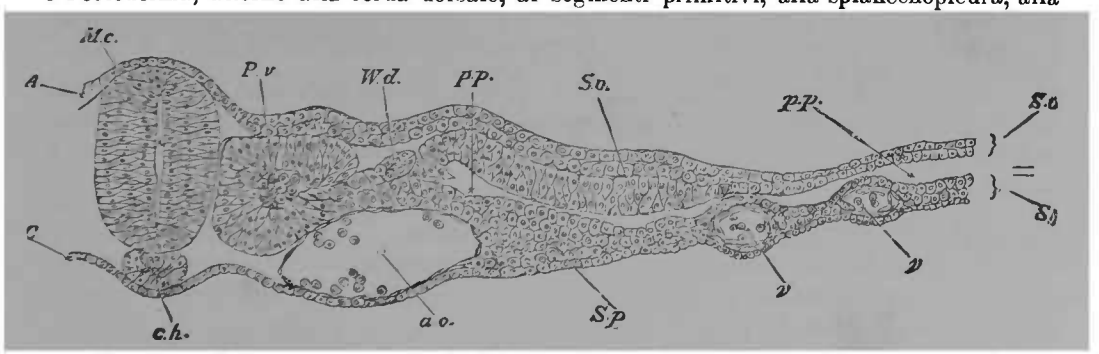



Fig. 836. — Sezione trasversa a livello del dorso di un embrione di pollo di 45 ore (*Balfour*).

*pp*, celoma; *Mc*, tubo midollare; *po*, segmento primitivo; *So*, lamina dorsale; *Sp*, lamina intestinale; *ch*, corda; *A*, foglietto esterno; *C*, foglietto interno; *ao*, aorta; *v*, vaso sanguigno; *Wd*, condotto di Wolff: lo spazio linfatico primitivo rimane chiaro.

somatopleura e nell'interno della cavità midollare del tubo primitivo. Inoltre il celoma deve pure essere considerato come spazio linfatico primitivo.

I vasi linfatici originano, come i sanguigni, da cellule mesenchimali le quali divengono cave e si uniscono fra di loro.

I vasi linfatici perivascolari che circondano le arterie, ed in specie quelle dell'allantoide, compaiono dopo la formazione del celoma.

Tali vasi si riuniscono lungo l'aorta in un tronco il quale inoltre si divide in due tronchi anastomizzati da rami trasversi che vanno ad aprirsi nelle vene.

Le glandule linfatiche, secondo Sertoli, traggono origine nel mesenterio, da fessure congiuntivali circondate da un numero cospicuo di nuclei. Inoltre si osserva la differenziazione della sostanza midollare e corticale degli spazi o dei seni linfatici e da ultimo quella della capsula e dei setti.

Tizzoni e Maffucci hanno inoltre posto in rilievo come il parenchima delle glandule linfatiche provenga dal connettivo della capsula e dei setti e come i seni traggano origine da dilatazioni e trasformazioni che subiscono i linfatici del tessuto mucoso.

Secondo Maffucci i seni linfatici periferici risultano da ectasie delle fessure linfatiche del connettivo. Le trabecole provengono inoltre dal tessuto connettivo sottoendoteliale ed il reticolo, secondo Tizzoni, sarebbe prima di natura mucosa.

**Iniezione e preparazione dei vasi linfatici.** — La iniezione dei vasi linfatici, mediante il mercurio, rappresenta il metodo più comunemente usato. Il nostro Mascagni per iniettare i vasi linfatici a mercurio si serviva di un tubo di vetro piegato ad angolo, con una estremità terminata a punta molto sottile. Introdotta la punta del tubo in un vaso linfatico o nella cute, un aiuto versava il mercurio nel tubo e questo penetrava nei vasi.

Sappey, Hyrtl, Maurocordato, Collin ed altri idearono apparecchi più perfezionati per tali iniezioni.

Nel laboratorio anatomico della scuola veterinaria di Pisa si sono ottenuti ottimi risultati da un apparecchio semplicissimo e di poco costo. Questo consiste di un tubo di vetro, della capacità di circa 250 centimetri cubici, di forma conica e coll'estremità inferiore, corrispondente all'apice, munita di un rigonfiamento olivare al quale si adatta un tubo di gomma a pareti resistenti. La base del tubo presenta un piccolo orlo al di sotto del quale si fissa una funicella od un nastro onde sospendere a varia altezza il tubo stesso. All'estremità del tubo di gomma si innesta un rubinetto di ebanite il quale è messo in comunicazione con un altro piccolo pezzo di tubo di gomma, al quale si innestano poi i tubetti tirati alla lampada, ad estremità molto sottile, da introdursi nei vasi o nella cute od in altre parti del corpo. Una graduazione del tubo, fatta ad inchiostro, serve per stabilire se il mercurio scorre nei vasi.

Per la iniezione dei linfatici si scelgono animali magri, idroemici e non tanto vecchi. Trattandosi di equidi i linfatici si iniettano facendo prima assottigliare notevolmente lo zoccolo ed introducendo il beccuccio di vetro nella grossezza dei tessuti cheratogeni. Due o tre di tali punture servono per riempire i vasi fino ai primi gangli linfatici. Si procede allora alla dissezione e giunti a tali glandule linfatiche si cercano i vasi efferenti nei quali, introdotto il beccuccio, si fa scorrere il mercurio. L'iniezione degli efferenti si ottiene pure pungendo col tubettino di vetro le glandole stesse. Per impedire che il mercurio prenda la via dei vasi sanguigni, abbiamo talvolta praticato con ottimi risultati la iniezione preventiva di questi.

Nei carnivori l'iniezione dei linfatici degli arti può ottenersi pure dal cheratogeno delle unghie, oppure introducendo direttamente un sottilissimo tubo in uno dei linfatici delle dita. Per rendere meglio evidenti i linfatici da iniettarsi è indicato di tenere per 12-24 ore immerso il piede o la mano in acqua calda.

Per l'iniezione dei vasi linfatici della testa, buoni risultati si ottengono mediante punture superficiali nella cute delle labbra, del naso, delle palpebre, delle orecchie, ecc.

Le reti linfatiche dei mammiferi domestici possono mettersi in evidenza con una certa facilità pungendo superficialmente la cute del glande e delle mammelle, oppure la mucosa della lingua e delle cavità nasali.

Un metodo di iniezione dei vasi linfatici già usato dal Mascagni consiste nello spingere nei vasi sanguigni una soluzione di gomma colorata. I linfatici si riempiono allora di colla incolora o d'acqua. Questo metodo serve benissimo per mettere in evidenza i linfatici da iniettarsi poi a mercurio, sciogliendo con acqua calda la gomma che contengono.

Il condotto toracico si inietta facilmente a sego o colla massa di Teichmann avendo riguardo di riempire in precedenza la cava craniale e porzione di giugulare ed ascellari onde impedire la penetrazione della massa nelle vene.

Si ricerca uno dei più grossi linfatici del mesenterio e vi si spinge la massa d'iniezione, oppure si cerca il condotto toracico in corrispondenza del diaframma e si eseguiscono due iniezioni una verso la cisterna, l'altra verso la cava craniale.

La preparazione dei linfatici si eseguisce come se si trattasse di vasi sanguigni, avendo però riguardo di esportare poco connettivo e di non ledere le pareti vasali. Le reti linfatiche si vedono facendo leggermente prosciugare i pezzi.

I linfatici superficiali si studiano lasciandoli attaccati alla pelle, ma meglio corrisponde invece disseccarli dalla cute e lasciarli adesi al sottocutaneo.

## I. — Glandule e vasi linfatici delle varie regioni del corpo.

### Tronchi terminali del sistema linfatico.

#### *a)* Condotto toracico *(ductus thoracicus)*.

Il condotto toracico è il più voluminoso dei due tronchi terminali del sistema linfatico ed in esso confluiscono i vasi linfatici che provengono dal corpo ad eccezione di quelli che appartengono all'arto destro anteriore ed alla superficie destra della testa, del collo e del torace. Tale condotto incomincia nella cavità addominale, in corrispondenza della seconda o della terza vertebra lombare, dove corrisponde ai pilastri del diaframma, e quivi presenta una dilatazione di forma molto irregolare, detta *cisterna del chilo*, *c. di Pecquet* o *ricettacolo del chilo* (*cisterna chyli*). La cisterna di Pecquet, dove si immettono i principali rami d'origine del condotto toracico, risulta di un serbatoio variamente sviluppato e di forma pure variabile, a pareti molto sottili e diviso internamente in tanti compartimenti i quali risultano divisi da esili setti incompleti. Questo ricettacolo è situato a destra della colonna vertebrale dorsalmente all'aorta ed in prossimità dell'arteria grande mesenterica. Alla cisterna di Pecquet fa seguito il condotto toracico, il quale presenta un diametro variabilissimo, ma che non è in rapporto colla grossezza dei rami di origine. Volgendo cranialmente decorre a destra dell'aorta lungo il margine ventrale della vena grande azigos, ed attraversato l'orifizio aortico del diaframma, penetra nel torace. Il condotto toracico segue l'aorta fino in corrispondenza circa della sesta vertebra dorsale, quindi, volgendo a sinistra, attraversa le lamine del mediastino craniale, passa ventralmente alla curvatura della grande azigos, incrocia l'esofago, e si colloca al lato sinistro della trachea. Inoltre incurvandosi ventralmente, sbocca al livello della prima costola nella vena cava craniale, appena al di dietro del confluente delle giugulari (figg. 608,[33]; 675,[0]).

Il condotto toracico degli equidi può talvolta sboccare nell'ascellare sinistra, oppure nell'ascellare destra ed in quest'ultimo caso rimane sempre al lato destro del rachide. In alcuni casi il condotto toracico si divide, in prossimità della sua terminazione, in due brevissimi rami molto ravvicinati i quali sboccano pure nella cava craniale.

In corrispondenza della sua terminazione, il condotto toracico presenta una piccola dilatazione ampolliforme provvista di una valvola semilunare, che impedisce al sangue di penetrare in tale condotto. Questo inoltre presentasi provvisto da un piccolo numero di valvole incomplete e generalmente non presenta un calibro uniforme, presentando alternativamente restringimenti e piccole dilatazioni.

*Varietà del condotto toracico* (fig. 837). — Secondo le osservazioni di Colin, di cui riportiamo integralmente quanto ha scritto in proposito, il condotto toracico degli equidi andrebbe soggetto a frequenti varietà.

« Il condotto toracico si divide talvolta, lungo il suo percorso, in due rami che, dopo essersi mantenuti paralleli, si riuniscono prontamente per costituire un unico condotto.

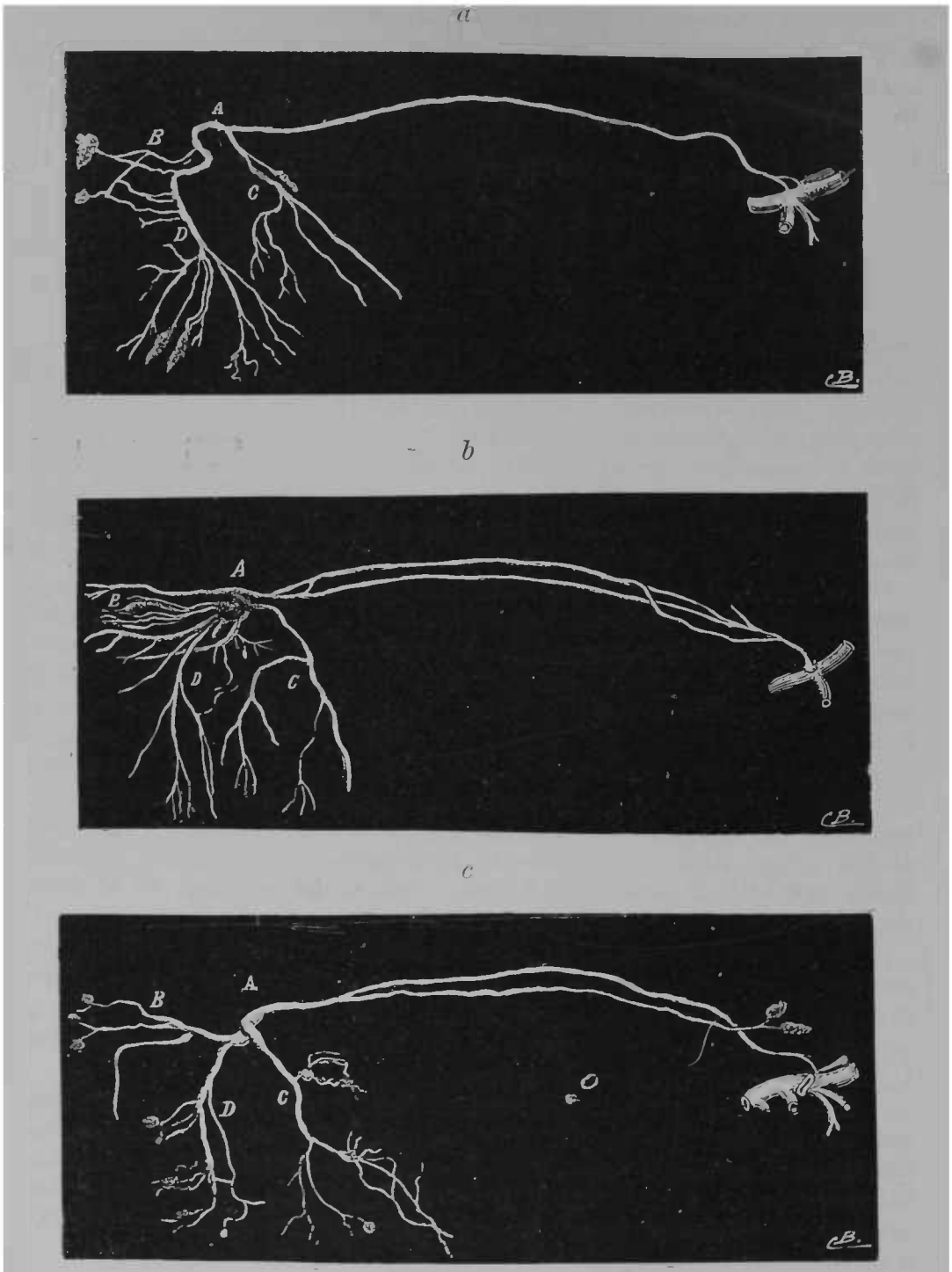



Fig. 837. — Differenti varietà di condotto toracico del cavallo (secondo Colin).

*A*, cisterna di Pecquet; *B*, linfatici sottolombari; *C*, tronco mesenterico craniale; *D*, tronco mesenterico caudale.

Nella figura *a* il condotto toracico è unico, come avviene generalmente, e si apre mediante due corti rami nella v. cava craniale. — Nella figura *b* il condotto toracico è doppio. — Nella figura *c* il condotto presenta un lungo ramo che parte dall'entrata del torace che raggiunge il condotto toracico, mediante un decorso retrogrado che si estende fino in vicinanza dei pilastri del diaframma.

Questa divisione avviene, generalmente, in corrispondenza della base del cuore ossia dove pervengono i vasi linfatici dei gangli bronchiali ed esofagei e costituisce un anello la cui apertura non presenta un diametro superiore di un centimetro, oppure una elissi il cui grande diametro varia da uno a due centimetri. Tale divisione può prodursi una, due od anche tre volte nella metà craniale del condotto, il quale diviene semplice alla sua terminazione come lo era alla sua origine. Gli spazi circoscritti dalle biforcazioni costituiscono ciò che pel passato si chiamavano le *insule*.

« Il condotto, anzichè restare semplice, diviene molto sovente doppio fin dal suo punto di partenza. Allora i due condotti risultano pressochè eguali, oppure uno è di calibro maggiore dell'altro. Allorquando sono di diametro differente è generalmente il destro che prevale sull'altro; peraltro può osservarsi l'opposto. In tutti i casi i due condotti risultano isolati e decorrono uno a destra, l'altro a sinistra dell'aorta. Procedendo verso l'entrata del torace, restano completamente separati, oppure comunicano fra di loro per uno o due rami anastomotici trasversali, variamente voluminosi. Tali rami giunti a 20-25 e talvolta a 3 od a 4 centimetri dalla loro terminazione nel golfo delle giugulari si avvicinano e si fondono in uno solo. Tale fusione avviene generalmente in corrispondenza della base del cuore, non si sono mai visti tali condotti rimanere distinti e sboccare isolatamente nella vena cava.

« Alle volte origina dai gangli dell'entrata del petto un lungo condotto il quale, decorrendo in direzione retrograda parallelo al condotto toracico, si unisce a quest'ultimo in prossimità dei pilastri del diaframma.

« Il condotto toracico, che presentasi doppio nella maggior parte della sua estensione, può dividersi in tre rami, i quali dopo un certo tragitto si riuniscono in uno, oppure due di questi si riuniscono in uno solo, dove va poi a riunirsi il terzo ».

I *tronchi d'origine* del condotto toracico sono generalmente : *due casi lombari* nei quali si raccoglie la linfa che proviene dagli arti pelvici, dagli organi contenuti nella cavità del bacino, dal testicolo, dall'utero, dall'ultima porzione del colon fiottante e dai reni, un *tronco intestinale*, o *ventrale*, o *celiaco*. che riceve i chiliferi dell'intestino ed i linfatici dello stomaco, del fegato e della milza e da ultimo uno o due altri rami d'origine sono *anteriori o craniali* e raccolgono la linfa che proviene dai due o tre ultimi spazi intercostali e dalla superficie caudale del diaframma.

Gli *affluenti* o *rami tributari* del condotto toracico sono rappresentati dai *linfatici del mediastino caudale, del polmone sinistro* e *del cuore, della metà sinistra del torace, dell'arto sinistro anteriore* e *della metà sinistra della testa* e *del collo*.

### *b)* Grande vena linfatica o dotto linfatico destro

*(ductus lymphaticus dexter)* (fig. 838).

La grande vena linfatica presenta negli equidi una lunghezza di 3 a 5 centimetri ed un diametro minore del condotto toracico. Origina dai gangli prepettorali o cervicali superficiali del lato destro dove pervengono i linfatici della metà destra della testa e del collo e dell'arto destro anteriore. Inoltre la grande vena linfatica riceve i linfatici del polmone destro e quelli di porzione di torace dello stesso lato. La grande vena linfatica decorre al lato destro della trachea, arriva fino circa alla prima costola e sbocca generalmente nel confluente delle giugulari ai lati della terminazione del condotto toracico mediante un'apertura fornita di una valvola semilunare. Secondo Colin uno o due rami d'origine, che talvolta formano la grande vena linfatica, avvolgono il tronco brachio-cefalico. Inoltre non è infrequente

osservare tale tronco linfatico anastomizzarsi col condotto toracico mediante rami collaterali oppure direttamente, per costituire così un unico condotto il quale sbocca dorsalmente nel confluente delle giugulari.

La grande vena linfatica si immette talvolta direttamente nella vena ascellare destra.

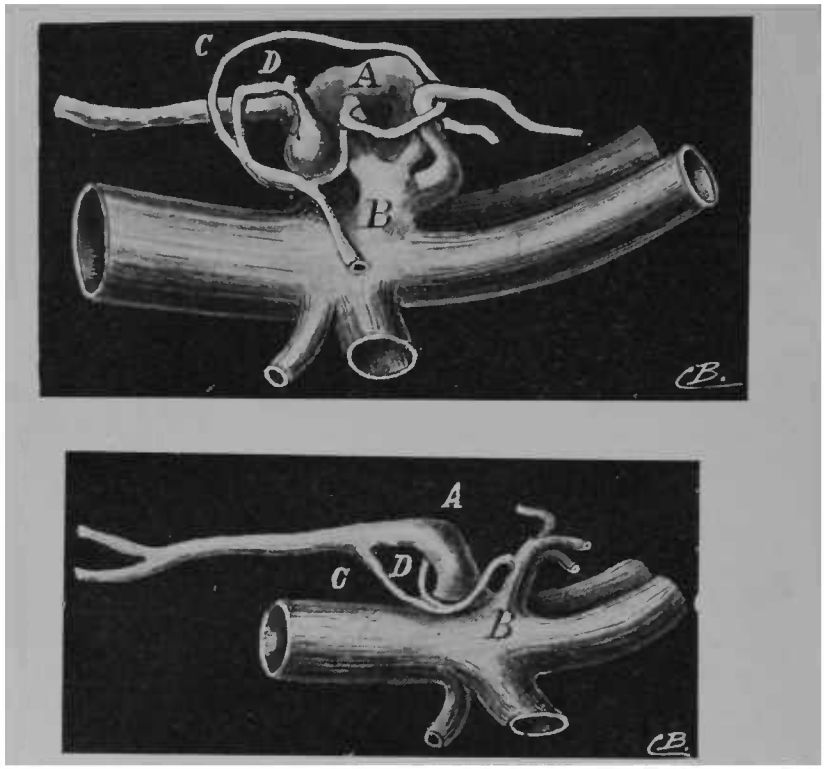



Fig. 838. — Grande vena linfatica e condotto toracico alla loro terminazione, colle anastomosi che li uniscono (cavallo).

*A*. condotto toracico; *B*, grande vena linfatica; *C*, *D*, anastomosi esistenti fra il condotto toracico e la grande vena linfatica (secondo Colin).

## II. — Vasi linfatici comuni ai due tronchi terminali del sistema linfatico.

### *a)* Glandule linfatiche della testa e del collo e linfatici che vi si riferiscono.

Le *glandule sottomascellari* o *sottolinguali* (*lymphoglandulae submaxillares*) costituiscono, per ogni lato della porzione aborale dello spazio intermandibolare, una massa allungata esistente al di sotto del pellicciaio in corrispondenza dell'angolo formato dai muscoli digastrico e milo-ioideo, da un lato e dal sottoscapolo-ioideo dall'altro. Tali glandule ricevono i linfatici superficiali della testa e qualcheduno dei profondi.

Nella testa, oltre alle glandole sottomascellari esistono glandule linfatiche, non molto sviluppate, appena al didietro dell'articolazione temporo-mandibolare, dove pervengono linfatici della regione palpebrale e dell'orecchia.

Le *glandule linfatiche del collo* sono rappresentate dalle cervicali craniali, dalle cervicali medie, dalle cervicali caudali e dalle cervicali superficiali.

Le *glandule linfatiche cervicali craniali* o *glandule gutturali* (*lymphoglandulae cervicales craniales*) sono molto numerose e nel loro assieme formano una massa allungata esistente lungo la superficie mediale della parotide. Tali glandule, riunite lassamente fra di loro, si estendono lungo le superfici laterali della laringe e della faringe ed alcune sono pure situate in prossimità del margine posteriore e laterale dell'articolazione temporo-mandibolare. A seconda della loro sede, tali glandule linfatiche, sono pure distinte in sotto parotidee (*lym. sub-parotideae*), ed in retrofaringee (*lym. retropharyngeales*).

Le glandule linfatiche cervicali craniali ricevono i vasi linfatici profondi della testa ed i vasi efferenti che provengono dalle glandule sotto-mascellari. Linfatici efferenti di tali glandule vanno alle gl. linfatiche cervicali medie.

Le *glandule linfatiche cervicali medie* (*lymphoglandulae cervicales mediae*) esistono ai lati della trachea, un poco caudalmente al muscolo sottoscapolo-ioideo ed in prossimità della carotide primitiva e dell'esofago. Ricevono linfatici efferenti che provengono dalle gl. linfatiche cervicali craniali e linfatici che provengono dalle regione tracheliana. Gli efferenti di tali glandule vanno alle glandule linfatiche cervicali caudali.

Le *glandule linfatiche cervicali caudali* (*lymphoglandulae cervicales caudales*), sono situate in prossimità della terminazione della giugulare e lungo il margine ventrale dello scaleno, dove costituiscono un grosso glomere allungato che, decorrendo ventralmente ai vasi ascellari, giunge fino all'altezza della prima costola. Queste glandule ricevono i linfatici profondi del collo, i linfatici superficiali dell'arto toracico e gli afferenti delle glandule cervicali craniali e medie.

Gli efferenti di sinistra vanno al condotto toracico, quelli di destra alla grande vena linfatica.

Le *glandule linfatiche cervicali superficiali* (*lymphoglandulae cervicales superficiales*) sono molto numerose e nel loro complesso formano come una catena, lunga circa trenta centimetri, situata lungo il ramo discendente del tronco omocervicale.

Tali glandule esistono alla base del collo, in corrispondenza del giugolo, sono situate lungo il margine craniale dello sterno-prescapolare alla superficie profonda del mastoido-omerale, ed arrivano fino in prossimità dell'inserzione prossimale dello sterno-mastoideo. Ricevono gli efferenti delle glandule ascellari, alcuni linfatici superficiali del collo, degli arti anteriori e delle pareti toraciche.

Gli efferenti di tali glandule vanno alle cervicali caudali.

### Vasi linfatici della testa (fig. 839).

I *vasi linfatici superficiali della testa* traggono origine dal naso, dalle labbra e dal mento dove costituiscono due ricche reti, una superficiale o cutanea, l'altra profonda. I rami che provengono da tali reti sono nume-

rosi e di piccolo calibro e volgendo in direzione aborale e ventralmente decorrono sottocutanei obliquamente alle guancie e quindi pervengono nello spazio mandibolare per penetrare nelle glandule sottomascellari.

I vasi linfatici della fronte sono poco numerosi e dopo essersi riuniti a quelli del padiglione dell'orecchio e delle palpebre, scendono lungo il margine orale della parotide. I linfatici delle palpebre provengono dalla congiuntiva, dal m. orbicolare e dalla cute e generalmente confluiscono in tre o quattro tronchi i quali decorrono lateralmente all'articolazione temporo-mandibolare per immettersi nelle glandule sottoparotidee qui esistenti.

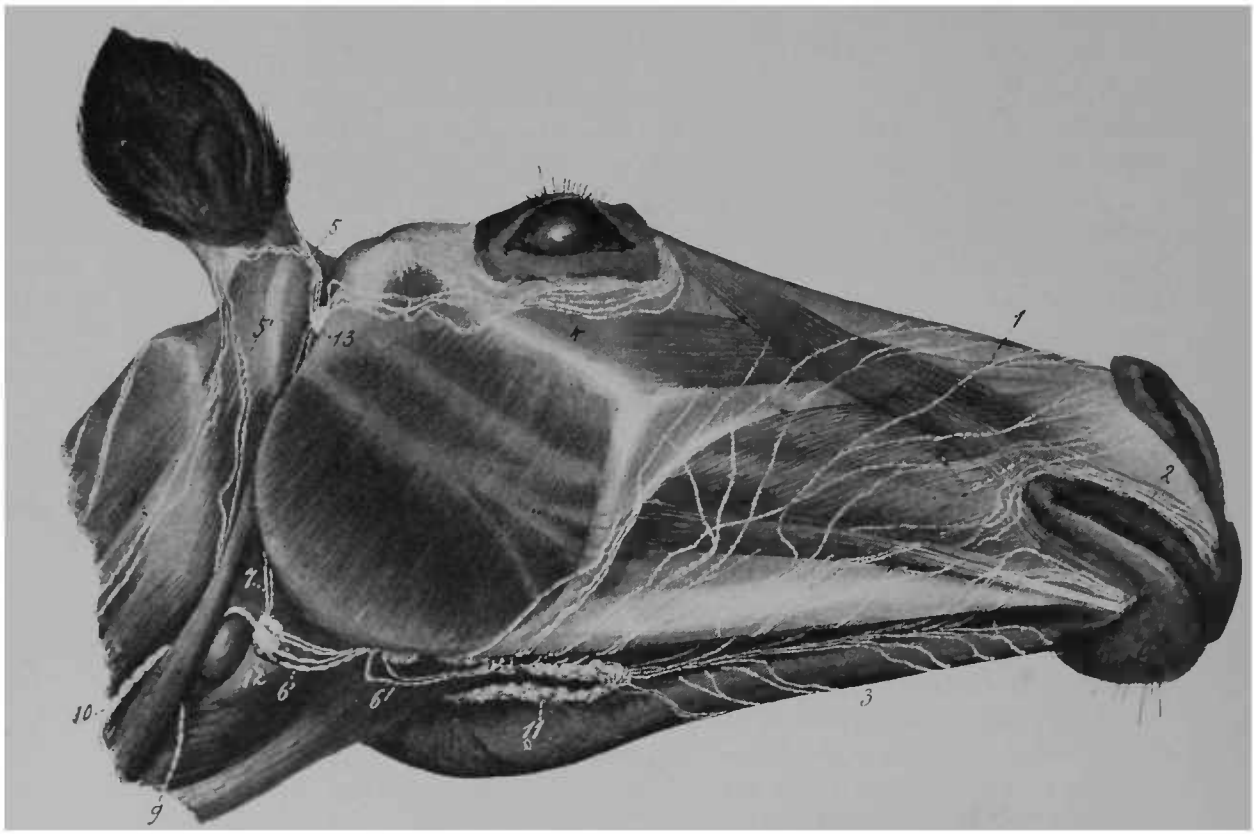



Fig. 839. — Vasi linfatici superficiali della testa di cavallo.

1. vasi linfatici del naso e delle guancie; 2. v. linfatici delle labbra; 3, v. linfatici dello spazio intermandibolare; 4. v. linfatici della regione palpebrale; 5-5', v. linfatici dell'orecchia; 6-6' 7, v. linfatici della regione della gola; 8, v. linfatici superficiali dei lati del collo; 9-10, vv. linfatici del solco dei giugoli; 11. glandule linfatiche dello spazio intermandibolare o gutturali; 12-13-14, glandule linfatiche sottoparotidee.

I linfatici del padiglione dell'orecchia sono in numero di quattro o cinque, i quali seguono le vene auricolari.

In corrispondenza della regione masseterina, non siamo riusciti di vedere e di iniettare vasi linfatici superficiali, ma ciò non esclude che ve ne esistano.

I *vasi linfatici profondi della testa* prendono origine dalle cavità nasali, dalla mucosa delle guancie, dalle gengive, dalla lingua, dal palato e dal velo palatino, dalla faringe e laringe, dal bulbo oculare e dalla cavità del cranio.

I *linfatici della mucosa delle cavità nasali* sono molto numerosi e provengono da una elegante reticella per la cui iniezione non si incontrano generalmente grandi difficoltà. I tronchi che ne risultano, in numero di quattro o cinque, attraversano il foro sfeno-palatino, decorrono satelliti ai vasi sanguigni e, dopo essersi uniti ai vasi linfatici che provengono dalla cavità orbitale, vanno ai gangli sottomascellari.

In taluni casi, uno o più di questi rami, pervengono direttamente alle glandule cervicali craniali.

I *linfatici delle gengive* e *della volta palatina* originano pure da una ricca rete e si riuniscono in un numero vario di rami che, seguendo il decorso della vena palatina, vanno alle glandule sopra rammentate.

I *linfatici della lingua* formano sul dorso e sui lati di questa, una fitta e sottile rete, più sviluppata attorno alle papille caliciformi. I rami che partono da tale rete pervengono alcuni ai gangli sottomascellari.

A queste glandule linfatiche pervengono pure i vasi linfatici del velo palatino, della faringe e della laringe.

I *linfatici del cranio* escono dal foro lacero-posteriore e, seguendo la vena cerebrale ventrale, vanno pure alle stesse glandule.

I *linfatici superficiali del collo* originano dalla cute e dai muscoli superficiali. Generalmente non sono molto numerosi, decorrono obliquamente verso l'entrata del petto ed alcuni sboccano nei linfatici profondi, altri vanno alle glandule cervicali caudali ed alle glandule prescapolari o cervicali superficiali.

I *vasi linfatici profondi del collo* sono rappresentati dagli efferenti che provengono dalle glandule sottomascellari e cervicali medie e dai vasi che originano dalla tiroide, dall'esofago, dalla trachea e dai muscoli profondi del collo. I rami d'origine che provengono da tali parti del corpo, confluiscono in due o tre grossi tronchi, i quali decorrono ai lati della trachea satelliti alla carotide primitiva. Talvolta uno o più rami sono situati verso la superficie ventrale della trachea. I tronchi indicati vanno alle glandule cervicali caudali. Gli efferenti che provengono da quelle di destra si riuniscono in un tronco che sbocca poi nella grande vena linfatica, mentre gli efferenti delle glandule cervicali caudali di sinistra si raccolgono in un ramo, che prende il nome di *dotto tracheale sinistro (ductus trachealis sinister)*, il quale sbocca nel condotto toracico.

Alcuni linfatici che provengono dalla faringe e dalla laringe concorrono pure alla formazione dei linfatici profondi del collo.

### *b)* Glandule linfatiche degli arti anteriori e loro linfatici.

Le glandule linfatiche degli arti anteriori vengono distinte in: *brachiali inferiori* o *cubitali*, ed in *brachiali superiori* od *ascellari*.

Le *glandule linfatiche brachiali inferiori* (*lymphoglandulae brachiales inferiores* o *cubitales*), esistono alla superficie mediale del braccio, poco la disopra dell'articolazione del cubito e medialmente all'arteria e vena ome-

Fig. 310. — Vasi linfatici del dito di cavallo.
1, rete linfatica superficiale del tessuto podofilloso; 2, rete linfatica superficiale del tessuto podovilloso; 3, vasi linfatici superficiali del pastorale; 4, vasi linfatici superficiali dello stinco.

rale. Queste glandule ricevono i linfatici profondi dell'avambraccio e della mano ed i linfatici superficiali che seguono la vena sottocutanea interna o cefalica dell'avambraccio. I loro efferenti vanno alle glandule brachiali superiori.

Le *glandule linfatiche brachiali superiori* od *ascellari* (*lymphoglandulae brachiales superiores* od *axillares*), sono pure situate alla superficie mediale del braccio, alquanto al di dietro dell'articolazione scapolo-omerale, in prossimità dell'inserzione comune all'adduttore del braccio ed al gran dorsale. Queste glandule ricevono gli afferenti che provengono dalle glandule brachiali inferiori, i linfatici profondi del braccio e della spalla ed una parte dei linfatici che provengono dalle pareti toraciche. I loro efferenti vanno alle glandule cervicali superficiali o direttamente alle cervicali caudali.

### Vasi linfatici dell'arto toracico.

1) *Vasi linfatici cutanei dell'arto toracico.* – La pelle degli arti toracici del cavallo è la sede di numerosi vasi linfatici disposti a rete. Una di queste è superficiale, l'altra è profonda. Il maggior numero dei linfatici che provengono da tali reti vanno a sboccare nei linfatici superficiali o sottocutanei. Altri linfatici cutanei dell'arto to-

racico si conducono direttamente alle glandule cervicali superficiali. Questi ultimi linfatici provengono dalla pelle delle superfici anteriore e laterale dell'avambraccio, da quella della piega ascellare e dalla superficie cutanea della spalla e del braccio. Per quanto riguarda il numero di tali vasi, esso risulta variabilissimo, hanno un piccolo calibro ed un decorso lievemente tortuoso. Arrivati alle glandule cervicali superficiali, da queste traggono origine vari efferenti che vanno alle glandule cervicali caudali.

2) *Linfatici del cheratogeno e superficiali dell'arto toracico* (fig. 840,[1]). — L'origine apparente dei vasi linfatici del tessuto sottungueale è rappresentata da una rete anastomotica, situata negli strati superficiali del cheratogeno. I vasi che la costituiscono ripetono la disposizione della rete venosa appartenente al tessuto podofilloso ed a quello podovilloso della suola e del fettone, e, dirigendosi in alto, mantenendo il loro calibro pressochè invariato, rimontano sui plessi coronario e cartilagineo. Da tale rete traggono inoltre origine altri vasi di maggiore calibro i quali confluiscono in due o più tronchi che decorrono satelliti alle vene digitali. in tali tronchi si immettono poi piccoli rami, la cui radici appartengono al tessuto coriale della cutidura, non che alla pelle della pastoia. I linfatici della reticella che appartiene ai glomi e quelli che rimontano sulle vene del plesso cartilagineo si riuniscono generalmente in un tronco il quale decorre prossimalmente seguendo il margine palmare dell'arteria digitale.

I principali *vasi linfatici del pasturale* (fig. 840,[3]) sono generalmente tre al lato mediale e decorrono sotto l'aponeurosi superficiale, lateralmente sono per solito due.

Uno di questi è anteriore, o dorsale, alla vena digitale e proviene dal cheratogeno della muraglia e da porzione di suola, l'altro è posteriore e proviene dal cheratogeno della muraglia e del fettone. I vasi linfatici superficiali del pastorale, sopra accennati, rimontando sulle superfici laterale e mediale del nodello, ricevono generalmente due vasi, di cui uno è dorsale e proviene da una reticella esistente nella cute della faccia anteriore o dorsale del pastorale; l'altro è palmare ed origina da una ricca rete esistente nel cheratogeno e nel connettivo dello sperone.

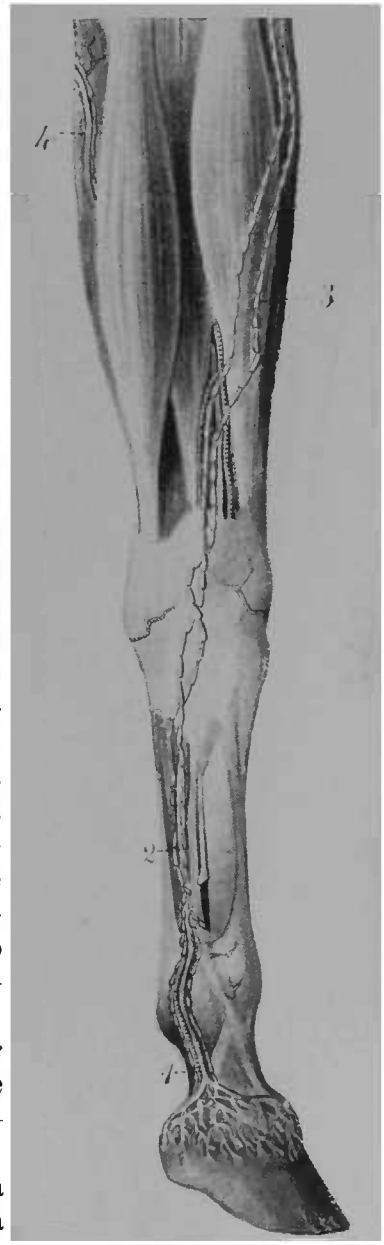


Fig. 841. — Vasi linfatici della superficie laterale della mano e dell'avambraccio di cavallo.
1, vasi linfatici superficiali del dito; 2, v. linfatici superficiali della regione tendinea; 3, vasi linfatici superficiali della superficie laterale dell'avambraccio; 4, vaso linfatico profondo, satellite alla vena collaterale superiore del cubito.

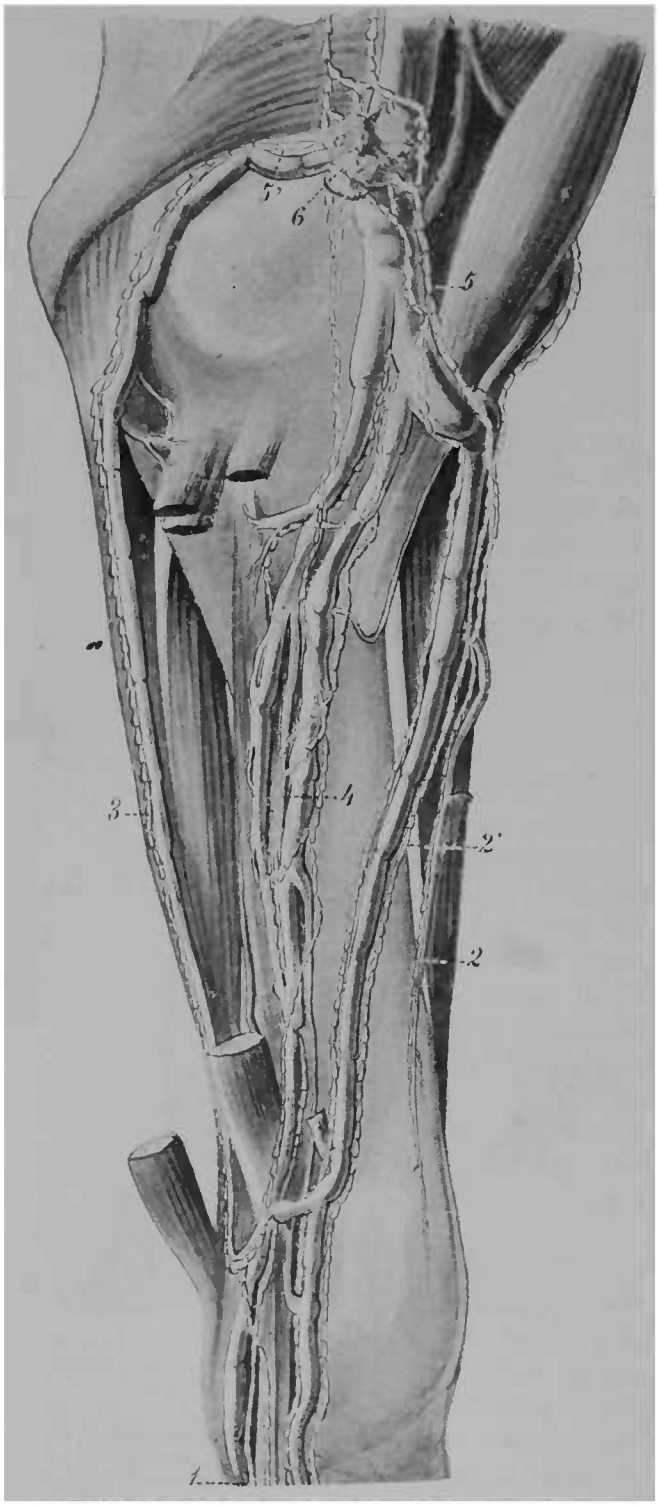



Fig. 842. — Vasi linfatici dell'arto toracico di cavallo (superficie mediale).

1, vasi linfatici profondi della regione tendinea; 2-2', v. linfatici superficiali satelliti alle vv. cefalica dell'avambraccio e cefalica accessoria; 3, vaso linfatico profondo satellite alla vena collaterale superiore del cubito; 4, vasi linfatici profondi satelliti alla vena antibrachiale o mediana radiale; 5-5', vasi linfatici profondi del braccio, afferenti della glandula linfatica brachiale inferiore o cubitale; 6, glandula linfatica brachiale inferiore.

I principali *vasi linfatici dello stinco* (fig. 841,[2]) decorrono ai lati della regione tendinea, appena al di sotto dell'aponeurosi superficiale. Medialmente sono per solito in numero di quattro. Due sono addossati al margine palmare della porzione metacarpica dell'arteria ulnare (a. digitale comune), due altri seguono la vena digitale comune.

Lateralmente nella regione tendinea esistono, nella maggioranza dei casi, due principali tronchi linfatici i quali seguono, al di sotto dell'aponeurosi, il decorso della vena palmare laterale. Decorrendo volarmente passano lateralmente al carpo e, mantenendosi al disopra dell'aponeurosi dell'avambraccio si pongono, lungo i due terzi prossimali dell'avanibraccio, in quel piccolo solco formato dall'addossamento dei muscoli estensore anteriore delle falangi ed estensore anteriore del metacarpo. Tali vasi linfatici, mantenendosi sempre superficiali, arrivano in corrispondenza della punta della spalla, quindi diventano profondi passando fra l'interstizio esistente fra il fascio omerale del mastoido-omerale e lo sterno omerale e pervengono ad un gruppo di glandule prescapolari o cervicali superficiali quivi esistenti.

Un altro vaso linfatico, di calibro abbastanza note-

vole, segue il decorso della vena collaterale superiore del cubito. L'origine apparente di tale vaso è situata in corrispondenza dei tessuti molli che appartengono all'arcata carpica.

Questo linfatico arrivato a poca distanza della sommità dell'olecrano, attraversa il connettivo frapposto ai muscoli flessore interno e flessore obliquo del metacarpo, quindi, divenendo più profondo, passa sotto le due porzioni epitroclea e cubitale del flessore profondo e, deviando medialmente ed in alto, passa al di sotto dell'aponeurosi del muscolo lungo estensore dell'avambraccio per pervenire alle glandule brachiali inferiori o cubitali.

La superficie mediale e dorsale dell'avambraccio è la sede di tre principali linfatici superficiali. Uno di questi decorre satellite alle vene cefalica accessoria e cefalica omerale, che segue fino in prossimità del golfo delle giugulari per penetrare, dopo essere passato fra l'interstizio esistente fra il mastoido-omerale e lo sterno-omerale, nelle glandule linfatiche cervicali caudali.

Gli altri due linfatici superficiali e mediali dell'avambraccio provengono dalla regione tendinea, comprendono fra di loro la vena sottocutanea interna o cefalica antibrachiale e vanno alle glandule brachiali inferiori.

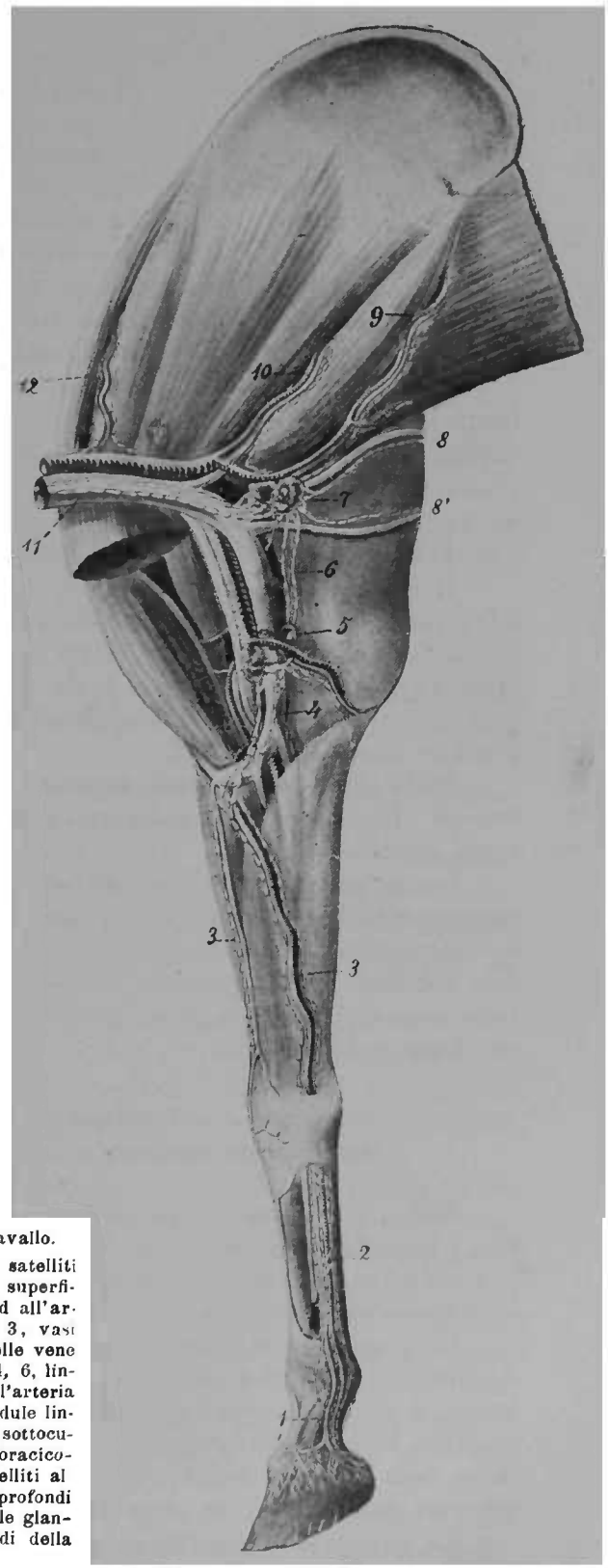



Fig. 813. — Vasi linfatici dell'arto toracico di cavallo.

1, vasi linfatici superficiali della regione digitale, satelliti alla vena ed all'arteria digitale; 2, vasi linfatici superficiali della regione tendinea, satelliti alla vena ed all'arteria digitale comune › collaterale dello stinco; 3, vasi linfatici superficiali dell'avambraccio satelliti delle vene cefalica dell'avambraccio e cefalica accessoria; 4, 6, linfatici profondi del braccio satelliti alla vena ed all'arteria omerale; 5, glandule linfatiche cubitali; 7, glandule linfatiche ascellari; 8, vasi linfatici satelliti alla v. sottocutanea toracica; 8', 9, vasi linfatici satelliti alla v. toracico-dorsale; 10, vasi linfatici profondi della spalla, satelliti all'arteria e v. sottoscapolare; 11, vasi linfatici profondi dell'ascella, satelliti della v. ascellare afferenti delle glandule cervicali superficiali; 12, v. linfatici profondi della spalla satelliti all'a. v. scapolare anteriore.

3) *Vasi linfatici profondi della mano e dell'avambraccio* (fig. 842). — Sono situati lungo la superficie palmare della prima e seconda falange e delle ossa del metacarpo, del carpo e dell'avambraccio.

I vasi linfatici profondi del pastorale sono rappresentati da due o tre sottili rami, situati lungo i fasci laterali del legamento sesamoideo mediano. Essi provengono da reticelle appartenenti alle capsule articolari ed al connettivo interstiziale. Decorrendo prossimalmente sboccano nei linfatici profondi della regione del metacarpo. Sono questi in numero di due o tre, hanno piccolo calibro e seguono il decorso delle vene metacarpee palmari, quindi deviando lateralmente all'organo di Ruini, penetrano nell'arcata carpica per sboccare nei linfatici profondi dell'avambraccio. Quest'ultimi traggono origine specialmente dal connettivo che circonda i vasi sanguigni e dai muscoli profondi della regione antibrachiale posteriore. Sono in numero di quattro o cinque, di calibro abbastanza notevole e, decorrendo satelliti ai vasi sanguigni, vanno alle glandule brachiali inferiori. Uno o due rami linfatici seguono pure lateralmente la vena ed arteria interossea comune, attraversano l'arcata radio-ulnare e vanno alle stesse glandule.

4) *Linfatici profondi del braccio e della spalla* (fig. 843). — I linfatici profondi del braccio sono rappresentati dagli efferenti delle glandule brachiali inferiori, in numero di tre o quattro, i quali vanno alle glandule brachiali superiori od ascellari e da vari rami satelliti alle vene omerale profonda e brachiale anteriore. Quest'ultimi generalmente pervengono alle glandule brachiali superiori.

Dalle glandule brachiali superiori originano, inoltre, due o più grossi tronchi i quali, seguendo il decorso della vena ascellare, vanno ai gangli cervicali caudali.

I principali linfatici profondi della spalla provengono dai muscoli della regione scapolare mediale e si riuniscono in vari tronchi i quali, seguendo le vene sottoscapolare e circonflessa posteriore dell'omero, vanno alle glandole ascellari. A tali glandule pervengono pure vari tronchi satelliti delle vene toracico-laterale e toracico dorsale, i quali originano dai tessuti molli del dorso e del costato.

### *c)* Glandule linfatiche della cavità toracica e linfatici che vi confluiscono.

Nella cavità toracica esistono sei principali gruppi di glandule linfatiche che, a seconda della loro sede, vengono distinte in *mediastiniche anteriori* o *craniali*, in *mediastiniche posteriori* o *caudali*, in *bronchiali* o *polmonari*, in *sottodorsali*, in *sterno-diaframmatiche*, ed in *mammarie interne*.

Le *glandule linfatiche mediastiniche craniali* (*lymphoglandulae mediastinales craniales*) costituiscono due lunghi cordoni che, dalla base del cuore, si estendono ventralmente alla trachea, fra le lamine del mediastino craniale, fino in prossimità della prima costola. Tali glandule ricevono i linfatici della trachea, dell'esofago, del mediastino craniale, della pleura parietale, del pericardio e da alcuni vasi precordiali.

Le *glandule linfatiche mediastiniche caudali* (*lymphoglandulae me-*

*diastinales caudales*) rappresentano pure due lunghi cordoni i quali sono situati ai lati dell'esofago fra le due lamine del mediastino caudale. Ricevono linfatici che provengono dalla superficie craniale del diaframma, dal mediastino caudale e dall'esofago ed alcuni linfatici profondi del fegato i quali, seguendo le vene epatiche, penetrano colla cava nel torace.

Le *glandule linfatiche bronchiali* (*lymphoglandulae bronchiales*) sono molto sviluppate ed esistono in corrispondenza della biforcazione della trachea ed alla origine dei bronchi, che seguono per un tratto nel parenchima polmonare. In queste glandule pervengono gli efferenti delle glandule mediastiniche caudali, i linfatici del polmone, del pericardio, del cuore e della pleura parietale.

Gli efferenti delle glandule bronchiali costituiscono alcuni grossi tronchi i quali sboccano nel condotto toracico; quelli delle glandule mediastiniche craniali vanno al condotto toracico ed alla grande vena linfatica.

Le *glandule sottodorsali* esistono al di fuori della pleura costale, negli spazi intercostali, in prossimità del rachide. Quivi tali glandule, di piccolo volume, formano come una catena di granuli arrotondati.

Le *glandule sterno-diaframmatiche* esistono dorsalmente all'appendice xifoide nello sterno caudalmente all'apice cardiaco. Presentano volume variabile, ricevono i vasi linfatici del diaframma. Gli efferenti di tali glandule vanno al condotto toracico oppure alla grande vena linfatica od alle glandule cervicali caudali.

Le *glandule mammarie interne* sono rappresentate da piccole granulazioni situate lungo l'origine dell'arteria toracica interna.

I *vasi linfatici del mediastino posteriore* o *caudale* sono numerosissimi e di piccolissimo calibro ed alla loro origine si anastomizzano coi linfatici del diaframma. Dopo aver ricevuto rami che provèngono dall'esofago, vanno alle glandule mediastiniche caudali i cui efferenti si immettono in quelle bronchiali.

I *vasi linfatici del cuore* si distinguono in superficiali ed in profondi.

Questi primi originano dall'epicardio, mentre i profondi nascono dal muscolo cardiaco. Riuniti in piccoli tronchi, questi ricevono i linfatici del pericardio e sboccano alcuni nelle glandule bronchiali, altri nelle glandule mediastiniche craniali.

I *vasi linfatici del polmone* vengono pure distinti in superficiali ed in profondi. I linfatici superficiali originano dalla pleura viscerale e dalla base dei lobuli polmonari e vanno alla superficie, dove formano reti sopralobulari, dalle quali emanano dei tronchi che vanno alle glandule bronchiali.

I linfatici polmonari profondi nascono dalla sommità dei lobuli e probabilmente dalla mucosa dei bronchi dove formano una rete che comunica con quella superficiale. Tali linfatici seguono il decorso dei bronchi e dei vasi polmonari, attraversano le glandule che esistono lungo i bronchi, quindi escono dall'ilo polmonare per penetrare nelle glandule bronchiali ed alcuni nel condotto toracico.

I linfatici profondi sono abbastanza numerosi e, secondo Jarjavay, il loro sistema valvolare sarebbe poco sviluppato in modo da poterli iniettare dalla loro terminazione alla loro origine. Grancher descrisse nel polmone la rete

linfatica che avvolge il lobulo polmonare per cui tale sistema aereo starebbe come immerso in un sacco linfatico. Tale Autore descrisse pure guaine linfatiche che circondano le arterie e le vene polmonari.

I *vasi linfatici del mediastino craniale* decorrono fra le lamine del mediastino craniale dal quale nascono. Comunicano coi linfatici del pericardio, ricevono rami tracheali ed esofagei, si mettono in rapporto colla cava craniale e col tronco brachio-cefalico comune, e dopo avere attraversato le glandule mediastiniche caudali, vanno in parte al condotto toracico ed in parte alla grande vena linfatica.

I *vasi linfatici delle pareti interne del torace* od *intercostali* originano dalla pleura parietale e dai muscoli intercostali. Seguono il decorso delle vene intercostali ed arrivano fino in prossimità del rachide dove ricevono i linfatici profondi dei muscoli del dorso e del garrese. Attraversano inoltre le glandule situate negli spazi da essi percorsi o sottodorsali, quindi vanno alcuni ai gangli mediastinici, altri al condotto toracico.

I *linfatici della parete ventrale del torace* provengono dalla superficie craniale del diaframma, dal m. triangolare dello sterno, dai muscoli intercostali e dalla pleura parietale.

Seguono inoltre il decorso della vena toracica interna e vanno alle glandole mediastiniche craniali oppure al condotto toracico, alla gran vena toracica, od alle glandule cervicali caudali.

I *vasi linfatici delle pareti esterne del torace* nascono dalla cute e dai muscoli superficiali del torace. I vasi linfatici che provengono da tali muscoli sono profondi e vanno alle glandole brachiali superiori seguendo il decorso delle vene toracico-laterale e toracico-dorsale. I linfatici superficiali si estendono alle regioni del garrese e della spalla e vanno alle glandole prescapolari o cervicali superficiali.

### *d)* Glandule linfatiche dell'addome e loro vasi linfatici.

La cavità addominale è la sede di un numero assai considerevole di glandule linfatiche destinate alcune a ricevere i chiliferi, altre i vasi linfatici dei visceri addominali parenchimatosi e quelli che provengono dalle pareti addominali, dagli organi genitali e dagli arti pelvici.

1) *Glandule linfatiche del fegato* (*lymphoglandulae hepaticae*). — Esistono in corrispondenza del tronco della vena porta, fra questo ed il pancreas, dove costituiscono un glomere alquanto voluminoso. Ricevono il maggior numero dei linfatici del fegato ed alcuni altri che provengono dal pancreas.

2) *Glandule linfatiche della milza* (*lymphoglandulae lienales*). — Sono situate lungo l'ilo splenico dove costituiscono come una catena di piccoli nodi e ricevono i linfatici della milza e parte di quelli del ventricolo, del fegato e del pancreas.

3) *Glandule dello stomaco* (*lymphoglandulae gastricae*). — Tali glandule linfatiche presentano piccolo volume, sono situate lungo la piccola curvatura del ventricolo e ricevono i linfatici dello stomaco ed alcuni del pancreas.

4) *Glandule linfatiche del tubo intestinale* o *mesenteriche* (*lympho glandulae mesentericae*). — Le glandule linfatiche del tubo intestinale sono molto numerose e vengono distinte, in glandule linfatiche del tenue, in glandule linfatiche del cieco e del colon ed in glandule linfatiche del retto.

*a*) Le *glandule linfatiche del tenue* sono di color grigio, ovali o fusiformi e piuttosto grosse e costituiscono dei glomeri esistenti fra le lamine del mesenterio, in prossimità dell'arteria grande mesenterica. Lungo l'intestino ileo esistono inoltre una quindicina di piccoli glomeri di glandule linfatiche le quali seguono il decorso dell'arteria ileo-cecale. Ricevono i chiliferi del tenue.

*b*) Le *glandule linfatiche del cieco* sono situate lungo il decorso delle arterie cecali, dove si dispongono in serie moniliformi. Queste glandule ricevono i linfatici che provengono dalle pareti del cieco.

*c*) Le *glandule linfatiche del colon ripiegato* esistono in corrispondenza dell'inserzione del mesenterio e lungo il decorso delle arterie colica dorsale e colica ventrale, dove formano una catena di glomeri quasi continua. Oltre a queste glandule, ne esistono altre di minore volume le quali sono situate lungo i rami collaterali delle arterie predette. È in quest'ultime glandule che pervengono il maggior numero dei linfatici del colon. Gli efferenti di tali glandule vanno inoltre a quelle situate lungo le arterie coliche.

*d*) Le *glandule del colon fiottante e del retto* sono situate in corrispondenza della piccola curvatura del colon fiottante e fra le lamine del mesenterio, lungo i rami terminali dell'arteria piccola mesenterica. Le prime sono molto numerose e di minore grossezza. Inoltre esistono, alla base della coda ed ai lati dello sfintere anale, due o tre altri lobi glandulari appartenenti al retto.

5) *Glandule linfatiche sottolombari* (*lymphoglandulae sublumbales*). — Sono situate nella regione sottolombare, fra i reni e l'entrata del bacino e ricevono, oltre agli efferenti delle glandule inguinali profonde ed iliache esterne, parte dei linfatici degli organi urinari e dei genitali interni ed i linfatici delle parti circonvicine.

6) *Glandule linfatiche iliache interne* (*lymphoglandulae iliacae internae*). — Tali glandule sono poste in corrispondenza dell'angolo formato dall'arteria iliaca esterna e dalla circonflessa iliaca ed alcuni lobi si estendono pure nell'interspazio compreso dalle due arterie iliache, interna ed esterna. Ricevono parte dei linfatici dei genitali interni e del retto; i loro efferenti vanno alle glandule sottolombari.

7) *Glandule linfatiche iliache esterne* (*lymphoglandulae iliacae externae*). — Esistono lateralmente ed al davanti del tronco crurale e verso l'angolo laterale dell'ileo. In tali glandule si immettono i linfatici profondi delle pareti addominali e gli efferenti delle glandule inguinali superficiali.

8) *Glandule linfatiche della pelvi od ipogastriche* (*lymphoglandulae hypogastricae*). — Sono situate nell'angolo formato dalle arterie iliache interne, e si estendono lungo la superficie ventrale del sacro. Ricevono i linfatici dei genitali interni, ed alcuni che provengono dagli organi orinari, dal retto, dal perineo e dalle natiche.

## Vasi linfatici dei visceri addominali.

Appartengono ai linfatici dei visceri addominali quelli degli organi genito-orinari, del fegato, della milza, del pancreas, dell'epiploon, dello stomaco e dell'intestino.

## Vasi linfatici degli organi genitali.

I *vasi linfatici dei genitali esterni* del maschio provengono dal prepuzio, dal pene e dallo scroto; sono numerosi e vanno alle glandule inguinali superficiali ed a quelle profonde.

I vasi linfatici del pene originano da una ricca reticella superficiale e da una rete profonda costituita da vasi di maggiore calibro esistente nel glande. Da tali reti nascono inoltre vasi linfatici che prontamente confluiscono in due o più tronchi i quali, mantenendosi superficiali alle vene del plesso dorsale del pene, sboccano nelle glandule inguinali superficiali. Altri tronchi linfatici originano dal tessuto erettile dell'uretra, dal corpo cavernoso e dai muscoli peniani e si gettano sia nei tronchi indicati sia nelle glandule linfatiche inguinali superficiali.

I linfatici dei genitali esterni della femmina provengono dalle grandi labbra e dalla clitoride. I linfatici della vulva e della clitoride vanno alle glandule esistenti ai lati dello sfintere anale o direttamente a quelle pelviche.

I *linfatici delle mammelle* si distinguono in superficiali ed in profondi. I primi originano dalla cute e dai capezzoli, i secondi dal parenchima glandulare. I linfatici della mammella si riuniscono inoltre in vari tronchi di calibro assai notevole i quali vanno alle glandule linfatiche inguinali superficiali e profonde.

I *vasi linfatici dei genitali interni* (fig. 844) del maschio provengono dal

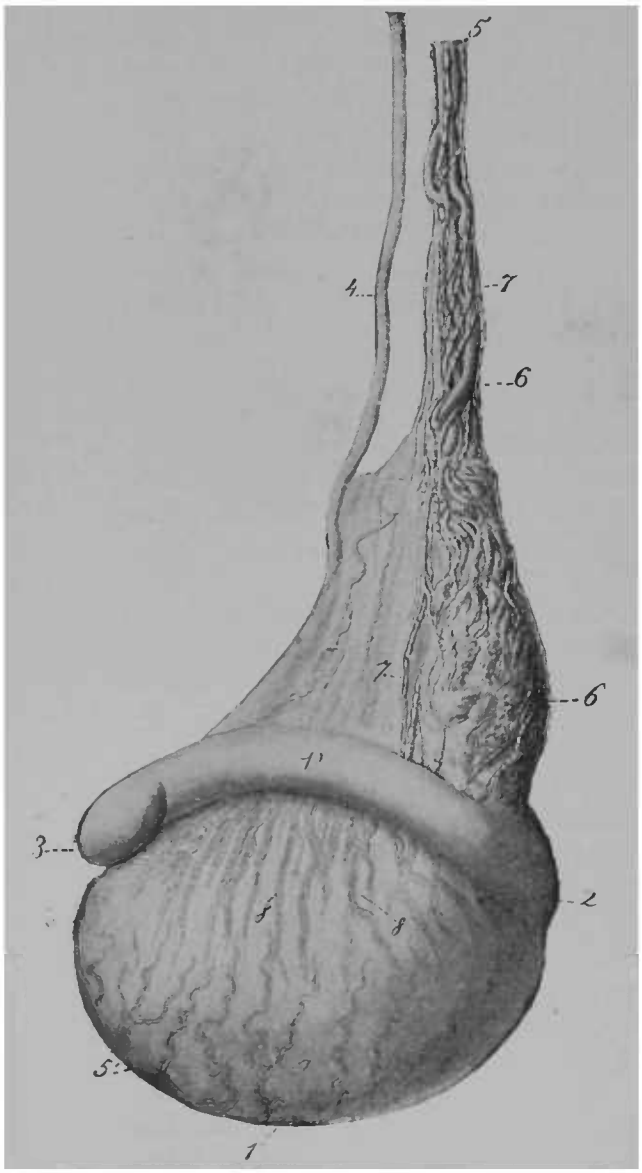



Fig. 841. - Testicolo di cavallo con vasi sanguigni e linfatici.

1, testicolo; 1', corpo dell'epididimo; 2, testa dell'epididimo; 3, coda dell'epididimo; 4. condotto deferente: 5, arteria grande testicolare; 5', suoi rami terminali; 6, vv. spermatiche; 7, vasi linfatici del funicolo spermatico; 8, vasi linfatici del testicolo, satelliti alle venule testicolari.

testicolo e dal cordone testicolare, dalla porzione intrapelvica dell'uretra e dagli organi glandulari che a questa sono annessi.

I linfatici del testicolo si distinguono in superficiali ed in profondi. Quest'ultimi nascono dal parenchima glandulare, mentre quelli superficiali originano dall'albuginea. Sono numerosissimi e molto sottili e decorrendo al di sotto dell'albuginea e nella grossezza di questa, seguono le venule testicolari riunendosi in molteplici tronchi i quali passano lateralmente al di sotto dell'epididimo. Questi grossi linfatici, in numero notevolissimo, avvolgono quasi completamente le vene che costituiscono il plesso pampiniforme, quindi seguendo le vene e l'arteria genitale interna attraversano il condotto inguinale e penetrano nell'addome per pervenire alle glandule lombari. I tronchi linfatici, decorrenti lungo il funicolo spermatico, presentano una disposizione lievemente tortuosa e sono provvisti di molteplici varicosità. Inoltre dal funicolo spermatico e dalla vaginale hanno origine altri numerosi vasi linfatici i quali si portano alle stesse glandule.

I vasi linfatici della porzione intrapelvica dell'uretra e quelli delle glandule di Cowper, della prostata e delle vescicole spermatiche sono essi pure superficiali e profondi e si riuniscono in vari tronchi i quali penetrano nelle glandule linfatiche della pelvi e nelle glandule iliache interne.

I *vasi linfatici dei genitali interni* della femmina sono molto sviluppati e pervengono alle glandule linfatiche pelviche ed a quelle sottolombari.

I linfatici della vagina nascono da una rete sottomucosa e da una rete muscolare e si riuniscono in vari grossi tronchi i quali vanno alle gl. linfatiche pelviche.

I linfatici dell'utero sono molto sviluppati ed originano da una rete mucosa, muscolare e sierosa. Tutti questi linfatici si riuniscono in un'elegante rete sottosierosa, la quale comunica coi molteplici ed esili linfatici che percorrono i legamenti larghi, dalla quale nascono sette od otto grossi tronchi per lato che vanno alle glandole sottolombari.

I linfatici dell'ovaia originano da sottili reti perifollicolari i quali si riuniscono in alcuni tronchi che, usciti dall'ilo, vanno alle glandole linfatiche lombari.

### Vasi linfatici degli organi orinari.

I *vasi linfatici della vescica* costituiscono una rete sottomucosa ed una rete sottosierosa comunicanti fra di loro. I tronchi che originano da tali reti decorrono ai lati delle arterie vescicali e giungono alle glandole ipogastriche. Nella femmina alcuni di tali rami vanno alle glandule sottolombari. Secondo Sappey ai lati della vescica esisterebbero, nell'uomo, piccole glandole linfatiche nelle quali penetrano i vasi linfatici prima di pervenire alle glandule ipogastriche.

I *vasi linfatici dei reni* provengono profondamente dal parenchima renale, non sono molto numerosi e, seguendo i vasi sanguigni, escono dall'ilo e decorrono lungo la vena renale per giungere alle glandule linfatiche sottolombari. A questi vasi profondi si unirebbero altri linfatici che provengono dagli strati superficiali.

I *linfatici delle capsule soprarenali* sono, come i precedenti, distinti in superficiali ed in profondi. Si uniscono a quelli dei reni oppure terminano direttamente alle glandule sottolombari.

### Vasi linfatici del pancreas, della milza e del fegato.

I *vasi linfatici del pancreas* prendono origine dai vari lobuli di tale glandula e, volgendo dorsalmente, si uniscono a quelli della milza, del ventricolo e del fegato.

I *vasi linfatici della milza* sono sviluppatissimi negli equidi, dove costituiscono un sistema superficiale ed uno profondo.

I linfatici superficiali nascono dai tessuti intervascolari e dirigendosi alla periferia vanno all'ilo per penetrare nelle glandule linfatiche quivi esistenti. Questi vasi risultano anastomizzati con quelli profondi e formano una rete molto sviluppata al disotto della capsula sierosa. I vasi profondi originano dalle guaine che circondano i capillari arteriosi e dirigendosi all'ilo, si uniscono ai precedenti. Gli efferenti delle glandule linfatiche spleniche seguono la porzione gastro-splenica dell'epiploon e giunti alla tuberosità sinistra del ventricolo si uniscono ai linfatici di questo. Alcuni linfatici provenienti dalla base dalla milza, si riuniscono invece in un tronco unico il quale, dopo avere attraversato il legamento sospensore, penetra nel tronco iliaco.

I *linfatici del fegato* vengono pure distinti in superficiali ed in profondi. I primi, molto numerosi, costituiscono una rete esistente fra la sostanza epatica e la glissoniana. Quelli della faccia craniale decorrono lungo i legamenti falciforme e laterale e si riuniscono ai linfatici della superficie concava del diaframma. Quelli della faccia caudale confluiscono in vari tronchi i quali, dopo essersi uniti ai linfatici profondi, vanno alle glandule linfatiche epatiche situate lungo il tronco della vena porta. Alcuni linfatici del fegato decorrono inoltre lungo la porzione gastro-epatica dell'epiploon e vanno alle glandule linfatiche del ventricolo.

I vasi linfatici profondi originano da plessi i quali circondano i vasi sanguigni e biliari. Alcuni tronchi, cosi costituiti, seguono le diramazioni della vena porta e dopo essersi uniti a quelli superficiali vanno alle glandule epatiche. Altri tronchi linfatici seguono le vene epatiche ed arrivati alla cava caudale attraversano con questa il diaframma per penetrare nelle glandule mediastiniche caudali.

Gli efferenti delle glandule epatiche si riuniscono in un grosso tronco, talvolta doppio, il quale riceve pure i tronchi gastrico e splenico.

Tale tronco, indicato col nome di celiaco (*truncus coeliacus*), segue il decorso dell'arteria splenica e sbocca nella cisterna di Pecquet.

### Vasi linfatici dello stomaco e dell'intestino.

I *vasi linfatici dello stomaco* sono superficiali e profondi.

I linfatici superficiali esistono sotto la sierosa dove formano un plesso costituito da vasi lievemente varicosi, alcuni dei quali penetrano nelle glan-

dole linfatiche esistenti in corrispondenza della piccola curvatura. Questi linfatici comunicano con quelli profondi.

I linfatici profondi costituiscono pure una ricca rete sottomucosa dalla quale originano molteplici rami che, seguendo il decorso delle arterie, arrivano alla superficie del viscere dove comunicano coi linfatici superficiali.

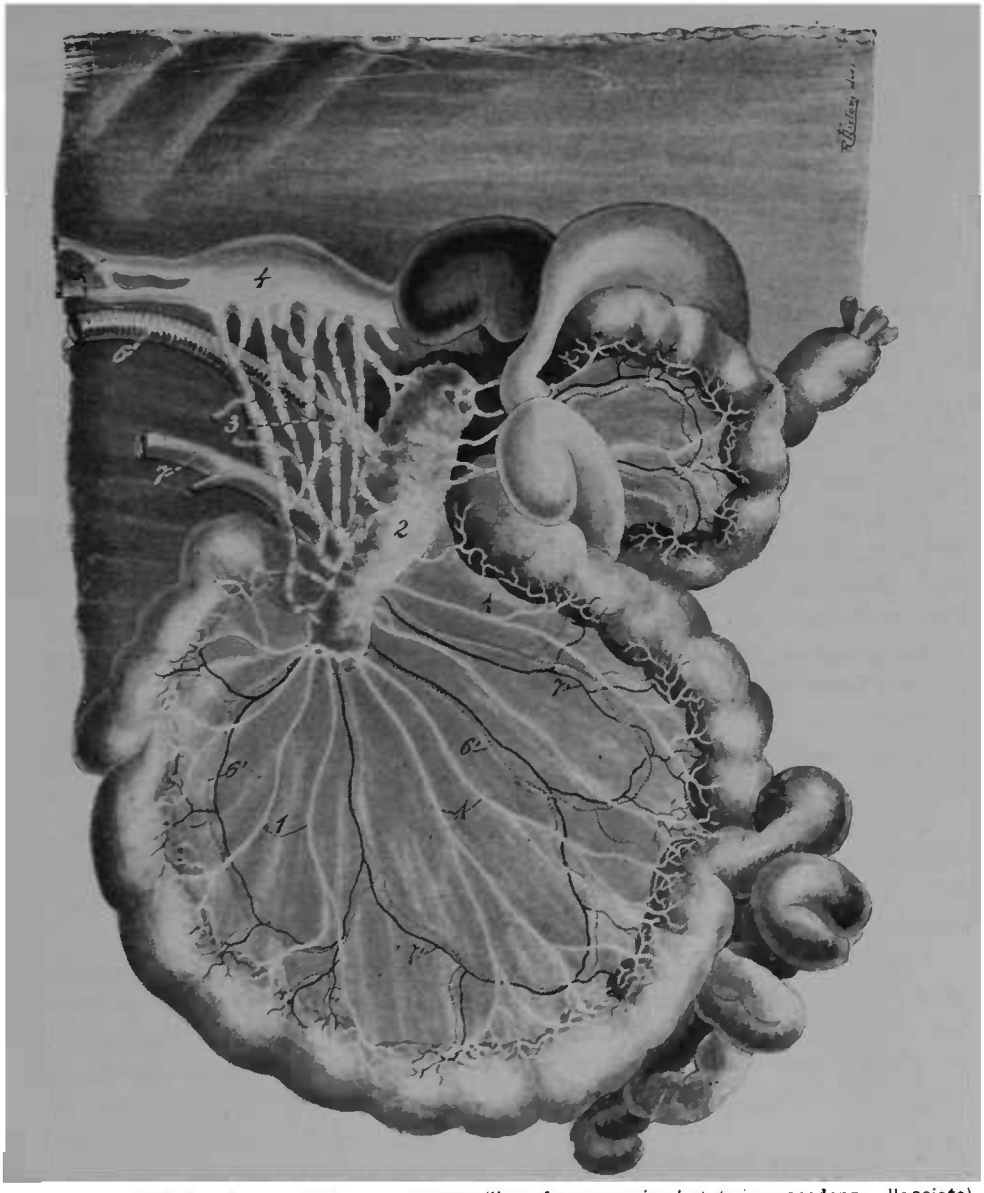



Fig. 845. - Vasi chiliferi e cisterna di Pecquet del cane (il condotto toracico è stato in precedenza allacciato).

1, vasi chiliferi dell'intestino tenue; 2, glandula linfatica; 3, v. linfatici efferenti; 4, cisterna di Pecquet; 5, condotto toracico; 6, aorta addominale; 6', aa. intestinali; 7, tronco della v. porta; 7', vv. intestinali (Figura imitata da Colin).

I linfatici profondi dello stomaco costituiscono alla lor volta una rete la quale si continua fin sotto l'epitelio mediante spazii linfatici privi di pareti, ed una rete sottoglandulare. Queste due reti comunicano fra di loro mediante rami verticali.

Alcuni vasi linfatici, situati alla superficie del ventricolo, penetrano nelle glandule linfatiche esistenti in corrispondenza della piccola curvatura di esso, altri volgendo verso la grande curvatura, seguono l'epiploon e vanno alle glandule spleniche, altri si dirigono verso la milza e, dopo essersi uniti agli efferenti delle glandule spleniche, vanno al tronco celiaco.

Gli efferenti delle glandule gastriche vanno alle glandule linfatiche del fegato.

I *vasi linfatici dell'epiploon* decorrono fra l'adipe ed il foglietto sieroso e si riuniscono ai linfatici del ventricolo.

I *vasi linfatici dell'intestino* costituiscono il sistema dei *vv. chiliferi* e rappresentano le *vene* o *vie lattee* degli antichi anatomici.

I *linfatici dell'intestino tenue* (fig. 845) sono più numerosi di quelli dell'intestino crasso e si distinguono in superficiali ed in profondi.

I linfatici superficiali formano, sotto la tonaca sierosa, una ricca rete di vasellini leggermente varicosi dalla quale originano rami che, dirigendosi alla piccola curvatura dell'intestino, percorrono il mesenterio.

I vasi linfatici profondi o sottomucosi nascono dai villi intestinali, dove esiste un piccolo ramo d'origine il quale si termina a fondo cieco. Tali rami, dopo avere attraversato il connettivo sottomucoso e la muscolare, pervengono essi pure al mesenterio.

Una particolare rete circolare, a maglie molto strette, circonda inoltre i follicoli chiusi e le placche di Peyer. Essa risulta costituita dagli efferenti di tali glandule i quali, dopo essersi uniti ai linfatici che vanno al mesenterio, terminano con questi nelle glandule mesenteriche.

Le glandule mesenteriche che ricevono i chiliferi comunicano fra di loro costituendo così parecchie catene i cui efferenti vanno alle glandule del tenue. Da tali glandule originano inoltre due o tre grossi tronchi i quali, seguendo l'arteria grande mesenterica, sboccano nella cisterna di Pecquet.

I *vasi linfatici del cieco* e *del colon* hanno la stessa origine e la stessa disposizione di quelli del tenue. Dopo avere attraversato le glandule linfatiche di quest'intestini si riuniscono al tronco dell'intestino tenue che va al serbatoio sottolombare.

I *vasi linfatici del retto* presentano la medesima origine, attraversano le glandule linfatiche del mesoretto ed alcuni si riuniscono ai chiliferi del tenue, altri vanno direttamente alla cisterna di Pequet. I linfatici della porzione intrapelvica del retto vanno alle glandule linfatiche del bacino od a quelle iliache interne.

### Glandule linfatiche dell'arto pelvico e loro vasi linfatici.

Le glandole linfatiche dell'arto pelvico sono: le *poplitee*, le *subiliache*, le *inguinali profonde* e le *inguinali superficiali*.

*a*) Le *glandule linfatiche poplitee* (*lymphoglandulae poplitae*) sono rappresentate da quattro o cinque piccoli lobi isolati, situati presso l'arteria femoro-poplitea al di sopra dei gemelli e fra il lungo vasto ed il semitendinoso. Ricevono alcuni linfatici superficiali e quelli profondi della gamba.

*b*) Le *glandule linfatiche subiliache* (*lymphoglandulae subiliacae*) esistono al di sopra del ginocchio o grassella, fra la porzione rotulea del pellicciaio ed il vasto esterno e ricevono alcuni linfatici superficiali che provengono dalla coscia e dalle pareti addominali. I loro efferenti vanno alle glandole inguinali profonde.

*c*) Le *glandule linfatiche inguinali* vengono distinte in superficiali ed in profonde.

Le *glandule linfatiche inguinali superficiali* (*lymphoglandulae inguinales superficiales*) sono situate al davanti dell'anello inguinale e lateralmente al prepuzio, lungo il decorso dell'arteria sottocutanea addominale. Queste glandule, in numero di dodici a quattordici, formano nel loro assieme un glomere elittico avente un diametro che oscilla da cinque a sette centimetri.

Le *glandole linfatiche inguinali profonde* (*lymphoglandulae inguinales profundae*) (fig. 848), in numero di quattordici a venti, costituiscono una massa allungata, avente una lunghezza di 15 o 20 centimetri, il cui estremo superiore perviene fino al margine craniale del pube. Le glandule inguinali profonde sono situate al di sotto dell'aponeurosi femorale e dell'arcata crurale e superficialmente alla vena ed arteria femorale nel loro passaggio attraverso il triangolo di Scarpa.

Alle glandule inguinali superficiali vanno: i *linfatici cutanei della gamba, della coscia, delle natiche* e *della groppa*, i *linfatici superficiali della regione prepubica* e di *porzione di quella ombelicale*, i *vasi linfatici superficiali delle mammelle, del prepuzio, del pene, dello scroto* e *del perineo*

A quelle profonde giungono ta-

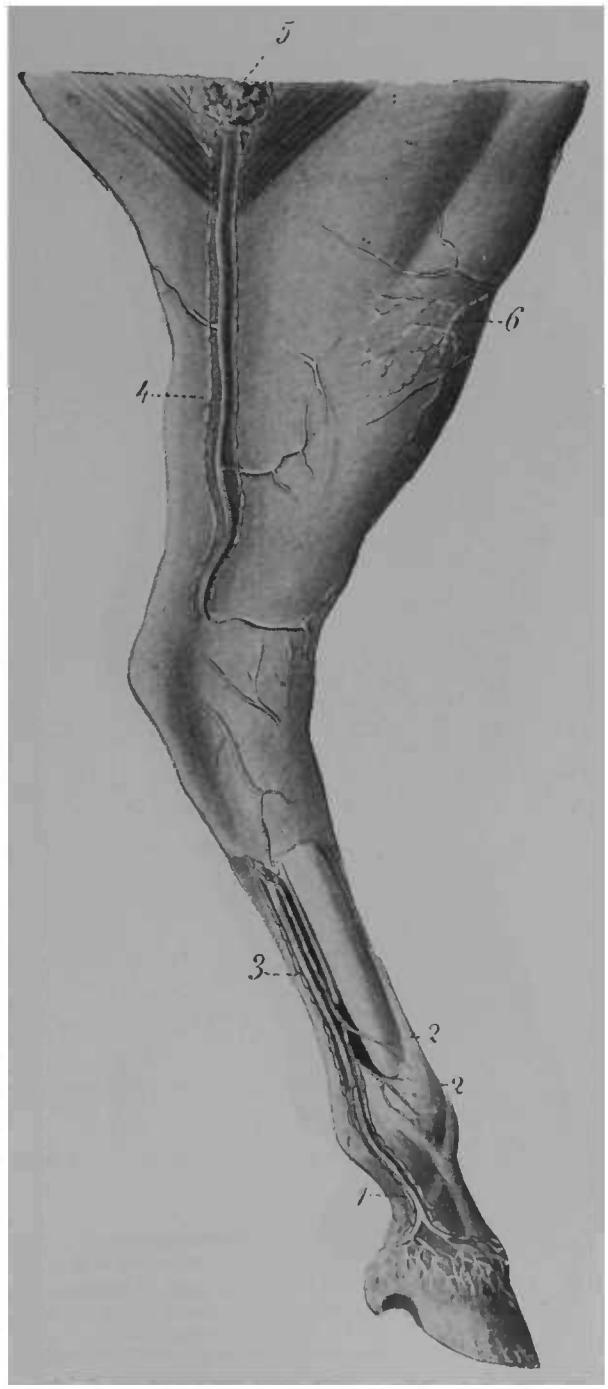



Fig. 846. — Vasi linfatici del piede e della gamba di cavallo (superficie laterale).

1, vasi linfatici superficiali del dito; 2-3, vasi linfatici superficiali dello stinco; 4, vasi linfatici satelliti alla vena safena esterna; 5, glandule linfatiche poplitee; 6, vasi linfatici superciali della gamba che vanno alle glandule subiliache.

luni linfatici superficiali della gamba e del piede, i linfatici profondi della coscia e gli efferenti delle glandole poplitee.

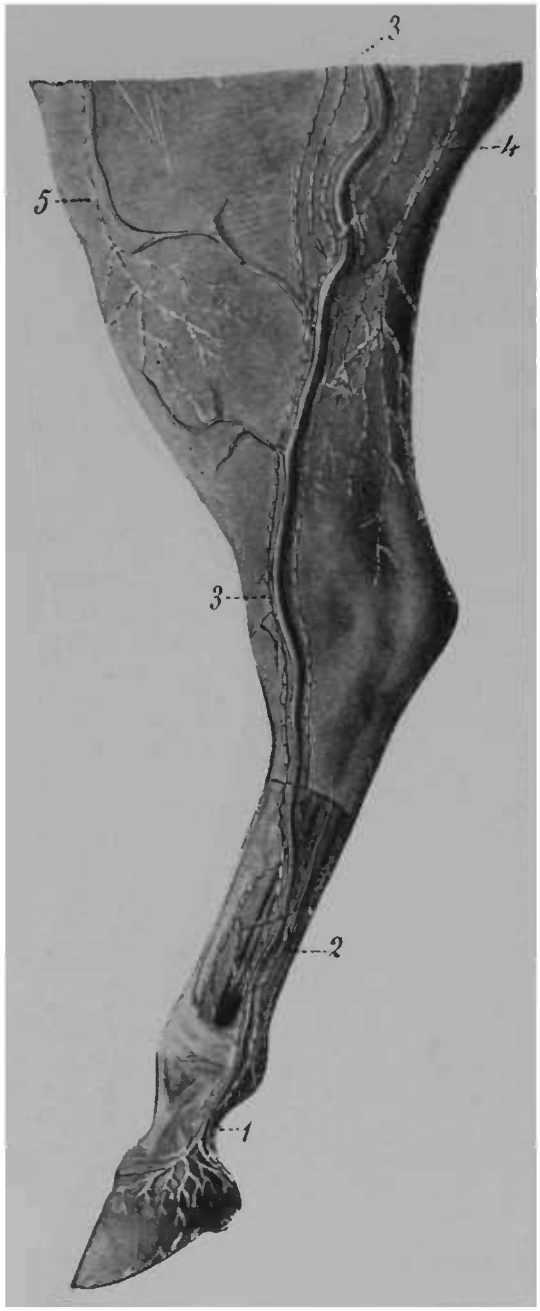



Fig. 847. — Vasi linfatici della gamba e del piede di cavallo (superficie mediale).

1. vasi linfatici superficiali del dito; 2, vasi linfatici superficiali dello stinco; 3. vasi linfatici superficiali satelliti alla v. safena interna; 4. vasi linfatici superficiali della gamba che pervengono alle glandule inguinali profonde; 5, vasi linfatici superficiali che vanno alle glandule subiliache.

**Vasi linfatici dell'arto pelvico.**

*a*) *Vasi linfatici cutanei della gamba* e *della coscia* (figg. 846; 847; 848). — Originano dalle reti cutanee della regione: falangea, dello stinco, della gamba e della coscia, le quali a varie altezze costituiscono molteplici rami che comunicano coi linfatici sottocutanei. Tali linfatici decorrono nel connettivo sottocutaneo, sono di piccolo diametro, in numero variabilissimo e vanno ai gangli inguinali superficiali. A seconda della loro sede vengono distinti in anteriori, posteriori, mediali e laterali.

I vasi efferenti che originano dalle glandole inguinali superficiali sono in numero di cinque a sei, presentano calibro maggiore dei rami superficiali e, seguendo il decorso dell'arteria pudenda esterna, vanno ai gangli inguinali profondi.

*b*) *Vasi linfatici cutanei delle natiche* e *della groppa.* Sono molto numerosi, decorrono fra la cute e l'adipe e vanno alcuni alle glandule inguinali superficiali, altri a quelle subiliache.

*Vasi linfatici superficiali* o *sottocutanei.* — Hanno origine, come nell'arto anteriore, da una fitta rete linfatica che proviene dai tessuti cheratogeni dello zoccolo. Lateralmente tali vasi confluiscono in due tronchi di cui uno proviene specialmente dai glomi, l'altro dal cheratogeno della muraglia. Questi due tronchi decorrono uno al davanti, l'altro al di dietro della vena plantare laterale e dopo avere ricevuto alcuni rami cutanei, periostei e profondi provenienti dal legamento sospensore del nodello, passano colla vena sotto la fascia

aponeurotica del garretto, quindi seguendo la vena safena esterna penetrano nelle glandule poplitee. Medialmente i vasi linfatici della regione digitale sono pure generalmente in numero di due principali i quali decorrono satelliti alla vena digitale comune ed alla vena safena interna, per penetrare nelle glandole inguinali profonde. Lungo il loro percorso tali tronchi ricevono alcuni rami che provengono dalla cute.

Alle glandule inguinali profonde pervengono pure alcuni rami i quali provengono dalla superficie posteriore e mediale della gamba.

Uno o più rami superficiali, che originano dalla regione tendinea, passano lungo la superficie mediale del garretto, verso il margine posteriore di questo e rimontando lungo la corda d'Achille passano fra il lungo vasto ed il semi-tendinoso per penetrare nelle glandule poplitee.

*Vasi linfatici profondi.* — Originano, come nell'arto anteriore, dal connettivo interstiziale che corrisponde ai legamenti sesamoidei e decorrono prossimalmente, lungo la regione tendinea, ricevendo quivi esili rami che emanano dal connettivo che avvolge i vasi ed i nervi della parte. Lateralmente questi vasi, in numero di due o tre, attraversano l'arcata tarsica e sboccano nei vasi linfatici profondi laterali della gamba, che decorrendo satelliti alla vena tibiale posteriore, penetrano nelle glandule poplitee.

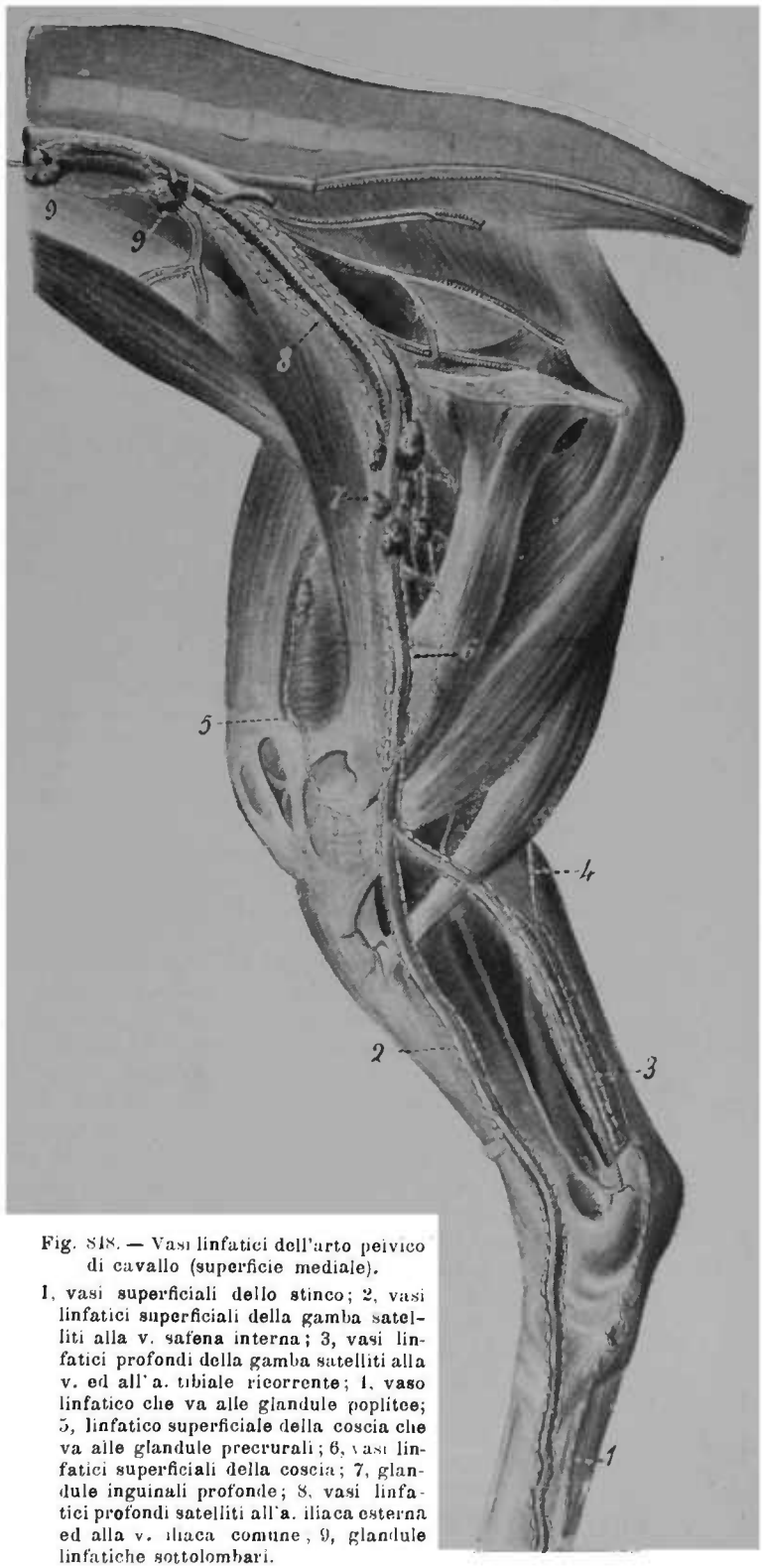



Fig. 818. — Vasi linfatici dell'arto pelvico di cavallo (superficie mediale).

1, vasi superficiali dello stinco; 2, vasi linfatici superficiali della gamba satelliti alla v. safena interna; 3, vasi linfatici profondi della gamba satelliti alla v. ed all'a. tibiale ricorrente; 4, vaso linfatico che va alle glandule poplitee; 5, linfatico superficiale della coscia che va alle glandule precrurali; 6, vasi linfatici superficiali della coscia; 7, glandule inguinali profonde; 8, vasi linfatici profondi satelliti all'a. iliaca esterna ed alla v. iliaca comune, 9, glandule linfatiche sottolombari.

Medialmente esistono pure due o tre tronchi principali i quali, dopo avere attraversata l'arcata tarsica, seguono il decorso della vena tibiale ricorrente, poi della safena interna per pervenire alle glandule inguinali profonde.

I linfatici profondi della coscia sono meno numerosi. Sono rappresentati dagli efferenti delle glandule poplitee che vanno a quelle inguinali profonde e da rami muscolari che penetrano in quest'ultime glandule.

I vasi linfatici profondi delle natiche e della regione glutea seguono il decorso delle vene glutee e sboccano nelle glandole pelviche od ipogastriche.

Gli efferenti delle glandole inguinali profonde sono in numero di tre o quattro, presentano un grosso calibro, e, seguendo la vena iliaca esterna e l'iliaca comune, vanno alle glandule sottolombari.

## Differenze dei linfatici.

Il condotto toracico dei ruminanti è pure situato a destra dell'aorta e penetra nel torace attraversando un'apertura particolare esistente nel diaframma. Attraversato l'interspazio esistente fra le due prime arterie intercostali che originano dall'aorta, volge a sinistra e ventralmente, incrociando l'esofago e la trachea e sbocca, appena al davanti della prima costola là dove avviene la confluenza della giugulare esterna colla vena ascellare.

Il condotto toracico riceve in corrispondenza circa della quinta vertebra dorsale un grosso tronco linfatico il quale proviene dalle glandule mediastiniche caudali.

Le varietà del condotto toracico dei ruminanti sono molto frequenti e vennero studiate specialmente dal Colin. Riportiamo quindi integralmente ciò che l'A. ha pubblicato in proposito:

« Il condotto toracico, semplice alla sua origine e nella maggior parte della sua estensione, si biforca sovente verso la base del cuore, o soltanto ad uno od a due centimetri dalla sua terminazione. Di questi due rami, uno passa a destra dell'esofago e della trachea, l'altro si dispone a sinistra di tali organi, seguendo il decorso normale, e all'entrata del torace si terminano sia separatamente nell'angolo di riunione della giugulare e dell'ascellare, sia unitamente al medesimo punto nel golfo delle giugulari.

« Talvolta i due rami del condotto biforcato, si suddividono alla lor volta in due rami più piccoli in modo che il tronco del condotto toracico da prima unico, diviene doppio, poi quadruplo e sbocca allora per quattro orifizi distinti nel sistema venoso. Se i rami del condotto comunicano mediante anastomosi trasversali, risulta una complicazione in tale sistema di vasi che non si osserva nei solipedi.

« Il condotto toracico è sovente doppio in tutta la sua estensione. I due condotti si staccano allora isolatamente dalla cisterna, seguendo uno il lato destro, l'altro il lato sinistro dell'aorta, descrivendo un'arcata a convessità ventrale, al livello della base del cuore, sui lati della trachea, e terminano sia vicinissimo l'uno all'altro e sulla medesima linea trasversale alla congiunzione delle giugulari, sia l'uno a destra, l'uno a sinistra, su ciascuna di queste due vene e non lontano dalla loro riunione colle ascellari.

« Allorquando il condotto toracico origina per due rami, dal serbatoio sottolombare, questi rami talvolta si anastomizzano varie volte fra loro mediante rami sinuosi e contorti.

« Tutti questi rami si raccolgono nel mediastino craniale e costituiscono un condotto unico che, verso la sua terminazione, si suddivide di nuovo in quattro rami che vanno ad aprirsi isolatamente uno a destra e due a sinistra nel punto ordinario. Tale varietà è la più notevole e la più complicata di quelle che si osservano negli animali domestici ».

Il Colin, il quale ha eseguito ricerche molto minute ed interessanti sui vasi linfatici dei mammiferi domestici riassume, nel modo che riportiamo, le sue osservazioni sulla disposizione dei vasi linfatici dell'addome dei bovini ed ovini.

« I linfatici efferenti delle glandule dell'intestino sono poco numerosi, ma voluminosi; essi si riuniscono progressivamente in un tronco voluminoso che costeggia l'arteria e la vena grande mesenterica ed ingrossa nel suo percorso per l'aggiunta di nuovi rami. Arrivato caudalmente al fegato, questo canale riceve un ramo considerevole munito di numerose ampolle ovalari, risultante dalla fusione dei linfatici dello stomaco, del fegato e della milza. Questo ramo, che si apre talvolta direttamente nella cisterna del chilo, si divide a qualche centimetro dall'aorta, in due rami, uno che si dirige caudalmente e che riceve al margine dorsale dell'aorta il tronco comune dei vasi lombari, l'altro che volgendo cranialmente, raggiunge il mezzo del corpo della prima vertebra lombare a che riunendosi al primo ramo forma una arcata od una corona attorno all'arteria ed alla vena renale destra. Dalla parte craniale di tale arcata, si stacca mediante un rigonfiamento più o meno marcato, l'origine del condotto toracico. Ma molto frequentemente non si nota tale fatto; il ramo che deriva dallo stomaco dal fegato, e dalla milza, va direttamente alla cisterna; il ramo intestinale volge allora caudalmente al ramo precedente, dopo averc

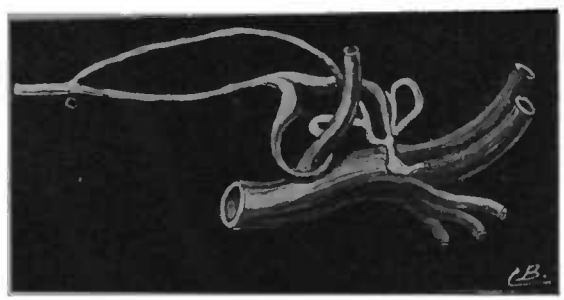


Fig. 849. — Complicata disposizione del condotto toracico del bue, in prossimità del suo sbocco (secondo Colin).

dato un ramo retrogrado che si anastomizza col tronco dei vasi lombari, il quale segue l'orlo dorsale dell'aorta per giungere al confluente dei due rami sopra rammentati. Anche in questo caso esiste un'arcata attorno l'arteria renale destra.

« Nella pecora e nella capra i linfatici sottolombari che, all'entrata del bacino formano due rami, non tardano a riunirsi in un tronco munito di molteplici valvole, lungo un decimetro, che passa al di sopra dell'aorta per penetrare nella cisterna. Il condotto chilifero, satellite della mesenterica, giunto a tre dita trasverse dall'origine di tale arteria, si divide in sei ad otto rami paralleli, riuniti in due fasci che vanno ad aprirsi nel serbatoio sottolombare, dopo avere descritto un'arcata attorno alla vena od all'arteria renale destra (Colin). »

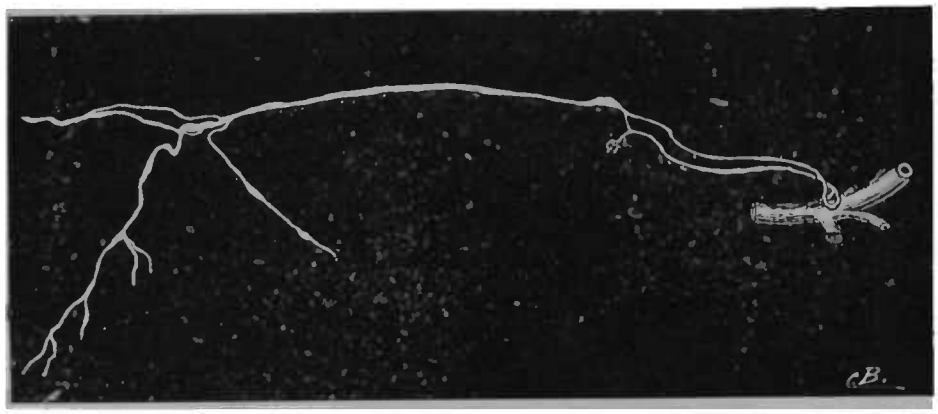
Nei *suini* il condotto toracico risulta generalmente unico. Talvolta, in prossimità della sua terminazione, si divide in due rami i quali confluiscono formando una piccola dilatazione ovoidale che si apre dorsalmente nella terminazione della giugulare superficiale sinistra.

Nel *cane* il condotto toracico è pure situato dorsalmente ed a destra dell'aorta ed all'altezza della quarta costola volge ventralmente, incrocia le grosse arterie della cavità toracica ed in corrispondenza circa del secondo spazio intercostale penetra nella vena succlavia sinistra. In prossimità della sua terminazione riceve il *tronco tracheale sinistro,* perciò da tale confluenza origina un breve e grosso ramo che prende il nome di *tronco linfatico comune.*

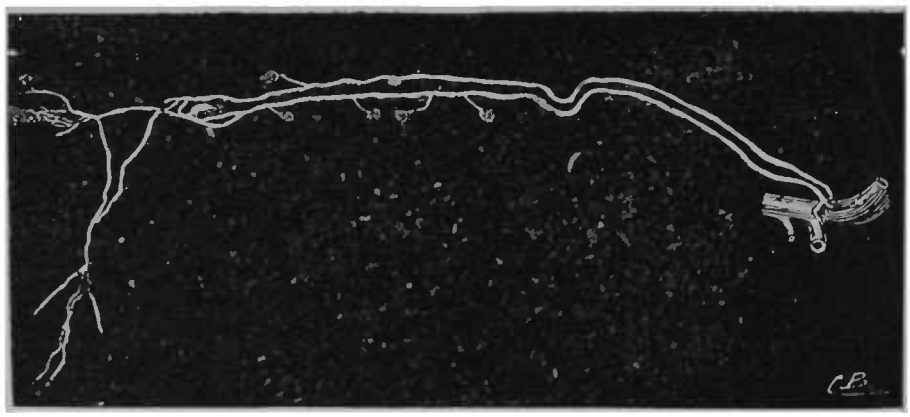
Il condotto toracico del cane presenta pure frequenti varietà. Può infatti presentare una biforcazione al disopra della base del cuore anastomizzata da rami trasversi, oppure un anello che lo mette in comunicazione coi linfatici del collo e degli arti anteriori.

Per la loro importanza pratica verranno indicate le sedi delle glandule linfatiche degli animali della specie bovina, ovina e suina.

*A*



*B*



*C*

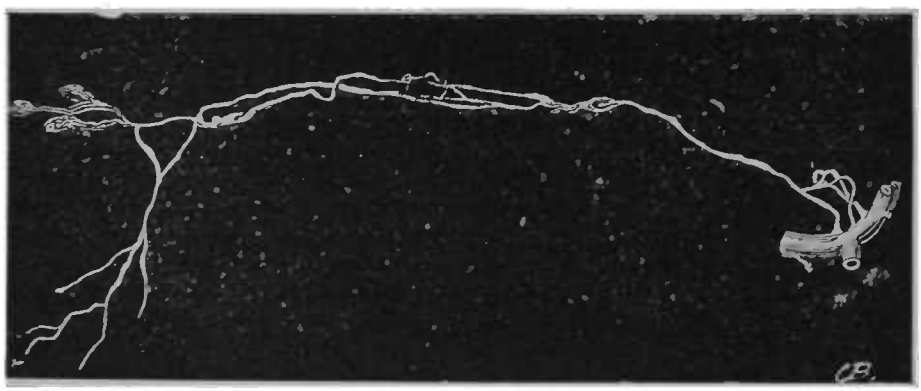


Fig. 850. — Varietà del condotto toracico del bove (secondo Colin).

In *A* il condotto toracico è biforcato cranialmente; in *B*, il c. toracico è doppio ed è fornito di due sbocchi; in *C*, il c. toracico è doppio, con rami anastomotici e con sbocchi multipli

## A. Bovini.

In confronto di quanto si nota negli equidi, le glandule linfatiche dei bovini risultano ridotte in numero, ma generalmente sono più voluminose.

1) *Glandule linfatiche della testa.* — Sono rappresentate dalle *glandule linfatiche sottomascellari*, in numero di una per lato. Esse sono situate dorsalmente alla vena facciale, entro un particolare interstizio esistente fra il muscolo sterno-mascellare e la glandula sottomascellare.

2) *Glandule linfatiche del collo.* — Si dividono in cervicali craniali, in cervicali medie, in cervicali caudali ed in cervicali superficiali.

*a) Glandule linfatiche cervicali craniali.* — Si distinguono in: preparotidee, preatloidee ed in faringee.

*aa) Glandule preparotidee.* — Esistono, una per lato, in prossimità della articolazione temporo-mandibolare, sopra il massetere, all'innanzi del margine orale della parotide.

*bb) Glandule preatloidee.* — Sono pure una per lato e sono situate alla superficie mediale della glandula sottomascellare, un poco cranialmente all'ala dell'atlante.

*cc) Glandule faringee.* — Sono in numero di una o due per lato ed esistono profondamente ai lati della gola, caudalmente alla faringe ed in corrispondenza dell'origine dell'arteria carotide esterna.

*b) Glandule linfatiche cervicali medie.* — Sono molto piccole e situate lungo i lati della trachea, verso la superficie dorsale di questa, dove formano come una catena poco apparente.

*c) Glandule linfatiche cervicali caudali.* — Sono generalmente in numero di tre per lato. Una è craniale e può sentirsi col palpamento, in quantochè esiste ai lati della giugulare esterna nel punto di sbocco della vena cefalica omerale. Una è situata lungo la superficie mediale della prima costola, ventralmente alla vena ascellare; una corrisponde alla superficie mediale della prima sternebra ed è situata contro l'arteria toracica interna.

*d) Glandule linfatiche cervicali superficiali.* — Sono una per lato ed hanno un volume molto considerevole. Colla loro superficie allungata corrispondono al margine craniale del muscolo sterno-prescapolare e quivi sono ricoperte dai muscoli mastoido-omerale ed omo-tracheliano.

3) *Glandule linfatiche dell'arto toracico.* — Si distinguono in cubitali ed in ascellari.

*a)* Le *glandule linfatiche cubitali* sono una per lato ed esistono alla superficie mediale del braccio, in prossimità dell'estremo distale di questo, lungo il decorso della vena omerale.

*b)* Le *glandule linfatiche ascellari*, esse pure in numero di una per lato, esistono alla superficie mediale del braccio, lungo la vena ascellare e nel punto d'imbocco entro tale vaso della vena sottocutanea toracica.

4) *Glandule linfatiche dell'arto pelvico.* — Comprendono le glandule poplitee, ischiatiche, sottoiliache e le inguinali superficiali.

*a)* Le *glandule linfatiche poplitee* esistono una per lato sulla superficie posteriore dei ventri dei gemelli della gamba in prossimità del margine anteriore del muscolo semitendinoso.

*b)* Le *glandule linfatiche ischiatiche* si trovano una per lato in corrispondenza della piccola incavatura ischiatica, in corrispondenza dell'origine dell'arteria glutea caudale, dove sono ricoperte dal muscolo lungo vasto.

*c)* Le *glandule linfatiche sottoiliache* presentano uno sviluppo maggiore che negli equidi. Esse costituiscono una massa allungata situata verso il margine craniale del tensore della fascialata, spostabile talvolta verso il fianco.

*d)* Le *glandule linfatiche inguinali superficiali* del maschio sono situate alla superficie mediale della coscia in prossimità della curvatura craniale della esse peniana, dove risultano avvolte da abbondante connettivo. Nella femmina queste glandule prendono il nome di *retromammarie*, in quantochè sono situate una per lato posteriormente alle mammelle, nel perineo, dove si possono sentire col palpamento. Tali glandule sono molto sviluppate e di forma ellittica e talvolta sono sormontate da un'altra piccola glandula linfatica (fig. 776.ᵃ).

5) *Glandule linfatiche della cavità del bacino e dell'addome.* — Sono rappresentate dalle glandule ileo-pelviche, lombo-aortiche, circonflesse iliache, dello stomaco, dell'intestino, del fegato e del pancreas.

*a) Glandule linfatiche ileo-pelviche.* — In numero di cinque a sette sono situate alla terminazione dell'aorta addominale ed alla confluenza delle vv. iliache comuni. Alle glandule linfatiche ileo-pelviche appartiene pure una glandula per lato esistente nell'angolo formato dall'arteria iliaca esterna colla circonflessa iliaca.

*b) Glandule linfatiche lombo-aortiche.* — Tali glandule, in numero variabile, costituiscono come una catena situata al lato dell'aorta addominale e della vena cava caudale che si estende fino all'origine dell'arteria celiaca. In queste glandule lombo-aortiche si possono pure comprendere le piccole *glandule linfatiche renali* situate in corrispondenza dell'ilo renale.

*c) Glandule linfatiche circonflesse iliache.* — Esistono in prossimità dell'angolo laterale dell'ileo dove avviene la biforcazione dell'arteria circonflessa iliaca. Sono una o due per lato.

*d) Glandule linfatiche dello stomaco.* — Le glandule linfatiche dello stomaco sono situate lungo i solchi del rumine percorsi dalle arterie gastrica posteriore ed anteriore. Dorsalmente, ossia lungo il decorso dell'arteria gastrica posteriore, tali glandule sono più numerose, in quantochè nel solco ventrale ne esistono due o tre solamente. Inoltre esistono glandule linfatiche entro il cardias e l'omaso, nel punto di comunicazione fra il reticolo e l'omaso e lungo le due curvature dell'abomaso. Tutte queste glandule, variabili per numero, si incontrano lungo il decorso dei vasi sanguigni.

*e) Glandule linfatiche dell'intestino.* — Nell'intestino tenue le glandule linfatiche sono situate lungo il mesenterio in prossimità del tronco dell'arteria grande mesenterica. Al lato sinistro ne esistono da otto a dodici ed alcune di queste possono raggiungere fino la lunghezza di 20 o 30 centimetri. A destra generalmente, salvo tre o quattro che risultano isolate, le altre formano come una specie di corona depressa che, per la lunghezza di circa un metro, segue il decorso dell'arteria grande mesenterica. Inoltre esistono glandule linfatiche nella porzione iniziale del colon, poche glandule sono situate in corrispondenza del colon spirale, una piccola catena di glandule esiste lungo il colon sottolombare e da ultimo una glandula per lato si trova in prossimità dello sfintere anale.

*f) Glandule linfatiche del fegato.* — Le glandule linfatiche del fegato in numero di due o tre, sono situate cranialmente al tronco della vena porta ed alla superficie del condotto cistico.

*g) Glandula linfatica del pancreas.* — È situata nella superficie profonda di tale viscere dove facilmente può trovarsi. La milza dei bovini non presenta glandule linfatiche.

6. *Glandule linfatiche del torace.*— Le glandule parietali non differiscono per la loro sede da quelle degli equidi. Le glandule viscerali sono distinte in esofagee, bronchiali e sotto-tracheali.

*a) Glandule linfatiche esofagee.* — Queste glandule esistono ai lati dell'esofago ed in direzione dorsale. Le glandule situate nella porzione di esofago che corrisponde al mediastino craniale, risultano in numero di quattro a sei ed esistono a destra dell'arco dell'aorta. Le altre glandule linfatiche dell'esofago, che corrispondono al mediastino caudale, sono generalmente in numero di tre e l'ultima di queste, notevolmente sviluppata nel senso della lunghezza, giunge fino al diaframma.

*b) Glandule linfatiche bronchiali.* — In numero di due o tre, sono situate ventralmente alla biforcazione della trachea. Una o due altre glandule esistono a destra in corrispondenza dell'origine della terza diramazione bronchiale o bronco dell'apice del polmone destro.

*c) Glandule linfatiche sottotracheali.* — Queste glandule, rappresentate da piccoli glomeri, esistono ventralmente alla trachea, dorsalmente al pericardio, comprese nello spazio limitato caudalmente dall'arco aortico e cranialmente dal tronco brachio-cefalico comune.

## B. **Ovini e Caprini.**

La glandula linfatica preparotidea ha la stessa sede che nei bovini, però negli animali della specie ovina e caprina, tale glandula presenta un volume proporzionalmente molto

maggiore. Il volume delle glandule preatloidee prevale pure su quello delle glandule faringee. Quest'ultime talvolta possono mancare.

Le glandule cervicali caudali di tali mammiferi prendono pure il nome di mammarie interne. Ne esiste una per lato, di un certo volume, all'entrata del torace.

Per quanto riguarda le glandule linfatiche esofagee, è da notarsi che negli ovini e caprini formano dorsalmente all'esofago una catena continua, che percorre il tratto di esofago compreso nel mediastino caudale.

Le altre glandule di questi animali domestici si comportano, salvo differenze insignificanti, come nel bue.

## C. **Suini.**

1. *Glandule linfatiche della testa.* — Le *glandule linfatiche sottomascellari* sono ben sviluppate e nel loro assieme formano un glomere situato ai lati del corpo dell'ioide ed oralmente alla glandula submascellare.

2) *Glandule linfatiche cervicali.*

*a) Glandule linfatiche cervicali craniali.* — Vengono distinte in parotidee ed in faringee.

*aa)* Le *glandule linfatiche parotidee* esistono, una per lato, medialmente alla parotide. Presentano un volume considerevole e sorpassano oralmente e caudalmente i relativi margini della glandula parotide.

*bb)* Le *glandule linfatiche faringee* risultano pure molto sviluppate. Due o tre esistono ai lati della faringe in direzione caudo-dorsale. Corrispondono alla terminazione della carotide comune e dorsalmente raggiungono il livello dell'apofisi paramastoidea dell'occipitale. Un'altra di queste glandule è situata oralmente in prossimità dei pilastri del palato.

*b) Glandule linfatiche cervicali medie.* — Queste glandule, in numero vario, risultano più superficiali che negli altri mammiferi domestici, in quantochè sono situate lateralmente alla giugulare esterna, al di sotto dei muscoli cleido-occipitale e cleido-mastoideo.

*c) Glandule linfatiche cervicali caudali.* — Risultano di una glandula mediana situata ventralmente alla trachea nell'entrata del petto.

*d) Glandule linfatiche cervicali superficiali.* — Continuano la direzione delle glandule cervicali medie, ma sono situate più dorsalmente in quantochè corrispondono alla superficie mediale dei muscoli trapezio cervicale ed omotrasversario. Da ogni lato del collo formano un glomere allungato di un certo volume.

2) *Glandule linfatiche dell'arto toracico.*

*a)* Le *glandule cubitali* dei suini sono molto piccole ed in numero di una per lato, esistono in prossimità dell'inserzione del muscolo gran dorsale.

*b)* Le *glandule ascellari*, in numero di una per parte, sono situate nel punto in cui l'arteria ascellare circonda il margine craniale della prima costola.

3) *Glandule linfatiche dell'arto pelvico.* — Si distinguono in tarsiche, poplitee, sottoiliache, ischiatiche ed inguinali superficiali.

*a)* Le *glandule linfatiche tarsiche*, poco visibili per il loro piccolo volume, esistono poco al di sopra dell'articolazione tibio-tarsica lungo la superficie anteriore del tendine d'Achille.

*b)* Le *glandule poplitee*, esse pure molto piccole, possono pure sfuggire all'esame. La loro sede è eguale a quella degli altri mammiferi.

*c)* Le *glandule sottoiliache* esistono a poca distanza dell'angolo laterale dell'ileo e si estendono a piccola parte del fianco.

*d)* Le *glandule ischiatiche* sono poco sviluppate ed esistono ventralmente nella piccola incisura sciatica.

*e)* Le *glandule inguinali superficiali*, di volume medio, sono situate in prossimità dell'anello inguinale.

4) *Glandule linfatiche dell'addome.* — Anche nei suini esistono glandule linfatiche ileo-pelviche, lombo-aortiche e circonflesse iliache, nonchè numerose glandule linfatiche proprie dei visceri addominali.

*a)* Le *glandule linfatiche ileo-pelviche* sono molto sviluppate. Una esiste nell'angolo formato dall'arteria iliaca esterna colla circonflessa iliaca; una nell'angolo formato dall'origine delle due arterie ipogastriche, due o tre nell'angolo esistente fra l'arteria iliaca esterna e l'arteria ipogastrica.

*b)* Le *glandule linfatiche lombo-aortiche*, costituiscono una catena di piccole glandule situate un poco dorsalmente all'aorta addominale e ventralmente alla cava caudale. Si estendono sino al rene.

*c)* Le *glandule linfatiche circonflesse iliache*, in numero di due o tre, presentano piccolo volume, esistono medialmente all'angolo laterale dell'ileo e cranialmente all'arteria circonflessa iliaca.

*d)* Le *glandule linfatiche del fegato* sono piccole, numerose ed esistono in corrispondenza del tronco della vena porta.

*e)* Le *glandule linfatiche del rene* formano due piccoli gruppi situati in prossimità dell'origine delle arterie renali.

*f)* Le *glandule linfatiche dello stomaco* sono in piccola parte coperte dal pancreas e si riscontrano nella superficie caudale del viscere un poco ventralmente alla piccola curvatura.

*g)* Le *glandule linfatiche della milza* esistono lungo l'ilo in prossimità della testa del viscere.

*h)* Le *glandule linfatiche dell'intestino tenue* sono molto numerose e presentano, nel mesenterio, eguale sede che nei bovini. A destra costituiscono come una lunga catena poco divisa.

*i)* Le *glandule linfatiche dell'intestino crasso* sono situate verso l'origine dell'arteria cecale, dove costituiscono un gruppo glandulare ben sviluppato; due altri gruppi di glandule appartengono al colon elicoide e si possono vedere lungo l'arterie coliche, separando le anse dell'intestino predetto. Altri gruppi di glandule linfatiche esistono, disposti a corona, lungo il mesenterio del colon fiottante e ventralmente al retto. Da ultimo, anche nei suini, esiste per ogni lato una glandula linfatica anale.

5) *Glandule linfatiche della cavità toracica.*

Nella cavità toracica dei suini esiste una glandula linfatica ben sviluppata, la cui conoscenza può avere importanza pratica. Essa è situata frammezzo alle prime due costole, dorsalmente alla relativa sternebra. Inoltre lungo la superficie dorsale dell'aorta esistono sei o sette glandule linfatiche di ineguale volume. Le *glandule linfatiche sottotracheali* sono numerose e giungono fino al bronco dell'apice polmonare destro. Le *glandule linfatiche bronchiali* in numero vario, esistono dorsalmente alla terminazione della trachea, e nell'angolo formato dall'origine dei bronchi.

È messa in dubbio la esistenza di glandule linfatiche sterno-diaframmatiche. Qualora esistessero, sotto forma di granulazioni, la loro conoscenza non avrebbe egualmente molto interesse per l'ispezione delle carni.

## D. **Carnivori ed uccelli.**

Il sistema linfatico del cane trovasi ampiamente trattato dall' Ellenberger e Baum nella loro *anatomia descrittiva* e *topografica del cane,* quindi rimandiamo il lettore a tale importante opera.

Ciò non pertanto non possiamo dispensarci, per la sua importanza pratica, di accennare che, fra le glandule linfatiche della cavità addominale del cane, sotto il nome di *pancreas Aselli* si distingue un aggregato di glandule linfatiche costituenti un organo allungato ed appiattito il quale incomincia in corrispondenza dell'unione della vena stomachica colla vena splenica e si estende fino alla vena porta. Tale pancreas Aselli, formando una lieve curva, volge verso il torace addossandosi alla superficie sinistra della porta. Talvolta si prolunga in direzione caudale seguendo l'arteria epiploica.

Il pancreas Aselli risulta dalla fusione delle glandule linfatiche dello stomaco, del fegato, della milza e dalla maggior parte di quelle che appartengono all'epiploon.

Negli *uccelli* i vasi linfatici sono abbondanti specialmente nei visceri. Il condotto toracico è doppio ed origina in corrispondenza del tronco celiaco. I due rami, che lo costituiscono. decorrono ai lati dell'aorta e sboccano nelle vene giugulari. Tali rami. in prossimità della loro terminazione, comunicano mediante un'anastomosi trasversa. Nella porzione toracica del condotto sboccano i linfatici del polmone e delle ali.

## Della milza e del timo.

La milza ed il timo, per la loro struttura e per la connessione che presentano cogli organi linfatici, vengono studiati nel sistema circolatorio.

### I. — **Della milza** (*lien, splen*) (fig. 851).

La milza è un organo intimamente connesso al sistema circolatorio; è situata nell'ipocondrio sinistro, ventralmente al rene di tale lato e fra lo stomaco ed il diaframma.

La milza degli equidi presenta la forma di una falce a base molto allargata ed una colorazione grigia tendente al violetto. Il suo volume suole differire notevolmente a seconda della mole degli animali, ed infatti il peso della milza puó oscillare dai 400 ai 1500 grammi. Nella milza vengono distinte due superfici: una *parietale*, o *frenica*, l'altra *viscerale*, o *gastrica*: due *margini*: *craniale* e *caudale* e due *estremità*: *dorsale* e *ventrale*.

La *superficie parietale* o *frenica* (*facies phrenica*), è liscia, convessa e rivolta verso il diaframma. La *superficie viscerale* o *gastrica* (*facies gastrica*) è concava ventralmente e diviene convessa verso il margine craniale. Tale superficie presenta inoltre una scissura, o fossa longitudinale, che prende il nome di *ilo della milza* (*hilus lienis*) lungo il quale penetrano od escono i vasi ed i nervi della milza e vi si inserisce il legamento gastrosplenico.

Il *margine craniale* (*margo cranialis*) è concavo e quasi tagliente ed è addossato allo stomaco; il *margine caudale* (*margo*

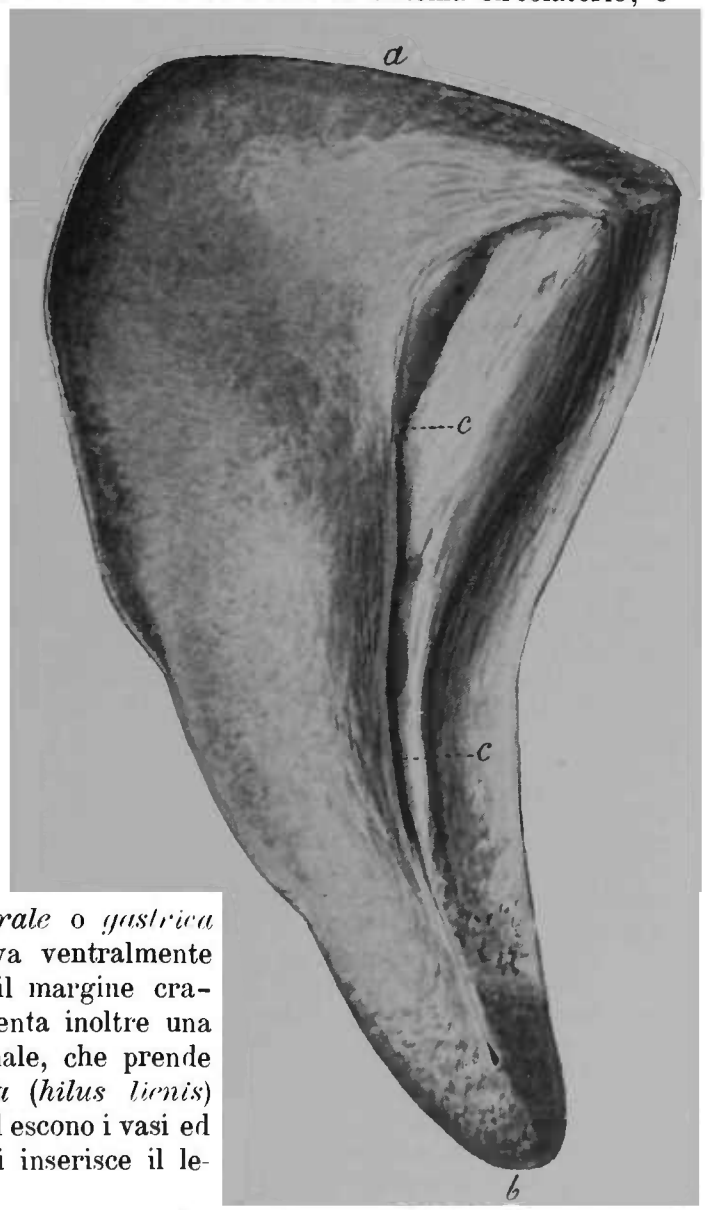



Fig. 851.
Milza di cavallo (superficie viscerale).
*a*, estremo dorsale o capo della milza; *b*, estremità ventrale o coda della milza); *c*, ilo.

*caudalis*) è convesso e meno assottigliato. Presenta generalmente una piccola incavatura ed allora la milza assume un aspetto lobato.

L'*estremità dorsale* (*extremitas dorsalis*, *caput lienis*), è grossa e larga e presenta l'inserzione del legamento sospensore o reno-splenico. In tale estremità si distinguono pure due angoli: uno è craniale e l'altro è caudale. L'*estremità ventrale* (*extremitas ventralis*, *cauda lienis*, *apex*) è conformata a punta smussa ed appare libera.

*Rapporti.* — La superficie frenica della milza è in rapporto colla porzione carnosa e periferica del diaframma.

La superficie viscerale corrisponde al colon ripiegato ed al margine craniale della grande tuberosità del ventricolo. L'estremità dorsale è inoltre in rapporto col rene sinistro e coll'estremo corrispondente del pancreas.

Topograficamente la milza degli equidi corrisponde, colla sua estremità dorsale, allo spazio occupato dalla porzione prossimale delle ultime quattro costole e colla estremità ventrale giunge all'ottava. Il margine caudale è situato alquanto al davanti dell'arco costituito dalle cartilagini di prolungamento delle costole asternali.

Gli spostamenti della milza entro la cavità addominale sono limitati dai legamenti: sospensore o reno-splenico, gastro-splenico e spleno-colico che verranno studiati in splancnologia.

*Varietà della milza.* — Le varietà della milza non sono frequenti negli equidi. Nei bovini esistono maggiori osservazioni in proposito e ciò è dovuto al molto maggiore materiale che tali mammiferi offrono per l'osservazione. La milza può essere doppia, ossia costituita da due grandi lobi riuniti all'estremità dorsale, oppure può risultare divisa in due lobi di ineguale grandezza. Possono inoltre esistere molte milze succenturiate od accessorie (*lienuli, lienculi*), in numero di cinque a venti e di un volume che oscilla da quello d'un chicco di canapa ad una nocciuola. Tali milze succenturiate assomigliano, per i loro caratteri, ai nodi linfatici ed esistono nei vari epiploon e specialmente in quello gastro-splenico. Queste milze sono normali in taluni vertebrati inferiori, perciò questa varietà dei mammiferi domestici è da considerarsi come teromorfia.

**Struttura della milza.** — La milza è provvista di una *capsula* d'involglio (*capsula lienis*) la quale risulta costituita da un foglietto esterno o sieroso e da un foglietto interno fibroso. È formata inoltre da una sostanza propria detta *polpa splenica* (*pulpa lienis*) contenente i *corpuscoli di Malpighi*, dei vasi e dei nervi. Il tessuto della milza presenta una colorazione rosso-scura tendente al violetto ed alla superficie del taglio risulta cosparsa di corpicciattoli bianchi rappresentati dai corpuscoli di Malpighi.

Il tessuto splenico risulta elastico, molle e compresso col dito ne conserva l'impronta.

a) *Capsula.* — Il *foglietto esterno* o *sieroso* della capsula splenica risulta costituito dal peritoneo il quale, dopo avere avvolta la milza, si ripiega in corrispondenza dell'ilo per formare gli epiploon gastro-splenico e freno-splenico. Il *foglietto interno*, o *fibroso*, è in diretto rapporto colla polpa splenica e costituisce la *capsula propria* od *albuginea della milza* o la *capsula di Malpighi*. Tale capsula aderisce all'involglio sieroso, avvolge completamente la milza, quindi arrivata in corrispondenza dell'ilo, penetra coi vasi nella polpa splenica costituendo attorno a questi una guaina particolare (*guaina vasorum*). Fra la sierosa e la capsula propria esiste una rete linfatica superficiale. Dalla capsula splenica si dipartono inoltre, da tutta la superficie della milza, dei sottili sepimenti o *trabecole* (*trabeculae lienis*) le quali, dividendosi ed assottigliandosi, dividono la polpa splenica in vari spazi che comunicano fra di loro.

Le trabecole si riuniscono in modo irregolare e dove queste si congiungono, in numero

di quattro o cinque, esistono dei piccoli nodi di forma cilindrica od appiattita. Questi nodi o tubercoli sono più numerosi in corrispondenza della periferia della milza. Le più fini trabecole si inseriscono sulle pareti delle venule che percorrono la polpa, rafforzandone così le loro pareti.

Le trabecole sono formate da connettivo fibroso mescolato a molte fibre elastiche

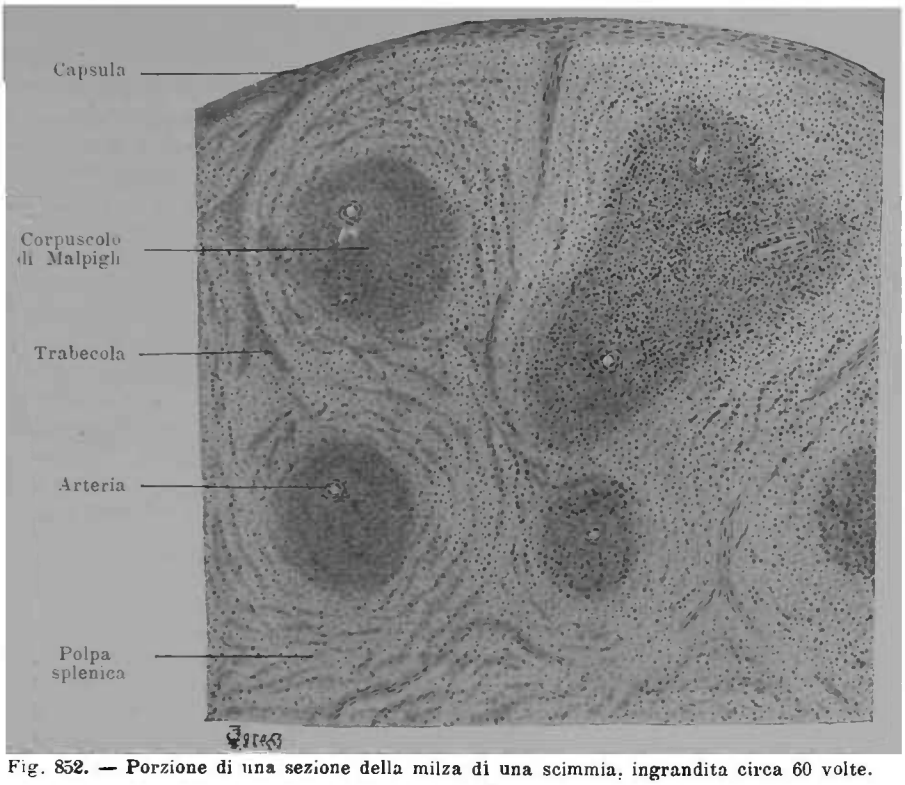



Fig. 852. — Porzione di una sezione della milza di una scimmia, ingrandita circa 60 volte.

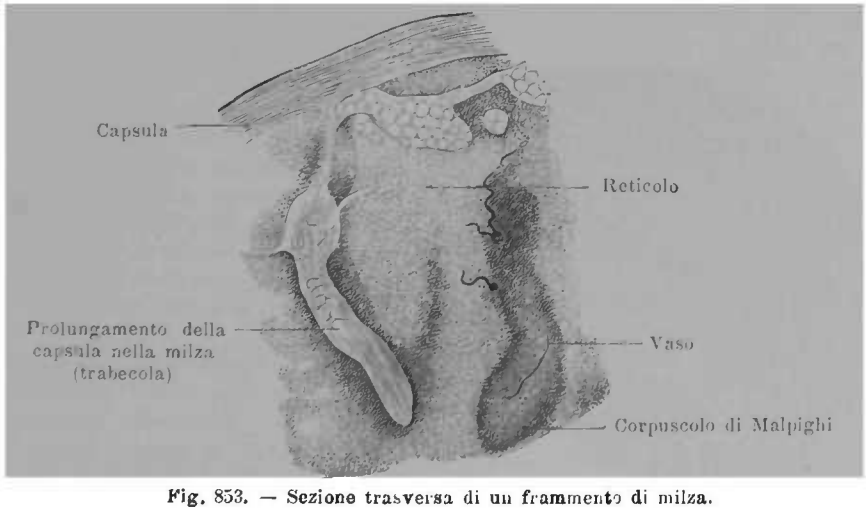



Fig. 853. — Sezione trasversa di un frammento di milza.

delicatissime. Secondo Kölliker e W. Müller nella capsula della milza e nelle trabecole esisterebbero, nei mammiferi inferiori, fibre muscolari liscie (figg. 852; 853).

b) ***Polpa splenica*** (figg. 852; 854). — La polpa splenica riempie le celle limitate dal sistema delle trabecole sopra indicate e risulta da una sostanza molle, rosso-scura, facilmente asportabile coll'acqua, mantenuta nelle celle da un fine reticolo di tessuto adenoideo.

È questo il *reticolo di Tigri*. La polpa splenica risulta in maggior parte di cellule linfoidi, da ammassi protoplasmatici contenenti resti di emazie, da globuli rossi variamente modificati, da cellule pigmentate, da cellule linfoidi contenenti globuli rossi e da cellule di transizione fra i leucociti e le emazie. Inoltre nella polpa splenica esistono le *cellule spleniche* studiate specialmente dal Tigri, le quali, secondo Kölliker e Billroth, non sono altro che elementi endoteliali delle vene cavernose.

c) *Corpuscoli di Malpighi* (fig. 852). — I corpuscoli di Malpighi sono piccoli organi linfoidi situati lungo le diramazioni arteriose e specialmente in corrispondenza delle loro biforcazioni. Talvolta risultano attraversati, lungo il loro asse, da un ramo

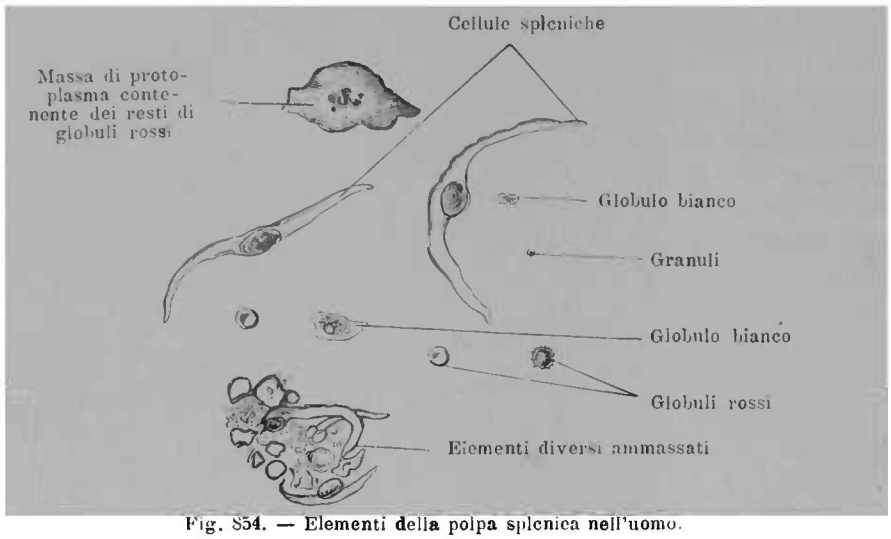



Fig. 854. — Elementi della polpa splenica nell'uomo.

arterioso. Presentano una colorazione bianchiccia, sono sferici e nei grossi mammiferi presentano un volume che può oscillare da quello di un chicco di miglio ad uno di canapa. Tali corpuscoli, identici ai follicoli linfatici del tubo digerente, risultano formati da una membrana d'invoglio e da un reticolo connettivale nelle cui maglie esiste un numero notevole di cellule linfatiche. Nella porzione centrale del corpuscolo esistono *centri germinali* dalla cui proliferazione originano le cellule che si trovano alla periferia.

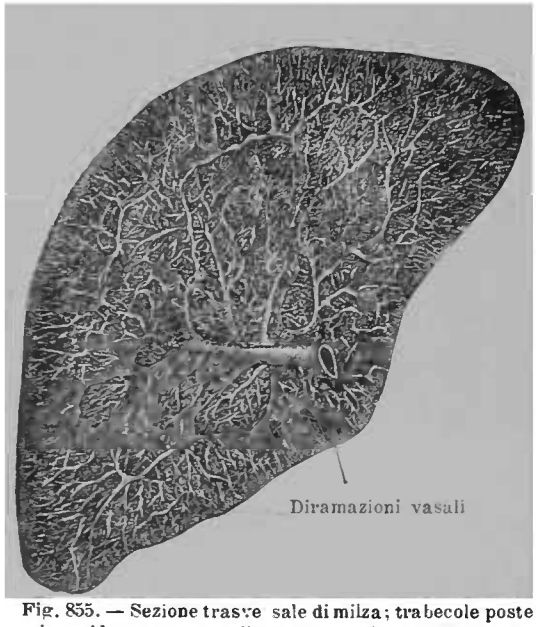



Fig. 855. — Sezione trasversale di milza; trabecole poste in evidenza con una lieve macerazione nell'acqua.

I corpuscoli di Malpighi aderiscono alle pareti delle diramazioni arteriose e vengono considerati come una dipendenza della tunica avventizia che si trasforma in connettivo reticolato infiltrato da cellule linfatiche. Dalla superficie dei corpuscoli originano pure le fibrille di tessuto adenoideo costituenti il reticolo di Tigri che serve di sostegno agli elementi cellulari della polpa splenica.

Tali corpuscoli non posseggono vasi venosi, ma sono invece provvisti di una rete capillare variamente sviluppata.

d) *Vasi splenici e lacune intermediarie* (figg. 855; 856; 857). — Le arterie, allorchè penetrano nella milza, sono abbracciate incompletamente dalle vene ed avvolti dall'albuginea o capsula propria. Questa disposizione, notata per primo dal Tigri, venne confermata dal Salvioli e dal Romiti. In una sezione trasversa dei vasi

appare perifericamente un cilindro completo che corrisponde all'albuginea, quindi uno più piccolo arterioso accolto parzialmente in uno più grande venoso.

Secondo Tigri il rapporto fra il diametro dell'arteria e della vena sarebbe da 1 a 4.

Il modo di comportarsi dei vasi nella polpa splenica non venne ancora completamente stabilito. Le arterie, percorrendo la polpa splenica, si dividono in varî rami dai quali provengono innumerevoli diramazioni molto sottili. Da queste diramazioni traggono poi origine, ad angolo acuto, dei ramoscelli i quali si dispongono come i peli di un pennello costituendo i *penicilli* delle arterie spleniche (*penicilli arteriarum lienis*). È a questi penicilli che aderiscono i corpuscoli di Malpighi.

La fusione delle vene colle arterie, mediante la guaina derivante dalla capsula propria, non si nota in tutta la loro estensione, ma incomincia allorquando le vene hanno raggiunto il calibro di 2 a 4 $\mu$. In corrispondenza dell'origine di tale fusione la guaina che accompagna le arterie si trasforma nel connettivo reticolato dei follicoli linfoidi, mentre nelle vene si continua per un tratto maggiore e da ultimo si confonde col connettivo delle trabecole.

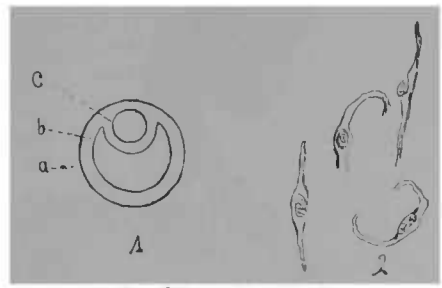



Fig. 856. — (da *Tigri*).

1, rapporto tra il ramo arterioso ed il venoso al loro ingresso nella milza; *a*, guaina fibrosa; *b*, vena; *c*, arteria; — 2, cellule fusiformi e provvedute di nucleo (*Tigri*), tolte dalla polpa splenica.

Un'altra particolarità di struttura si riferisce alle venule sprovviste di guaina. Esse infatti risultano gradatamente costituite dalla sola parete endoteliale le cui cellule, essendo incompletamente saldate, permettono il passaggio dei globuli sanguigni.

La maniera di comunicazione delle vene colle arterie non venne ancora completamente risolta: ed infatti mentre Kölliker e Billroth ammettono l'esistenza di un sistema di capillari interposti fra le arterie e le vene, questi capillari vengono negati dallo Shieda, da Frey e da Müller. Sembra infatti dimostrato che la comunicazione fra le arterie e le vene avvenga mediante *lacune intermediarie,* le quali rappresentano spazî privi di rivestimento endotelico esistenti nella polpa splenica e paragonabili ai condotti di Kowalewsky delle glandule linfatiche.

Le vene, che fanno seguito alle lacune intermediarie, prendono il nome di *vene* o di *seni cavernosi*. L'endotelio di tali vene subisce delle modificazioni risultando infatti costituito da cellule fusiformi con nucleo distinto, simili alle fibro-cellule muscolari. Inoltre il connettivo della parete vasale si tramuta in un reticolo di fine fibrille connettivali mescolate a tessuto elastico, il quale avvolge i vasi costituendo così la *griglia vascolare di Oppel*.

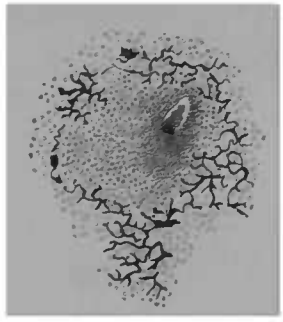


Fig. 857. — Lacune intermediarie (nere) disposte intorno a un corpuscolo di Malpighi.

I *vasi linfatici* della milza si distinguono in superficiali ed in profondi. Nel cavallo i vasi linfatici superficiali sono molto numerosi e facilmente iniettabili.

Esistono al disotto della sierosa e comunicano coi linfatici profondi. Questi esistono specialmente in corrispondenza dell'ilo e seguono il decorso delle vene. Si terminano nelle glandule spleniche. Secondo Tomsa nella milza del cavallo esisterebbero degli spazi linfatici comunicanti coi vasi linfatici profondi e superficiali che sarebbero forniti di prolungamenti che penetrano nella polpa splenica.

I *nervi* della milza provengono dal plesso solare e sono formati da fibre amieliniche che, penetrate nell'ilo coi vasi, li seguono nella polpa splenica.

Le terminazioni nervose della milza non vennero ancora completamente dimostrate.

Secondo Fusari i filamenti nervosi si dispongono in fitte reti che circondano i vasi e presentano nelle loro maglie delle cellule nervose. Secondo Retzius e Fusari i filamenti penetrano nei corpuscoli di Malpighi, vi si distribuiscono e terminano con arborizzazioni sulle pareti vasali.

Fusari ha inoltre descritto plessi perivascolari, terminazioni libere e filamenti distribuentisi alla polpa splenica.

## Sviluppo della milza (figg. 858; 859).

La milza origina da una porzione di peritoneo situato in prossimità della grossa tuberosità del ventricolo. Il primo abbozzo della milza è rappresentato da una ipertrofia del peritoneo che, secondo Laguesse, è dovuta a proliferazione degli elementi del mesenchima.

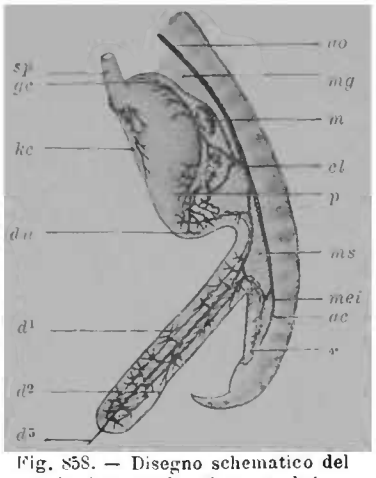



Fig. 858. — Disegno schematico del canale intestinale di un embrione umano di sei settimane (*Toldt*).

*sp*, esofago; *kc*, piccola curvatura; *gc*, grande curvatura; *du*, duodeno; $d^1$ porzione dell'ansa che si cambia in intestino tenue; $d^2$, porzione dell'ansa che si cambia in intestino grosso (cieco, colon); $d^3$, punto di distacco del canale vitellino; *mg*, mesogastrio; *ms*, mesenterio; *m*, milza; *p*, pancreas; *r*, intestino retto; *ao*, aorta; *cl*, celiaca; *mei*, mesenterica inferiore; *ac*, aorta caudale.

Tale abbozzo avviene molto precocemente, poco dopo la comparsa del pancreas, ed in esso si possono già seguire i vasi sanguigni. La milza, durante questo suo primo stadio di sviluppo, risulta costituita da cellule embrionali le quali sono collocate in un fine reticolo dovuto al saldarsi fra di loro dei processi protoplasmatici di cui le cellule embrionali sono fornite. La differenziazione delle cellule embrionali avviene molto precocemente. Le cellule embrionali da sferiche diventano stellate, poi fusiformi ed avvolgono i grossi vasi. Da tali cellule, e dalle pareti vasali, originano inoltre dei prolungamenti che, anastomizzandosi fra di loro, costituiscono il primo abbozzo delle trabecole.

Gli elementi della polpa splenica traggono origine da piccole cellule granulose che circondano le arterie. Tali cellule in seguito presentano due o più nuclei e sono riunite da delicata sostanza intercellulare costituente come una specie di rete, entro la quale si notano elementi del sangue e grosse cellule polinucleate ameboidi che vanno poi gradatamente riducendosi di numero.

Nei mammiferi in cui la capsula della milza contiene fibrocellule, queste provengono dalle cellule fusiformi sopra rammentate.

Le guaine arteriose si producono a circa la metà della vita intrauterina e contemporaneamente, dall'infiltramento linfoide di queste, hanno origine i corpuscoli di Malpighi. Ha inoltre importanza, per lo studio della formazione della milza, il notare che la polpa splenica origina dalle pareti del principio delle vene, mentre le guaine vasali ed i corpuscoli di Malpighi provengono dalle pareti arteriose.

Maurer, in seguito a ricerche eseguite sullo sviluppo della milza degli anfibi, asserisce che i primi elementi della milza provengono dall'epitelio intestinale e che tali elementi emigrano nel mesenchima del mesogastrio seguendo la guaina delle arterie intestinali per accumularsi attorno a queste.

Laguesse per contrario avrebbe riscontrato che nei pesci le cellule su indicate appartengono al mesenchima e che si pongono in rapporto coi rami della futura porta. Inoltre la milza apparirebbe, un poco dopo del pancreas, dalla parete mesenchimale del duodeno e gradatamente si avvicinerebbe allo stomaco.

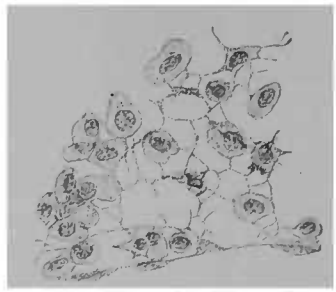


Fig. 859. — (da *Tizzoni*).

Mostra lo sviluppo del reticolo nella milza neoformata, come esso si fa nella milza embrionale. Si vedono le cellule embrionali inserirsi con i loro reticoli sulla parete della vena cavernosa. Questa è figurata come limite inferiore della figura.

## Differenze.

La milza dei *bovini* (fig. 860) è situata alla estremità craniale della tuberosità o sacco sinistro del rumine, alla cui superficie aderisce.

Presenta la forma di un'elissi molto allungata a margini sottili e ad estremità rotondeggianti. La superficie diaframmatica è lievemente convessa, quella viscerale è quasi piana.

L'ilo è situato verso l'estremità dorsale ed interessa una piccola porzione della superficie splenica.

Il peso della milza dei bovini oscilla dai 750 ai 1000 grammi.

Negli *ovini* (fig. 861) la milza ha la forma di un triangolo isoscele ad apice arrotondato.

La base è rivolta dorsalmente e l'ilo presenta maggiore estensione che nei bovini. La superficie parietale è convessa in prossimità della base, mentre quella viscerale risulta

Fig. 860. — Milza di bue superficie viscerale.
*a*, estremità dorsale; *b*, estremità ventrale; *c*, ilo.

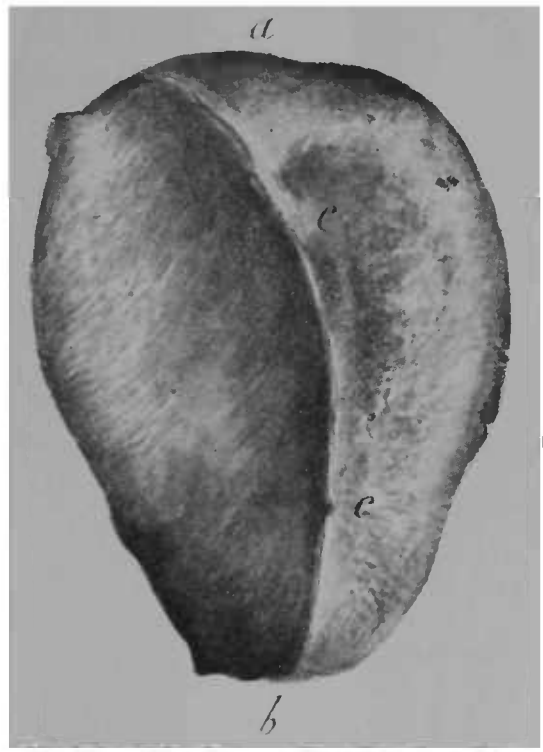



Fig. 861 — Milza di pecora (Superficie viscerale).
*a*, estremità dorsale; *b*, estremità ventrale; *c*, ilo.

di due piani di ineguale estensione che sollevandosi si riuniscono all'ilo. I margini sono sottili e provvisti talvolta di piccole incavature. Ventralmente la milza presenta una graduale diminuzione della sua grossezza. Ha un peso medio di 60 grammi.

Nei *suini* (fig. 862; 863) la milza risulta di una forma ellittica più allungata di quella dei bovini ed alla sua estremità ventrale presenta un restringimento per il quale venne paragonata ad una lingua. È fissata al ventricolo come negli equidi. La superficie parietale è leggermente convessa, quella viscerale risulta di due piani inclinati che si riuniscono all'ilo, il quale percorre quasi tutta la lunghezza della milza. I margini sono sottili e le estremità lievemente arrotondate. Il peso medio della milza dei suini è di gr. 200.

Nel *cane* (fig. 864) la milza è situata nell'ipocondrio sinistro in direzione obliqua dorso-ventrale.

La sua estremità craniale corrisponde ai corpi delle due ultime vertebre dorsali e delle prime lombari, al pilastro sinistro del diaframma ed all'ultima costola. La sua estre-

mità ventrale perviene fino alla quinta od alla sesta parte della cavità addominale senza raggiungere la parete ventrale od inferiore dell'addome. Oltrepassa l'ultima costola e si accosta alle pareti laterali dell'addome che corrispondono alla 2.ª, 3.ª e 4.ª vertebra lombare.

La milza del cane ha una forma allungata paragonabile ad una lingua. Il diametro longitudinale corrisponde circa a quattro volte quello del diametro trasverso.

La milza inoltre presenta un lieve restringimento mediano e l'estremità dorsale più larga di quella ventrale. La faccia parietale è convessa, concava quella viscerale.

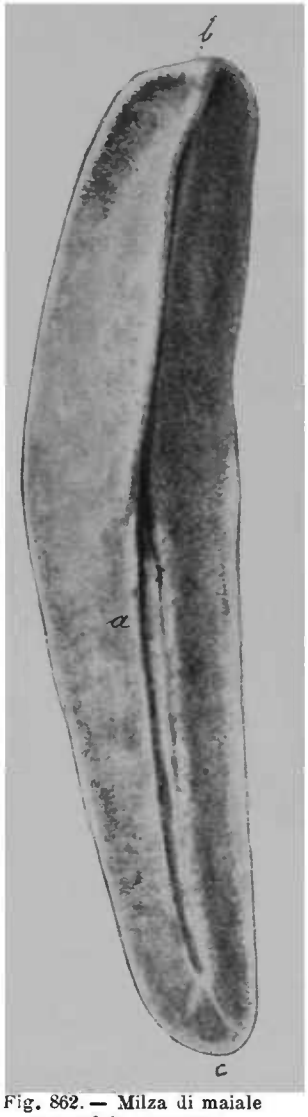



Fig. 862. — Milza di maiale (superficie viscerale).
*a*, ilo; *b*, estremità dorsale; *c*, estremità ventrale.

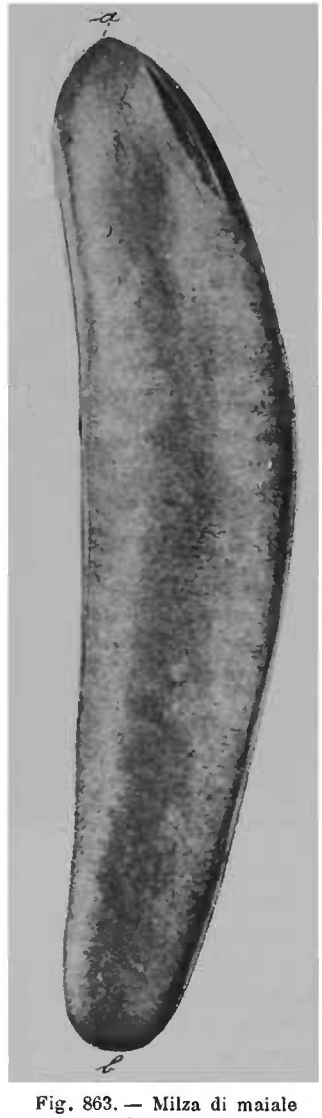



Fig. 863. — Milza di maiale (superficie parietale).
*a*, estremità dorsale; *b*, estremità ventrale.

Fig. 864. — Milza di cane (superficie viscerale).
*a*, estremità dorsale; *b*, estremità ventrale; *c*, ilo.

Quest'ultima presenta inoltre una cresta longitudinale percorsa, come nei suini, dall'ilo.

Da tale cresta si dipartono due piani leggermente inclinati che vanno ai margini. Le estremità sono rotondeggianti, i margini sottili. Il peso della milza del cane oscilla da gr. 15 a 50.

Nel *gatto* la milza presenta la stessa forma ed è leggermente più allungata.

La milza del *coniglio* ha forma elittica, maggiormente allargata nella sua porzione inferiore o ventrale. Si riconosce per l'esistenza di piccole incavature esistenti nella superficie parietale e specialmente lungo i suoi margini.

Negli *uccelli* la milza è un piccolo corpo rotondeggiante, rosso-scuro, situato a destra degli stomaci sul limite del ventriglio e del ventricolo succenturiato.

## II. — **Del timo** (fig. 865).

Il *timo* (*thymus*) è un organo linfatico esistente fra le lamine del mediastino craniale e nel principio della regione cervicale inferiore o tracheliana. Questo organo, di apparenza glandulare, appare negli equidi verso il terzo mese di vita intrauterina e dopo la nascita accresce fino a cinque o sei mesi, poi diminuisce di volume col procedere dell'età. Nell'adulto infatti il timo scompare quasi completamente restando come traccia di questo un piccolo glomere avente i caratteri fisici dell'adipe, situato fra le lamine del mediastino al davanti del margine craniale della massa cardiaca.

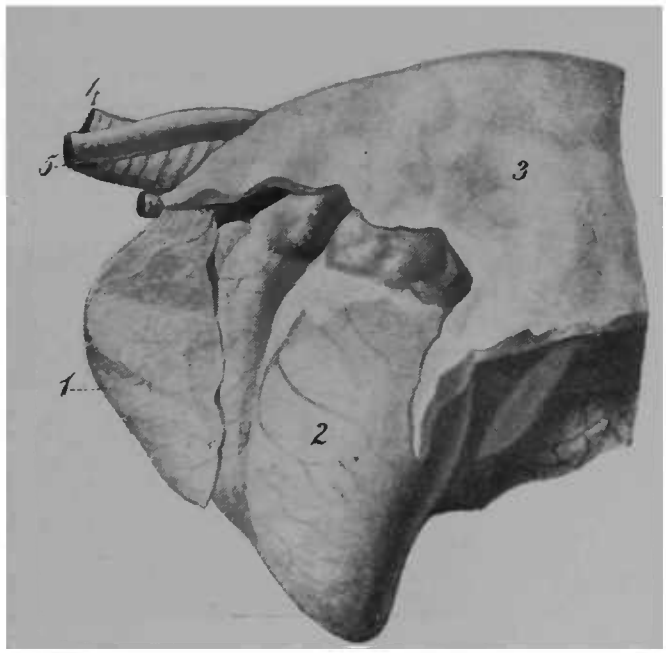



Fig. 865. – Timo di un feto equino
1, Timo; 2, cuore; 3, polmone; 4, trachea; 5, esofago.

Negli equidi si è peraltro notata la persistenza del timo in soggetti di 3 a 4 anni. Questo fatto non è pure raro ad osservarsi nei bovini.

Il timo non presenta una forma costante in tutti i soggetti. Generalmente risulta di due lobi, isolati ventralmente, i quali nel loro assieme costituiscono un cono allungato e depresso lateralmente, la cui base è fornita di una grande concavità che si adatta per giusta posizione al margine o superficie craniale del ventricolo destro. Il lobo destro (*lobus dexter*) presenta costantemente un volume maggiore del lobo sinistro (*lobus sinister*). La superficie del timo risulta inoltre di colore roseo o biancastro e fornita di un sistema di piccole scissure reticolate, le quali circoscrivono piccoli lobi rotondeggianti od elittici paragonabili per la loro forma ai semi di riso. Il suo aspetto è glandulare, simile a quello delle glandule salivari, ma risulta più molle ed elastico.

Il volume del timo del neonato varia a seconda dei soggetti e può presentare un peso che oscilla da gr. 35 a 150.

*Rapporti.* — Il timo, come venne indicato, si estende nella regione cervicale inferiore, perciò in questo organo si distingue una *porzione toracica* ed una *porzione cervicale*.

La porzione toracica del timo corrisponde lateralmente alle due lamine del mediastino craniale ed agli apici polmonari; caudalmente esso è in rapporto col pericardio, mediante il quale è fissato all'origine del tronco brachiocefalico comune ed alla cava craniale.

Dorsalmente corrisponde alla cava craniale ed alla superficie ventrale della trachea, alle carotidi primitive ed ai nervi frenico, gran simpatico e ricorrente. La superficie craniale del timo corrisponde alla pleura parietale dell'entrata del torace ed alle arterie e vene toraciche interne ed ascellari.

La porzione cervicale del timo si estende a piccola parte del solco dei giugoli. Ventralmente è in rapporto coi muscoli sterno-ioidei, sterno-tiroidei e sterno-mascellare, dorsalmente colla trachea, lateralmente colle carotidi primitive, colle giugulari e coi nervi pneumogastrici, gran simpatico e ricorrente. Ai lati corrisponde ai muscoli scaleni.

**Struttura del timo** (figg. 866; 867). — Il timo risulta costituito da un aggregato di lobi i quali, in seguito a delicata dissezione, risultano dalla riunione di piccoli lobettini, riuniti lassamente fra di loro ed aderenti ad una specie di peduncolo indicato col nome di *cordone centrale* (*tractus centralis*), il quale è privo di qualsiasi cavità.

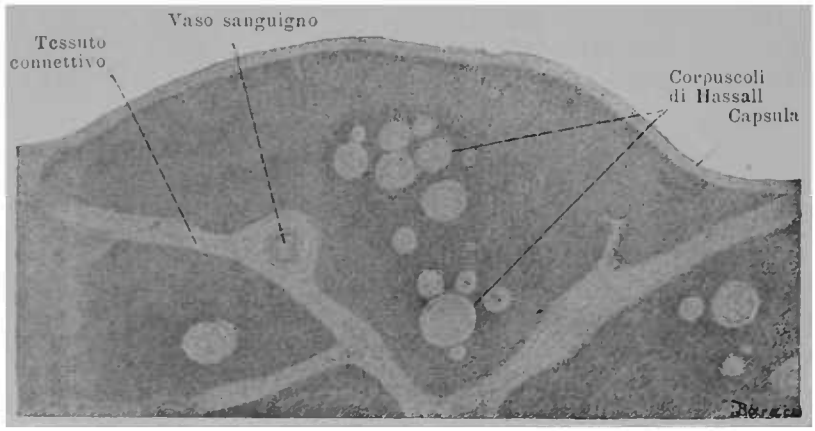



Fig. 866. — Sezione di un lobulo secondario del timo di un bambino di sei mesi; ingrandito circa 50 volte.

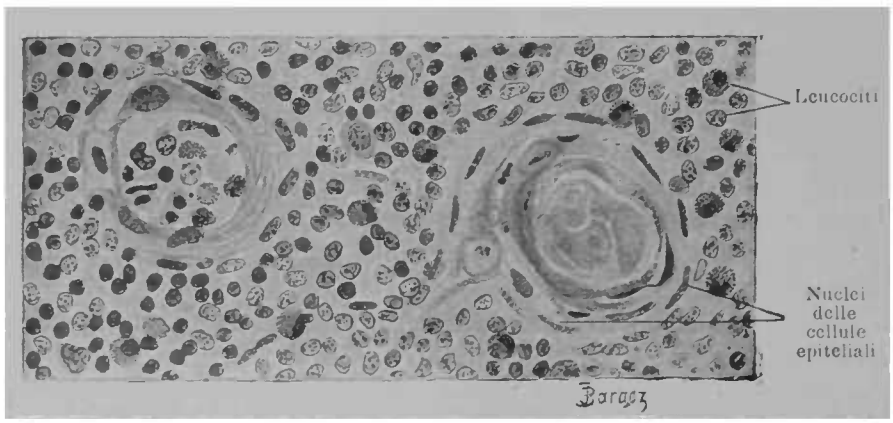



Fig. 867. — Due corpuscoli di Hassall in una sezione del timo d'un bambino di sei mesi. Ingrandimento di circa 170 volte.

I lobuli del timo (*lobuli thymi*) vengono distinti, per la loro grandezza, in *lobuli primari, secondari* e *terziari*. I lobuli timici sono ricoperti da un invoglio o capsula e risultano costituiti da una *sostanza propria* o *parenchimatosa* e da *vasi* e *nervi*.

La capsula del timo è formata da connettivo alle cui delicate fibrille sono mescolate fibre elastiche. Da tale capsula inoltre si staccano dei sottili sepimenti i quali, penetrando fra i lobuli ed i lobi timici, agiscono come connettivo interstiziale od unitivo.

I lobuli timici risultano di tessuto adenoide il quale alla periferia costituisce la *sostanza corticale* ed al centro la *sostanza midollare*.

La struttura di tale tessuto adenoide è eguale a quella del tessuto citogeno o reticolare. La sostanza corticale è più vascolarizzata e contiene cellule linfoidi, dove sono numerose figure cariocinetiche; grandi cellule fornite di grande nucleo ed inoltre i *corpuscoli concentrici del timo* o *corpuscoli* di *Hassall*.

I corpuscoli del timo risultano dalla riunione di cellule disposte a strati concentrici

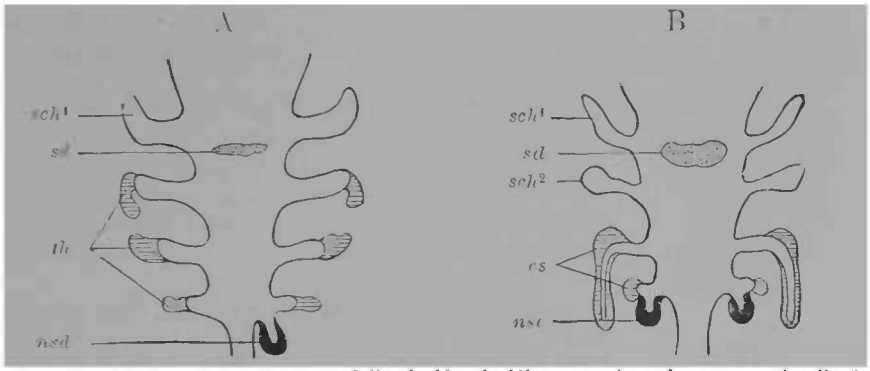



Fig. 868. — **Due schemi dello sviluppo del timo, della tiroide, tiroidi accessorie, e loro rapporti colle fessure branchiali di un embrione di lucertola (A) e di un pulcino (B) (*de Meuron*).**

***sch¹, sch²*, prima e seconda fessura branchiale; *sd*, glandula tiroide; *nsd*, glandula tiroide accessoria *th*, abbozzi del timo.**

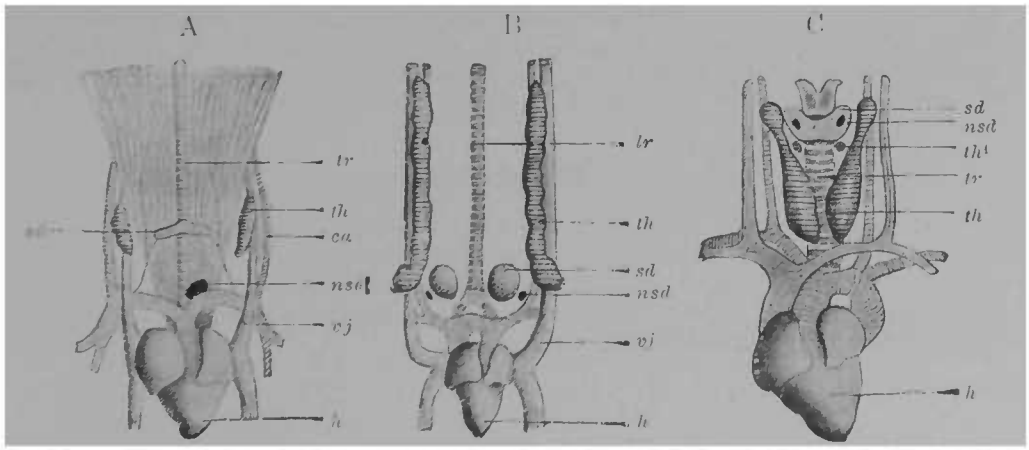



Fig. 869. — **Figure schematiche che rappresentano la posizione definitiva del timo, della tiroide, delle tiroidi accessorie, sul collo della lucertola A, del pollo B, del vitello C (*de Meuron*).**

***sd*, tiroide; *nsd*, tiroidi accessorie; *th*, timo; *th¹*, timo accessorio; *tr*, trachea; *h*, cuore; *vj*, vena giugulare; *ca*, carotide.**

attorno a cellule granulose situate nel centro. Le prime aumentano col procedere dell'età e secondo His e Stieda rappresentano i residui di elementi embriologici epiteliali del timo. Allorquando più corpuscoli si riuniscono in gruppi costituiscono i *corpuscoli composti*.

Remak, Watney e Capobianco osservarono nel timo del gatto delle cisti fornite di epitelio vibratile la cui origine è embrionale.

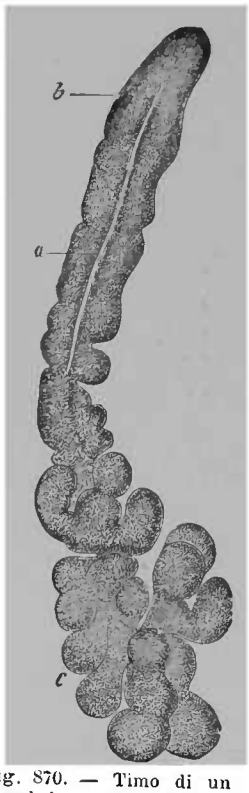



Fig. 870. — Timo di un embrione di coniglio di sedici giorni (*Kölliker*). *a*, canale del timo; *b*, estremo craniale dell'organo; *c*, estremità caudale dell'organo.

I *vasi sanguigni* del timo sono numerosi e costituiscono una rete attorno ai lobuli, dalla quale si staccano capillari che percorrono la sostanza corticale dei lobuli stessi.

I *vasi linfatici* nascono dalle fessure o lacune della sostanza midollare dei lobuli e dal connettivo interlobulare.

I *nervi* del timo prendono origine dal simpatico e dal vago e seguendo i vasi terminano probabilmente con arborizzazioni che si dispongono sulle pareti vasali.

**Sviluppo del timo** (figg. 868; 869; 870). — Secondo Arnold il timo dei mammiferi appare nel punto dove si sviluppa la laringe ed inoltre discende, accrescendosi, lungo la trachea fino alla cavità toracica. Bischoff ha osservato in un embrione bovino di due centimetri, il timo costituito da due linguette situate ventralmente alla trachea. Il timo dei mammiferi domestici proviene da una fossetta della terza fessura branchiale, fornita da epitelio stratificato, identico a quello della fessura branchiale stessa e quindi da elementi del foglietto interno od intestinale.

Nei selaci l'origine del timo sarebbe ectodermica.

Nell'uomo il timo si presenta da prima sotto forma di due diverticoli cavi, muniti di grosse pareti, situati ai lati della laringe. In questi diverticoli timici primordiali gradatamente scompare la cavità e contemporaneamente, dalla loro parete, si producono delle gemmazioni le quali accrescendosi scendono verso il cuore.

Negli uccelli il timo origina dalla terza e quarta fessura branchiale, ed allora gli elementi del timo primordiale si fondono costituendo due organi situati ai lati del collo. Alcune porzioni staccate formano timi accessori.

Le pareti del timo primitivo risultano formate da cellule epiteliali allungate le quali si mescolano a cellule linfatiche immigrate ed a connettivo. L'epitelio inoltre si trasforma in cellule più piccole che gradatamente diventano sferiche e granulose, poi queste scompaiono. I resti epiteliali del timo formano i corpuscoli concentrici e le vescicole a epitelio vibratile. Il connettivo vascolarizzato costituisce inoltre i setti che dividono i lobuli.

## Differenze.

Nei *ruminanti* e nei *suini* il timo presenta uno sviluppo maggiore e si estende ai lati e ventralmente alla trachea fino in prossimità della laringe.

Nei *carnivori* il timo è meno sviluppato ed è contenuto quasi completamente fra le lamine del mediastino craniale. Persiste per maggior tempo e per solito la sua scomparsa non si effettua prima di un anno di vita.

# LIBRO SESTO

# SPLANCNOLOGIA

PROF. G. B. CARADONNA.

## APPARECCHIO INTESTINALE O GASTRO-POLMONARE

PROF. VIRGINIO BOSSI.

## APPARECCHIO URO-GENITALE

# GENERALITÀ SULLA SPLANCNOLOGIA

(*Prof.* VIRGINIO BOSSI)

---

La **Splancnologia** (*Splanchnologia*) da σπλὰγχνον si occupa dello studio dei *visceri* od *interiora* destinati alle funzioni nutritive, a quelle della riproduzione e ad alcune escrezioni.

Alle funzioni nutritive appartengono l'*apparecchio intestinale* o *gastro-polmonare* ed a quelle di escrezione e di riproduzione l'*apparecchio-urogenitale*. Per ragioni embriologiche che verranno più innanzi brevemente indicate, vengono raggruppati gli organi digerenti e respiratori costituenti l'apparecchio gastro-polmonare e gli organi escretori e riproduttori che formano l'altro apparecchio studiato in splancnologia, ossia quello urogenitale.

Non è compito dell'anatomia sistematica dire delle funzioni importantissime degli organi studiati in splancnologia, ma per quanto riguarda l'apparecchio gastro-polmonare è opportuno dire che ufficio precipuo di questo è la nutrizione dei tessuti, la quale oltre compensare le perdite che avvengono per il lavoro, determina, in taluni periodi della vita, l'accrescimento del corpo e materiali di riserva destinati alle funzioni di nutrizione.

La trasformazione fisio-chimica e biologica degli alimenti che li rende atti all'assorbimento ed all'assimilazione si effettua in quell'apparecchio che in anatomia sistematica indicasi col nome di digerente. I materiali preparati dalla digestione, raccolti coll'assorbimento e trasportati nella massa sanguigna non sarebbero però sufficienti per mantenere la vita; un altro elemento di capitale importanza è necessario, cioè la funzione respiratoria. Il lavoro chimico-biologico della respirazione è dovuto ad uno scambio di gas fra il sangue e l'aria atmosferica.

Il sangue che, avendo circolato nei tessuti, ha loro ceduto gli elementi necessari alla nutrizione ed alle loro particolari funzioni, riportandone i materiali detti di disassimilazione, ha bisogno di acquistare le primitive qualità eliminando i prodotti di rifiuto che ha trasportato dai tessuti. Questo fenomeno si effettua in taluni organi escretori e mediante la respirazione, nel quale atto il sangue elimina l'anidride carbonica, impropria a mantenere la vita ed assorbe l'ossigeno capace di rendergli tutte le sue qualità chimiche e biologiche.

Gli apparecchi gastro-polmonare ed uro-genitale, si presentano ricoperti nelle loro superfici, da particolari membrane. Alcune di queste comunicano coll'esterno e costituiscono le *membrane mucose;* altre rivestono la superficie del viscere che è rivolta verso cavità chiuse e si distinguono allora col nome di *membrane sierose.* I visceri forniti di membrane sierose oltre risultare avvolti da tali membrane, sono da queste fissati alle cavità splancniche ed allora la sierosa si dispone come un peduncolo che, continuandosi nella parete della cavità sierosa, agisce come organo di sostegno del viscere. Per cotesta particolare disposizione, nelle membrane sierose si distingue un *foglietto viscerale* che avvolge il viscere, un *foglietto parietale* che tappezza la cavità sierosa ed un *peduncolo* che oltre sostenere il viscere serve al decorso dei vasi e dei nervi che a questo si distribuiscono. Il peduncolo però non è costante ed allora il viscere è fissato alle pareti della cavità sierosa in special modo dal connettivo. Frammezzo a tali membrane ne è compresa una terza formata da tessuto muscolare liscio. È questa la *tunica muscolare.* Inoltre alcuni muscoli, per la loro intima connessione coi visceri vengono studiati in splancnologia e sono indicati col nome di *muscoli viscerali.*

# APPARECCHIO INTESTINALE O GASTRO-POLMONARE

(*Prof.* G. B. CARADONNA)

L'apparecchio intestinale, formato, come venne già detto, dall'apparecchio digerente e da quello respiratorio, è costituito da molteplici organi derivati da diverticoli di un abbozzo embrionale comune, i quali sono prodotti da differenziazioni dell'intestino primitivo.

Sebbene venga detto più innanzi dello sviluppo di ciascun organo dell' apparecchio gastro-polmonare, ritengo efficaci alcuni richiami di embriologia generale allo scopo di meglio comprendere la divisione degli organi che appartengono all'apparecchio intestinale.

È noto come la corda dorsale derivi dall'entoblasto cordale, essa non è altro che la porzione media dell' entoderma o foglietto intestinale, e come l'intestino origini dalle porzioni laterali dell'entoderma od entoblasto intestinale. L'abbozzo dell'intestino risulta costituito da una specie di doccia che continuasi colla vescica ombelicale. Durante l'incurvamento, che l'embrione subisce cranialmente e caudalmente verso il suo centro, la doccia intestinale diminuisce la connessione colla vescicola ombelicale, e per il restringimento che essa subisce centralmente, si riproducono due diverticoli; uno cefalico detto *intestino anteriore* o *cefalico*, uno caudale corrispondente cioè all'*intestino posteriore* o *caudale*.

La parte di doccia intestinale, ristretta, compresa fra i diverticoli predetti, prende il nome di *intestino medio*.

Allorquando avviene la formazione del cuore, l'intestino cefalico resta diviso, nel punto dove arriva il celoma, in un segmento anteriore ed in uno posteriore. Dal primo di questi segmenti sviluppasi la laringe, dall'altro l'esofago e lo stomaco.

Per quanto riguarda l'intestino posteriore vediamo anche in questo, dopo lo sviluppo dell'allantoide, avvenire un' analoga divisione, ossia la produzione dell' *intestino posteriore* o *pelvico* e dell' *intestino terminale* o *post-anale*. Quest'ultima sezione dell'intestino si prolunga lungo il coccige ed in seguito scompare. Inoltre là dove l'intestino cefalico si continua coll'intestino caudale si produce un infossamento, detto *fovea cardiaca*.

Durante l'accrescimento dell'embrione la continuità fra intestino primitivo e vescicola ombelicale, va gradatamente restringendosi e questo canale che li riunisce dicesi condotto *onfalo-mesenterico*.

Considerato nel suo complesso, l'intestino primitivo, dalla porzione di questo situata cranialmente al condotto onfalo-mesenterico, derivano prima la faringe, poi l'esofago , lo stomaco ed una porzione di tenue colle sue appendici. Dall'altra porzione d'intestino primitivo situata caudalmente al condotto indicato, proviene la maggior parte del tenue, il crasso e le loro appendici. Durante la differenziazione dell'intestino primitivo negli organi cavi dell'apparecchio digerente, si producono in questo primo tanti diverticoli dai quali derivano gli altri organi che appartengono all'apparecchio gastro-polmonare. Il maggiore di questi è situato ventralmente e da esso si producono gli organi respiratori.

Alla formazione di tutti i tessuti che com pongono il sistema gastro-polmonare, oltre all'entoderma da cui derivano le produzioni epitelio-glandulari, concorrono per il tessuto muscolare liscio il mesoblasto intestinale, per il connettivo il mesenchima e per le sierose il rivestimento celomatico. Ricordo che la tiroide ed il timo hanno origine da fessure branchiali.

La bocca e l'ano sono formazioni secondarie. Per lo sviluppo notevole del cervello l'estremità cefalica dell'embrione si piega ventralmente ed in direzione caudale perciò il foglietto esterno od epidermoidale finisce coll'infossarsi ventralmente in corrispondenza dell'estremità cefalica dell'intestino primitivo. L'accrescimento pure notevole del cuore in corrispondenza della fovea cardiaca, situata ventralmente al disotto della vescicola cerebrale anteriore, fa si che fra il cuore e l'abbozzo del cervello si produca un'infossatura che prende il nome di *seno buccale* o di *bocca primitiva,* la quale è separata dall'intestino cefalico dalla *membrana faringea* costituita dall'ectoblasto e dall'endoblasto riuniti.

In seguito allo stiramento esercitato sulla membrana faringea dalle parti vicine che si accrescono, questa si rompe ed allora si origina un'apertura detta *spazio bucco-faringeo* da cui deriva la bocca definitiva.

Il primo abbozzo della bocca o bocca primitiva, non corrisponde alla bocca definitiva, perchè mentre nella prima la lingua deriva dall'intestino, nella seconda l'istmo delle fauci è prodotto dai secondi archi branchiali,

Riguardo alla formazione dell'ano occorre rammentare che, ventralmente all'estremità caudale dell'intestino primitivo terminato a fondo cieco. si forma, da un particolare diverticolo di questo, l' allantoide, mentre un tratto di superficie dorsale dell'intestino coperta da endoblasto si unisce ad un tratto di foglietto esterno, costituendosi cosi una membrana che dicesi *membrana anale.*

Prodottosi l'abbozzo della coda, per l'accrescimento di questa e per il suo incurvamento in direzione ventrale si osserva là dove si formerà l'ano un'infossatura (*infossatura anale*) nel cui fondo esiste la membrana predetta. Per un fenomeno identico a quello indicato per la formazione dello spazio bucco-faringeo, si ha la rottura della membrana anale e la produzione dell'*ano primitivo.*

Per un certo periodo l'ano primitivo è diviso in due porzioni da un setto destinato a trasformarsi in apertura uro-genitale.

PARTE PRIMA.

# APPARATO DELLA DIGESTIONE

## CAPITOLO I.

## Generalità sull'apparato della digestione.

Non tutti gli organismi viventi sono provvisti di apparato digerente e se diamo una rapida scorsa agli esseri della scala zoologica, vediamo comparire un primo accenno dell'apparato della digestione nei celenterati, ridotto ad un semplice infossamento la cui apertura serve ad un tempo per ricevere gli alimenti e per espellerne i residui di essi. Man mano che questo infossamento si prolunga in basso, raggiunge tosto il polo opposto ove si apre, dando luogo a due aperture che rappresentano l'una l'apertura boccale che riceve le sostanze alimentari, l'altra l'apertura anale da dove escono i residui della digestione. Il tubo digerente cosi semplicemente costituito nei vermi subisce man mano delle modificazioni tendenti a complicare ed a perfezionare questo apparecchio a misura che si ascende nella scala zoologica; e vediamo allora che alla differenziazione delle singole parti corrisponde una differente funzionalità e quindi una divisione del lavoro per un migliore e più proficuo risultato. Si veggono sviluppare attorno al tubo digerente delle produzioni speciali, le quali servono a secernere liquidi che versati in esso sono atti a trasformare le sostanze alimentari talmente da renderle assimilabili. Tali produzioni sono dapprima semplici cellule glandulari che man mano si trasformano in glandole più o meno rudimentali fino a raggiungere un grado di sviluppo più avanzato in modo da costituire organi autonomi riuniti alla cavità digerente per mezzo di canali escretori.

Il tubo digerente nei mammiferi superiori principia all'orificio boccale e si estende fino all'ano, ed in questo suo lungo percorso è collocato dapprima ventralmente al primo tratto dell'apparato respiratorio, quindi la via digerente e la via respiratoria s'incontrano entrambe in quel vestibolo membranoso detto faringe e s'incrociano ad X formando un vero crocevia. In tal modo la via digerente passa dorsalmente alla via respiratoria e la si trova allora compresa fra il piano ventrale della colonna vertebrale ed il dorsale della via respiratoria. Entrata nella cavità addominale essa la riempie quasi completamente, lasciando solo posto a piccole parti dell'appa-

recchio urinario, ed infine attraversando la cavità pelvina al disopra degli organi genito-orinari si apre alla superficie esterna al disotto della coda.

Gli organi che costituiscono l'apparato della digestione degli animali domestici possono esser divisi ed aggruppati sotto il punto di vista topografico e sotto il punto di vista della funzione che esercitano.

## Divisione topografica degli organi digerenti

| | | |
|---|---|---|
| 1. Organi situati nella testa. | Bocca ed organi annessi (*Cavum oris*) | Labbra – Guancie – Palato – Lingua – Mucosa boccale e sue produzioni – Piccole glandole o glandole mucose – Grandi glandole o glandole salivari – Denti e gengive. |
| | Fauci ed istmo delle fauci. | |
| 2. Organi situati nella regione del collo e nel torace (Mettono in comunicazione quelli della testa con quelli dell'addome). | Faringe (*Pharynx*). | |
| | Esofago (*Oesophagus*). | |
| 3. Organi digerenti contenuti nella cavità addominale | Stomaco (*Ventriculus*) [Gaster]. | |
| | Intestino o canale intestinale (*Intestinum*). | |
| | Fegato. | |
| | Pancreas. | |

## Divisione fisiologica degli organi digerenti

| | | |
|---|---|---|
| 1. Organi di prensione e di preparazione alla digestione | Bocca ed organi annessi. | Labbra – Guancie – Palato – Lingua – Mucosa boccale e sue produzioni – Glandole salivari – Denti e gengive. |
| | Fauci ed istmo delle fauci. | |
| 2. Organi di deglutizione. | Faringe. | |
| | Esofago. | |
| 3. Organi digerenti propriamente detti e relative glandole. | Stomaco. | |
| | Intestino o canale intestinale. | |
| | Fegato e pancreas. | |
| 4. Organi escretori | Retto ed ano. | |

CAPITOLO II.

# Organi di prensione e di preparazione alla digestione.

## Bocca ed organi annessi.

La bocca è una cavità irregolare posta all'entrata delle vie digerenti, che riceve gli alimenti e compie le funzioni di masticazione e di insalivazione. Essa inoltre è fornita di una particolare funzione specifica, la gustativa. La bocca è situata fra le fosse nasali e la regione sottoioidea e sottolinguale, limitata dall'apertura o rima boccale, e dall'istmo delle fauci. Il piano in cui tale cavità è collocata, ha un'obliquità dorso-orale. Causa la presenza delle arcate dentarie incisive e molari, vien divisa in due parti, una orale e laterale, il vestibolo della bocca; l'altra aborale interna che è la bocca propriamente detta, la quale comunica col vestibolo mediante gli spazi interdentari, in quegli animali in cui tali spazi esistono, gli interstizi fra un dente e l'altro, ed uno spazio più o meno largo che trovasi al di dietro degli ultimi molari limitato da una ripiegatura della mucosa che permette il passaggio di sostanze medicamentose ed alimentari in caso di immobilità o costringimento della bocca.

La cavità boccale è virtuale quando la mandibola è ravvicinata alla mascella e non contenga sostanze alimentari; diventa reale con i movimenti della bocca.

La bocca sotto il punto di vista della sua costituzione anatomica offre a studiare: le *pareti*, i *denti* e le *glandole salivari* ad essa annesse.

### Articolo I.

### Pareti della bocca (*Cavum oris*).

La cavità della bocca, astrazione fatta delle arcate dentarie e delle glandole annesse che fanno parte di due altri articoli, ha per limiti: una *parete anteriore* od *orale* costituita dalle *labbra;* due *pareti laterali* date dalle *guancie;* una *parete superiore* o *dorsale* quasi per intero formata dalla *volta palatina;* una *parete inferiore* o *ventrale* costituita dalla *lingua,* sotto la quale avvi una ristretta regione detta *regione sottolinguale;* ed una *parete posteriore* o *aborale,* il *velopendolo palatino* che limita un'apertura più o meno grande a seconda degli animali, nota sotto il nome di *istmo delle fauci,* mediante la quale la bocca comunica con la retrobocca o faringe.

### I. — **Parete anteriore od orale: Labbra** *(Labia oris).*

a) *Situazioni e limiti.* — Le labbra sono due ripiegature muscolo-membranose mobili, sensibili, situate all'entrata della bocca che chiudono in avanti la cavità orale. Si dà di solito il nome di bocca allo spazio che esse circoscrivono, ma con tale denominazione devesi indicare, come abbiam veduto, soltanto la cavità che loro tien dietro. V'ha un labbro superiore (*labium superius*) ed uno inferiore (*labium inferius*); quando sono ravvicinati fra loro chiudono la rima boccale (*rima oris*), scostandosi dànno luogo ad un'apertura più o meno ampia e di forma diversa a seconda degli animali.

Le labbra riproducono abbastanza esattamente la direzione curvilinea delle arcate dentarie ed hanno una direzione più o meno convergente a seconda della direzione dei denti incisivi sui quali esse riposano, dipendente dall'età dell'animale, dallo sviluppo delle labbra e dal prognatismo alveolo-labiale caratteristico di alcune specie e razze di animali. Esse benchè costituite secondo un tipo unico non hanno un'identica conformazione. In ciascun labbro dovrà considerarsi una faccia anteriore od esterna, una posteriore od interna, un margine aderente, uno libero e due estremità.

*Faccia anteriore* od *esterna.* — La faccia anteriore od esterna o faccia cutanea del labbro superiore (*labium superius*) è rivolta ventralmente ed in avanti, la inferiore dorsalmente ed in avanti. Tanto nell'uno quanto nell'altro labbro la pelle è ricoperta di peli sottili e corti e di scarsi peli lunghi rigidi detti mustacchi i cui follicoli ricevono numerosi filamenti nervosi e sono provvisti di una vascolarizzazione notevolissima, tantochè debbono esser considerati come veri peli tattili.

*Faccia posteriore* od *orale.* — La faccia posteriore orale o faccia mucosa corrisponde e si modella sulla faccia anteriore delle gengive e delle arcate dentarie; è liscia, di un color rosa pallido, spesso marezzata in nero. Specie nel labbro superiore troviamo numerosi e piccolissimi forellini, le aperture dei condotti escretori delle glandole labiali.

*Margine aderente.* — Segna il limite delle labbra il quale va esaminato nella faccia esterna ed in quella interna:

Nella faccia esterna non ha un limite indicato da nessuna particolarità; può disegnarsi nel labbro superiore mediante una linea trasversale che riunisca le due commessure inferiori delle narici, e che girando sotto le commessure stesse, si porta parallelamente alla rima boccale, indietro fino all'altezza della commessura delle labbra. Nel labbro inferiore può essere indicato da una linea che circondi il mento e che sia parallela alla rima boccale.

Nella cavità della bocca il margine aderente è segnato tanto nel labbro superiore che nell'inferiore da un solco arcuato formato dalla mucosa che inflettendosi dalla faccia orale delle labbra va a formare le gengive detto *fondo cieco gengivo-labiale* (fig. 871).

*Margine libero.* — Il margine libero delle labbra arrotondato dall'avanti all'indietro è alquanto assottigliato e porta una linea di demarcazione ben visibile per la sua colorazione; linea molto regolare che distingue la pelle dalla mucosa.

*Estremità, commessure, apertura boccale.* — Le labbra si riuniscono per la loro estremità formando le commessure labiali (*anguli oris* o *commissurae labiorum*) distinte in destra e sinistra, le quali circoscrivono ai lati l'apertura boccale che può essere aperta o chiusa. Quando è aperta ampiamente in seguito al massimo scostamento della mandibola dal mascellare, permette la esplorazione delle parti più profonde della bocca, quando è chiusa, le due labbra sono ravvicinate e prende la figura di una fessura trasversale detta *rima boccale* (*rima oris*) che va da una commessura all'altra e corrisponde al punto di contatto delle due labbra. Essa rima può essere più o meno ampia a seconda dei soggetti.

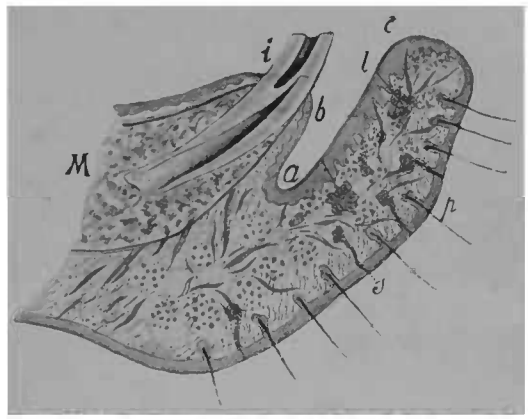



Fig. 871. — Sezione sagittale del labbro inferiore e del vestibolo della bocca di *Equus caballus* (semischematica).

M. mandibola; *a*, fondo cieco gengivo-labiale; *b*, mucosa gengivale; *c*, mucosa labiale; *i*, dente incisivo; *l*, glandole labiali; *p*, peli con le loro glandole sebacee; *s*, glandole sudoripare. In rosso sono i fasci muscolari del muscolo orbicolare delle labbra.

Le labbra nei neonati sono relativamente lunghe, i margini liberi di esse sono, in confronto a quelli degli adulti, più rigonfiati e più morbidi, il che favorisce molto la prensione del capezzolo nel periodo di allattamento. Nello stesso tempo la rima boccale è molto piccola, le estremità o commessure sono portate molto in avanti. Lo ingrandimento della bocca si osserva più accentuato dopo il periodo dell'allattamento; allora, per lo accrescersi dei denti, le labbra mentre si assottigliano alquanto, si fanno relativamente più brevi.

Nella vecchiaia a causa della lunghezza dei denti incisivi, e della loro direzione, spesso, le labbra non combaciano più, e per rilasciamento dei muscoli, l'inferiore può rimanere pendente.

*b) Costituzione anatomica* — Le labbra anatomicamente sono costituite: dalla *pelle* esternamente; dal *tessuto muscolare* proprio delle labbra che trovasi sotto la pelle; da uno strato *glandolare sottomucoso* posto fra lo strato profondo muscolare e l'ultimo strato od interno dato dalla *mucosa.*

1.° La *pelle* è assai sottile ed aderentissima allo strato muscolare sottostante, un poco più grossa in corrispondenza del margine libero. Si trova, sulla faccia profonda, qualche piccola bolla adiposa, ma il grasso è piuttosto infiltrato fra le fibre muscolari anzichè disteso in forma di strato distinto, che non aumenta e quindi le labbra non ingrassano.

2.° Lo *strato muscolare* è costituito essenzialmente dal muscolo *orbicolare delle labbra* (*m. orbicularis oris*) il quale, come già sappiamo (V SISTEMA MUSCOLARE) è il muscolo essenziale delle labbra ed è comune tanto al superiore che all'inferiore; circonda perfettamente l'apertura boccale e ad esso si aggiungono come fasci accessori le estremità di altri muscoli della faccia che vanno ad inserirsi nella periferia dell'apertura boccale. Tali muscoli ci sono già noti e basterà qui ricordare i nomi. Essi sono: le due porzioni del

muscolo fronto-labiale (*Levator nasolabialis*), il muscolo sopramaxillo labiale (*Levator labii superioris proprius*), il muscolo canino (*Caninus*) che elevano il labbro superiore; ed il muscolo incisivo superiore (*Incisivus superior*) che avvicina il labbro superiore all' arcata incisiva. Per il labbro inferiore, il muscolo maxillo-labiale (*Depressor labii inferioris*) che determina l' abbassamento di esso labbro, e l'incisivo inferiore (*Incisivus inferior*) che avvicina il labbro inferiore all'arcata incisiva e quindi lo eleva. In ultimo tre muscoli che si portano nella commessura delle labbra e la tirano indietro e quindi allungano la rima labiale, sono: il muscolo zigomato-labiale (*Zygomaticus*), il muscolo alveolo-labiale (*Buccinator*) ed il muscolo risorio del Santorini (*Cutaneus labiorum*).

Ma oltre a questi muscoli già studiati in miologia, si notano nella costituzione delle labbra delle fibre muscolari, disposte particolarmente in prossimità del margine libero, che prendono direzione orale verso la cute ed aborale verso la mucosa, le quali penetrano nello spessore del derma terminando nel modo che sarà indicato più innanzi. Esse costituiscono il muscolo compressore delle labbra (*musculus cutaneus mucosus labii*).

3.° *Strato glandolare sottomucoso* (*glandulae labiales*). — Fra lo strato muscolare e la mucosa delle labbra osservasi una serie di piccole glandole dette *glandole labiali* che sono talmente addossate fra loro da formare quasi uno strato continuo. estendendosi ed ingrossandosi nel fondo cieco della mucosa. Esse sono avvolte da filamenti abbastanza cedevoli di tessuto connettivo e possiedono tutti i caratteri istologici delle glandole salivari. Hanno ciascuna un canale escretore che si apre dopo breve tragitto sulla superficie della mucosa delle labbra che forma il vestibolo della bocca (*vestibulum oris*).

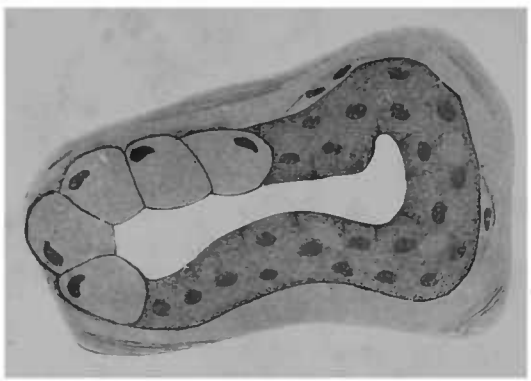


Fig. 872. — Sezione trasversale di un alveolo di glandole labiali.

Le cellule poste sul lato destro della figura sono cellule sierose, quelle poste sul lato sinistro e più chiare sono cellule mucose.

Lo strato glandolare è costituito da glandole a grappolo i cui lobuli istologicamente sono essenzialmente formati di una membrana propria di tessuto connettivo e di uno strato continuo di cellule poliedriche, delle quali alcune hanno i caratteri delle cellule mucose, altre quelle delle cellule sierose, talvolta aggruppate in uno stesso acino o lobulo tal'altra isolate in acini distinti. Le glandole delle labbra quindi sono glandole miste (fig. 872).

In quanto al condotto escretore, esso si presenta costituito in diversa maniera a seconda che lo si esamina nella sua porzione rivolta verso il lobulo oppure nella sua porzione terminale. Nelle diverse diramazioni di detto canale rivolte verso il lobulo, allo strato esterno di tessuto connettivo si unisce uno strato interno concentrico di cellule epiteliali cilindriche monostratificato nelle ramificazioni più piccole, e polistratificato in quelle di calibro maggiore. Nella porzione terminale o canale escretore principale

lo strato epiteliale è rappresentato in quasi tutta la sua estensione da epitelio pavimentoso stratificato, prolungamento di quello della mucosa labiale (Stöhr).

4.° *Strato mucoso.* — La mucosa labiale tappezza la faccia orale ed il margine labiale delle due labbra, è di un color rosa pallido, spesso marezzata e di aspetto bitorzoluto dovuto alle glandole sottostanti. In corrispondenza dei margini aderenti s'inflette e va a formare la mucosa gengivale dando luogo tanto cranialmente che ventralmente al solco gengivo-labiale.

Istologicamente lo strato mucoso è costituito da uno strato epiteliale esterno e da un derma interno:

a) L'*epitelio* è pavimentoso stratificato e nel suo spessore possono essere considerati tre ordini di cellule. Le cellule più superficiali piatte, larghe, poligonali, sempre provviste di nucleo e non soggette alla cheratinizzazione come nell'epidermide. Le cellule dello strato centrale hanno invece una forma poliedrica, sono spinose e con nucleo tondeggiante; esse vanno man mano verso l'esterno modificandosi nella forma delle cellule dello strato esterno. Nella profondità si avvicinano di più alla forma dello strato profondo, il quale è costituito da cellule che si avvicinano molto alla forma cilindrica e s'impiantano perpendicolarmente allo strato sottostante o derma.

b) Il *derma* è formato di fibre connettive piuttosto fine unite a numerose fibre elastiche disposte a rete. Nella sua faccia superficiale presenta delle papille filiformi o coniche e per lo più non biforcate, della stessa struttura fondamentale del derma dal quale dipendono; alcune di esse sono vascolari, altre hanno terminazioni nervose.

Nelle sezioni trasversali di labbro di coniglio e di cavia si osserva una particolarità nella cute e nella mucosa.

In questi oltre le fibre muscolari dell'orbicolare e quelle raggiate ad inserzione extralabiale vi sono delle fibre muscolari che hanno con le papille dei rapporti più intimi e più importanti di quello che sino ad ora non sia stato ammesso. I fasci muscolari che partono dalle parti profonde sotto la pelle (*musculus cutaneus mucosus labii*) dirigendosi verso le papille, si suddividono e si riducono a singoli fascetti muscolari e ciascun fascetto costituisce come un pennello i cui elementi constano di singole fibrille muscolari primitive. Questi fascetti vanno direttamente con un cammino più o meno ondulato, verso l'epitelio. ed ai confini di questo si trasformano in un fascio omogeneo, splendente, simile ad un tendine che così penetra nello strato mucoso dell'epidermide. Ciò è visibile specialmente nelle colonne epiteliali interpapillari. Quasi a ciascuna colonna si avvicina un fascetto muscolare dilatato ad uso pennello, e qualche singola fibrilla, va pure nelle papille sino all'apice ove si colloca fra le anse vascolari di esse. I filamenti tendinei delle fibrille muscolari primitive non hanno solo un rapporto di contiguità con gli elementi epiteliali, ma penetrano profondamente negli spazi intercellulari dello strato mucoso. Le fibrille muscolari poi non sono unite ai filamenti tendinei mediante una sostanza chitinosa, invece si vede che la striatura trasversale della fibrilla muscolare primitiva scompare e la fibrilla si trasforma gradatamente in una fibra tendinea omogenea splendente.

c) *Vasi* e *nervi*. — I vasi sanguigni delle labbra sono piccoli ma molto abbondanti. Le *arterie* provengono principalmente dalla facciale che fornisce le *due arterie coronarie,* l'una superiore, l'altra inferiore (*a. labialis superior et inferior*) le quali si anastomizzano con le corrispondenti a pien canale sulla linea mediana. Nel labbro superiore va l'arteria *palatina* o *palato-labiale* (*a. palatina*) e nell'inferiore l'*arteria dentaria inferiore* (*a. alveolaris inferior*) che si unisce con la coronaria corrispondente.

Le *vene* indipendenti dalle arterie decorrono la maggior parte sotto la pelle, le quali unitamente alle satelliti delle arterie si gettano nella vena buccinatrice e nelle vene palato-labiali. Esse mantengono una comunicazione molto diretta col sistema venoso intracranico, ciò che spiega il carattere di malignità di alcuni processi morbosi delle labbra.

I *linfatici* formano una sottile rete difficile ad iniettarsi, sul margine libero e vanno ai gangli sottomascellari e sopra-ioidei.

I *nervi* sono motori e sensitivi; i primi provengono dal facciale (*n. facialis*) e si distribuiscono allo strato muscolare; i secondi, oltremodo numerosi, si dispongono principalmente nella mucosa e nello strato glandolare e sono forniti dal quinto paio (*n. trigeminus*). Il nervo sottorbitale (*n. intraorbitalis*) va al labbro superiore, il mentoniero al labbro inferiore.

## Negli equini.

*Negli equini* le labbra sono organi di prensione per eccellenza, nonchè considerati sotto il punto di vista esteriore, anche di espressione. Le loro qualità fisiche sono in relazione diretta con la facoltà dell'espressione di cui son capaci. Sono formate esternamente di una sottile ed aderente pelle ricoperta di due sorta di peli; alcuni lunghi rigidi, rari, impiantati profondamente nel tessuto congiuntivo sottocutaneo, sono i peli tattili; gli altri corti, fini, numerosi, serrati sono uguali a quelli delle altre parti del corpo. Nel labbro superiore si nota un leggero solco mediano ed in ciascuna parte due piccole salienze più o meno distinte. Tale solco è il rappresentante del solco sottonasale, molto pronunciato nell'uomo ed in alcuni animali. Questo labbro è inoltre più largo, più lungo e più mobile dell'inferiore. Nel labbro inferiore invece manca il solco mediano longitudinale; si rinvengono solo delle ripiegature semicircolari che lo separa da un rigonfiamento emisferico più o meno pronunciato situato sulla linea mediana e ventralmente che in esteriore conformazione va sotto il nome di barbozza o mento (*mentum*). Tanto nel labbro superiore che nell'inferiore il bordo libero e sottile ha una linea di demarcazione, in cui il pelo si arresta e la pelle perde gradatamente i suoi caratteri per formare la mucosa. Le due commessure in cui esse s'incontrano sono leggermente arrotondate, abbastanza spesse e perfettamente chiuse nello stato normale.

## Differenze.

### I. Bovini.

Le labbra presentano uno spessore ed una rigidità notevolissima per quanto siano sviluppati i muscoli che le muovono. La faccia anteriore od esterna del labbro superiore ha una direzione quasi perpendicolare alla rima boccale, quella del labbro inferiore invece è quasi orizzontale. Il labbro superiore offre una superficie che rimonta sino alle commessure nasali dorsali fra le due narici, liscia, o leggermente ondulata per la presenza di papille depresse, è diversamente colorata, sprovveduta di peli e crivellata di piccoli fori, aperture dei condotti escretori di grosse glandole sottocutanee. Costituisce ciò che in esteriore chiamasi *musello*. Esso è fresco e continuamente bagnato dal prodotto delle glandole sottocutanee del tipo delle glandole sudoripare.

Il labbro inferiore è arrotondato con solcature trasversali che prendono la direzione del margine libero, è provvisto di peli tattili e peli comuni. La sua faccia boccale si modella con le arcate incisive nel labbro inferiore, mentre nel superiore si continua con la superficie del palato senza limitare un vero vestibolo. In conseguenza il labbro superiore è molto breve, quasi affatto mobile ed il suo lembo libero si distingue per un derma denso, un grosso strato epiteliale, abbondanti papille depresse ed orifici glandulari.

Le due estremità delle labbra si riuniscono formando una commessura in cui il lembo laterale del labbro superiore più largo e sporgente va ad immettersi sopra a quello inferiore.

### II. Ovini.

Le labbra sono mobilissime e prendono molta parte attiva per la prensione degli alimenti. Sono sottili, ricoperte delle due sorta di peli: lunghi o tattili e corti o comuni. Il labbro superiore sulla linea mediana è fesso, cioè trovasi diviso da un solco longitudinale; solo una piccola porzione del margine libero è completamente separata in modo che ciascuna metà non può indipendentemente muoversi dall'altra, come avviene in altri ruminanti in cui la divisione è perfetta.

Il labbro inferiore, non ha solcature, ha forma convessa piuttosto regolare e coperto di peli che nella capra assumono uno sviluppo tale da formare un ciuffo. Il margine libero è molto sottile e presenta la linea di demarcazione fra la pelle e la mucosa, la quale come nel labbro inferiore anche nel superiore presenta un piccolo vestibolo prima di continuarsi col cercine fibro-cartilagineo e con la volta palatina.

### III. Suini.

Le labbra sono spesse, mobili, ricoperte di scarsi peli. Il labbro superiore è più grosso dell'inferiore e diretto quasi perpendicolarmente al piano della bocca; l'inferiore, quasi orizzontale è più ristretto del superiore e di una forma di arco a sesto acuto.

La mucosa di color rosa, verso la linea mediana presenta nel labbro superiore un pilastro grosso e breve di forma triangolare, diretto sagittalmente ben visibile, quando si porta il labbro in avanti. Nell'inferiore invece havvi da una a tre ripiegature o pilastri sottili convergenti che formano i frenuli del labbro. Le due labbra presentansi discretamente lunghe fino all'altezza dei denti canini o zanne; dopo di questi sono molto brevi.

Nel labbro inferiore poi esiste una grossa ripiegatura della mucosa posta dietro al canino, che forma una specie di freno, il quale fa aderire il labbro stesso con la corona del dente senza formare il cul di sacco gengivale.

### IV. Carnivori.

Tanto nel cane come nel gatto il labbro superiore è lungo e molto mobile ed è provveduto di un profondo solco mediano al quale fa seguito una docciatura che rimonta fra le due narici; in alcune razze di cane osservasi anzi un'intaglio profondo nel mezzo del labbro superiore. Il labbro inferiore è corto e meno mobile; la faccia cutanea delle due

labbra è interamente ricoperta di peli, solo a livello del labbro superiore havvi uno spazio triangolare, nero, sprovvisto di peli che si continua con le narici, e provvisto di una grande quantità di orifici, sbocco di glandole sottocutanee. I peli tattili sono numerosi nel labbro superiore, scarsi invece nell'inferiore. Specie nel gatto questi peli si accumulano sul labbro superiore e sulle parti laterali formando una specie di ciuffo, i così detti mustacchi del gatto.

La mucosa presenta la particolarità di essere spesso marezzata in nero, altre volte completamente nera con un freno tanto nel labbro superiore che nell'inferiore, il quale si fa doppio nelle razze a labbro fesso. I due bordi sono di un'apparenza dentellata, più pronunciata nel labbro inferiore; essi si ricongiungono in avanti, mentre verso le commessure, il labbro superiore ricopre e ricade sopra l'inferiore. La fenditura labiale è molto estesa.

### V. **Coniglio.**

Il labbro superiore è fesso. Tale fenditura si continua dorsalmente con un solco più o meno marcato che va man man scomparendo. Il labbro inferiore è meno lungo del superiore, è meno mobile e ricoperto di peli sottili e corti. Sulla faccia cutanea del labbro superiore, ai due lati, si trovano i mustacchi. La mucosa presenta due ben marcati freni per ciascuna porzione laterale, e ciascuna metà del labbro, spesso, si muove separatamente. La fessura labiale è piuttosto estesa ed il labbro superiore è più grande dell'inferiore e pel suo sviluppo esso ricade sull'inferiore in tutta la sua estensione.

## II. — **Pareti laterali: Guancie.**

*a) Situazioni e limiti.* — Le guancie che costituiscono le pareti laterali della bocca eccedono alquanto i limiti di questa cavità. Esse si estendono dalla cresta mascellare al margine ventrale della parte molare della mandibola e dal margine aborale del massetere alla commessura labiale.

Le guancie in tal modo limitate corrispondono alle regioni masseterina e delle guancie propriamente dette dell'anatomia topografica. La faccia esterna è più o meno sviluppata a norma dello sviluppo dei muscoli che formano la regione; la faccia interna riposa per la maggior parte nelle ossa della faccia laterale della testa, ad eccezione di una piccola parte che tappezzata dalla mucosa forma la vera parete laterale della bocca. Essa ha limiti ben netti: tanto dorsalmente che ventralmente è limitata dall'introflessione della mucosa, continuazione laterale del solco gengivo-labiale, che va sui margini alveolari del mascellare e della mandibola, continuandosi fino al pilastro anteriore del velo del palato.

b) *Costituzione anatomica.* — La costituzione anatomica delle guancie è la seguente: la *pelle* esternamente; lo *strato aponeurotico;* lo *strato muscolare;* lo *strato glandulare* e lo *strato mucoso.*

1.' La *pelle* delle guancie è morbida sottile, facilmente sollevabile a pieghe, ricca di glandole sebacee e sudoripare e con poco connettivo sottocutaneo. Negli animali rozzi è coperta di lunghi peli mentre negli animali di razza distinta i peli sono corti e sottili.

2.° Lo *strato aponeurotico* è dato dalla fascia masseterina che si continua nella porzione orale delle guancie col cutaneo della faccia le cui fibre muscolari addensandosi verso la commessura boccale dà luogo al muscolo risorio del Santorini.

3.° Lo *strato muscolare* è costituito dal muscolo massetere (*m. masseter*) dal muscolo buccinatore (*m. bucinator*), dal muscolo maxillo-labiale (*m. depressor labii inferioris*) e dal zigomato-labiale (*m. zygomaticus*) che già conosciamo dalla descrizione fatta nel sistema muscolare.

4.° Lo *strato glandolare* (*glandulae buccales*) non è continuo ma interrotto; è costituito da una serie di glandole molari superiori e molari inferiori. Le glandole molari superiori o dorsali formano una catena più o meno continua posta lungo il margine dorsale del muscolo alveolo-labiale, la cui porzione caudale posta sotto il muscolo massetere è più compatta e più grossa. Le glandole molari inferiori o ventrali sono meno lobulate, meno voluminose, situate verso il margine ventrale del muscolo buccinatore. Ciascuna di esse glandole è fornita di un piccolo canale escretore che si apre sulla faccia libera della mucosa. In tal modo osserviamo di rimpetto a ciascuna arcata molare una serie numerosa di piccoli orifici salienti disposti in linea sulla mucosa boccale.

5.° Lo *strato mucoso* è continuazione di quello delle labbra e presenta quasi gli stessi caratteri e la stessa struttura. Oltre alla serie di orifici già accennati, sbocco delle glandole molari, si ha un orificio piuttosto grosso, (*papilla salivaris*), che si apre nella bocca a circa la metà della estensione della regione che è l'apertura del canale di Stenone (*ductus parotideus Stenonis*) o condotto escretore della glandola parotide; il cui canale pur facendo parte delle pareti delle guancie lo descriveremo in altro luogo (1).

c) *Vasi e nervi.* — Le arterie delle guancie emanano dalla facciale che attraversa la regione con tragitto obliquo, dorso-mediale; dalla temporale e dalla mascellare interna le cui branche masseterina, boccale e sottorbitaria terminano nei diversi strati della regione.

Le *vene* sono satelliti delle arterie e si raccolgono nella vena facciale e nella temporale superficiale.

I *linfatici* formano due delicate reti, una sottocutanea e l'altra sottomucosa. I vasi della prima rete vanno in parte nei glangli sottomascellari, in parte nei gangli parotidei; quelli della seconda vanno esclusivamente ai gangli sottomascellari.

I *nervi* delle guancie come quelli delle labbra sono motori e sensitivi; i motori provengono dal facciale, i sensitivi dal quinto paio dei nervi encefalici. Il nervo boccale che accompagna in tutto il tragitto le glandole molari innerva particolarmente queste glandole.

## Negli equini.

*Negli equini*, interessa solo la conformazione e le particolarità che si riscontrano nella mucosa.

Essa presenta quasi gli stessi caratteri di quella delle labbra, differisce perchè è più liscia, riposando direttamente sul muscolo e non sullo strato glandolare. Presenta le due serie di forellini, sbocco delle glandole molari

(1) Nella mucosa delle guancie come in quella delle labbra nell'uomo adulto meno di frequente nella donna si è trovato la presenza di glandole sebacee libere. Negli animali furono fatte delle ricerche dal Calderone, le quali sembra abbiano dato risultati negativi.

superiori ed inferiori, ed all'altezza del terzo molare superiore un tubercolo arrotondato sul quale viene ad aprirsi il condotto escretore della glandola parotide o canale di Stenone (fig. 873,5).

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La mucosa delle guancie presenta un gran numero di papille coniche molto sviluppate, rivestite di un grosso strato epiteliale corneificato, esteso dalla commessura delle labbra fin presso il primo dente molare (fig. 874,6). Queste papille hanno una direzione obliqua con la punta rivolta verso il fondo della bocca. Dal primo dente molare al fondo della bocca si rinvengono piccole papille arrotondite ed una sola fila di papille molto voluminose simili alle precedenti lungo i molari superiori ed un'altra fila e talvolta due di papille pure coniche ma più piccole lungo i molari inferiori. La mucosa, specie negli ovini, è spesso marezzata in nero. Il canale di Stenone si apre in corrispondenza del terzo molare superiore (fig. 874,8).

### II. Suini.

La mucosa delle guancie di color rosa è liscia, solo lungo la linea mediana all'altezza delle tavole dentarie dei denti molari esistono delle papille filiformi molto sviluppate, a direzione caudale, ed una papilla grossa lobosa posta all' altezza del quinto molare superiore che porta un'apertura per lo sbocco del canale di Stenone.

### III. Carnivori.

Le guancie nel cane e nel gatto particolarmente sono piccole. La mucosa è generalmente pigmentata in nero in parte od in totalità. Essa si continua da una parte con la mucosa delle labbra, dall'altra costituisce una piega che partendo dal bordo caudale dell' ultimo molare al punto corrispondente alla gengiva, si confonde con la porzione molle del palato. In questa mucosa si trova, ordinariamente all'altezza del terzo molare, l'orificio del canale di Stenone ed a livello dell' ultimo molare l'orificio o gli orifici dei condotti di Nuck della glandola sottorbitaria. All'altezza delle corone dei denti molari inferiori esiste una serie di forellini sbocco delle glandole molari inferiori.

### IV. Coniglio.

Le guancie sono relativamente lunghe ed hanno una mucosa che presenta dei caratteri molto simili a quella delle labbra. È liscia, di un color rosa pallido e tanto nel limite dorsale come nel ventrale havvi dei forellini piccolissimi che possono essere veduti solo con una lente d' ingrandimento; sono gli sbocchi delle glandole molari. All' altezza del primo dente molare dell'arcata dorsale, havvi l'apertura del condotto di Stenone.

## III. — Parete superiore o dorsale: Volta del palato (*Palatum durum*).

*Preparazione.* — Distaccata la testa dal tronco si segheranno i rami della mandibola con i muscoli masseteri e buccinatori secondo un piano che passi fra il velo del palato e la base della lingua dietro l'ultimo molare, lasciando la lingua aderente alla mandibola. Messo così allo scoperto il palato ed il velo palatino si procederà all' esame delle parti che li costituiscono.

*a) Situazione e limiti.* — La parete superiore dorsale o porzione dura del palato fa l'ufficio di tramezzo fra la cavità della bocca e le fosse nasali.

Essa è limitata caudalmente dal margine libero delle ossa palatine; lateralmente ed in avanti dalle arcate dentarie.

La volta del palato ha differente forma a seconda che si esamini ricoperta o non dalla mucosa. Il palato considerato nello scheletro rappresenta una specie di tettoia orizzontale sostenuta da pilastri verticali rappresentati dai denti; ma allo stato fresco gli angoli formati dai denti con la volta palatina sono colmati dalla mucosa che in questo punto presenta un maggiore spessore. Allorchè si esamina la cavità boccale il palato offre degli archi diretti trasversalmente a concavità caudale (*rugae palatinae*) separati da un solco longitudinale mediano (*raphe palati*). L'altezza della volta, cioè la perpendicolare calata dalla sua sommità su di un piano che passi sotto i denti è maggiore nell'animale adulto è minore invece nei giovani e nei vecchi.

*b*) *Costituzione anatomica.* — La volta del palato è costituita di tre strati: da uno *strato mucoso;* da uno *strato vascolare* a cui fa continuazione caudalmente lo *strato glandolare* e da uno *strato osseo.*

Lo *strato mucoso* o mucosa palatina è di colore biancastro, o bianco roseo molte volte marezzato in nero, altre completamente nero. È molto robusto ed assai spesso, aderisce al sottostante strato fibroso.

Lo *strato vascolare* è sostenuto dalla membrana fibrosa del periostio addossata sulle ossa. È costituito di una rete vascolare mirabile che si risolve nelle vene palatine, la cui turgescenza dà luogo al maggiore o minore spessore del palato.

Verso la estremità caudale del palato al disotto della mucosa si riscontra uno strato glandolare, le *glandole palatine* (*glandulae palatinae*) che sono salivari analoghe a quelle descritte nelle labbra e nelle guancie, fornite di canali escretori che si aprono nella mucosa.

Lo *strato osseo* è costituito dalle *lamine palatine* (*processus palatinus*) dei mascellari; dalle ossa *palatine* (*pars horizontalis, facies palatina*) e dalle *apofisi palatine* (*processus palatinus*) *delle ossa incisive* (V. SISTEMA SCHELETRICO).

*c*) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* del palato provengono dalla mascellare interna. Esse sono le *arterie palatine* o *palato-labiali* (*a. palatina major*) che decorrono nel condotto palatino e nella scissura palatina, s'inflettono medialmente sotto la piccola linguetta cartilaginea di Stenson e si riuniscono sulla linea mediana formando un tronco unico che attraversa il foro incisivo e va al labbro superiore. Il sangue portato da questa arteria distribuitosi nel palato si risolse in una fitta rete venosa, la *rete vascolare mirabile* del palato, la quale forma i confluenti delle vene palatine che passano nelle scissure stafiline invece di percorrere i condotti palatini insieme alle arterie, e si sboccano nelle vene alveolari in prossimità dello spiraglio orbitario prima che esse attraversino la guaina orbitaria.

I *linfatici* formano al disotto della mucosa una ricca rete che si continua con quella delle gengive e con quella del velo del palato.

I *nervi* sono sensitivi e forniti dalla branca mascellare superiore del quinto paio; cioè dai *nervi palatini anteriori* (*n. palatinus major anterior*) e da una serie di ramuscoli che partono dal ganglio di Meckel e vanno ai nervi palatini per rinforzarli.

## Negli equini.

Il palato, o volta palatina, ha una colorazione rosea, qualche volta marezzata in una parte della sua estensione. Essa offre degli archi diretti trasversalmente a concavità caudale, separati da un solco longitudinale mediano e disposti presso a poco simmetricamente a destra ed a sinistra della linea mediana (fig. 873). Tali archi sono in numero di diciotto a venti per ciascuna metà laterale ed hanno una disposizione tale che il loro piano orale ha una direzione obliqua dorso-orale ed è quasi due terzi più lungo del piano che è diretto caudalmente e ventralmente; il primo si discosta poco dalla direzione della volta palatina ossea, il secondo è quasi verticale. Il chorion formato interamente da tessuto congiuntivo possiede papille coniche numerose specie a livello della sporgenza degli archi. Ha nel suo spessore delle glandule a grappolo ravvicinate verso la parte caudale.

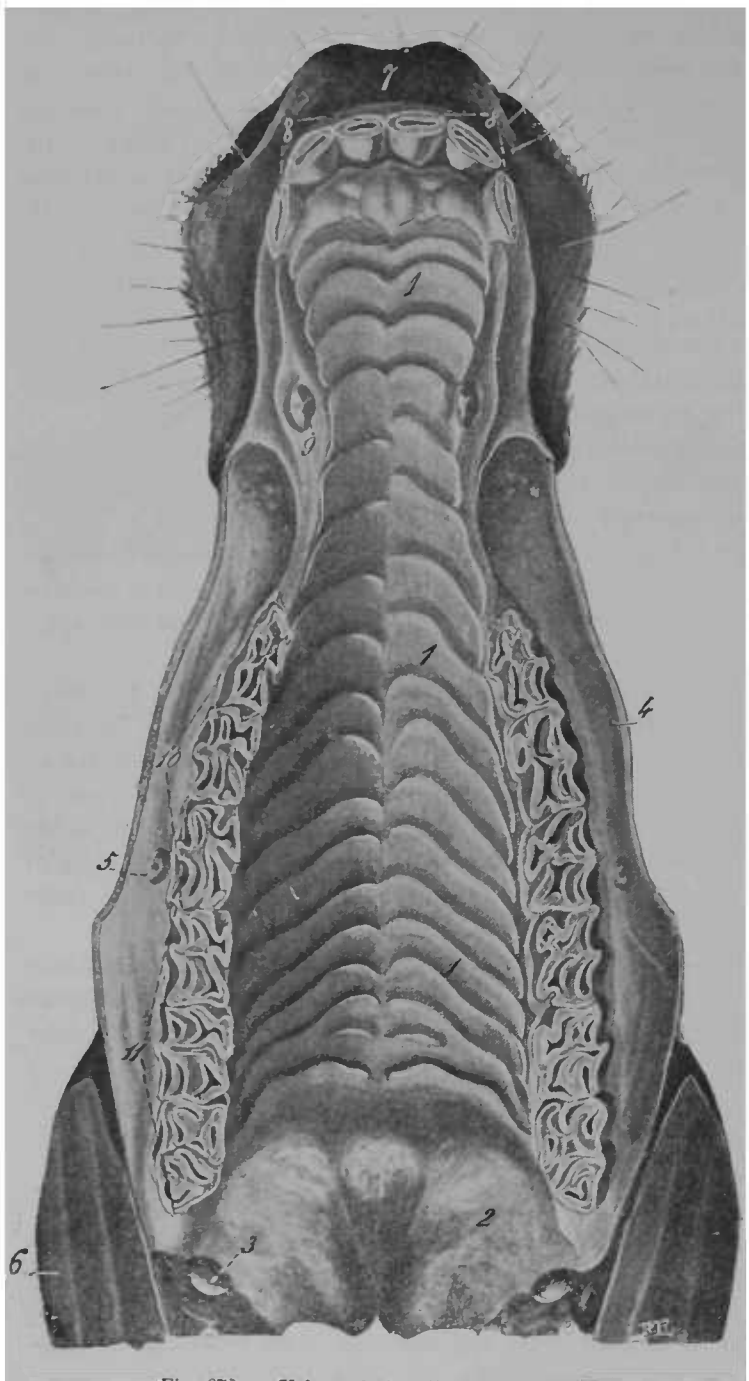


Fig. 873. — Volta palatina di *Equus caballus*.

1, palato; 2, porzione di velo palatino; 3, tonsille; 4, sezione delle guancie; 5, sbocco del condotto di Stenone; 6, sezione del m. massetere; 7, labbro superiore; 8, denti incisivi superiori; 9, dente canino; 10, premolari superiori; 11, molari superiori.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

Il palato presenta una grande estensione e la mucosa che lo tappezza è diversa a seconda che si consideri nel suo terzo posteriore o caudale o nei suoi due terzi anteriori rivolti verso l'apertura boccale. Nel terzo posteriore è liscia, di color rosa pallido; nei due anteriori invece presenta una serie di solcature trasversali che limitano delle creste salienti dentellate leggermente incurvate ad arco, simmetriche, divise da un solco mediano longitudinale appena accennato (fig. 874). Il chorion della mucosa è fornito di papille molto sviluppate rivolte verso il fondo della bocca; in corrispondenza delle creste hanno un aspetto dentellato. Tanto nei bovini come negli ovini, in prossimità del cercine fibro-cartilagineo che rimpiazza i denti incisivi si nota in continuazione del solco mediano una specie di T nelle cui branche rivolte verso l'apertura boccale presenta un foro molto ristretto che è l'orificio boccale del canale di Stenson.

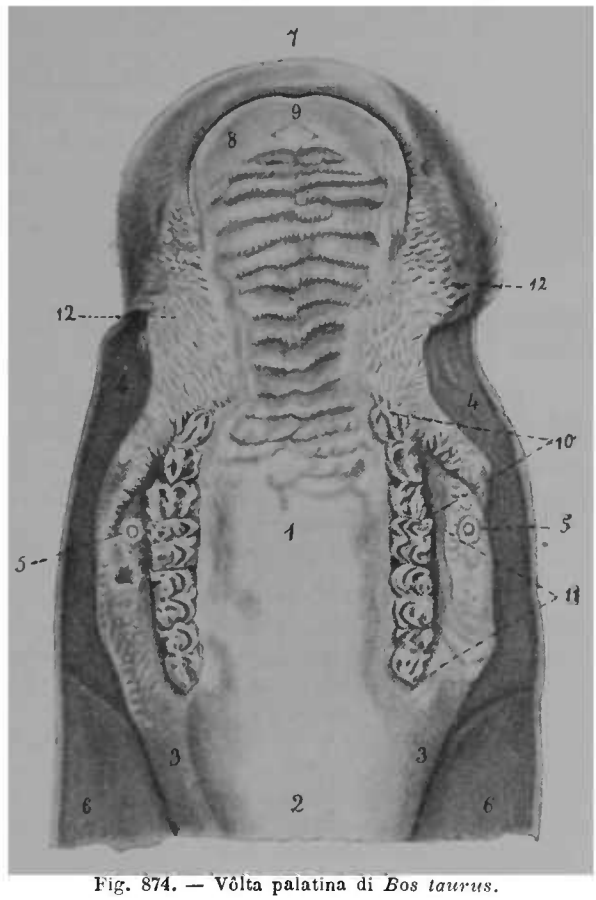



Fig. 874. — Vôlta palatina di *Bos taurus*.

1. palato; 2. velo palatino; 3, pilastri anteriori del velo del palato; 4. sezione delle guancie; 5, sbocco del condotto di Stenone; 6, sezione del muscolo massetere; 7, labbra; 8, cercine fibro-cartilagineo; 9, orificio boccale del canale di Stenone; 10, denti premolari superiori; 11, denti molari superiori; 12, papille della mucosa delle guancie.

### II. Suini.

La mucosa del palato è ordinariamente rosea e presenta un solco mediano longitudinale piuttosto profondo che divide in due metà laterali quasi simmetriche la volta del palato. Da questo solco partono ventidue solchi trasversali da ciascun lato, leggermente arcuati con concavità caudale, ai quali fanno seguito altrettante salienze. Fra la prima e la seconda solcatura esiste sulla linea mediana una grossa papilla romboidale nella quale trovansi due aperture le aperture del canale di Stenson che corrispondono al seno del l'angolo ottuso laterale della papilla stessa.

### III. Carnivori.

Il palato nel cane e nel gatto è ristretto in avanti, molto allargato verso il fondo della bocca. Si hanno da nove a dieci salienze o cercini leggermente incurvati. I solchi sono più ravvicinati fra loro man mano che ci portiamo al fondo della bocca e si nota sovente negli intervalli delle salienze secondarie che rappresentano appena la metà e talvolta un quarto dei cercini. Il solco longitudinale mediano spesso manca od è appena indicato. La mucosa è ordinariamente pigmentata sia in parte come in totalità. Nel primo caso la pigmentazione trovasi nei cercini, mentre i solchi sono di color rosa. Avanti al primo cercine ed in parte su di esso e sulla linea mediana si trova una piccola salienza

triangolare spesso doppia che è la papilla palatina; sui bordi della quale verso la sommità si riscontrano due aperture che conducono ciascuna nel canale naso-palatino o di Stenson. Nella mucosa palatina non esistono papille visibiii ad occhio nudo come non havvi glandole sottomucosc.

### IV. Coniglio.

Il palato ha una colorazione rosea e presenta quindici salienze che vanno man mano aumentando verso il fondo della bocca dalla prima alla settima; quindi gradatamente diminuendo fino all'ultima. Dalla prima alla sesta si osserva una direzione obliqua lateralmente e caudalmente con una leggiera curva; la settima e l'ottava sono quasi orizzontali ed ondulate; dalla nona all'ultima hanno direzione opposta alle prime sempre meno marcate verso il fondo della bocca. Il solco longitudinale mediano è ben distinto dalla sesta all'ultima; in avanti è ricordato da una salienza che trovasi sulla linea mediana e sui cercini. Avanti al primo cercine, nella linea mediana in prossimità degli incisivi, havvi una prominenza a forma di stemma con quattro piccole aperture disposte simmetricamente, le aperture del canale naso-palatino. La mucosa palatina non è provvista di visibili papille.

## IV. — Parete inferiore o ventrale: Lingua e regione sottolinguale.

Il pavimento della bocca è occupato in gran parte dalla lingua e si divide naturalmente in due porzioni: una porzione linguale, ed una porzione sublinguale che corrisponde alla faccia ventrale della porzione libera della lingua.

### 1. Porzione linguale.

*Preparazione.* — Per preparare la lingua si distacca la testa dal tronco e si procede nello stesso modo indicato per la preparazione del palato onde esaminare la conformazione esterna della lingua in tutta la sua estensione. Un taglio sagittale mediano su tutta la testa, in un altro preparato, servirà per vedere la disposizione generale della lingua. Su di una terza testa potrà praticarsi un taglio perpendicolare al piano sagittale a circa la metà della estensione per vedere i rapporti della lingua e la disposizione delle fibre muscolari di essa che si portano alla mucosa dorsale. Per la preparazione dei muscoli si reciderà completamente il muscolo massetere di un lato, le guancie verranno distaccate dalla mandibola e riversate dorsalmente, e si praticheranno con la sega due tagli: l'uno trasversalmente dietro l'ultimo molare, l'altro sul collo della mandibola. La porzione di osso compresa fra i due tagli verrà riversata in maniera che il margine alveolare sia rivolto ventralmente ed il margine ventrale dorsalmente nel fondo dello spazio intermascellare, mentre il restante che rimane del ramo mandibolare verrà tolto disarticolando l'articolazione temporo-mandibolare. Il pezzo così preparato può servire non soltanto per lo studio dei muscoli della lingua, ma anche per la preparazione delle glandole sottomascellare e sottolinguale, e per la preparazione dei muscoli della faringe e della laringe.

a) *Situazione, limiti e conformazione esterna.* — La porzione linguale del pavimento della bocca comprende tanto la lingua come i vasi ed i nervi che vi si distribuiscono.

La lingua compresa fra i due rami della mandibola è limitata dorsalmente dalla cavità orale, ventralmente dal muscolo milo-ioideo. È un organo destinato alla masticazione, alla insalivazione alla deglutizione ed al gusto. Non si deve qui considerarlo quale organo di gusto, ma semplicemente quale organo appartenente all'apparecchio digestivo.

La lingua è una massa carnea posta nell' interno della bocca, mobile, protrattile e retrattile; si presenta sotto forma di una piramide triangolare depressa da un lato all'altro e può esser divisa in due porzioni: una porzione fissa (*corpus linguae*) ed una libera (*apex linguae*). La porzione libera è schiacciata dorso-ventralmente la porzione fissa, per la sua speciale forma, viene studiata nelle sue tre faccie: una superiore o dorsale (*dorsus linguae*) e due laterali; nei tre margini: due laterali ed uno inferiore o ventrale; nella base e nell'apice.

La *faccia superiore o dorsale* (*dorsus linguae*) è più stretta in avanti e cosparsa di numerose papille; è in rapporto ed a contatto con la volta palatina quando la bocca è chiusa, presenta un leggero solco longitudinale mediano.

Le *faccie laterale* riposano completamente al lato mediale della mandibola, hanno una direzione obliqua ventralmente e medialmente e sono a contatto con la mucosa gengivale dei denti molari.

I *margini laterali* liberi ed arrotondati corrispondono alle arcate dentarie; meno sporgenti verso la base si assottigliano gradatamente man mano che si avvicinano all'apice della porzione libera dell'organo.

Il *margine ventrale* corrisponde all' unione sulla linea mediana dei due muscoli milo-ioidei.

La *base* o *radice* (*radix linguae*) è fissa al corpo dell' osso ioide ed alla mandibola. È in rapporto con l'epiglottide mediante una duplicatura mediana della mucosa, *piega glosso-epiglottidea* o *freno dell' epiglottide* (*plicae glosso-epiglotticae mediana*); e col margine libero del velo del palato per mezzo di due altre ripiegature laterali della mucosa che dal velo palatino si portano ai lati della lingua originando i due margini laterali. Tali ripiegature mucose vanno indicate col nome di *pilastri posteriori della lingua* od *anteriori del velo palatino* e formano parte *dell'arcus glosso-palatinus*.

La *punta* della lingua (*apex linguae*) corrisponde alla seconda porzione o libera di quest'organo; è appiattita, poggia sopra il corpo della mandibola. Presenta una faccia dorsale, continuazione di quella della porzione fissa col prolungamento del solco longitudinale superiore più marcato; ed una faccia ventrale che verrà studiata nella porzione sublinguale del pavimento della bocca e che viene con essa a contatto.

b) *Scheletro della lingua*. — Esso è dato dall' osso ioide, da una membrana fibrosa che costituisce la membrana io-glossa e da due cordoni fibrosi.

L'*osso ioide* è situato ventralmente sulla base della lingua; solo negli equini e nei bovini dal corpo dello ioide sulla linea mediana notasi un'apofisi o prolungamento detto linguale (V Osteologia) che sporge in avanti e penetra nello spessore della lingua; ricorda alcuni prolungamenti che nei pesci e negli uccelli vanno in mezzo ai fasci muscolari della lingua e costituiscono una vera impalcatura ossea.

La *membrana io-glossa* è la membrana fibrosa situata a lato del corpo dello ioide la quale si perde in mezzo ai fasci muscolari circostanti.

Dei *due cordoni fibrosi* (*septum linguae*) l'uno, dorsale, situato sulla linea mediana misura da cinque ad otto centimetri di lunghezza grosso circa

un centimetro, è destinato a sostenere il tessuto muscolare ed è aderente alla faccia profonda della mucosa (1). L'altro più piccolo e meno distinto si trova sulla faccia ventrale della lingua pur esso sotto la mucosa della porzione libera.

c) *Muscoli della lingua.* — La massa muscolare è destinata a determinare dei movimenti della lingua importanti per la masticazione, deglutizione, succhiamento, ed in alcuni animali anche quale organo di presa.

La massa carnosa della lingua studiata su un taglio trasversale e su un taglio sagittale presenta sotto la mucosa della porzione dorsale delle fibre muscolari aderenti alla mucosa e che non possono essere dissecate, ma che strette le une con le altre si dispongono alcune in direzione longitudinale, altre in direzione trasversale, altre infine in direzione verticale. Esse vanno a costituire le fibre muscolari od i così detti *muscoli intrinseci della lingua.* i quali, essendo null'altro che fibre terminali dei muscoli estrinseci disposti sotto la mucosa della porzione dorsale della lingua in maniera alquanto intricata, non permettono negli animali una divisione come venne fatta per l'uomo.

Ma al difuori di questa zona sopra descritta, le fibre muscolari nel restante della lingua formano dei muscoli ben distinti fra i quali, in mezzo al tessuto connettivo, si deposita una certa quantità di grasso, molto più abbondante verso la base della lingua ove forma un ammasso adiposo che va sotto il nome di *nucleo adiposo di Baur.*

Le masse muscolari distinte che indicheremo sotto il nome di *muscoli estrinseci* sono: due *genio-glosso;* due *io-glosso;* due *stilo-glosso;* due *faringo-glosso* e due *linguali superiori.*

Il muscolo *genio-glosso* (m. *genio-glossus*), ha la forma triangolare con l'apice posto dietro la sinfisi mentoniera e la base convessa in tutta l'estensione della faccia dorsale della lingua nella sua linea mediana, sotto la mucosa. S'inserisce con un breve tendine sulla superficie geni, da questo punto le fibre muscolari si dispongono a ventaglio, alcune prendono una direzione obliqua dorsalmente e caudalmente, altre sono verticali, altre infine, si dirigono dal fondo della bocca in avanti obliquamente verso il dorso della lingua. Tutte terminano sulla faccia profonda della porzione dorsale della mucosa linguale. I due muscoli geni-glosso sono addossati l'uno all'altro sulla linea mediana. Per mezzo delle fibre muscolari dirette verso il fondo della bocca la lingua viene, in seguito alla loro contrazione, portata in avanti; per azione delle fibre mediane verticali, determinano la sua proiezione dalla cavità boccale; per azione delle fibre anteriori portano la punta della lingua in basso; e quando il muscolo agisce in tutta la sua estensione ricaccia la lingua nel fondo del canale raccogliendola su sè stessa.

Il muscolo *io-glosso*, (m. *hyoglossus*) è largo, appiattito; prende la sua inserzione dorsale sul margine laterale del corpo dello ioide e su tutta la estensione del margine laterale del corno tiroideo dello ioide. Le fibre che partono da questa sua inserzione si mettono sotto il muscolo precedente, si diri-

(1) Esso fu descritto per la prima volta dal Brühl, sotto il nome improprio di *cartilagine dorsale della lingua.*

gono dorsalmente passando sotto la mucosa delle faccie laterali della lingua, giungendo fin presso la superficie dorsale. Allora s' inflettono bruscamente verso la linea mediana sotto la faccia dorsale della lingua, costituendo in tal modo le fibre trasverse di quest'organo. Questo muscolo ha l'azione di abbassare la lingua, e la retrae nella cavità boccale quando è proiettata al di fuori per l'azione dei muscoli precedenti.

Il muscolo *stilo-glosso*, (m. *styloglossus*) lunga benda muscolare formata da fibre parallele, si estende dallo ioide sino alla punta della lingua. Prende la sua inserzione con una lamina aponeurotica sulla faccia laterale della grande branca dello ioide in prossimità della sua estremità ventrale e correndo sulla faccia ventrale della lingua a lato del geni-glosso e dell'io-glosso, giunge sino alla punta ove confonde le sue fibre con quelle dell'omologo opposto. L' azione dei due muscoli riuniti è quella di portare indietro e dorsalmente la lingua, e agendo solo quello di un lato, inclina la lingua dal lato corrispondente al muscolo che si contrae.

Il muscolo *faringo-glosso*, (m. *pharyngoglossus*) è un piccolo muscolo quasi rudimentale che dalla parete laterale della faringe si porta fra il basio-glosso ed il geni-glosso coi quali incrocia e confonde le fibre. È quel fascio di fibre muscolari che invia il costrittore superiore della faringe ai lati della lingua ed ha l'azione di portarla verso il fondo della bocca e dorsalmente.

Il muscolo *linguale superiore*, (m. *lingualis superior*) è formato da un sistema di fibre longitudinali che si dispongono sotto la mucosa linguale dalla base sino all'apice. Prende la sua inserzione sulle piccole corna dello ioide, le sue fibre si dirigono in avanti allargandosi, e verso la porzione libera della lingua discendono obliquamente da un lato e dall'altro di essa per portarsi fino all'apice. Esso ha l'azione di retrarre e di elevare l'apice della lingua.

d) *Mucosa della lingua.* — La *mucosa linguale* tappezza tutta la lingua e si continua colla mucosa di rivestimento delle parti circonvicine. Essa aderisce molto intimamente ai tessuti sottostanti e presenta vario carattere a seconda delle specie (vedi differenze). In tutti i mammiferi vediamo peraltro come carattere costante che tale mucosa è sempre più sottile nelle superficie laterale e ventrale della lingua.

l) *Papille della lingua.* — La superficie orale della lingua presenta in tutta la sua estensione una quantità di rilievi o piccole sporgenze di diversa forma e di diversa dimensione dette *papille.* Sono diversamente distribuite sulla superficie linguale e le differenti papille occupano una posizione determinata che verrà indicata.

Le papille della lingua possono essere divise in riguardo alla loro forma in papille *filiformi,* papille *fungiformi,* papille *caliciformi* o *vallate* ed in papille *fogliacee.*

Le *papille filiformi* (dette anche *coralliformi dello Sappey* sono costituite da un rilievo cilindrico o conico del derma della mucosa; da esso si staccano da 5 a 20 papille secondarie, molto sottili, paragonabili a filamenti. Nella papilla propriamente detta esiste una piccola arteria, una venula ed un reticolo capillare (fig. 875). L'epitelio che ricopre le papille filiformi è più

spesso e corneificato verso la base della lingua. Queste papille esistono in gran numero e sono più grosse nel dorso della lingua, diminuiscono verso i margini e la punta dell'organo. La loro lunghezza oscilla da mm. 0,6 a mm. 4.

Le *papille fungiformi* (*papillae clavatae*) hanno volume maggiore delle precedenti, rigonfie alla loro estremità libera peduncolata da assumere la forma di un fungo, da che il nome, e colorazione più rosea (fig. 876). Esse sono munite ai lati di piccole papille secondarie e ricoperte di epitelio corneificato. Il connettivo che le forma contiene scarsi elementi elastici, ma risulta maggiormente vascolarizzato di quello delle papille filiformi. Le papille fungiformi sono assai numerose nel dorso della lingua, per altro esse si riscontrano anche nella punta e nei margini di questa.

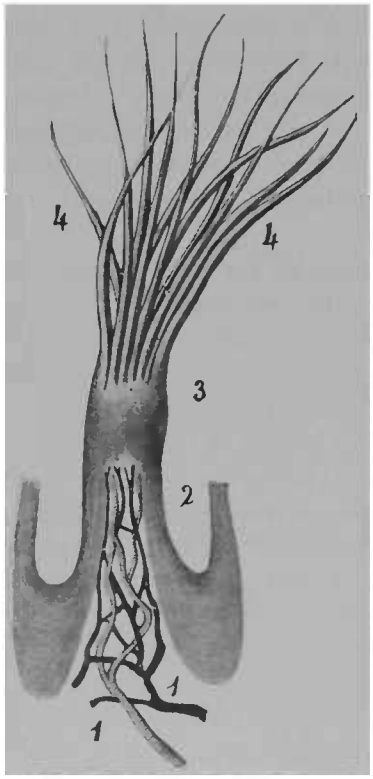



Fig. 875. — Papilla filiforme (semischematica).

1, vasi arteriosi e venosi della papilla; 2, papilla propriamente detta; 3, rivestimento epiteliale della papilla; 4, prolungamenti filiformi della papilla che si distaccano dal rivestimento epiteliale.

Le *papille caliciformi* (*papillae circumvallatae*) sono più voluminose di tutte e sono costituite di una sporgenza centrale circoscritta da una solcatura rotondeggiante il di cui fondo è a livello della base della papilla ed il di cui bordo non raggiunge il livello di essa. La sporgenza centrale è la papilla propriamente detta, la solcatura coll'orletto circolare o riparo (*vallum*) forma una specie di calice ove essa papilla è contenuta (fig. 877). Sono ordinariamente voluminose e suddivise in papille secondarie, formano i *fori ciechi del Morgagni* situati in prossimità della base della lingua ed in numero diverso a seconda dei soggetti.

Le *papille fogliacee* hanno forma di piccole salienze ovoidali solcate da una serie di cinque a sei incisure trasversali limitanti delle pieghe verticali. Si osservano in vicinanza della base della lingua e sui bordi laterali di essa. Furono designate anche col nome di *organo laterale del gusto od organo di Mayer*.

2) *Struttura della mucosa linguale.* — Essa è analoga alle altre mucose ed è costituita dal *chorion* e dallo strato *epiteliale* esterno. Il *chorion,* formato di fasci connettivi variamente intrecciati e di numerose fibre elastiche, si trova in un rapporto differente con gli strati sottostanti a seconda della località in cui lo esaminiamo. Sulla faccia dorsale della lingua e nei suoi margini laterali ove manca lo strato connettivo sottomucoso, riceve nelle sue maglie la inserzione dei fasci terminali dei muscoli linguali. Sulle faccie laterali della porzione fissa e sulla faccia ventrale della porzione libera, ove il tessuto connettivo sottodermico è abbondante, separa i due strati e permette alla mucosa un movimento di scorrimento sullo strato muscolare.

L'*epitelio* è costituito di tre gruppi di cellule che vanno gradatamente modificandosi dalla profondità allo strato superficiale. Il primo gruppo di cellule ha forma prismatica nucleate ed impiantate sul chorion, il secondo ha forma poliedrica e dentellate sul loro contorno, il terzo gruppo superficiale ha forma appiattita nucleata come i gruppi precedenti. In corrispondenza delle papille sopra esaminate che si dispongono in vario modo nella mucosa linguale, l'epitelio riveste queste sporgenze, ed alcune volte, come nelle papille filiformi, le cellule appiattendosi ed allungandosi esagera la loro forma.

3. *Glandole.* — Le glandole della mucosa linguale sono di due specie; le glandole mucose o sierose e le glandole follicolari:

Le *glandule mucose* presentano eguale struttura di quelle delle labbra e delle guancie e trovansi riunite in gruppi in modo da formare ammassi voluminosi. Altre volte si trovano riunite in numero molto minore, da 2 a 15.

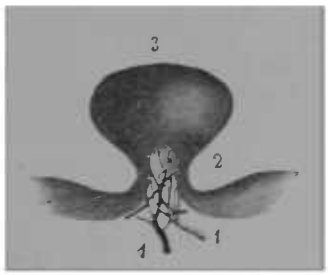



Fig. 876. — **Papilla fungiforme (semischematica).**

**1. vasi arteriosi e venosi della papilla; 2, collo della papilla; 3, papilla.**

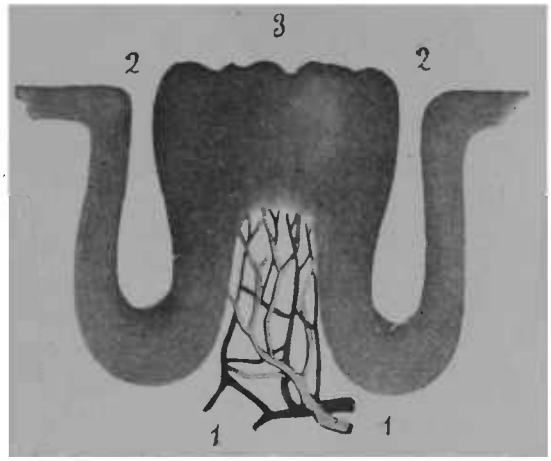



Fig. 877. — Papilla caliciforme (semischematica).

1, vasi arteriosi e venosi della papilla; 2, orletto circolare o *vallum;* 3, papilla.

Si conoscono due gruppi di masse glandulari.

Un primo gruppo, dette *glandule del Weber,* sono situate una per lato in prossimità dei margini linguali; un secondo gruppo impari mediano comprende tutte le glandole situate sulla base della lingua fra le amigdale. Questi due gruppi di glandule, specialmente nei bovini, acquistano un volume considerevole.

e) *Vasi e nervi.* — La lingua riceve il sangue dalle arterie *linguali* e dalle *sottolinguali;* le vene sono costituite da tre grossi tronchi per lato, due dei quali vanno a portarsi nella vena mascellare esterna ed uno nella vena mascellare interna.

I *linfatici* formano una rete superficiale a due piani le cui branche emergenti vanno a terminare nei gangli.

I *nervi* sono dati dal *linguale* dal *glosso-faringeo* e dal *grande ipoglosso;* il primo sensitivo, il secondo misto, si esauriscono nella mucosa e nel loro tragitto sono stati ritrovati dei gangli microscopici; mentre l'ultimo è motore. La lingua riceve anche fibre della *corda del timpano* che si unisce al nervo linguale.

### 2. Porzione sublinguale.

Per veder bene la porzione sublinguale occorre sollevare l'apice della lingua verso il palato; si scorgerà allora uno spazio quadrilatero limitato dai margini della porzione libera della lingua e dalle arcate dentarie degli incisivi. Questa superficie quadrilatera può rimaner divisa da una linea trasversale in due triangoli, di cui il dorsale è rappresentato dalla faccia inferiore o ventrale della porzione libera della lingua, e il ventrale dalla regione sublinguale o porzione libera del pavimento della bocca o pavimento della bocca propriamente detto.

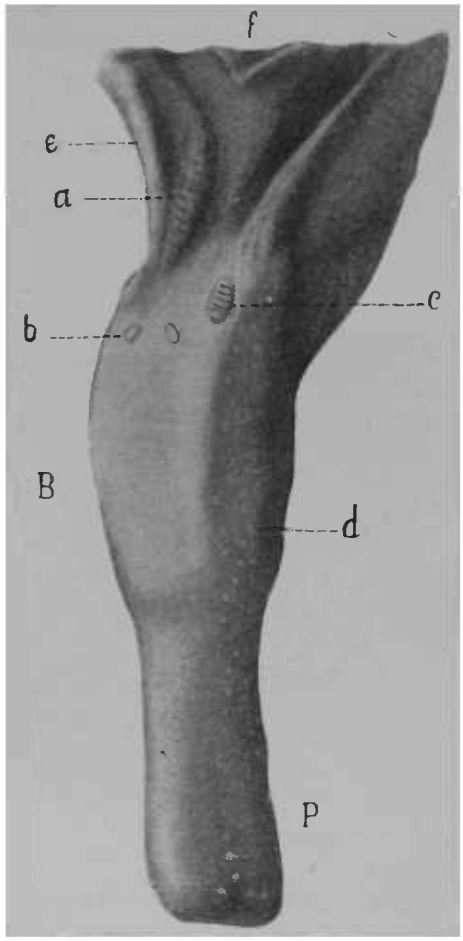



Fig. 878. — Superficie della lingua di *Equus caballus*.

*a*, amigdala; *b*, fori ciechi del Morgagni; *c*, papilla foliata; *d*, papille fungiformi; *e*, pilastro posteriore della lingua; *f*, epiglottide; B, base della lingua o porzione fissa; P, porzione libera della lingua.

Allorquando la bocca è chiusa la faccia ventrale della porzione libera della lingua si adagia e si modella perfettamente su tale pavimento. Sollevata la lingua nel modo indicato, vediamo sulla linea mediana un solco diretto sagittalmente che si ricongiunge a quello della sua faccia dorsale in corrispondenza della punta della lingua, evidente vestigia della bifidità di detto organo come si presenta normalmente in alcuni vertebrati inferiori. A tale solco fa seguito un' importante piega della mucosa che dalla faccia ventrale della lingua si dirige, in forma falciata, verso il pavimento della bocca unendosi a questa mucosa; tale è il *frenulo* od altrimenti il *pilastro anteriore della lingua* (*frenulum linguae*). Ai lati del frenulo s'innalzano due piccole ripiegature mucose di forma fogliata nelle cui sommità trovasi un apertura che è l'orifizio di sbocco dei condotti escretori delle glandule sottomascellari o canali di Warthon. All'esterno di esse si scorgono anche ad occhio nudo un gruppo di forellini che sono le aperture di sbocco delle glandole sottolinguali.

### Negli equini.

La lingua nel suo insieme ha la forma di una piramide triangolare depressa da un lato all'altro nella sua porzione fissa, piatta in senso dorso-ventrale nella porzione libera. La sua faccia dorsale è coperta da una mu-

cosa spessa e resistente sulla linea mediana, che va man mano assottigliandosi da un lato e dall'altro e si continua con quella delle due faccie laterali che è sottile e morbida al tatto. È cosparsa di papille di diversa forma; vi sono in generale papille filiformi e fungiformi riunite insieme, queste ultime però si trovano particolarmente in grande numero nel terzo caudale della sua faccia dorsale. Due grosse papille circumvallate qualche volta tre ed anche quattro, si trovano alla base della lingua, e prendono nome di fori ciechi del Morgagni; oltre a queste ne esistono altre meno sviluppate sempre disposte in prossimità della base della lingua (fig. 878).

La regione sublinguale è concava ed ha per margini laterali i due spazi interdentari che si ricongiungono nell'arcata incisiva. Dal mezzo del margine caudale dato dalla porzione fissa della lingua parte un forte pilastro, il *frenulo,* a lato del quale sboccano i due condotti di Wharton.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La lingua nella sua porzione fissa ha una forma di piramide triangolare alquanto depressa in senso dorso-ventrale, formante una specie di lamina muscolo-membranosa a forma di spatola nella sua porzione mobile. Essa è cosparsa nella sua faccia dorsale da numerose papille coniche che hanno la loro punta rivolta aboralmente, sono rivestite di un astuccio corneo e danno al tatto un senso di grande ruvidezza. Sui margini laterali della lingua queste papille sono molto sviluppate e giungono perfino alla lunghezza di un centimetro. Verso la base della lingua si riscontrano papille fogliacee molto grandi e due o qualche volta anche quattro papille circumvallate o fori ciechi del Morgagni.

La regione sublinguale è tappezzata da mucosa liscia; ha una forma pianeggiante, limitata dalla base della corona dei denti incisivi che formano l'arcata incisiva e dallo spazio interdentario. La mucosa di questa regione forma un grosso pilastro che si porta sulla faccia ventrale della porzione libera della lingua, e spesso si distacca dal pavimento della regione per mezzo di due ripiegature divergenti ventralmente. A lato del pilastro si aprono i due canali di Wharton in una papilla dura ricevuta in una fossetta ellittica molto ravvicinata all'arcata incisiva.

### II. Suini.

La lingua è stretta e molto lunga, ha forma di una piramide triangolare con lati alquanto convessi e margini molto smussati. La base della piramide corrisponde alla base della lingua, la punta all'estremità della porzione libera che termina ad arco a sesto acuto. La sua faccia dorsale è cosparsa di numerose papille filiformi, le quali danno al tatto un senso vellutato. Sui due margini laterali si hanno delle papille fungiformi piuttosto grosse disposte ad intervalli. Alla base della lingua si riscontrano due grosse papille circumvallate l'una da un lato l'altra dall'altro della linea mediana, i due fori ciechi del Morgagni, al di dietro dei quali la mucosa è ricoperta di papille coniche e fungiformi molto sviluppate che possono raggiungere anche i tre millimetri di lunghezza.

La regione sottolinguale è tappezzata da mucosa liscia di un color rosa pallido; è formata di due piani inclinati convergenti sulla linea mediana ventralmente, sui quali si adattano i due lati convergenti della piramide a cui fu paragonata la forma della lingua anche nella sua porzione libera. Dal margine ventrale di essa si distacca un grosso pilastro che va a fissarsi sulla mucosa che ricopre il corpo della mandibola a lato del qual pilastro si aprono i due condotti di Wharton.

### III. Carnivori.

La lingua è sottile e mobilissima; nella sua porzione fissa ha la forma di una piramide triangolare, nella mobile è appiattita dorso-ventralmente e sottile. Essa è cosparsa nella sua faccia dorsale da numerose papille filiformi, le quali sono piccole verso la punta, e si trasformano progressivamente in filamenti allungati verso la base. A formare una specie di bordo sulle parti laterali della lingua vi sono delle papille fungiformi di color chiaro, più piccole verso la punta che vanno man mano ingrandendosi indietro e mancano alla base della lingua.

Verso la base della lingua da una parte e dall'altra della linea mediana vi sono quattro, raramente sei papille circumvallate. Sui bordi della lingua, a livello della unione del corpo e della base, si riscontra da ciascuna parte l'organo di Mayer o di Bruhl (papilla fogliata) poco distinto, che si presenta come un ovale allungato della estensione di cm. 1 ad 1,5 con sei ad otto pieghe trasverse sulla sua superficie (creste gustative) e cinque a sette corrispondenti solchi.

La regione sottolinguale tappezzata da mucosa liscia, ha forma pianeggiante; da essa si distacca una piega mucosa che si dirige sulla faccia ventrale della lingua e forma il frenulo o pilastro anteriore, a lato del quale si trovano i due sbocchi del concondotto di Wharton.

### IV. Coniglio.

La lingua è piuttosto grossa e molto mobile. Nella porzione fissa ha la forma di una piramide a base triangolare, nella porzione mobile si fa un poco appiattita dorso-ventralmente rimanendo sempre di uno spessore considerevole. Sulla sua faccia dorsale si trovano una quantità di piccole papille filiformi, le quali si fanno sempre più grosse e più lunghe a misura che ci portiamo verso la base della lingua; ove possiamo trovare ordinariamente due, qualche volta tre ed anche quattro papille circumvallate. Sui lati della lingua da una parte e dall'altra si hanno delle papille piuttosto considerevoli fungiformi con la punta rivolta verso il fondo della bocca.

La regione sottolinguale tappezzata dalla mucosa è di forma leggermente concava presenta la piega o pilastro anteriore della lingua a lato del quale trovansi gli sbocchi del canale di Wharton.

## V. — Parete posteriore od aborale:

**Velopendolo palatino** (*Velum palatinum*). - **Amigdale tonsille** (*Tonsillae palatinae*).

*Preparazione.* — Il velo del palato potrà essere studiato su di un taglio sagittale mediano praticato in tutta la lunghezza della testa, per vedere la posizione, la estensione, la costituzione anatomica ed i rapporti con le parti vicine. Per lo studio della disposizione delle glandole, della membrana fibrosa, dei muscoli e delle amigdale valersi della preparazione indicata a pag. 450 per lo studio del palato.

La parete posteriore o aborale della bocca è costituita essenzialmente dal velopendolo palatino, ma alla sua mucosa vanno annessi due organi linfoidi designati col nome di amigdale o tonsille. Studieremo quindi separatamente il velo palatino e le tonsille.

### 1. Velopendolo palatino.

*a) Situazione e limiti.* — Il velopendolo palatino o porzione mobile del palato succede alla volta palatina, alla quale aderisce nella maniera più intima. È un setto muscolo-membranoso che si prolunga dietro la volta

palatina; esso forma il fondo della bocca e col suo margine linguale, che non sempre è a contatto con quest'organo, limita un'apertura più o meno ampia ed irregolare denominata istmo delle fauci (*Isthmus faucium*) unitamente ai due pilastri che verranno in appresso studiati. Questo setto che forma la parete aborale della bocca è essenzialmente mobile e contrattile, intercetta ogni comunicazione con la faringe e la cavità delle fosse nasali quando si abbassa ed arriva a toccare la lingua; allorquando s'innalza, per il passaggio dell'alimento dalla bocca alla faringe, il velo si dispone in posizione orizzontale.

Il velopendolo palatino è dapprima orizzontale come la volta palatina, quindi s'inflette ventralmente e caudalmente per farsi quasi verticale. È irregolarmente quadrilatero e presenta quindi una faccia antero-inferiore concava o faccia orale: una faccia postero-superiore convessa o faccia aborale o faringea; un margine dorsale aderente; un margine ventrale libero e due margini laterali.

La *faccia orale* o *boccale* è concava, liscia e di un color rosa chiaro, presenta sulla linea mediana una leggera solcatura, continuazione di quella della volta palatina e a lato di essa numerosi piccoli forellini, gli sbocchi delle glandole sottostanti.

La *faccia aborale* o *faringea* è convessa e forma, come vedremo in appresso, la parete ventrale della cavità faringea.

Il *margine dorsale* del velo del palato si continua senza limiti di demarcazione col palato duro e si attacca sull'arcata palatina della quale segue la curva.

Il *margine libero* ha la forma di un arco e dà luogo all'arco palatino (*arcus palatinus*). Alle sue estremità esso si continua in due prolungamenti assottigliati che si portano ventralmente sulle faccie laterali della faringe all'infundibolo esofageo al disopra del quale si riuniscono ad arco (*arcus pharyngopalatinus*). Sono essi i due pilastri posteriori del velopendolo palatino in opposizione ai due pilastri anteriori che abbiamo veduto esaminando la lingua: essi più propriamente vengono designati sotto il nome di *pilastri posteriori della lingua*. Il margine linguale del velo del palato limita insieme ai suoi pilastri anteriori un'apertura detta *istmo delle fauci*.

I *margini laterali* sono ben limitati e s'inseriscono alle pareti della cavità boccale e faringea e corrispondono al limite delle gengive dorsali, all'apice delle apofisi pterigoidee ed alle pareti laterali della faringe.

b) *Costituzione anatomica.* — Il velo del palato anatomicamente è costituito di una *lamina aponeurotica* che forma lo scheletro della regione, alla quale sono addossati i *muscoli propri* del velopendolo e le *glandole*, tutti ricoperti dalla *mucosa*.

L'*aponeurosi del velopendolo palatino* ha la larghezza precisa del velo del palato ed occupa appena la metà dorsale della sua estensione. È quadrilatera e si attacca al margine aborale della volta palatina fino all'uncino dell'apofisi pterigoidea. Viene da alcuni descritta come espansione tendinea dei muscoli peristafilini esterni, invece essa costituisce un piano indipendente da questi muscoli.

L'aponeurosi palatina ben tesa e molto resistente, per quanto sottile, continuandosi direttamente col palato osseo, non lascia così facilmente distinguere al tatto il margine della volta palatina.

I *muscoli del velopendolo palatino* sono motori del velo membranoso e si contano in numero di quattro per lato. Essi sono: i due *palato-stafilini* (*Palatinus*) e *faringo-stafilini* (*Palatopharyngeus*). muscoli intrinseci; ed i *peristafilini esterni* (*Tensor veli palatini*) ed *interni* (*Levator veli palatini*) muscoli estrinseci (V SISTEMA MUSCOLARE).

Le *glandole del velopendolo palatino* (*glandulae palatinae*) formano uno strato alquanto spesso posto fra la mucosa boccale od anteriore del velopendolo e lo strato fibroso. Sono formate da glandole a grappolo del tutto simili a quelle salivari descritte nelle labbra e nelle guancie; riunite, per mezzo di un tessuto sottomucoso, si estendono su tutto il velo del palato e giungono in prossimità del margine libero.

La *mucosa* riveste le due faccie orale e faringea del velo palatino. Nella faccia orale troviamo la continuazione della mucosa boccale che come questa è rosea, liscia, spessa e possiede un epitelio stratificato. Nella faccia faringea invece la mucosa ha la struttura di quella pituitaria, è rosea, disuguale, sottile e ricoperta di epitelio cilindrico a ciglia vibratili. Di questa mucosa sarà detto più avanti a proposito della faringe.

c) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* del velo palatino provengono da quattro sorgenti: 1.° dall'*arteria pterigoidea* branca della prima porzione o gutturale della mascellare interna che si porta ai muscoli del velo palatino; 2.° dall'*arteria stafilina* branca della terza porzione della mascellare interna; 3.° dall'*arteria palatina* o *palato-labiale* che dà il primo ramo collaterale al velo del palato; 4.° dal ramo terminale dell'*arteria faringea* branca della mascellare esterna o facciale.

Le *vene* sono satelliti delle arterie e vanno a sboccare nella mascellare esterna e nell'interna.

I *linfatici* formano sul velo palatino una rete che va a terminare nei gangli faringei.

I *nervi* motori si distribuiscono ai muscoli: un *ramo della radice motrice del quinto paio*, va ai muscoli peristafilini esterni; il facciale mediante il *grande nervo petroso superficiale* innerva i muscoli peristafilini interno e palato-stafilino. A questi due muscoli si portano anche dei filetti che provengono dal ganglio sfeno-palatino. Dal plesso faringeo alcuni filetti vanno ad innervare i muscoli faringo-stafilini. I nervi sensitivi sono forniti dal ganglio sfeno-palatino.

### 2. **Amigdale** (*Tonsillae palatinae*).

a) *Situazione.* — Le amigdale o tonsille, organi linfoidi della mucosa dell'istmo delle fauci, in numero di due una destra e l'altra sinistra, sono situate in una specie di docciatura posta fra la base della lingua e l'epiglottide al disotto del pilastro posteriore o caudale del velo palatino. Sono ricoperte nella loro faccia mediale dalla mucosa faringea, perforata da orifici variabili di forma e di dimensione che conducono in cavità anfrattuose dette *cripte amigdalee* o *tonsillari*.

b) *Struttura.* — Un primo e sommario esame di una sezione perpendicolare alla superficie di una tonsilla fa notare dei diverticoli stretti

irregolari chiusi a fondo cieco che rappresentano la sezione delle cripte amigdalee (fig. 879). Fra un diverticolo e l'altro si osservano poi costantemente dei setti verticali di tessuto connettivo setti interlobulari provenienti dalla lamina fibrosa che limita l'amigdala dal lato della faringe, essi la dividono in tanti segmenti o lobi, ognuno dei quali ha un valore morfologico, tantochè basterà studiarne uno solo per conoscere la precisa struttura di tutta l'amigdala.

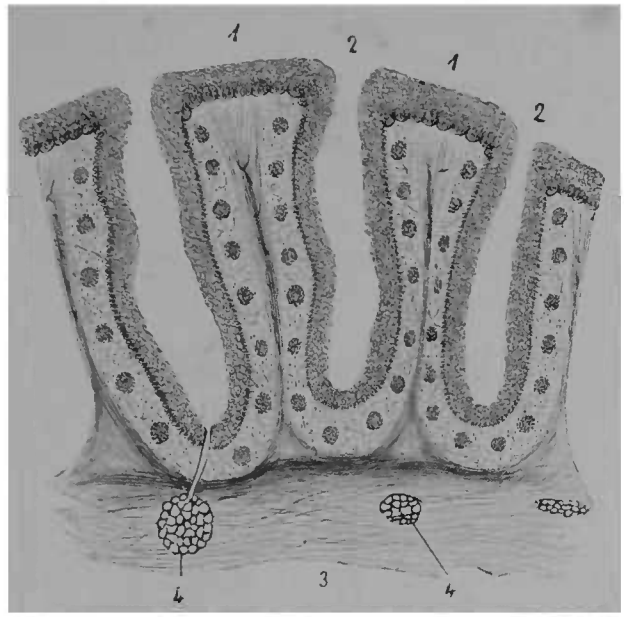



Fig.. 879. — Sezione trasversale di amigdala (schematica).
1, lobo amigdaleo; 2, diverticoli; 3, connettivo sottomucoso; 4, glandole a grappolo.

Un lobo amigdaleo (fig. 880) risulta formato di un diverticolo centrale, che ha la sua apertura nella faccia faringea dell'organo, tappezzato da uno strato *epiteliale*, e da uno strato di tessuto, che chiameremo *sottoepiteliale*, il quale tutto eguale circonda il diverticolo e giunge sino ai setti interlobari.

Lo *strato epiteliale* ha gli stessi caratteri di quello della mucosa buccofaringea che ricopre l'amigdala e col quale si continua, cioè è epitelio pavimentoso stratificato, ove, come già conosciamo, si va dalle cellule cubiche profonde, alle cellule rotonde, fino alle appiattite dello strato superficiale.

Lo *strato sottoepiteliale*, tonaca propria di Stöhr, è il rappresentante dello strato dermico della mucosa con qualche modificazione. Infatti è costituito: di tessuto connettivo reticolare le cui sottili trabecole si originano dai setti interlobari formando un ampio reticolo in mezzo al quale si trovano delle cellule linfatiche, ordinariamente due o tre contenute in ciascuna maglia. Nello spessore del connettivo reticolare in serie piuttosto regolare si distinguono per la forma tondeggiante e per un colorito più oscuro dei corpicciuoli della grandezza di 300 a 400 $\mu$ che prendono il nome di *granuli* o *follicoli* (fig. 880,5). Sono formazioni linfoidi le quali, pur avendo essenzialmente la stessa struttura del tessuto che li circonda, si differenziano per la estrema delicatezza delle trabecole di connettivo, e per l'ampiezza maggiore delle maglie riempite di molte cellule linfatiche.

Molti vasi sanguigni giungono a ciascun lobulo dai vasi dei sepimenti interlobari, si dirigono in tutti i sensi irregolarmente, ma giunti a ciascun follicolo, s'immergono in esso con disposizione nettamente radiata dalla periferia al centro.

Annesse alle amigdale nello strato sottomucoso si trovano costantemente delle glandole a grappolo, glandole mucose che si aprono con i loro canali escretori o nel fondo dei diverticoli o sulla superficie dell'amigdala stessa.

Esse hanno la stessa struttura e lo stesso significato morfologico delle glandole della stessa natura che si ritrovano alla base della lingua (fig. 880,6).

In complesso quindi l'amigdala può essere considerata anatomicamente come una parte di mucosa bucco-faringea che si sia ripiegata sopra se stessa ed il cui derma si sarebbe modificato in organo linfoide.

c) *Istogenesi.* — Mentre sulla struttura delle amigdale tutti gli istologi sono d'accordo, non avviene lo stesso circa l'origine embrionale, dei suoi elementi, e siccome esistono tre principali teorie personificate nello Stöhr e nel Retterer, così ho creduto necessario ricordarle dopo aver fatto lo studio istologico di esse.

1) *Gli elementi del tessuto reticolare e dei follicoli tonsillari sono di origine mesodermica;* così ritiene lo Stöhr (1) pensando che le cellule bianche del sangue o leucociti (cellule linfatiche) emigrino per diapedesi dai vasi sanguigni, e trasportati nel tessuto dermico della mucosa, determinino in essa lo spostamento delle trabecole del connettivo e la formazione di un ampio reticolo nelle cui maglie essi rimangono racchiusi. Le cellule linfatiche poi moltiplicandosi di continuo emigrano dalle maglie del reticolo si portano verso l'epitelio ed aprendosi dei passaggi artificiali cadono nella cavità dei diverticoli o cripte tonsillari. Renaut (2) è della stessa opinione di Stöhr e parlando del tessuto reticolare che infiltra la mucosa bucco-faringea nella cavia e nel topo dice che alla superficie di detta mucosa « la linfa esce incessantemente da un'infinità di pori, che essa si scava continuamente nell'epitelio di rivestimento per portarsi all'esterno, probabilmente a fine di mescolarsi con gli alimenti ed esercitare sui medesimi quelle varie azioni proprie delle cellule linfatiche ».

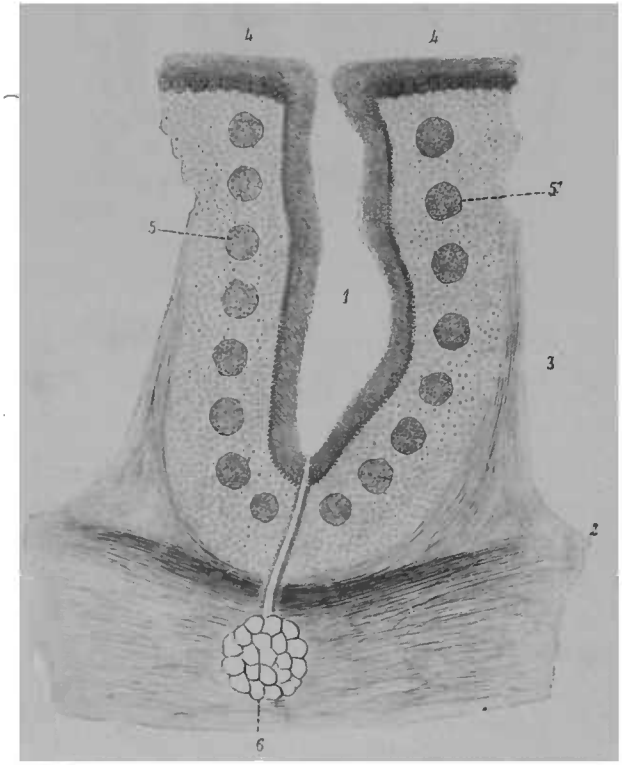



Fig. 880. — Un lobulo amigdaleo isolato e molto ingrandito (schematica).

1, cripta amigdalea; 2, capsula fibrosa; 3, setti interlobulari di tessuto connettivo che formano i limiti laterali del lobulo; 4, strato epiteliale; 5, granuli o follicoli; 6, glandole a grappolo.

2) *Gli elementi del tessuto reticolare e dei follicoli tonsillari sono*

(1) *Stöhr*, Ueber Mandeln und Balgdrüsen (*Virchow's Arch.* 1884). Ueber Mandeln und deren Entwickelung (*Anatomischer Anz.*, 1889.

(2) *Renaut*, Traité d'histologie pratique (Vol. II, pag. 487).

*di origine ectodermica e mesodermica.* È questa la opinione del Retterer (1) emessa dopo gli studi fatti sullo sviluppo delle amigdale nei mammiferi.

Sulla mucosa bucco-faringea ove verrà a formarsi l'amigdala si producono dei prolungamenti cavi (futuri diverticoli), i quali emettono dei bottoni pieni di cellule epiteliali verso il tessuto mesodermale. « Tutt'attorno a questi bottoni, il tessuto mesodermico prolifera e dà origine a degli ammassi di cellule connettive; queste penetrano fra i bottoni epiteliali, li circondano e li separono dalla invaginazione primitiva. Una volta isolati, gli ammassi epiteliali si trasformano in cellule arrotondate (leucociti od elementi propri) nell'interstizio delle quali si insinuano i prolungamenti fibrillari delle cellule mesodermiche ». Quindi i granuli o follicoli sarebbero formati dall'ectoderma nelle sue cellule linfatiche, dal mesenchima nel suo reticolo connettivo.

3) Dopo dieci anni il Retterer (2) modificò le sue vedute precedentemente esposte e ritenne che il reticolo del follicolo chiuso o granuli è pur esso di origine ectodermica. Formatisi i prolungamenti cavi, i bottoni epiteliali ed avvenuto il distacco di essi, gli ammassi cellulari liberi nello strato reticolare della *tonaca propria* di Stöhr, formano i follicoli al primo stadio o stadio epiteliale; in appresso fra le cellule degli ammassi epiteliali ed a spese del protoplasma delle cellule che li costituisce si sviluppa un fine reticolo connettivo. Ma poi il reticolo fibrillare del follicolo si ispessisce, le cellule linfatiche diminuiscono fino a che scompaiono ed allora il follicolo si trasforma in una massa fibrosa ove gli elementi cellulari raramente si riscontrano. È questo lo stadio che il Retterer chiamò *stadio fibroso*, stadio di regressione che si osserva nella vecchiaia.

Con tali concetti il Retterer credette di considerare i follicoli tonsillari, data la loro origine epiteliale, quali elementi glandolari a secrezione interna.

d) *Vasi e nervi.* — *I vasi arteriosi* delle tonsille possono provenire dalla arteria linguale o dalla faringea o dalle palatine in ogni modo essi si portano alla lamina fibrosa dell'amigdala e da essa nei tramezzi interlobari da dove irradiando in tutti i sensi e seguendo le trabecole connettive della tonaca propria si dispongono irregolarmente in essa. Giunti a ciascun follicolo s'immergono con disposizione nettamente radiata dalla periferia al centro.

I *vasi venosi* seguono gli arteriosi, sulla lamina fibrosa formano un piccolo plesso venoso, *plesso tonsillare* dipendente da quello faringeo.

I *linfatici* formano una sottile rete nello spessore dei follicoli e nel tessuto interfollicolare i cui rami efferenti si dirigono verso i setti e da essi alla periferia dell'amigdala unendosi poi ai linfatici della base della lingua fino ai gangli sottomascellari (Retterer). Non esistono aperture o stomi nella rete interfollicolare ammessa dallo Schmidt.

I *nervi* provengono dal linguale e dal glosso faringeo il loro modo di terminazione non ci è ancora noto.

(1) *Retterer*, Sur le developpement des tonsilles chez les mammiferes (*C. R. Accad. des Scienc.*, 1885). Dispositions et connexions du réceau lynphatique dans les amygdales (*C. R. Soc. de Biologie* 1886).

(2) *Retterer*, Epitelium et tissu reticulé (sabot et amygdales) (*Journ. de l'Anatomie* 1897).

## Negli equini.

Negli *equini* il velopendolo palatino che costituisce la parete posteriore della bocca ha la particolarità di essere così esteso in questi animali, da giungere fino alla base della lingua in modo tale che nella posizione normale di riposo separa completamente la cavità della bocca da quella faringea, perchè abbraccia completamente la base dell'epiglottide che trovasi ordinariamente addossata sulla sua faccia faringea (figura 881 [a]). Per tale disposizione l'istmo delle fauci è normalmente virtuale, e diviene reale, allorquando per il passaggio del bolo alimentare, il velo del palato s'innalza e si dispone orizzontalmente formando un mezzo di separazione della faringe dalle cavità nasali.

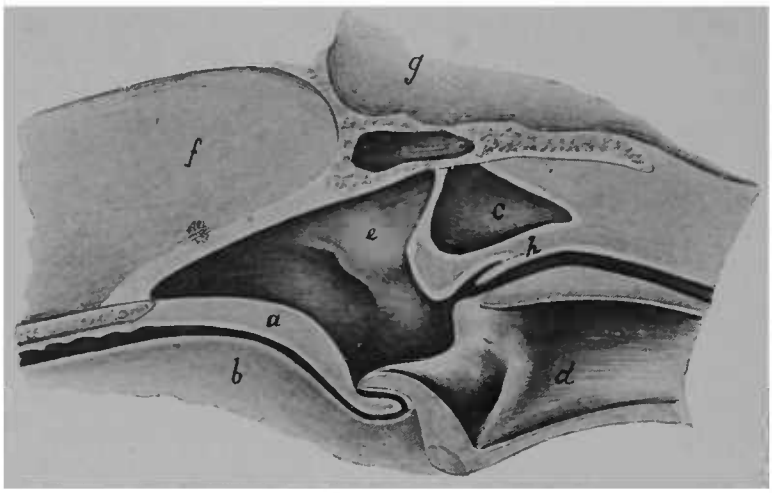



Fig. 881.
Sezione sagittale mediana comprendente il velo palatino, la faringe e la laringe di *Equus caballus*.

*a*, velo del palato; *b*, lingua; *c*, borsa gutturale; *d*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; *f*, lamina perpendicolare dell'etmoide e cartilagine del setto; *g*, cavità cranica.

Le amigdale o tonsille sono distese in superficie, ed in tutta la loro estensione la mucosa presenta degli orifici che conducono nel chorion ispessito dell'organo. Si trovano situate in una docciatura limitata dorsalmente dalla porzione laterale della volta del palato, fra la base della lingua e l'epiglottide (fig. 873,[3]).

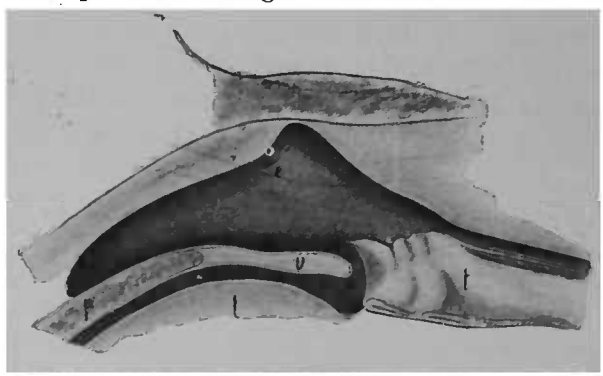



Fig. 882. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo del palato, la faringe e laringe di *Bos taurus*.

*v*, velo del palato; *l*, lingua; *t*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; palato duro o vôlta palatina.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

*a*) Il velo del palato in questi animali è meno sviluppato di quello degli equini, esso forma col suo margine libero un arco di cerchio che non giunge sino alla base dell'epiglottide in modo che esiste un certo spazio libero fra la base della lingua e la faccia orale dell'epiglottide (fig. 882,[v]).

*b*) Le amigdale sono situate in un cul di sacco mucoso posto caudalmente ai pilastri anteriori del velo palatino. Sono lobose della grossezza di poco più di un uovo di

colombo, fanno salienza sulla mucosa, la quale offre una fossetta perforata da parecchie aperture.

## II. Suini.

*a*) Il velo del palato è piuttosto sviluppato ma raggiunge col suo margine libero appena la faccia aborale dell'epiglottide. In molti suini esaminati appena dopo la morte ho trovato il vel opalatino sempre appoggiato alla faccia aborale dell'epiglottide, la quale sporgeva verso la bocca. Incomincia circa un centimetro dietro l'ultimo arco palatino ed il rapporto fra la lunghezza del palato e quella del velopendolo è tale che mentre il palato misura millimetri 200 il velo palatino ne misura 48 (fig. 883,$^{a}$).

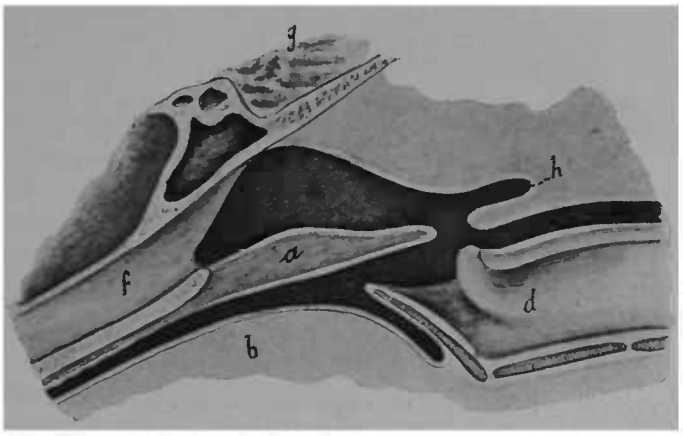



Fig. 883. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo del palato, la faringe e la laringe di *Sus scrofa*.

*a*, velo del palato; *b*, lingua; *d*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; *f*, lamina perpendicolare dell'etmoide e cartilagine del setto; *g*, cavità cranica; *h*, diverticolo faringeo.

*b*) Le amigdale si trovano ai lati della faccia orale del velo del palato ed arrivano pressochè sulla linea mediana. Sono estese in superficie e la mucosa presenta degli orifici che conducono nel chorion ispessito dell'organo.

## III. Carnivori.

*a*) Il velopendolo palatino nel cane e nel gatto man mano che si porta verso il bordo libero si ispessisce specie sulla linea mediana, sui lati verso i pilastri è più sottile. Esso è relativamente lungo e leggermente concavo nel suo margine libero e discende fin presso la laringe ove viene d'ordinario a mettersi sulla faccia orale dell'epiglottide verso la cavità boccale (fig. 884,$^{v}$).

Fig. 884. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo palatino, la faringe e la laringe di *Canis familiaris*.

*v*, velo palatino; *l*, lingua; *t*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; *i*, istmo delle fauci.

Eichbaum mette l'arco palatino sulla faccia aborale dell'epiglottide, sembra però che ordinariamente si trovi sulla faccia orale; solo allorquando l'animale respira con la bocca è evidente che il velo palatino si situa aboralmente all'epiglottide.

*b*) Fra i due pilastri anteriori e posteriori del velo del palato si trova in una specie di cavità situata sulla parte laterale del velo del palato, nel punto di congiunzione di questo con la base della lingua, un corpo rotondeggiante allungato, reniforme che è l'amigdala, la quale fa salienza sulla parete laterale e nell'istmo delle fauci.

## IV. Coniglio.

*a*) Il velo del palato forma una curvatura con concavità dorsale e man mano che si porta ventralmente ed ai lati si assottiglia; nel suo margine libero è arcuato formando una concavità ventrale, disposta sulla faccia orale dell'epiglottide (fig. 885,$^{v}$). Incomincia

a qualche millimetro dietro l'ultimo arco palatino ed ha una estensione di circa 20 mm. mentre il palato duro misura 34 mm.

*b*) Le amigdale sono poste caudalmente ai pilastri anteriori e sulle pareti laterali. Sono disposte in superficie e la mucosa ha delle aperture che portano nel chorion ispessito dell'organo.

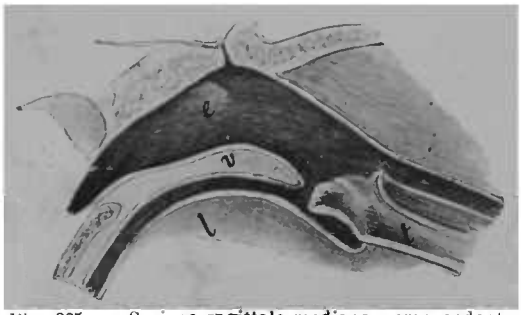


Fig. 885. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo palatino, la faringe e la laringe di *Lepus cuniculus*.

*v*, velo palatino; *l*, lingua; *t*, cavità laringea; *e*, cavità faringea.

## Sviluppo della bocca.

Il limite dell'apertura boccale è stabilito nell'embrione dall'esistenza di cinque particolari processi. Di questi uno dorsale è situato lungo la linea mediana; gli altri quattro sono laterali. Il primo processo dicesi *frontale*, gli altri due per lato provengono dal primo arco branchiale e costituiscono il dorsale il *processo mascellare superiore*, il ventrale il *processo mandibolare*. Una lamina, che deriva dalla somatopleura pericardica e che è destinata a formare la guancia, limita lateralmente la cavità boccale prima della produzione dei processi sopra indicati. L'accrescimento notevole del processo frontale fa si che questo penetri frammezzo alle due *fossette nasali*. Inoltre fra queste due fossette e l'occhio si producono due altri processi secondari, i quali penetrano nello spazio compreso fra il naso, l'occhio e la bocca. Il primo di questi processi secondari dicesi *processo nasale laterale* inquantochè limita lateralmente la fossa nasale, l'altro serve di limite mediale alla stessa fossa ed è distinto col nome di *processo nasale mediale* Da quest'ultimo processo hanno poi origine vari tubercoli detti *processi globulari* destinati a formare le *lamine nasali*.

Dalla fusione dei processi globulari hanno origine medialmente la porzione mediana del labbro superiore, il filtro dei processi intermascellari.

I processi mascellare superiore e mandibolare danno origine alle ossa ed ai tessuti molli che limitano la bocca. Per quanto riguarda il labbro inferiore questo proviene da un abbozzo unico che deriva dal processo mandibolare. mentre pel labbro superiore, abbiamo già visto, come i processi globulari concorrano alla formazione della parte media di questa e del filtro. Le porzioni laterali del labbro superiore sono prodotte dal processo mascellare superiore che accrescendosi verso la linea mediana va a fondersi alle altre parti del labbro.

Durante l'accrescimento dei processi mascellare superiore e mandibolare si stabilisce fra questi un solco dal quale hanno origine le vie lacrimali.

Avvenuta la formazione delle labbra compare in questo un solco parallelo all'apertura boccale. La porzione posta dietro al solco prodottosi si trasforma in un rilievo saliente destinato alla formazione della gengiva.

Dal processo mascellare superiore ha origine il palato, il quale si presenta sotto forma di una lamina, che accrescendosi, si salda lungo la linea mediana.

I processi palatini dell'intermascellare, derivati dai processi globulari, completano il palato.

Il velo palatino non è che una dipendenza del palato molle. Le tonsille hanno origine dalla seconda incavatura branchiale.

## Articolo II.

## Gengive e denti.

Le arcate dentarie sono costituite dalla porzione libera dei denti; dal margine alveolare (*limbus alveolaris*) della mandibola, delle ossa incisive e delle ossa mascellari; e dalla mucosa che riveste in parte queste ossa, e che prende il nome di gengiva (*gengivae*).

Per i margini alveolari rimando alla trattazione fatta in osteologia (vedi Vol. I); parleremo qui invece delle gengive e dei denti.

### 1. Gengive *(gingivae)*.

a) *Disposizione generale.* — Prende il nome di gengive quella porzione della mucosa boccale che riveste le arcate alveolari sia dalla parte

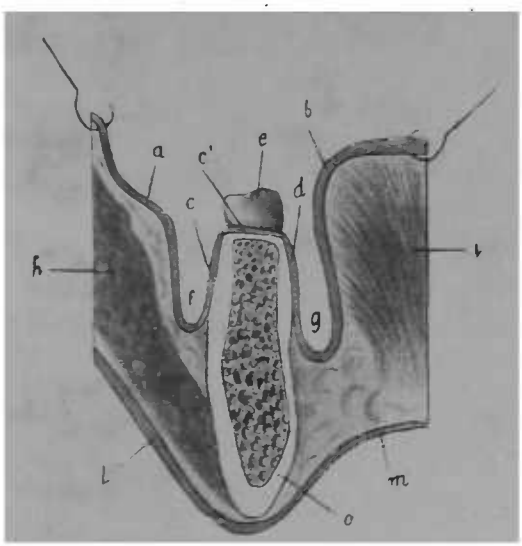



Fig. 886 — Sezione frontale della gengiva che passa per lo spazio interdentario (semischematica).

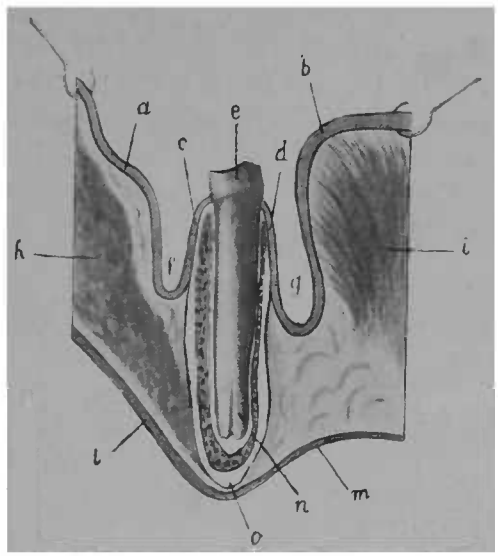



Fig. 887. — Sezione frontale della gengiva che passa per il centro di un alveolo (semischematica).

*a*, mucosa delle guancie; *b*, mucosa della lingua; *c*, gengiva laterale o vestibolare; *c'*, festoni gengivali che penetrano negli spazi interdentali; *d*, gengiva mediale o boccale; *e*, dente molare; *f*, vestibolo della bocca; *g*, solco gengivo-linguale; *h*, guancie; *i*, lingua; *l*, cute delle guancie; *m*, cute dello spazio intermascellare; *n*, radice del dente; o, mandibola.

del vestibolo che dalla parte della cavità boccale propriamente detta. La mucosa inflettendosi sulle arcate dentarie forma delle serie di festoni, che chiameremo boccali e vestibolari, i quali abbracciano con le concavità corrispondenti ciascun dente all'altezza del colletto dentario. Le punte di riunione di ciascun festone penetrano negli spazi interdentari stabilendo una continuità fra la mucosa delle gengive boccali con quella delle gengive vestibolari (figg. 886 e 887). Tale disposizione determina quindi, sul margine libero delle arcate alveolari, la formazione di tanti orifici gengivali che danno passaggio ai denti, il contorno dei quali è strettamente aderente al colletto dei

denti, e si continua direttamente col periostio alveolo-dentario (V. a pag. 473). Negli animali esiste uno spazio fra i denti molari e gli incisivi sprovvisto di denti dato dal margine interalveolare (*margo interalveolaris*) dei mascellari e della mandibola, ove la mucosa gengivale e vestibolare si continua senza interruzione in quella boccale.

Gli orifici gengivali mancano nel feto e nel neonato; essi debbono ancora prodursi perchè i denti, nella maggior parte degli animali, sono ancora in via di accrescimento nella profondità degli alveoli. La mucosa gengivale quindi riveste tutto il margine alveolare, presenta una considerevole durezza tanto da resistere a tutte le pressioni alle quali resta esposta fino alla comparsa dei denti.

Gli orifici gengivali scompaiono nel vecchio dopo la caduta dei denti. Allora gli alveoli gradatamente si atrofizzano e terminano per scomparire mentre la mucosa gengivale si ricongiunge ritornando quasi nella sua primitiva disposizione ed acquistando una certa densità da sopportare le pressioni che su essa si esercitano per una tentata masticazione.

b) *Struttura.* — La *mucosa gengivale* presenta istologicamente la stessa struttura di quella della bocca già in altre parti descritta, ma ha dei caratteri propri che la individualizza. Il corion è costituito di fasci di tessuto connettivo compatto senza elementi elastici; il tessuto connettivo sottomucoso manca completamente, tantochè il chorion mucoso è intimamente unito al periostio sottostante; manca completamente lo strato glandolare ritrovato nelle altre porzioni della mucosa boccale (1).

c) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* delle gengive sono date per la gengiva dorsale dalla sfeno-palatina, dalla sottorbitale e dai rami alveolari che con le loro ultime terminazioni vanno alla mucosa; per la gengiva ventrale dalla linguale, dalla mentoniera e dai rami alveolari.

Le *vene* sono indipendenti dalle arterie, prendono direzioni svariate e terminano nella palatina, nella linguale e nei rami affluenti della facciale.

I *linfatici* molto esili e difficile ad iniettarsi terminano nei gangli sottomascellari e nei carotidei, e quelli della gengiva superiore si uniscono ai linfatici del palato.

I *nervi* sono tutti sensitivi e vasomotori e derivano dai rami dentari superiori ed inferiori.

## II. **Denti** (*Dentes*).

*Generalità.* — I denti sono organi impiantati in speciali cavità delle ossa mascellari incisive e mandibola dette alveoli. Essi sono duri di consistenza petrosa, di apparenza ossea, sporgenti nell'interno della cavità boccale e sono adibiti a dividere, triturare, lacerare le sostanze alimentari e renderle accessibili all'azione dei succhi digerenti. La loro natura richiama quella dei peli, delle corna, delle unghie (V. EMBRIOLOGIA), senza essere però assolutamente identica: non sono altro quindi che produzioni epidermiche.

(1) Il Serres pretese di descrivere delle speciali glandole che chiamò *glandole tartariche*, le quali non esistono assolutamente.

Alcuni denti dopo un certo lasso di tempo fisso vengono a cadere e sono rimpiazzati da altri che ordinariamente permangono per tutta la vita degli animali, salvo il caso che essi cadano ancora o per vecchiaia eccessiva dell'animale o per rigenerazione anomala di altri germi dentari da dar luogo a quel fatto molto raro che chiamasi *iperodontiasi*. I denti che si sviluppano subito dopo la nascita e cadono dopo un lasso di tempo fisso si chiamano *denti temporanei* o *denti caduchi* o *della prima dentizione* o *denti da latte* (*dentes decidui*); gli altri che rimpiazzano questi e che permangono per tutta la vita si chiamano *denti permanenti* o *della seconda dentizione* (*dentes permanentes*).

a) *Situazione e mezzi di unione* — I denti siano temporanei o permanenti s'impiantano per mezzo delle loro radici negli alveoli con una proiezione più o meno in avanti a seconda degli animali. Gli alveoli, specie di cavità in cui la radice del dente viene ricevuta, possono essere uniloculari per i denti ad una sola radice, multiloculari per i denti a più radici. Essi sono esattamente eguali per forma e dimensioni alla parte del dente che sono destinati a ricevere, la quale circostanza costituisce per il dente già un mezzo di impianto; infatti ognuno sa quali difficoltà s'incontrino, talora, per sollevare ed estirpare un dente. Ma il suo principale mezzo di unione gli viene fornito dal periostio alveolo dentale (*periosteum alveolare*); le gengive poi completano tali mezzi di unione. In corrispondenza del colletto del dente il periostio rappresenta un foglietto membranoso semplice continuo col foglietto fibroso che riveste la gengiva e che penetra fra la radice e la parete alveolare. Esso tappezza tutta la superficie della radice e giunto nel fondo dell'alveolo si perde sul fascetto vascolo-nervoso che penetra nella radice senza riflettersi alla superficie di questo stesso fascetto. È questa parte che prende il nome di *periostio alveolo-dentale* (*periosteum alveolare*) che mentre assicura la nutrizione all'alveolo, contribuisce a rendere più completo l'adattamento della radice del dente. Le fibre costituenti questo periostio sono quasi tutte tese dall'alveolo al cemento, nel quale esse penetrano sotto forma di fibre del Sharpey, e per tale disposizione il Malassez chiamò questo strato *legamento alveolo-dentale:* ma poichè le sue parti interne si ossificano e contribuiscono ad ispessire il cemento, merita eziandio il nome di *periostio* (1). Il periostio è molto grosso nei giovani animali, serve a secernere un elemento della radice, il *cemento;* si assottiglia nell'adulto per divenire impercettibile nel vecchio.

b) *Conformazione esterna.* — Tutti i denti morfologicamente si possono ridurre ad un tipo unico, il tipo conico. Ciascun dente consta di tre parti: 1.° la *corona* (*corona dentis*), porzione che sporge dall'alveolo, la parte visibile del dente; 2.° la *radice* (*radix dentis*) porzione del dente che trovasi confitta entro l'alveolo; 3.° fra la corona e la radice si nota una piccola parte leggermente ristretta, il *colletto* (*collum dentis*) che corrisponde al margine gengivale (fig. 888).

(1) Mi piace qui ricordare come il nome di articolazione per gonfosi che alcuni danno all'impianto del dente nell'alveolo è invero una pretesa articolazione, giacchè non si tratta di una vera articolazione per la quale fosse necessario un nome speciale.

La *corona* (*corona dentis*) ha una colorazione biancastra che risalta alquanto da quella un poco giallastra della radice, ed a seconda che la si vede di un bianco lattescente oppure di una colorazione più oscura, possiamo avere una delle indicazioni per riconoscere un dente temporaneo da uno permanente. La corona è la parte più resistente del dente, essa va allargandosi dal colletto verso la superficie libera, detta *superficie triturante* o *tavola dentaria* (*facies masticatoria*) dando luogo a degli spazi triangolari con la base rivolta verso le gengive detti *spazi interdentali*.

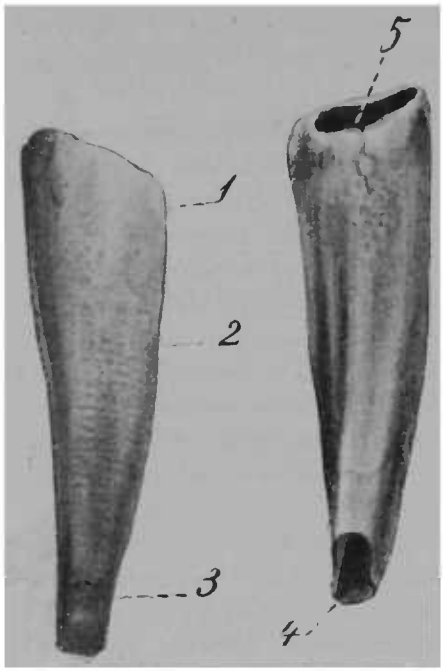



Fig. 888. — Denti incisivi di *Equus caballus*.
(La figura a sinistra rappresenta la faccia labiale del dente, la figura a destra la faccia linguale.)
1, corona del dente; 2, colletto del dente; 3, radice del dente; 4, cornetto dentario interno; 5, cornetto dentario esterno.

Il *colletto* (*collum dentis*) è distintamente limitato dalla corona da una linea irregolare più o meno ristretta che si continua con la radice senza linea di divisione. Esso normalmente viene ricoperto dalla mucosa delle gengive.

La *radice* (*radix dentis*) differisce dalla corona per la sua colorazione un poco giallastra; può esser semplice, oppure multipla in quei denti in cui si riscontrano due, tre o quattro prolungamenti. In ogni caso le radici siano uniche o multiple hanno forma conica con la base rivolta verso il colletto e l'apice sempre perforato, (*foramen apicis dentis*) per dar passaggio a vasi e nervi destinati alla polpa dentaria.

Pur avendo ridotto tutti i denti ad un tipo unico con i caratteri sopra descritti, nell'esame che dovremo fare di essi saremo ben lungi dal trovarli identici fra di loro, tantochè e per la forma speciale che assumono e per la situazione loro, vengono distinti in tre gruppi: in *denti incisivi* (*dentes incisivi*), in *denti canini* (*dentes canini*) ed in *denti molari* (*dentes molares*). I denti molari poi alla loro volta vengono distinti in *denti premolari* (*dentes praemolares*) e *molari propriamente detti* (*dentes molares*). Tale distinzione è basata sul fatto che i denti premolari sono caduchi, ed i molari propriamente detti sono permanenti e perciò non vengono rimpiazzati.

1. *Denti incisivi* (*dentes incisivi*). I denti incisivi, da *incidere*, tagliare, servono ordinariamente e sopratutto a tagliare gli alimenti e sono impiantati nel corpo della mandibola e nelle ossa incisive. Assumono uno sviluppo differente a seconda della specie e raggiungono un massimo nei roditori. La radice è sempre semplice ricurva più o meno marcatamente con concavità caudale e con direzione obliqua in avanti.

2. *Denti canini* (*dentes canini*). I denti canini si trovano immediatamente all'esterno degli incisivi e quando esistono sono in numero di quattro, due superiori e due inferiori. La caratteristica speciale di questi denti è quella

di oltrepassare più o meno marcatamente la lunghezza di tutti gli altri. Hanno anch'essi radice unica e formano nell'insieme un arco di cerchio a concavità boccale.

3. *Denti molari* (*dentes molares*). I denti molari sono più grossi degli altri e si trovano disposti sulle pareti laterali della bocca. Presentano una costituzione complicata, ma molto diversa nei diversi animali; la loro forma è pressochè cubica con margini più o meno arrotondati e presentano due, tre o quattro radici a seconda della loro posizione. Sono impiantati quasi verticalmente sul mascellare e sulla mandibola.

c) *Costituzione anatomica e struttura.* — Tutti i denti presentano internamente una cavità (*cavum dentis*) che si estende dall'apice della radice alla corona, e racchiude una sostanza molle, la *polpa dentaria*. Questa polpa riproduce più o meno esattamente la forma del dente; è molto sviluppata nel giovane, diminuisce nell'adulto, si atrofizza sempre più e finisce per scomparire nel vecchio. Quindi il dente è essenzialmente costituito di una parte molle che occupa il suo centro, la polpa dentaria; e da una parte dura periferica di sostanza silicea. La maggior parte della porzione dura è data da una sostanza chiamata *dentina* od *avorio* (*substantia eburnea*), la quale è ricoperta particolarmente nella corona dallo *smalto* (*substantia adamantina*) ed in corrispondenza della radice in particolar modo dal *cemento* (*substantia ossea*).

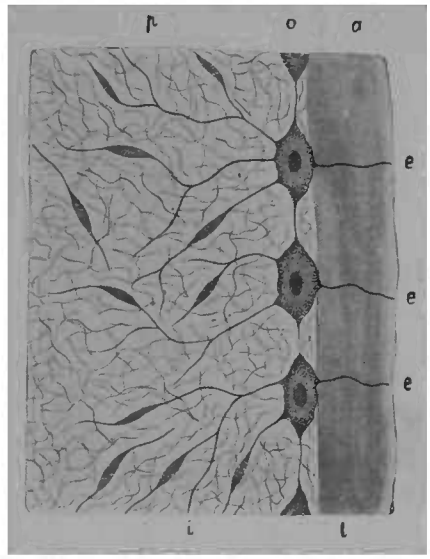



Fig. 889. — Odontoblasti con i loro prolungamenti (schematica).

*a*, avorio; *o*, odontoblasti; *p*, polpa dentaria; *e*, *e*, *e*, prolungamenti esterni degli odontoblasti; *i*, prolungamenti interni degli odontoblasti; *l*, prolungamenti laterali degli odontoblasti.

Le sostanze quindi che concorrono a formare il dente sono tre: l'*avorio*, lo *smalto* ed il *cemento*, le quali contengono nel loro interno la *polpa dentaria* (vedi fig. 913,c).

1. *La polpa dentaria* (*pulpa dentis*). *Odontoblasti.* — Il tessuto che costituisce la polpa dentaria è un ammasso molle rossastro od appena rosso dotato di grande sensibilità. In esso dobbiamo distinguere una porzione centrale o corpo della polpa più grande, una zona di passaggio ed uno strato periferico sottile che trovasi a contatto con la superficie interna dell'avorio. Il corpo della polpa è formato da un reticolo di sottili fasci connettivali con sostanza amorfa in parte mucosa, e da rare cellule connettive nell'adulto; contiene molti vasi e nervi. La zona di passaggio fra il corpo della polpa e lo strato periferico è costituito da una serie semplice o doppia di cellule connettivali stellate anatomizzate fra di loro (*stratum intermedium*). Lo strato periferico è dato da una serie di grosse cellule situate l'una accanto all'altra chiamate *odontoblasti*, di forma ovoide, lunghi 30 $\mu$, larghi 12 $\mu$ senza pareti o membrana (Waldeyer), col loro maggior diametro perpendicolare alla superficie interna dell'avorio, e di un aspetto finamente granuloso con grosso nucleo disposto verso il

centro della polpa. Tali cellule hanno un prolungamento centrale che si anastomizza con una cellula stellata dello *stratum intermedium*, dei prolungamenti laterali che si uniscono con quelli degli odontoblasti vicini, e dei prolungamenti periferici in numero variabile che penetrano nell'apertura dei canali dell'avorio e li percorrono sotto forma di fibre di Tomes (fig. 889).

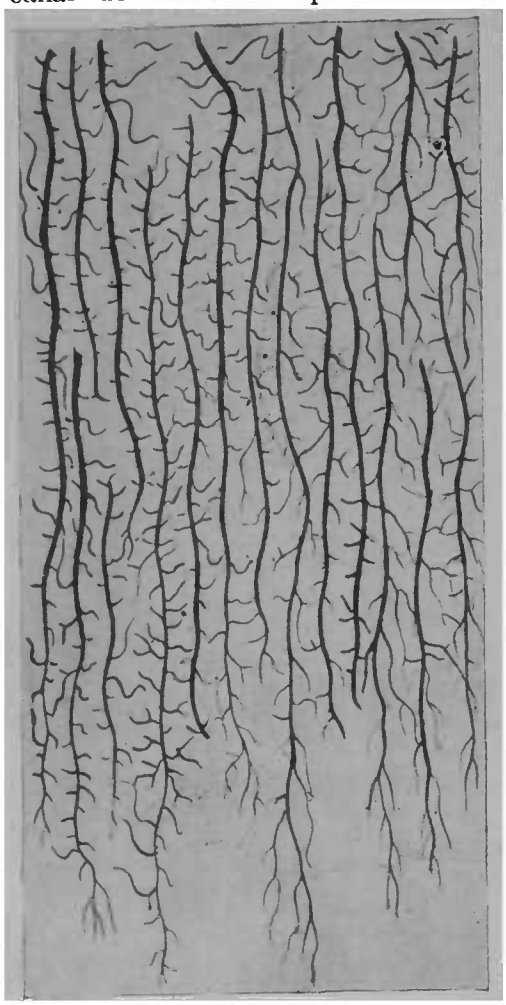


Fig. 890. — Avorio di un incisivo d'uomo, mostrante i canalicoli dentari (secondo Maziarski).

Quando il dente ha raggiunto il completo sviluppo, il prodotto di elaborazione degli odontoblasti, con processo analogo a quello della ossificazione periostea e relativa formazione della membrana preformativa (V. appresso), non si arresta, solo si rallenta e la successiva apposizione di nuovi strati di avorio, che si verificano con graduale riduzione della polpa dentaria prendono nome di *avorio di nuova formazione.*

2. *L'avorio* (*substantia eburnea*). — L'avorio o dentina che circonda da ogni parte il *cavum dentis* forma la massima parte del dente, è molto compatto elastico e duro. Esso apparisce a piccolo ingrandimento di un aspetto striato o fibrillare (v. Ebner), con strie che vanno dalla superficie interna alla esterna. Ad un ingrandimento un po' più forte si riconoscono dei canalicoli o tubi dell'avorio (Leeuwenhoek) con decorso leggermente ondulato con prolungamenti laterali più fini che si ramificano ed anastomizzano con quelli dei canalicoli vicini (figura 890). Sono cavi nella loro origine centrale, sottili nelle estremità esterne e giunti negli strati più superficiali dell'avorio si anastomizzano dilatandosi per modo da formare dei confluenti stellati o lacunari o spazi interglobulari (Czermak) o strato granuloso di Purkjnje (fig. 891). Se si fa una sezione di un dente fresco si scorge nell'interno di tali tubi una sostanza molle, gelatinosa, amorfa, trasparente, le fibre della dentina o fibre di Tomes, che già abbiamo conosciuto studiando la polpa dentaria, e sono rappresentate dai prolungamenti protoplasmatici periferici degli odontoblasti (1). L'avorio

(1) I canalicoli possono mancare, in questo caso l'avorio prende il nome di *vitrodentina*, come anche l'avorio può contenere oltre ai canalicoli, numerosi vasi sanguigni ed allora questa forma vascolarizzata prende il nome di *vasodentina*. La vitrodentina, la vasodentina, la dentina con canalicoli come fu descritta nel testo possono trovarsi contemporaneamente in uno stesso dente; per esempio, nel *gadus aeglefinus*, lo strato esterno dell'avorio è provveduto di canalicoli, lo strato mediano è formato di vitrodentina, l'interno da vasodentina (Rose).

visto sopra sezioni trasversali presenta, macroscopicamente, specie negli adulti, delle linee curve fra loro parallele dovute alla diversità di colore che assume, le quali corrispondono agli strati di avorio che sovrapposti l' uno sull' altro determinano la diminuzione della cavità della polpa sino a chiuderla completamente. Queste linee prendono il nome di *linee incrementali*.

3. *Lo smalto* (*substantia adamantina*) si estende al disopra della dentina ricoprendola interamente a strati, dalla corona del dente fino all'origine della radice, ed in alcuni animali, si estende fino ad un certo tratto sulla radice. È di sostanza estremamente dura paragonata a quella del diamante, di color bianco splendente a riflessi leggermente bluastri.

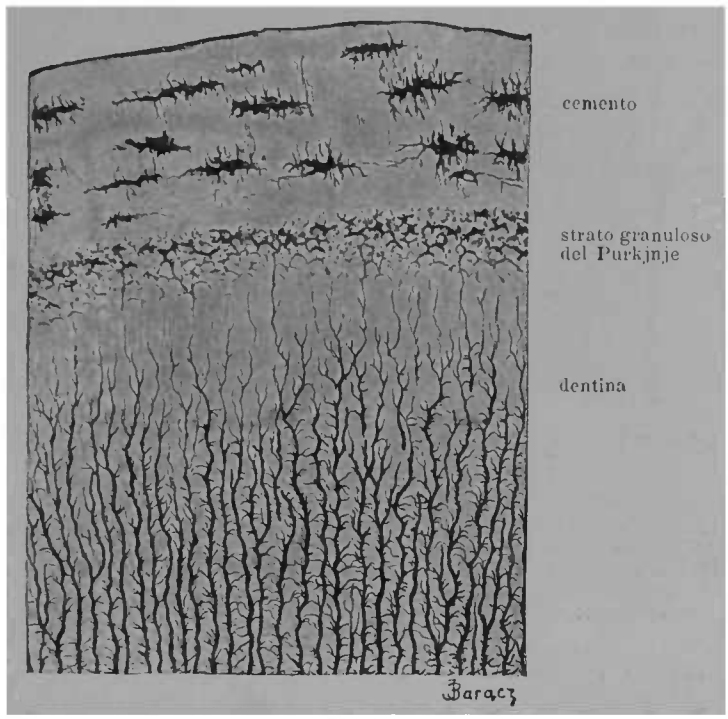



Fig. 891. — Parte della sezione trasversale di un dente incisivo di uomo in corrispondenza della radice. Ingrandimento di 300 volte circa.

All'esame microscopico si riscontra costituito di due strati, uno esterno o *cuticola*, l'altro interno formato di prismi detti *prismi dello smalto*. Lo *strato cuticolare* (*cuticola dentis*) o capsula persistente di Nasmyth è molto sottile e forma uno strato protettore dello smalto. È una membrana amorfa trasparente continua e quando è trattata con nitrato d' argento presenta un' apparenza reticolata. Aderisce intimamente allo strato sottostante ha uno spessore di 1 $\mu$ e non viene intaccata dagli acidi, solo rigonfiata dagli alcali (fig. 892). Discordi sono i pareri sulla natura di questa cuticola. Alcuni vogliono sia nell'uomo omologa al cemento della corona dei ruminanti (Tomes Magitot); altri la credono una produzione dell'epitelio esterno dello smalto (Waldeyer, Röse, Paul), altri infine un prodotto delle cellule dello smalto, come una specie di vernice impermeabile Kölliker. Lo *strato dei prismi* è costituito da prismi massicci molto lunghi stretti l'uno accanto all'altro che s' impiantano perpendicolarmente alla superficie dell'avorio. Presenta delle strie radiali alternativamente chiare ed oscure. Nello spessore dello smalto vi sono delle linee pigmentate concentriche quasi parallele alla superficie dentale dette *linee parallele brune di Retzius*, le quali dipenderebbero dall'aria imprigionata fra le serie dei prismi; esse infatti scompaiono nelle sezioni non essicate (Ebner). In una sezione trasversale

alla direzione dei prismi si vede distintamente la loro forma esagonale (fig. 893 *a*) pur ben dimostrabile dissociando e decalcificando dei giovani denti. I prismi sono riuniti da una sostanza intermedia calcificata molto sottile e la loro disposizione varia secondo le specie animali, e sembra sia in rapporto col differente modo di funzione dei denti (L. Grasset). Nella parte profonda ciascun prisma scava una vera cupola nella dentina. Usando gli acidi nella preparazione dei denti giovani si rendono manifesti degli strozzamenti che dànno ai prismi un aspetto striato perpendicolarmente al loro maggior asse, striatura ritenuta da alcuni un semplice effetto ottico, mentre da altri come il risultato della presenza di due sostanze differenti regolarmente alternate, e secondo Ebner mancherebbe nello smalto dei denti sani (fig. 893 *b*).

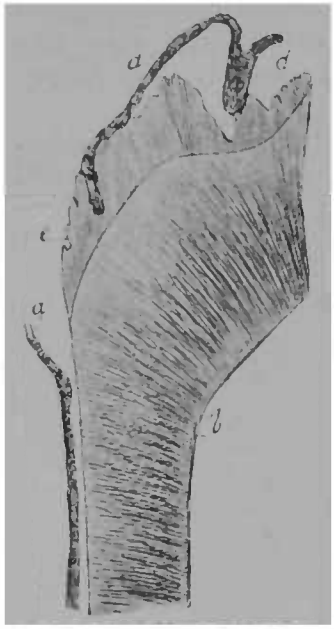



Fig. 892. — Membrana di Nasmyth divenuta libera per parziale distruzione dello smalto sottostante (Tomes).

*a*, membrana di Nasmyth; *a'*, la stessa membrana distaccata; *b*, dentina; *d*, massa che occupa una cavità dello smalto; *c*, smalto.

4. Il cemento (*substantia ossea*) aderisce molto intimamente all'avorio delle radici e viene considerato come uno strato di tessuto osseo che riveste queste parti. Infatti nel cemento esiste, come nell'osso, una sostanza fondamentale fornita di lacune con corpuscoli ossei e di canalicoli. Le lacune del cemento risultano stellate e comunicano fra di loro mediante il sistema dei canalicoli, i quali sono ramificati ed anastomizzati come nell'osso (fig. 891). Tali canalicoli frequentemente comunicano con quelli della dentina. La sostanza fondamentale del cemento solamente di rado assume carattere lamellare e nei giovani è priva di canali di Havers. Questi canali si osservano nei vecchi soggetti. In corrispondenza del colletto dentario il cemento è sottile e privo di corpuscoli. Inoltre il cemento aderisce colla sua superficie esterna al periostio interalveolare costituito da connettivo con elementi elastici e molti vasi sanguigni (fig. 894).

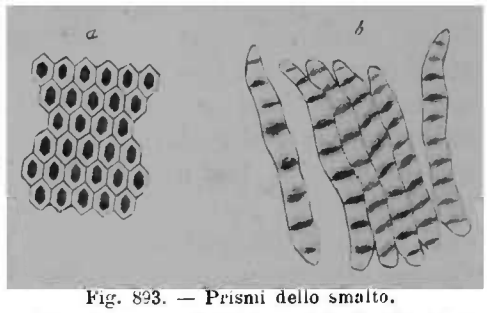



Fig. 893. — Prismi dello smalto.

*a*, sezione trasversale; *b*, veduti in direzione longitudinale con le striature.

d) *Vasi e nervi dei denti.* — Le *arterie* dei denti della mandibola, provengono dall'arteria dentale inferiore, primo ramo collaterale dell'arteria mascellare interna, la quale penetra nel condotto dentario dando rami alle radici dei denti molari, del canino e della metà corrispondente dei denti incisivi: ed alla membrana degli alveoli.

Le *arterie* dei denti della mascella provengono dall'arteria dentale superiore o sopramaxillo dentale (aa. *alveolares superior anteriores et posteriores*), le quali penetrano nel condotto dentario superiore dando rami alle radici dei denti molari del canino e della metà corrispondente degli incisivi

ed alla membrana degli alveoli. Ciascun dente riceve tante arterie quante sono le radici, che raggiungono la polpa dentaria e si risolvono in una ricca rete capillare. I rami dei denti di prima dentizione e quelli della seconda dentizione hanno due branche distinte, biforcazione dei rami dell'arteria dentale superiore ed inferiore che si effettua prima che essi giungano alle corrispondenti radici. Quando avviene lo sviluppo dei denti di sostituzione l'arteria a loro destinata si accresce molto, mentre quella dei denti della prima dentizione va man mano diminuendo fino a che si obblitera sospendendo così la nutrizione del dente. Allora i denti di prima dentizione divengono null'altro che corpi estranei, i quali sono man mano riassorbiti dai tessuti vivi circostanti. La pressione che esercitano i denti di sostituzione sulle radici dei denti caduchi facilita il riassorbimento e la caduta loro (Serres).

Le *vene* dei denti nascono dalla rete capillare della polpa, seguono in direzione opposta le arterie e sono sempre ad esse satelliti.

I *linfatici* non sono ben conosciuti.

I *nervi* dei denti provengono dal quinto paio dei nervi cranici. Dalla branca mascellare superiore si partono i rami dentari che vanno a tutti i denti molari canini ed incisivi superiori; dalla branca mascellare inferiore si hanno rami dentari che innervano tutti i denti della mandibola. I rami nervosi destinati ai denti si dividono in tanti rami quante sono le radici ed accompagnano le arterie. Giunti alla polpa dentaria le fibre midollate si dividono e suddividono per formare dei piccoli plessi nel centro della polpa, quindi le fibre si dirigono verso la periferia perdendo la guina mielinica e riducendosi allo stato di cilindrasse nudo. Dalle ricerche di Retzius, sembra che questi cilindrassi terminino con delle ramificazioni alla superficie degli odontoblasti, nello stesso modo come si terminano i diversi nervi sensibili alla superficie, cioè a contatto delle cellule sensoriali. Legros e Magitot emisero l'opinione che le fibrille nervose penetrino nei tubi della dentina, ma Renaut ha contestata la natura nervosa degli elementi che vanno all'avorio. Quindi la questione non è ancora decisa.

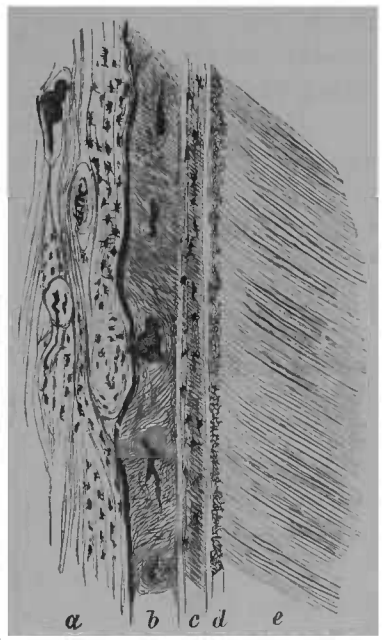


Fig. 894. — Periostio della radice.
*a*, osso dell'alveolo; *b*, periostio con vasi; *c*, cemento; *d*, spazi interglobulari al limite del cemento (*c*) colla dentina (*e*).

e) *Sviluppo dei denti.* — I denti, nei vertebrati più bassi, sono da considerarsi come produzioni derivanti dalla trasformazione di una papilla cutanea. Nei selaci infatti sulla superficie della cute, la produzione di un dente è indicata da una papilla connettivale rivestita da epidermide, che si eleva sul comune integumento. L'accrescimento della papilla fa assumere a questa la forma di un dente e lo strato basale di cellule che la ricopre, si differenzia marcatamente dalle altre in modo da costituire alla superficie della papilla un alto epitelio cilindrico. Gli elementi dentari sono originati dalla papilla che produce gli odontoblasti e da questi l'avorio, dallo strato epite-

liale suaccennato da cui deriva lo smalto, e dal connettivo che circonda la papilla che ossificandosi produce cemento.

Sebbene nei mammiferi lo sviluppo dei denti possa venire ricondotto allo stesso processo, esso differisce per la sua estensione e sede. In questi vertebrati infatti lo sviluppo dei denti è limitato ad una sola porzione di mucosa boccale che corrisponde a parte di mascellare e di mandibola e mentre nei vertebrati più bassi i denti caduchi possono essere indefinitivamente sostituiti, nei vertebrati superiori (*difiodonti*) si hanno solamente due serie di organi produttori di denti. Inoltre in tali soggetti l'infossamento epidermico nella grossezza delle ossa mascellari indica una più alta perfezione nello sviluppo del dente.

Nei mammiferi il primo abbozzo di sviluppo dentario si manifesta mediante un ingrossamento dell'epitelio che riveste la superficie dentaria delle mascelle, e che dapprima lineare, si scinde poscia in una porzione esterna determinante un solco fra la gengiva ed il labbro, ed in una porzione interna dalla quale deriveranno i denti.

Quest'ultima porzione epiteliale costituisce la *striscia dentaria* che si approfonda obbliquamente nel connettivo sottostante e da essa originano profondamente le papille dentarie che corrispondono ognuna ai denti transitori il cui numero differisce secondo la specie. Dalle papille dei denti tran sitori si sviluppa poi, in direzione più linguale, una seconda papilla dalla quale deriverà il dente permanente. In seguito allo sviluppo della striscia o cresta dentaria alla superficie sua si produce un infossamento indicato col nome di *solco dentario*.

Le papille dentarie presentano forma clavata e sono riunite mediante una specie di lungo peduncolo (*Gubernaculum dentis*) all'epitelio della striscia dentaria. La porzione rigonfiata o claviforme della papilla è ricoperta da uno strato di cellule cilindriche che rappresentano il primo abbozzo del germe dello smalto e tali cellule si continuano nell'epitelio della mucosa. Durante la formazione di tale papilla epiteliale il connettivo sottostante prolifera e si conforma in papilla connettiva, la quale accrescendosi si spinge verso la prima in modo da rimanere da questa avvolta come da una cappa. Fra la papilla connettiva e quella epidermica od epiteliale si stabilisce infatti una vera compenetrazione. Inoltre al di fuori di queste due papille il connettivo si addensa e forma come un invoglio detto *sacco dentario* (fig. 895).

Nella papilla connettiva osservasi per differenziazione degli elementi suoi più superficiali, la formazione della *membrana dell'avorio* da cui deriva la dentina. Il cemento, come vedremo più innanzi, deriva dal sacco dentario.

Il sacco dentario, coll'organo dello smalto e la membrana dell'avorio costituisce il *germe dentario*.

La produzione delle papille dentarie epidermiche è dipendente da proliferazione epitetiale e lo sviluppo di ogni singola papilla lungo il margine dentario della gengiva è indicato da un piccolo infossamento della mucosa. I tratti di epitelio della striscia dentaria che rimangono frapposti alle papille, si distruggono, ma talvolta possono persistere e ciò può spiegare, lo sviluppo di denti sopranumerari. A questo riguardo ha importanza l'osservazione di Kollmann intorno alla presenza di germogli epiteliali derivanti

dalla papilla del dente transitorio, e che rappresentano nei mammiferi un accenno alla molteplicità dei germi dentari nei vertebrati inferiori. I denti permanenti derivano, come venne già detto da diverticoli epiteliali della papilla epidermica dei denti transitori, oppure direttamente dalla striscia dentaria e ciò si nota nei denti non decidui. Nell'uomo la cresta dentaria appare verso la settima settimana, le papille connettive alla decima e gli abbozzi dei denti permanenti nella quindicesima.

Formatosi il germe dentario, le successive evoluzioni per giungere al dente completo sono dovute alla formazione dello smalto, della dentina e del cemento. Stu-

Fig. 895. — Tre stadi del dente (sezioni schematiche).

*zf*, solco dentario: *zl*, cresta dentaria; *zl'*, parte inferiore della cresta dentaria ove si formano i rudimenti dei denti definitivi; *zp*, papilla dentaria; *zp²*, papilla dentaria del dente permanente; *sm*, membrana dello smalto; *sm²*, membrana dello smalto del dente permanente; *sp*, polpa dell'organo dello smalto; *se*, epitelio esterno dell'organo dello smalto; *sz*, sacco dentario; *k*, alveolo osseo; *h*, colletto mediante il quale l'organo dello smalto del dente transitorio è in connessione con la cresta dentaria; *zl*, *gubernaculum dentis*.

dieremo quindi separatamente la formazione di queste diverse produzioni del dente, aggiungendo infine qualche cenno sul significato e teoria della dentizione.

1. *Formazione dello smalto.* — Il primo abbozzo dell'organo dello smalto risulta costituito da una doppia invaginazione epiteliale che, mediante un peduncolo, si continua coll'epitelio della bocca. Di questi due strati epiteliali dell'organo dello smalto, il più centrale avvolge la papilla dentaria connettiva e costituisce la *membrana adamantina* od *epitelio interno di Kölliker* dalla quale deriva lo smalto (figg. 896 e 897).

Lo strato epiteliale esterno, della detta invaginazione, indicasi col nome di *epitelio esterno di Kölliker* ed è destinato a scomparire inquantochè nel periodo dell'eruzione appare come un sottile strato corneo che, sospinto dalla corona del dente, si frammenta e cade.

Fra l'epitelio interno e quello esterno si sviluppa una massa epiteliale che viene distinta in una porzione più periferica detta *strato intermedio* ed in una più centrale costituente la *polpa dell'organo dello smalto*. Ambedue questi strati cellulari, che dapprima presentano i caratteri dei comuni epiteli pavimentosi, subiscono profonde modificazioni, le loro cellule diventano stellate e dopo essere state avvolte da sostanza gelatinosa, si distruggono. Durante l'accrescimento del germe dentario il peduncolo che univa l'organo dello smalto all'epitelio boccale, subisce un allungamento, poi si

rompe ed allora scompare la continuità fra l'organo dello smalto e l'epitelio della bocca.

Le cellule della membrana adamantina, che producono lo smalto, si dicono *ameloblasti*, esse sono cilindriche, con nucleo elittico e disposte in serie ordinate.

Le cellule più periferiche, corrispondenti cioè allo strato intermedio già indicato, risultano spinose, mentre le altre che avvolgano la papilla connettiva sono munite di un prolungamento fibrillare (*prolungamenti di Tomes*).

In seguito al loro allungamento e calcificazione, gli ameloblasti si trasformano nei prismi dello smalto, i quali rimangono solidamente uniti mediante un cemento derivato con probabilità dalla sostanza intercellulare.

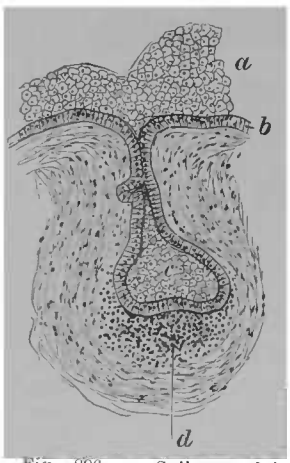



Fig. 896. — Sviluppo del germe dello smalto di un dente deciduo. L'epitelio pavimentoso *a* si abbassa col suo strato inferiore, sullo strato delle cellule *b*. Questo prolungamento che nella sezione si presenta come un tubo di cellule mucipare, offre all'estremità inferiore un allargamento a forma di bolla *c*, primo strato dell'organo dello smalto. Le cellule formanti le pareti sono cilindriche; quelle interne ricordano le cellule dell'epitelio pavimentoso (*a*). Quell'inflessione cellulare dà una proliferazione laterale, la quale formerà il germe dello smalto del dente permanente. Il germe dell'avorio *d* si svolge alla base del germe dello smalto, crescendo si inoltra invaginando il primo. Il sacculo dentale si forma dal tessuto connettivo, il quale circonda il germe della dentina e il germe dello smalto.

La *cuticola dello smalto* deve considerarsi come l'ultimo prodotto degli ameloblasti ed è dipendente da modificazioni dello strato più superficiale dello smalto.

2. *Formazione della dentina.* — L'ingrossamento della papilla dentaria connettiva e la sua notevole vascolarizzazione, precedono lo sviluppo dalla *membrana dell'avorio* che si connette all'organo dello smalto. Questa membrana è costituita da cellule disposte in serie alla periferia della papilla, deriva dalla differenziazione delle cellule connettive preesistenti. Questi elementi rappresentano osteoblasti modificati, e per essere i formatori della dentina, si dicono *odontoblasti*. Gli odontoblasti sono muniti di prolungamenti che si connettono colle cellule connettive della papilla e, per un processo analogo a quello della ossificazione, danno luogo alla *membrana preformativa*, la quale è dentina non completamente calcificata. Da ogni odontoblasto poi derivano uno o più prolungamenti od appendici (*appendici di Tomes*), i quali, percorrendo la sostanza preformativa, si allungano poi nella dentina e quivi rimangono inclusi in particolari canalicoli. Queste appendici costituiscono le *fibre di Tomes* ed i canalicoli, dove decorrono, si dicono *canalicoli della dentina*.

La formazione della dentina è dovuta alla calcificazione, della membrana preformativa. La sostanza fondamentale della dentina è dovuta, come nell'osso, a modificazioni che subisce il protoplasma cellulare. È da notare però che non tutta la dentina si calcifica e là dove non avviene questo processo, rimangono piccoli spazi.

La membrana preformativa appare come uno strato omogeneo connesso agli odontoblasti e sembra che non si distrugga, ma si trovi probabilmente traccia anche nell'adulto (Rose). Nell'uomo la dentina incomincia a formarsi al 4.° mese.

3. *Formazione del cemento.* — Il cemento proviene dalla metaplasia ossea degli elementi connettivi che appartengono al sacco dentario e tale ossificazione può venire considerata come appartenente al tipo periostale. Tale tessuto è fornito di molte fibre perforanti che hanno la stessa ragione di quella della sostanza ossea. Nei denti da latte della specie umana il cemento si forma verso il 5.° mese.

4. *Significato e teoria della dentizione.* — Secondo Cope la forma primitiva della dentatura era la *omodenta*, costituita da serie di denti canini regolari ed eguali originati dalla semplice differenziazione di papille dentarie.

Lo studio della evoluzione delle stirpi, o filogenia, dimostra che la differenziazione della dentatura e la formazione della formula dentaria è dovuta particolarmente alle modificazioni od adattamenti che l'articolazione temporo-mandibolare dovette subire per la natura dei cibi. Nei mammiferi domestici la dentatura *eterodonta* è inoltre collegata direttamente allo sviluppo di potenti muscoli ai quali sono dovuti i movimenti di proiezione e di lateralità. Alcune teorie mirano a spiegare la forma dei denti.

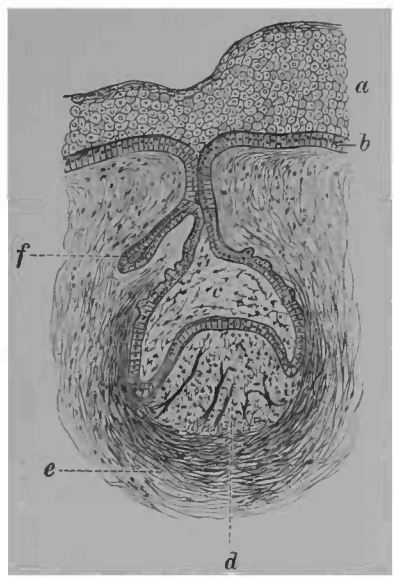



Fig. 897. — Sviluppo del germe dello smalto di un dente deciduo e del dente che lo surroga.

*a*, epitelio pavimentoso; *b*, strato cellulare mucoso; *c*, germe dello smalto, le cui cellule interne si sono trasformate in cellule stellate; *d*, germe della dentina, polpa, papilla con vasi; *e*, sacco dentale; *f*, cordone di cellule mucose germe dello smalto per il dente permanente.

Colla teoria della *concrescenza* si tende a dimostrare che la forma dei molari è dovuta alla fusione dei denti semplici, conici che primitivamente occupavano grande estensione della cavità boccale e che per le successive evoluzioni si ridussero di numero e si riunirono.

Un'altra teoria è quella della *differenziazione* e con ciò vorrebbe ammettersi che i denti composti o complicati derivano primitivamente da una sola formazione e per questo, fin da principio come tali, risultano differenziati.

La prima di queste teorie, probabilmente, risulta la più razionale per taluni fatti che si osservano in mammiferi inferiori e nell'uomo. Infatti negli squali e nei delfini vediamo persistere la dentatura conica e scoriale, e nell'uomo, secondo Röse, esisterebbero nell'embrione di oltre un mese due papille epiteliali che sporgono sulla mucosa del mascellare e che sono da considerarsi come i resti di denti che là prima esistevano. A sostegno della teoria della concrescenza sono pure da ascriversi i germogli epiteliali della papilla dei denti permanenti, dei quali venne già parlato nello sviluppo dei denti.

Il regime alimentare non deve considerarsi causa esclusiva della dentatura eterodonta, ma bensì della scomparsa di denti che preesistevano nei progenitori di taluni mammiferi, come ad esempio lo dimostrano i rudimenti di germi dentari dei bovini, ovini, caprini e camelli, in corrispondenza del mascellare.

f) *Eruzione dei denti e leggi che la governano.* — La eruzione dei denti si fa in epoche diverse della vita a seconda degli animali, e con leggi determinate delle quali dobbiamo trattare.

1. *Prima dentizione.* (*Dentes decidui*). — Al momento della nascita i denti non fanno salienza al disopra delle gengive, ma si disegnano molto nettamente a traverso la mucosa che è rossa arborizzata sulle due faccie. Solo in casi eccezionali in alcuni neonati troviamo già l'eruzione di qualche dente. In pochi giorni le gengive rimangono distrutte sulla tavola triturante ed in parte ai lati della corona in modo che una porzione della corona resta libera nella cavità della bocca. La mucosa gengivale ritirandosi a poco a poco per l'allungamento del dente finisce per arrestarsi sul colletto contraendovi delle strette connessioni.

La eruzione dei denti non avviene simultaneamente, ma si effettua con leggi fisse e quasi costanti. Esse sono: *a*) i denti omonimi di ciascuna metà della testa spuntano quasi contemporaneamente; *b*) i denti omonimi della mandibola od inferiori precedono di poco nella loro eruzione i corrispondenti superiori; *c*) i denti incisivi spuntano successivamente cominciando da quelli che si trovano più vicini alla linea mediana andando verso le parti laterali; *d*) i molari caduchi o premolari erompono successivamente dal primo al terzo; *e*) e dopo un certo lasso di tempo si veggono spuntare i canini.

La caduta dei denti temporanei si fa nello stesso ordine della loro comparsa sul margine alveolare; i primi a comparire sono anche i primi a cadere.

2. *Seconda dentizione.* (*Dentes permanentes*). — Terminato il periodo di eruzione della prima dentizione i follicoli dei denti permanenti si sviluppano nello stesso modo dei denti temporanei e si collocano nel medesimo alveolo sotto ai rispettivi denti temporanei. In seguito va formandosi un setto che separa i due denti, ed i permanenti, ancora rudimentali, vengono ad essere situati dietro ai rispettivi temporanei. Quando i denti permanenti crescono nel loro cammino incontrano i denti della prima dentizione, comprimono le loro radici che si atrofizzano rapidamente, determinando un riassorbimento non ben definito delle loro radici e degli alveoli. Vennero emesse molte ipotesi per spiegare il riassorbimento e distruzione delle radici dei denti temporanei. Alcuni vogliono che sia la compressione esercitata dal dente di sostituzione sul dente temporaneo determinando un'atrofia meccanica. Altri credono che tale atrofia dipenda da un arresto della circolazione sanguigna. Tomes ammette un organo assorbente detto *fongus* che apparisce negli alveoli attorno alle radici che le riassorbe poco a poco per mezzo di cellule giganti situate nella sua periferia. Più recentemente Redier e Albarran vollero che la distruzione fosse la conseguenza di un'osteite rarefacente analoga all'osteite semplice che decorre costantemente con fenomeni alterni di riassorbimento e di riproduzione ossea con predominio definitivo degli uni sugli altri, iniziato dall'irritazione fisiologica dovuta all'evoluzione ed allo sviluppo del germe ossificato del dente permanente. Per i fatti dell'osteite rarefacente indicata, si formano attorno alle radici numerosi osteoclasti, i quali distruggerebbero il cemento e la dentina della radice sciogliendone anche i sali calcarei; porzione di smalto potrebbe

venire distrutta da tale processo. Cosicchè il dente temporaneo ridotto alla sola corona, rimanendo fissato solamente per la sua aderenza con la gengiva, diventa vacillante e finisce per cadere. Il dente permanente fa allora eruzione per l'accrescimento della sua radice, la sua corona si avvicina alla gengiva e la perfora.

Gli ultimi dodici denti molari o molari propriamente detti, sono formazioni nuove che non si hanno nella prima dentizione che non vengono rimpiazzati, quindi sono denti permanenti. La loro eruzione si effettua successivamente dal primo all'ultimo in epoche diverse (1).

3. *Usura e caduta dei denti.* — Tanto i denti temporanei quanto i denti permanenti sono soggetti ad usura per l'azione dei continui sfregamenti, che subiscono i superiori con i rispettivi inferiori nell'atto della masticazione. L'usura dei denti è uno dei migliori dati che noi abbiamo per riconoscere approssimativamente l'età di un animale, ed ho detto approssimativamente in quanto che il regime alimentare, la precocità, la direzione dei denti, la conformazione più o meno regolare delle arcate dentarie ecc. sono tutte cause di errori più o meno marcati.

La caduta dei denti permanenti, fatta astrazione da cause patologiche, non è soggetta a regola fissa e può variare a seconda degli individui; essa dipende essenzialmente dall'atrofia sempre più crescente che si nota nella polpa dentaria dei vecchi, e che finisce per scomparire del tutto.

Allora il dente non ha più alcuna connessione col resto dell'organismo, e. costituendo in tal modo un corpo straniero nell'interno dell'alveolo, non tarda ad essere eliminato. L'alveolo allora si atrofizza e la mucosa conguaglia il margine alveolare che si deprime.

## Negli equini.

a) *Numero e formule dentarie.* — Nella prima età i denti sono in numero di 26, 14 superiori e 12 inferiori (2). Essi cadono dopo un certo lasso di tempo e per questo furono chiamati caduchi o temporanei (fig. 898). Nell'adulto invece il numero dei denti ascende a 36 nella femmina, ed a 40 nel maschio cioè 18 o 20 superiori ed altrettanti inferiori e sono i denti permanenti. Nella femmina normalmente mancano i denti canini solo

(1) L'embriologia c'insegna l'origine dei denti molari propriamente detti; ricordo qui soltanto che sotto il punto di vista istogenetico, i tre moolari hanno significato diverso: il primo molare quantunque dente permanente ha il medesimo modo di origine, il medesimo significato di un dente caduco; all'incontro il secondo ed il terzo molare sono, il terzo rispettivamente al secondo ed il secondo rispettivanente al primo, negli stessi rapporti di un dente della seconda dentizione rispetto al dente corrispondente della prima dentizione. Essi hanno sotto ogni riguardo il significato di veri denti permanenti. (Consultare *Pouchet e Tourneux* — Contributions à l'odontologie des mammitéres (Journ. de l'Anat. et de la Phys. 1884) e *Lataste*. Considerations sur les deux dentitions des mammiféres (Journ. de l'Anat. et de la Phys. 1889).

(2) Il primo dente molare superiore, creduto erroneamente da alcuni dente soprannumerario, detto dente da lupo, è rudimentale, ma deve far parte della formula dentaria della prima dentizione. Esso cade a circa due anni e non viene più rimpiazzato; difficilmente si vede persistere nella età adulta. Sotto il punto di vista filogenetico era un dente primordiale difisario, che per sparizione del germe di seconda dentizione è divenuto monofisario. In alcuni equini fossili come il Paloeotherium e l'Anchitherium precursori del nostro cavallo era bene sviluppato.

per eccezione possiamo trovarli. La formula dentaria per le due dentizioni nel cavallo è la seguente:

Formula della prima dentizione = I. $\frac{3—3}{3—3}$ C. $\frac{0—0}{0—0}$ M. $\frac{4—4}{3—3}$ = 26

Formula della seconda dentizione:

maschio I. $\frac{3—3}{3—3}$ C. $\frac{1—1}{1—1}$ Pr. $\frac{3—3}{3—3}$ M. $\frac{3—3}{3—3}$ = 40

femmina I. $\frac{3—3}{3—3}$ C $\frac{0—0}{0—0}$ Pr. $\frac{3—3}{3—3}$ M. $\frac{3—3}{3—3}$ = 36

b) *Configurazione esterna.* — 1. *Incisivi.* (*Dentes incisivi*). — Gli incisivi del cavallo hanno una forma pressochè conica con la base rivolta

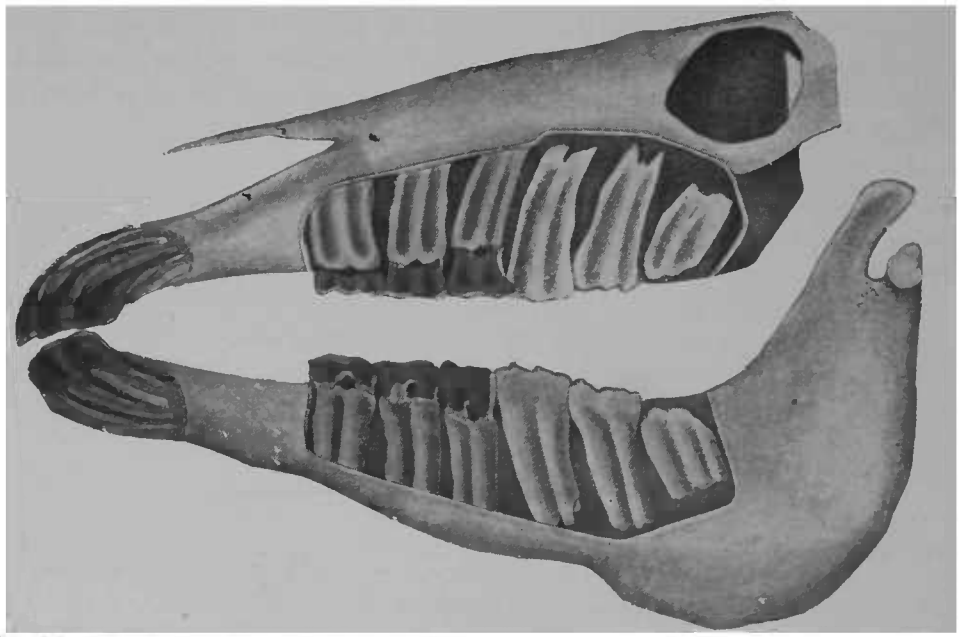


Fig. 898. — Denti temporanei e denti permanenti di un *Equus caballus* della età di circa venti mesi (lato sinistro).

I denti temporanei sono colorati in *rosso*; i denti di sostituzione sono colorati in *giallo*; i denti che non vengono rimpiazzati sono in *bianco*.

verso la cavità della bocca, costituita dalla superficie triturante o tavola dendentaria, e la punta rivolta aboralmente ed infissa negli alveoli. Essi sono incurvati con concavità rivolta verso la cavità boccale.

Nei diversi punti della sua estensione presenta un passaggio graduale da una forma all'altra, tantochè, verso la base ha forma elittica piuttosto allungata trasversalmente: più in basso la sezione si arrotonda, quindi si fa triangolare ed in ultimo schiacciata da un lato all'altro (fig. 899). Tali serie di configurazioni sono state utilizzate per la conoscenza della età.

La faccia anteriore (*facies labialis*) dei denti incisivi è percorsa da una leggera scanalatura longitudinale, la faccia linguale (*facies lingualis*) è arrotondata da una parte all'altra, dei due margini (*facies contactus*) il laterale è più grosso di quello mediale e la superficie triturante (*facies*

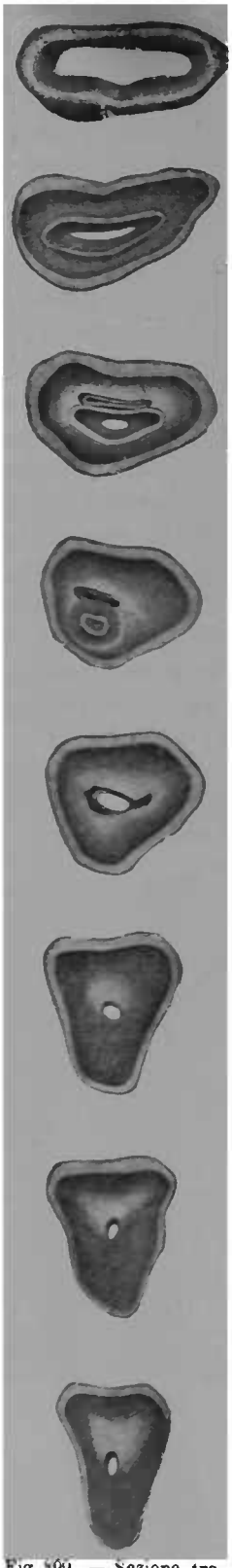


Fig. 899. — Sezione trasversale seriata di un dente picozzo inferiore destro vergine di *Equus caballus*.

*masticatoria*) è rappresentata da una cavità imbutiforme, il *cornetto dentario esterno* (vedi fig. 913,[b. c.]) che si approfonda più o meno nello spessore del dente, e che rimane circoscritta da due margini taglienti quando il dente non è ancora sottoposto ad usura. Di tali margini l'anteriore o labiale è più elevato del posteriore o linguale ed il loro consumo forma una superficie di sfregamento nella quale persiste per un certo tempo la sezione trasversale del cornetto dentario esterno detto in esteriore *germe di fava* (vedi fig. 913,[a.]).

Fig. 900. — Dente picozzo destro inferiore della seconda dentizione di *Equus caballus*. La figura a sinistra rappresenta la faccia labiale, la figura a destra la faccia linguale.

Gli incivisi tanto superiori che inferiori a seconda della loro posizione sono distinti con i nomi: di *picozzi* i due denti di mezzo; di *mediani* quelli che si trovano da un lato e dall'altro dei picozzi; e di *cantoni* quelli che occupano l'estremità laterale dell'arcata incisiva.

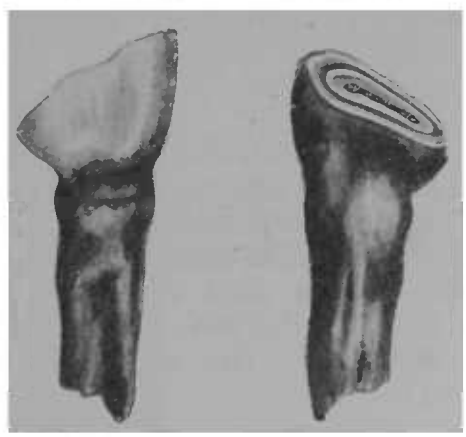


Fig. 901. — Dente mediano destro inferiore della prima dentizione di *Equus caballus*. La figura a sinistra rappresenta la faccia labiale, la figura a destra la faccia linguale.

Gli incisivi superiori si distinguono dagli inferiori perchè sono un poco più grossi, perchè la radice dei denti superiori è più arrotondata di quella degli inferiori e perchè i superiori sono meno logorati dei rispettivi inferiori. I picozzi si differenziano dai mediani e dai cantoni per aver la loro superficie di sfregamento perpendicolare all'asse del dente, mentre nei mediani il margine mediale del dente è più lungo del laterale, fatto questo molto accentuato nei cantoni in modo che la superficie triturante è tagliata a sgembo. In ultimo si distinguono gli incisivi di un lato da quelli dell'altro per avere

il margine mediale più grosso ed arrotondato del laterale e per la direzione della radice che è alquanto inclinata medialmente.

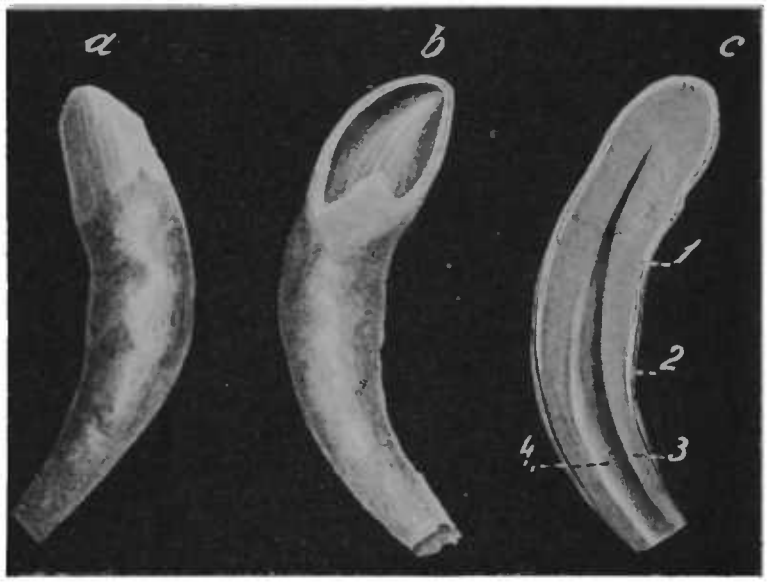



Fig. 902. — Dente canino di *Equus caballus*.

*a*, faccia laterale; *b*, faccia mediale; *c*, sezione longitudinale del dente canino: 1, smalto: 2, cemento; 3, avorio; 4, cornetto dentario interno.

Gli incisivi caduchi si differenziano dai permanenti perchè più piccoli e più corti, perchè presentano un restringimento ben marcato in corrispondenza del colletto, che è appena visibile invece nei denti permanenti, perchè il loro colore è di un bianco lattescente; perchè la faccia labiale della corona, è solcata non già da una sola striatura, ma da più strie che giungono fino al colletto; ed infine perchè presentano una radice corta schiacciata e molto sottile rispetto alla corona del dente (fig. 900 e 901).

2. *Canini* (*Dentes canini*). — I denti canini o scaglioni del cavallo hanno la corona di forma conoide con la punta rivolta verso la cavità della bocca ed appiattita alquanto da un lato all'altro. Nel dente non sottoposto ad usura si possono considerare due faccie l'una dall'altra separate da un margine quasi tagliente. La faccia laterale è leggermente arrotondata e presenta una serie di sottili striature longitudinali parallele; la mediale è pure arrotondata, nella sua estremità libera si trovano due solcature profonde in pros-

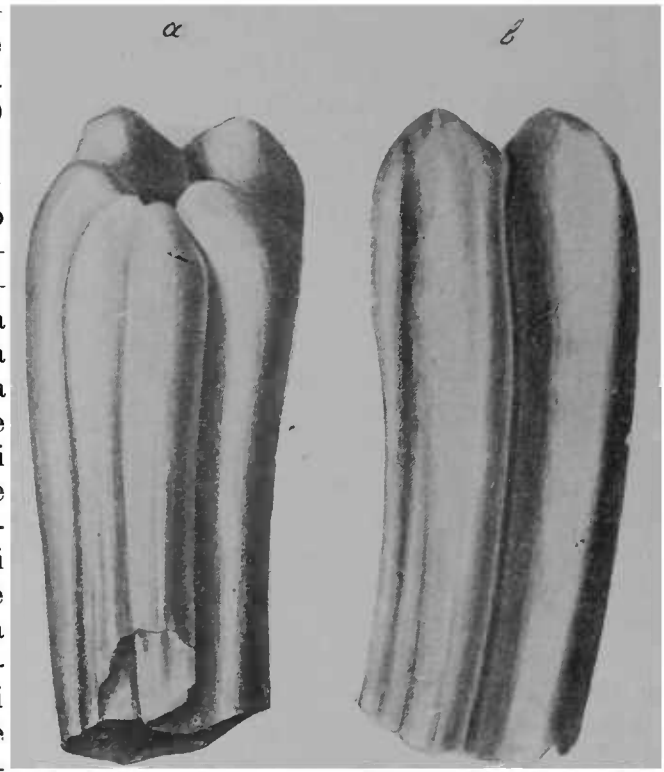



Fig. 903. — Secondo dente premolare sinistro superiore vergine di *Equus caballus*.

*a*, faccia mediale; *b*, faccia laterale.

simità dei margini, che si raggiungono nella punta e che circoscrivono nel mezzo un'eminenza conica. Non esiste il cornetto dentario esterno, il *cavum dentis* giunge assottigliato fino quasi l'estremità della corona, la radice è unica (fig. 902).

I canini superiori si distinguono dagli inferiori perchè sono meno voluminosi, hanno una corona più stretta, una radice più breve. I canini superiori si consumano sul loro margine orale convesso a spese del margine aborale concavo dei canini inferiori. I canini di destra si distinguono da quei di sinistra dalla posizione della eminenza conica descritta sull'estremità superiore della loro faccia mediale.

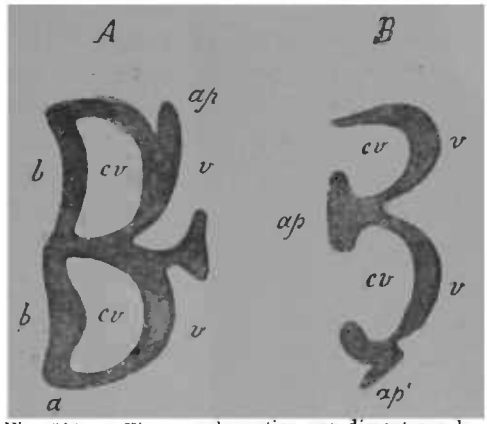


Fig. 904. — Figura schematica per dimostrare la forma della tavola dentaria dei denti molari superiori *A*; ed inferiori *B*.

3. *Molari* (*Dentes molares*). — I denti **molari** hanno una corona cubica con sei faccie: le due faccie di contatto quasi piane corrispondono ai denti adiacenti; la mediale è rivolta verso la lingua, la laterale è rivolta verso le guancie; la faccia orale è data dalla tavola triturante e la aborale dà impianto alle radici. Se si esamina la tavola triturante nei denti appena messi allo scoperto dalla gengiva, cosi detti denti vergini la si vede tutta coperta di cemento e costituita nei superiori da cinque sporgenze o cuspidi taglienti (fig. 903) che circoscrivono l'entrata di due cavità conosciute col nome di cornetti dentari od introflessioni. Queste cavità terminano per un cul-di-sacco che discende nello spessore del dente fino alle radici. Le cinque eminenze, le quali sono naturalmente for-

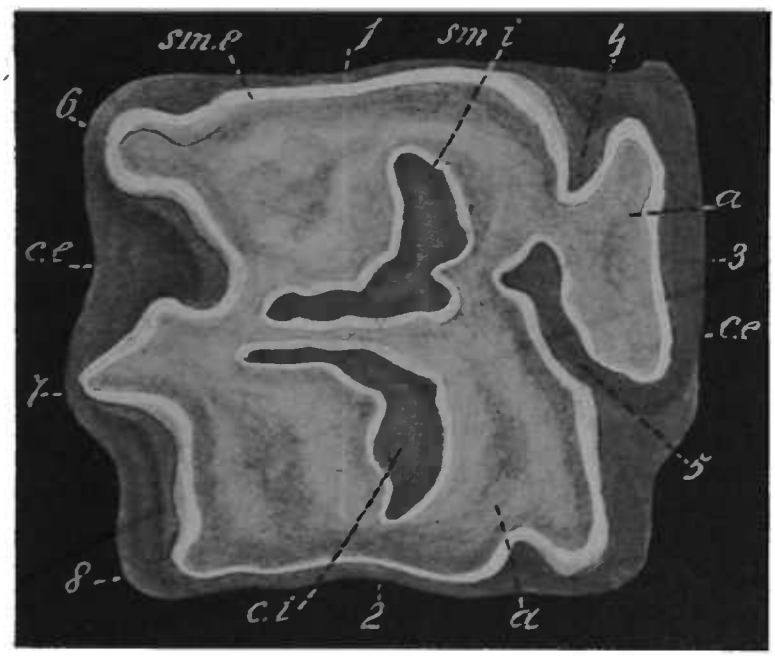


Fig. 905. — Tavola triturante del primo molare destro superiore di *Equus caballus* (un poco ingrandita).

1, ventre anteriore; 2, ventre posteriore; 3, appendice a clessidra; 4, solco superiore; 5, solco mediano; 6, apice anteriore; 7, apice mediano; 8, apice posteriore; *a*, avorio; *ce*, cemento esterno; *ci*, cemento interno; *sme*, smalto esterno; *smi*, smalto interno.

mate di dentina e di smalto sono ricoperte di cemento che forma uno strato tanto grosso da riempire tutta la sinuosità e quasi nella totalità le due cavità indicate. Nei molari inferiori si hanno pure cinque eminenze e le stesse particolarità indicate per i denti superiori però sono meno voluminosi a causa del loro appiattimento laterale. Per tale disposizione allorquando un dente molare superiore è stato sottoposto ad usura per sfregamento oppure viene sezionato, appare nella sua tavola triturante la figura di un *B.* gotico costituita di avorio e di smalto che circonda in tutte le parti l'avorio stesso (fig. 904 A). L'asta della *B.* è formata da due linee curve (*b. b.*) pressochè eguali di lunghezza con la convessità mediale; i due ventri (*v v.*) hanno ciascuno un'appendice che sporge ai due terzi posteriori della loro curva; quella del ventre posteriore (*a. p.*) è piccola e forma un sol lobo, quella del ventre anteriore è più grande e presenta la forma di una clessidra. In ogni ventre inoltre si osserva una cavità (*cv*, *cv*).

Fig. 906. — Primo dente premolare superiore di *Equus caballus* adulto visto nella sua faccia orale.

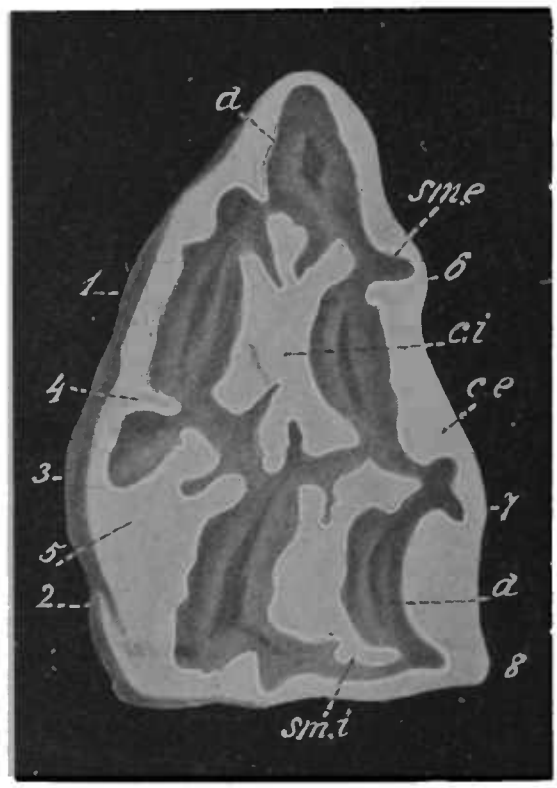



Fig. 907. — Tavola triturante dello stesso dente della fig. 906. — (Per la spiegazione delle lettere e dei numeri vedere nella fig. 905).

L'esame più minuto della sezione trasversale di un dente molare (figura 905) fa rilevare una prima lamina esterna di smalto, di spessore non uniforme che circonda la B: una seconda lamina interna che contorna nell'interno i due anelli della B: una massa di avorio compresa fra le due lamine di smalto: ed una considerevole quantità di cemento che riempie da una parte le due cavità limitate dagli anelli della B (cemento interno); dall'altra riveste esternamente il dente (cemento esterno).

Solo il primo premolare e l'ultimo molare presentano un bordo angolare rivolto, nel primo verso lo spazio interdentario, nel secondo verso il fondo della bocca (figg. 906 e 907) quindi in sezione hanno forma irregolarmente triangolare. L'ultimo molare inoltre è più corto di tutti ed è incurvato con concavità aborale (fig. 908).

I denti molari inferiori assumono invece la forma di un 3 (fig. 904 B), dai suoi ventri (*v v'*.) sporgono due appendici, una alla parte posteriore del ventre (*a. p.*) ed una a forma di classidra che fa seguito al punto di unione dei due ventri (*a. p.*). Si osservano anche due cavità (*cv*, *c'v'*) non chiuse però come lo sono quelle dei superiori, ma interrotte medialmente, ove il cemento interno che le riempie è in comunicazione col cemento esterno.

I denti molari superiori adunque si distinguono dagli inferiori: *a*) dalla forma della tavola dentaria, perchè mentre i superiori alla sezione presentano un *B.* gotico (figura 905), gli inferiori la forma di un 3 (fig. 909); *b*) dalla presenza nella loro faccia laterale di due solcature longitudinali estese in tutto il dente, mentre negli inferiori havvi un sol solco poco pronunciato (fig. 910); *c*) dalla presenza di un sol solco nella loro faccia interna o boccale che nei superiori è posto in dietro, mentre negli inferiori in avanti (fig. 911); *d)* dalle dimensioni in larghezza della tavola dentaria che nei superiori eguaglia pressochè la lunghezza di essa su ciascun dente, mentre negli inferiori questa è sempre maggiore di quella; *e*) dalla direzione generale delle tavole dentarie giacchè mentre quelle dei denti

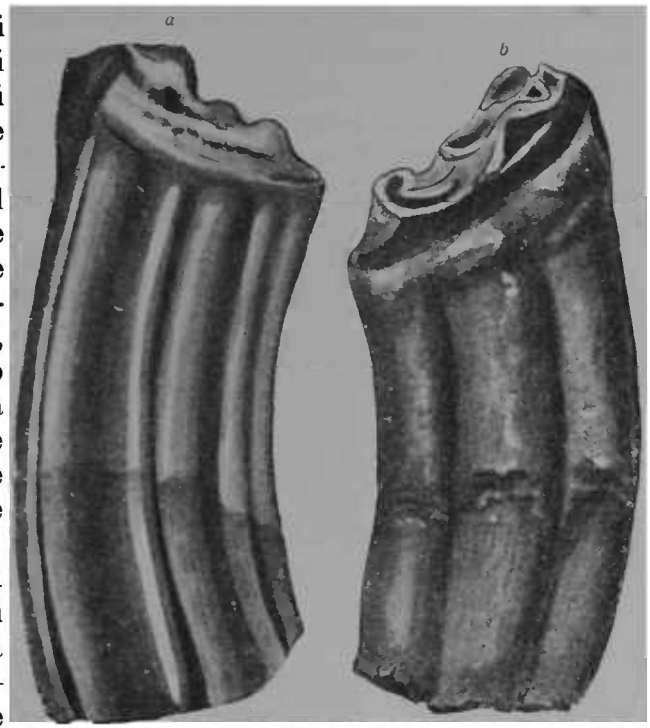


Fig. 908. — Ultimo dente molare superiore d'*Equus caballus* adulto visto sulla faccia mediale *a* e sulla faccia laterale *b*.

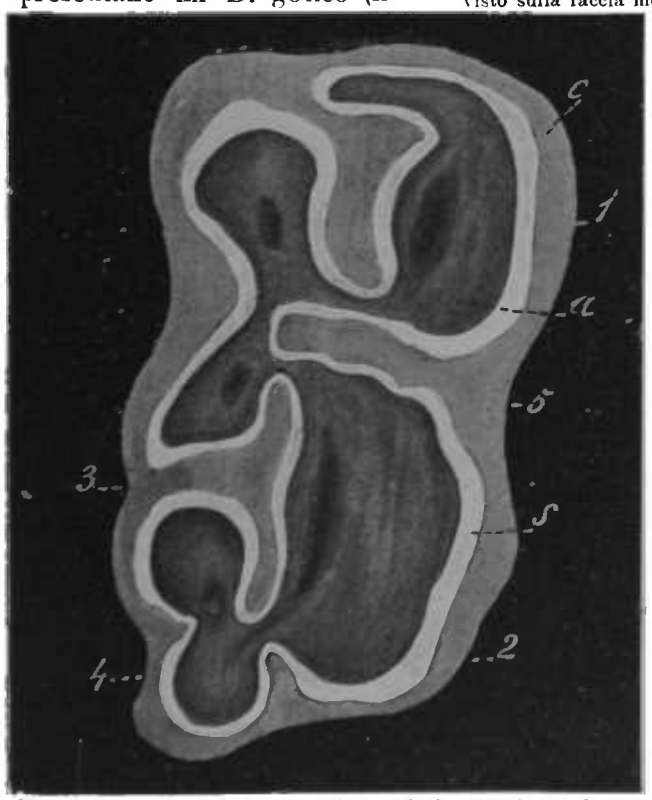


Fig. 909. — Tavola triturante del secondo dente molare inferiore di *Equus caballus* adulto.
1, ventre anteriore; 2, ventre post.; 3, sinuosità medio-laterale; 4, appendice post.; 5, solco med.; *a*, avorio; *b*, smalto; *c*, cemento.

superiori sono disposte secondo un piano inclinato medialmente e dorsalmente; quelle dei denti inferiori invece hanno una inclinazione obliqua lateralmente e ventralmente.

I denti molari temporanei o decidui si differenziano dai permanenti: *a*) per la presenza di un colletto che manca nei permanenti (fig. 912); *b*) per la forma rettangolare della tavola dentaria opposta alla quadrata dei permanenti; *c*) per la presenza di un nastro di smalto di uno spessore quasi uniforme in tutte le parti del dente deciduo, mentre questo nastro è più spesso in alcune parti, più sottile in altre nei permanenti.

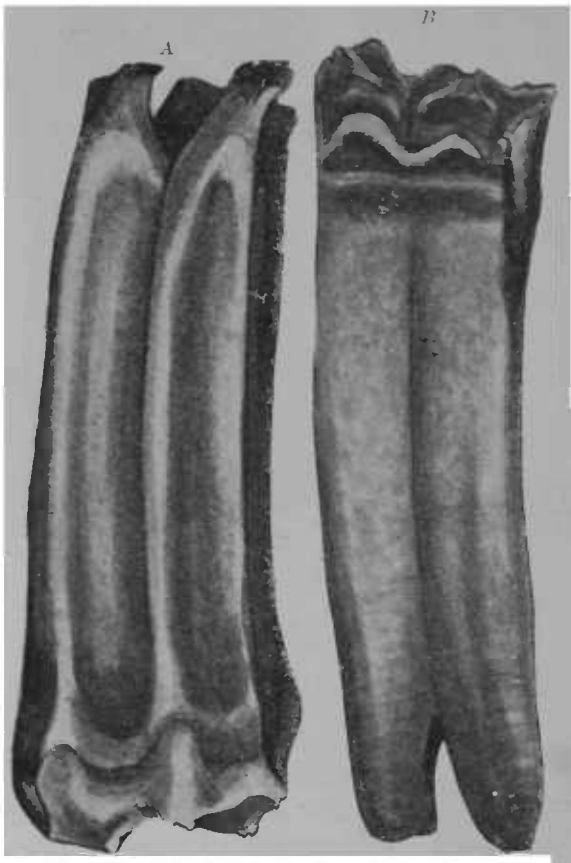



Fig. 910. — Faccia laterale del primo dente molare superiore ed inferiore di *Equus caballus*.
*A*, primo dente molare superiore propriamente detto.
*B*, primo dente molare inferiore propriamente detto.

I denti premolari hanno la cavità del ventre anteriore della B sempre più grande della posteriore, la tavola dentaria più lunga che larga. Per questi loro caratteri si distinguono dai molari perchè all'opposto in questi le cavità dei due ventri della B sono eguali e la tavola dentaria è quadrata o più larga che lunga fatta eccezione però del terzo molare che non si può confondere con nessun altro dente perchè la sua forma, come abbiam veduto, è triangolare.

Fig. 911. — Faccia mediale del primo dente molare superiore ed inferiore di *Equus caballus*.
*A*, primo dente molare superiore propriamente detto.
*B*, primo dente molare inferiore propriamente detto.

Ho lasciato a parte le differenze d'altezza della corona, del numero e della forma delle radici non essendo questi caratteri sicuri e sempre visibili per poter differenziare un dente dall'altro.

*c*) *Disposizione dei denti — arcate dentali.* — I denti che si sono descritti formano tanto nella mandibola come nella mascella una curva parabolica designata sotto il nome di arcata dentaria. Le arcate dentarie in numero di due, l'una dorsale (*arcus dentalis superior*) e l'altra ventrale (*arcus dentalis inferior*) sono composte ciascuna dall'insieme dei denti incisivi, canini e molari.

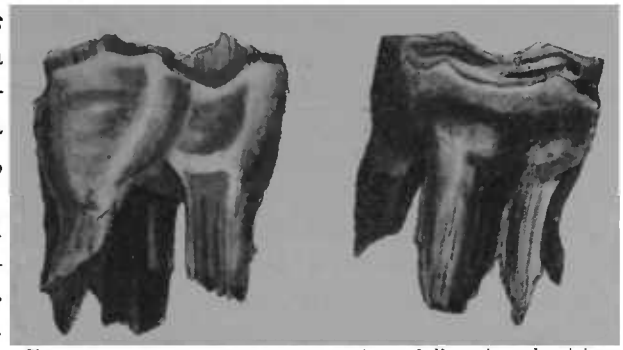


Fig. 912. — Terzo dente molare sinistro della prima dentizione di *Equus caballus*, visto nella sua faccia laterale in *A*. nella sua faccia mediale in *B*.

Gli incisivi in numero di sei dorsalmente e sei ventralmente descrivono nel loro insieme un mezzo cerchio trasversale (*arcus incisivus*) con la concavessità rivolta verso le labbra. La loro faccia labiale (*facies buccalis*) è a contatto con le labbra, la linguale (*facies lingualis*) con la punta della lingua, il margine aderente od alveolare è festonato e

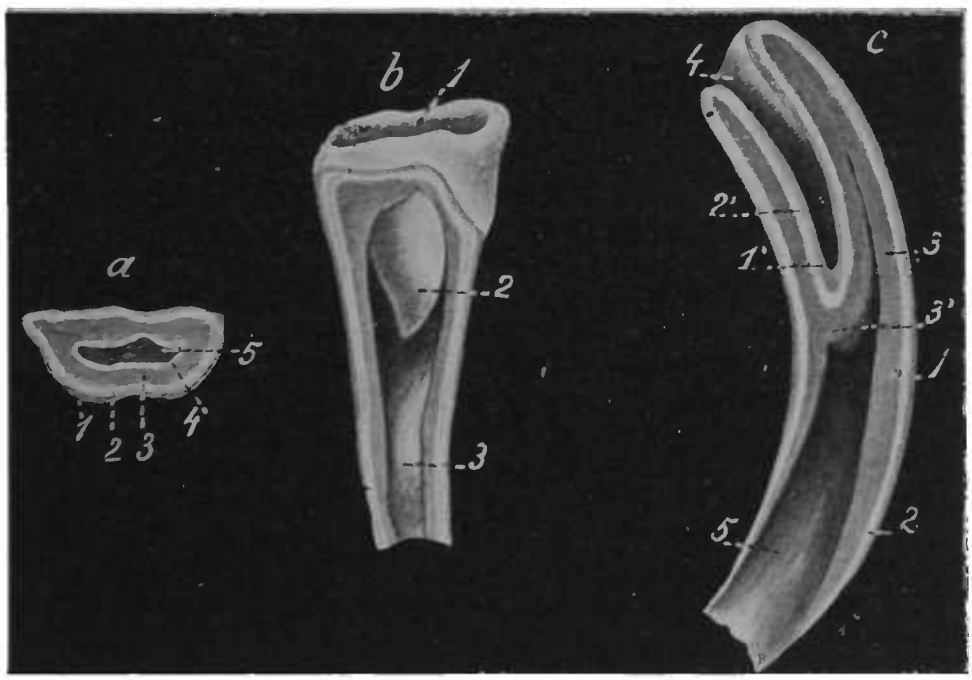



Fig. 913 — Denti incisivi di *Equus caballus*.

*a*, sezione trasversa della corona. 1, cemento esterno; 2, smalto esterno; 3, avorio; 4, smalto interno; 5, cemento interno.
*b*, sezione verticale tangenziale alla faccia linguale del dente. 1, cornetto dentario esterno; 2, fondo del cornetto dentario esterno che sporge nel *canum dentis*; 3, *canum dentis* o cornetto dentario interno.
*c*, sezione verticale sagittale mediana. 1, cemento esterno; 1', cemento interno; 2, smalto esterno; 2', smalto interno; 3, avorio della parete del dente; 3', avorio del fondo del cornetto dentario esterno; 4, cavità del cornetto dentario esterno; 5, cavità del cornetto dentario interno.

dei denti, il margine libero (*facies masticatoria*) è a contatto con l'arcata opposta. L'arcata incisiva ventrale presenta un po' di prognatismo alveolo,

corrisponde al colletto dentale maggiore di quello dell'arcata dorsale. L'arcata incisiva però non è continua in tutte le epoche della vita; nel tempo della caduta dei denti di prima dentizione e della sostizione di quei permanenti essa rimane per qualche giorno interrotta.

I molari piazzati sulle arcate laterali sono in numero di dodici dorsalmente e dodici ventralmente, sei per lato. La loro faccia laterale è a contatto con le guancie, la mediale con le faccie laterali della lingua, il margine aderente corrisponde al colletto dei denti, il libero ha contatto con la tavola dentaria dell'arcata opposta. Ma fra le arcate incisive, e le arcate molari esiste un intervallo detto spazio interdentario, sul tragitto del quale si trova nel maschio il dente canino. Tutto lo spazio compreso al di dietro del canino, quando esiste, fino al principio dell'arcata molare prende il nome di *barra* (*margini interalveolares*).

*d*) *Rapporti reciproci delle due arcate dentarie.* — Considerando i rapporti reciproci fra le due arcate dentarie si constata anzitutto che l'arco incisivo ventrale nello stato normale ha un raggio di curvatura un poco più lungo di quello dorsale, da ciò il fatto che il margine labiale dei denti incisivi dorsali sporge alquanto su quello dei ventrali nei picozzi e mediani, mentre nei cantoni rimane quasi sulla stessa linea. I denti incisivi dell'arcata dorsale si oppongono agli omonimi dell'arcata ventrale. I denti canini si dirigono obliquamente in senso dorso-laterale quelli inferiori, e ventro-laterale quelli superiori; questi sono posti più caudalmente degli altri. Essi si oppongono per mezzo dei margini, cioè il margine orale convesso del canino superiore, col l'opposto concavo del canino inferiore.

Le arcate molari dorsali descrivono una linea leggermente curva la cui concavità è rivolta verso la bocca; le arcate molari ventrali invece si allontanano verso il fondo della bocca a forma di *V*.

La corrispondenza fra le arcate molari dorsali e quelle ventrali è generalmente stabilita nel modo seguente: il primo premolare superiore riposa sul corrispondente inferiore; il secondo premolare superiore corrisponde al secondo ed a una parte del terzo premolare inferiore; il terzo premolare superiore al restante del corrispondente inferiore ed in parte al primo molare; il primo molare superiore corrisponde metà al primo molare e metà secondo molare inferiore; il secondo molare superiore corrisponde al restante del secondo molare inferiore e ad una piccola parte del terzo molare; il terzo molare superiore riposa sul restante dell'omonimo inferiore.

*e*) *Conformazione interna.* — *Denti incisivi.* — Se si pratica una sezione longitudinale secondo un piano sagittale in un dente incisivo (fig. 913, *c*) vediamo in essa due cavità, l'una che dalla radice del dente si porta verso la corona scavata nell'avorio, l'altra che dalla superficie triturante, costituita da una invaginazione a mò di dito di guanto, va verso la radice. L'uno è il cornetto dentario interno (*canalis radicis*) che contiene la polpa dentaria (*pulpa dentis*), l'altro è il cornetto dentario esterno (*cavum dentis*).

Il fondo della introflessione formata dal cornetto dentario esterno fa salienza quindi nel cavo occupato dalla polpa dentaria lasciando due spazi dei quali il più esteso è quello rivolto verso la faccia labiale del dente (fig. 913, *b*, *c*).

L'avorio di nuova formazione prodotto a spese della polpa dentaria ben presto oblitera questi due spazi, ed in seguito alla usura del dente, prima che avvenga la scomparsa completa del cornetto dentario esterno o così detto germe di fava, questi due spazi vengono delineati sulla tavola dentaria da due macchie di avorio di nuova formazione più gialliccio, che prendono il nome in esteriore conformazione di stelle dentarie.

Ma l'avorio di nuova formazione non si limita a restringere gradatamente fino ad obliterare il *cavum dentis*, ma si estende, e prolunga la radice man mano che la corona viene usurata. Il dente quindi non è mai completo; quando la corona non ha subito usura a manca di esso buona parte della radice; quando invece la radice è tutta formata, per usura, la corona manca nella sua grande parte (fig. 914).

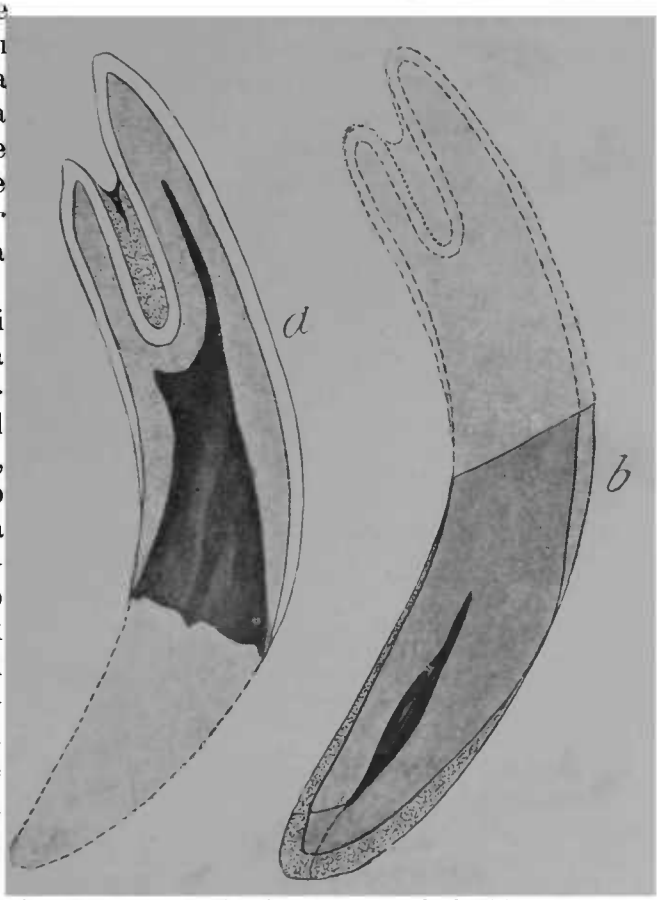



Fig. 914. — Due denti incisivi della seconda dentizione di *Equus caballus* (schematiche).

In *a* è rappresentato un dente vergine al quale manca la parte di radice punteggiata che dovrà formarsi.

In *b* è rappresentato un dente già consumato al quale manca la parte di corona punteggiata scomparsa per usura, ma ha la radice completamente formata.

All'esterno dell'avorio si dispone lo smalto che dalla radice si porta fino al margine libero della corona; nel dente non ancora consumato, cioè nel dente vergine, lo smalto circonda i labbri della corona e s'introflette per formare il cornetto dentario esterno giungendo fino al fondo di esso. Il cemento poi poi tappezza come strato protettore lo smalto, esso è più sottile nelle parti salienti e più soggette a sfregamenti, più spesso nelle parti depresse, accumulato nella cavità del cornetto dentario esterno. Da questa disposizione delle sostanze costituenti il dente riesce facile comprendere come la tavola dentaria consumandosi debba presentare diverso aspetto dal quale i zootecnici hanno ricavato preziose indicazioni per la determinazione della età.

*Denti canini.* — La conformazione interna dei canini o scaglioni è assai più semplice di quella degli incisivi; infatti in un taglio sagittale non si trova che un ammasso centrale di avorio posto attorno alla cavità della polpa dentaria, coperto da uno strato esterno di smalto sul quale è depositato il cemento (fig. 902 *c*).

*Denti molari.* — Presentano anch' essi la stessa disposizione generale delle tre sostanze avorio smalto e cemento come nei denti incisivi. Essi hanno due cornetti e cinque cavità interne ove è contenuta la polpa dentaria, le cui sommità corrispondono alle cinque sporgenze o cuspidi riscontrate nei denti vergini. Due cavità dentarie sono laterali e corrispondono alle due sporgenze delle curve dell'asta dello *B.*; due sono medie e corrispondono alle sporgenze dei ventri dello *B.*; ed una mediale che corrisponde alla sporgenza dell'appendice del ventre posteriore. Nei denti molari inferiori due cavità sono laterali come nei superiori e tre sono mediali, una per ogni lobo dell'appendice a forma di classidra ed una per l'apice del ventre posteriore.

f) *Ordine ed epoca di eruzione dei denti.* — La tavola seguente indica l'ordine e l'epoca di eruzione tanto dei denti decidui che di quelli permanenti.

| *Prima dentizione* | | | *Seconda dentizione* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Incisivi | Picozzi | 6-12 giorni | Incisivi | Picozzi | 2 ½-3 anni |
| | Mediani | 30-40 giorni | | Mediani | 3 ½-4 anni |
| | Cantoni | 6-10 mesi | | Cantoni | 4 ½-5 anni |
| Canini — non si sviluppano sempre | | | Canini — 4-4 ½ anni. | | |
| Molari | Così detto dente da lupo. | Alla nascita le punte sporgono dalle gengive. | Il dente da lupo qualche volta permane fino a tarda età. | | |
| | Primo | A 3 settimane è ben uscito. | Premolari | Primo | inferiore 26-32 mesi; superiore 28-34 mesi |
| | Secondo | A 3-4 mesi si è formata la tavola triturante. | | Secondo | inferiore 30-34 mesi; superiore 38-42 mesi |
| | Terzo | | | Terzo | inferiore 40-44 mesi; superiore 45-50 mesi |
| | | | Molari | Primo | 10-12 mesi |
| | | | | Secondo | 20-26 mesi |
| | | | | Terzo | 40-50 mesi. |

## Differenze.

### I. Asino.

Se la dentizionê dell'asino è in tutto conforme a quella descritta per il cavallo, purtuttavia esistono alcune lievi differenze da doversi qui ricordare. Esse sono: 1.° I denti incisivi sono più stretti trasversalmente e quindi l'arcata dentaria è più arrotondata; 2.° I molari superiori delle due dentizioni non hanno quella piega di smalto situata fra i due ventri dello B. conosciuta sotto il nome di plica cavallina di Lesbre, presentano meno sinuoso lo smalto centrale e le faccie laterali senza duplicature e meno larghe di quelle del cavallo; 3.° I molari inferiori sono molto più stretti di quelli del cavallo e presentano sviluppato il denticolo interno.

### II. Bovini ed ovini.

a) *Numero e formule dentarie.* — Nei giovani animali il numero dei denti è di venti; sei superiori e quattordici inferiori, soggetti alla caduta dopo un certo tempo. Nell'adulto troviamo invece trentadue denti, dodici superiori e venti inferiori (fig. 915). La formula dentaria dei denti dei bovini e degli ovini è la seguente:

Formula della prima dentizione — $I\ \frac{0-0}{4-4}\ C\ \frac{0-0}{0-0}\ M\ \frac{3-3}{3-3} = 20$

Formula della seconda dentizione — $I\ \frac{0-0}{4-4}\ C\ \frac{0-0}{0-0}\ Pr\ \frac{3-3}{3-3}\ M\ \frac{3-3}{3-3} = 32.$

b) *Configurazione esterna.* — 1. *Incisivi.* — Gli incisivi dei bovini e degli ovini

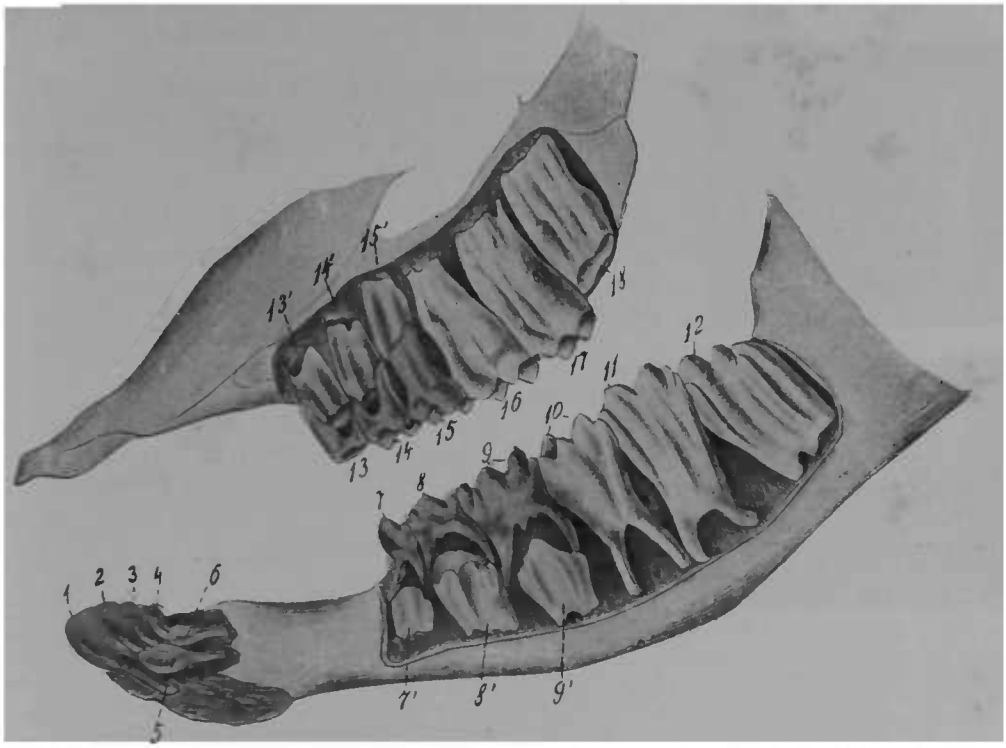



Fig. 915. — Denti temporanei e denti permanenti di un *Bos taurus* della età di circa due anni e mezzo (lato sinistro).

I denti temporanei sono colorati in *rosa;* i denti di sostituzione sono colorati in *giallo;* i denti che non vengono rimpiazzati sono in *bianco.*

1, picozzi; 2. primo mediano; 3, secondo mediano: 4, cantone; 5, picozzo di sostituzione; 6, primo mediano di sostituzione; 7, 8 e 9, primo, secondo e terzo premolari caduchi inferiori; 7', 8' e 9', primo, secondo e terzo premolari di sostituzione inferiori; 10, 11 12, primo, secondo e terzo molare propriamente detto inferiori; 13, 14 e 15, primo, secondo e terzo premolari caduchi superiori; 13', 14' e 15', primo, secondo e terzo premolari superiori di sostituzione; 16, 17 e 18, primo, secondo e terzo molari propriamente detti superiori.

Fig. 916. — Picozzi di *Bos taurus* visti sulla faccia labiale e sulla faccia linguale.

*a,* picozzi della seconda dentizione; *b,* picozzi della prima dentizione; 1, corona; 2, colletto; 3, radice.

hanno una forma di paletta o di spatola, il cui manico è costituito dalla radice del dente. Presentano una certa mobilità nell'interno degli alveoli necessaria a causa dell'assenza completa dei corrispondenti superiori. In ciascun dente havvi la corona molto allungata,

appiattita in senso dorso-ventrale un colletto molto ristretto, ed una radice. La corona nei bovini è quasi triangolare sulla sua faccia dorsale o linguale (*facies masticatoria*) tagliata a sghembo presenta una superficie alquanto concava con due solchi laterali abbastanza pronunciati, che limitano un'eminenza conica; sulla faccia labiale si nota una leggera convessità in tutti i sensi e delle finissime striature longitudinali; essa è quasi sempre di color bianco lattiginoso. Il margine libero della corona è arrotondato e tagliente, dei due margini laterali (*facies contactus*) il mediale è leggermente convesso mentre il laterale è concavo. Il colletto è molto ristretto e presenta una strozzatura ben marcata, la radice conica presenta l'apertura inferiore del cornetto dentario interno (fig. 916).

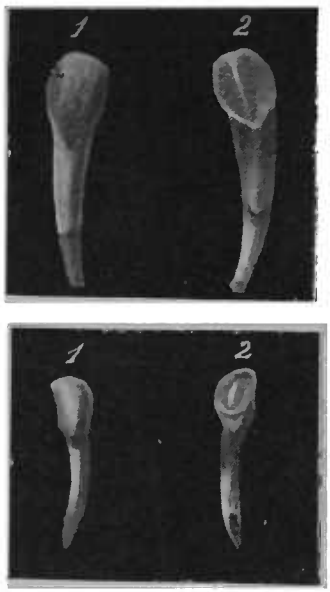



Fig. 917. — Picozzi di *Ovis aries* della seconda dentizione quelli posti in alto, della prima dentizione quelli in basso.
1. faccia labiale; 2. faccia linguale.

Negli ovini invece la corona, pur avendo la stessa forma, è più ristretta e presenta un collo meno marcato; la sua faccia dorsale porta due larghe solcature con una rilevatezza mediana che ricorda quella dei bovini; la faccia labiale è striata longitudinalmente ed è coperta da cemento nero in vicinanza delle gengive. I denti sono impiantati più solidamente negli alveoli di quello che nei bovini (fig. 917).

Gli incisivi dei bovini e degli ovini sono distinti col nome di *picozzi* i due di mezzo, di *primi mediani* quelli che si trovano immediatamente dopo i picozzi, di *secondi mediani* quelli ancora più esterni, e di *cantoni* quelli che occupano gli estremi laterali dell'arcata incisiva (fig. 918).

I denti incisivi caduchi differiscono dai permanenti per il loro minor volume, la loro minor lunghezza, la maggiore trasparenza dello smalto, la loro forma più incurvata in fuori e la radice molto più corta (figg. 916 e 917). I picozzi caduchi sono separati sempre fra loro da un certo intervallo dipendente dallo spessore della fibrocartilagine della sinfisi mandibolare (fig. 919).

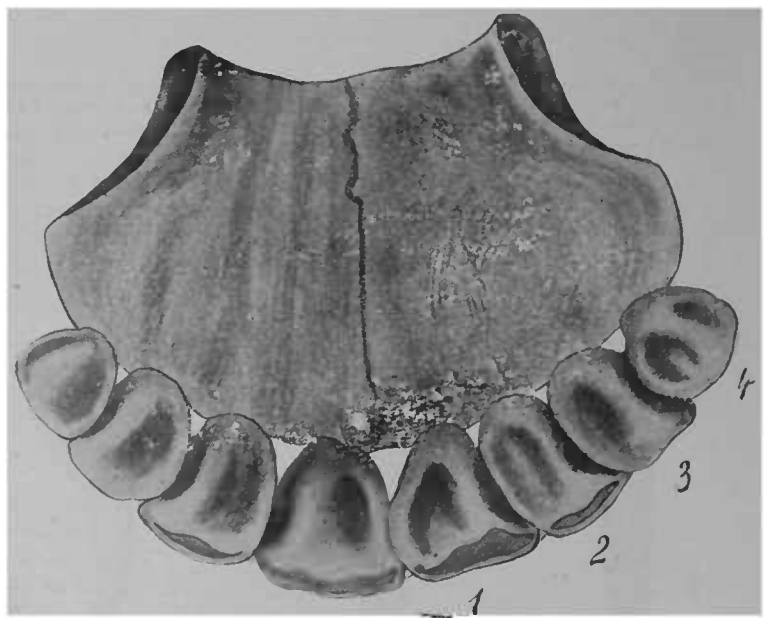



Fig. 918. — Arcata incisiva di *Bos taurus;* denti della seconda dentizione.
1. picozzo; 2. primo mediano; 3. secondo mediano; 4. cantone.

I denti picozzi si distinguono dai primi mediani per avere il loro margine mediale leggermente convesso e la radice quasi rettilinea; man mano che ci portiamo nei primi e secondi mediani e nei cantoni questi caratteri si accentuano fortemente; inoltre la corona del dente è sempre un poco più piccola quando dai picozzi ci portiamo ai cantoni. I denti incisivi destri dai sinistri si distinguono e dalla loro curvatura in fuori e dalla forma del margine coronale che, come abbiam detto, lateralmente è concavo e medialmente è convesso. La tavola dentaria dei bovini è rappresentata prima del margine libero della corona successivamente, data la direzione obliqua dei denti, da gran parte della faccia linguale.

2) *Canini.* — Non esistono canini nei bovini e negli ovini (1).

3) *Molari.* — I molari hanno una corona formata come da due cilindroidi riuniti l'uno all'altro, con le due faccie mediale e laterale percorse ciascuna da un profondo ed

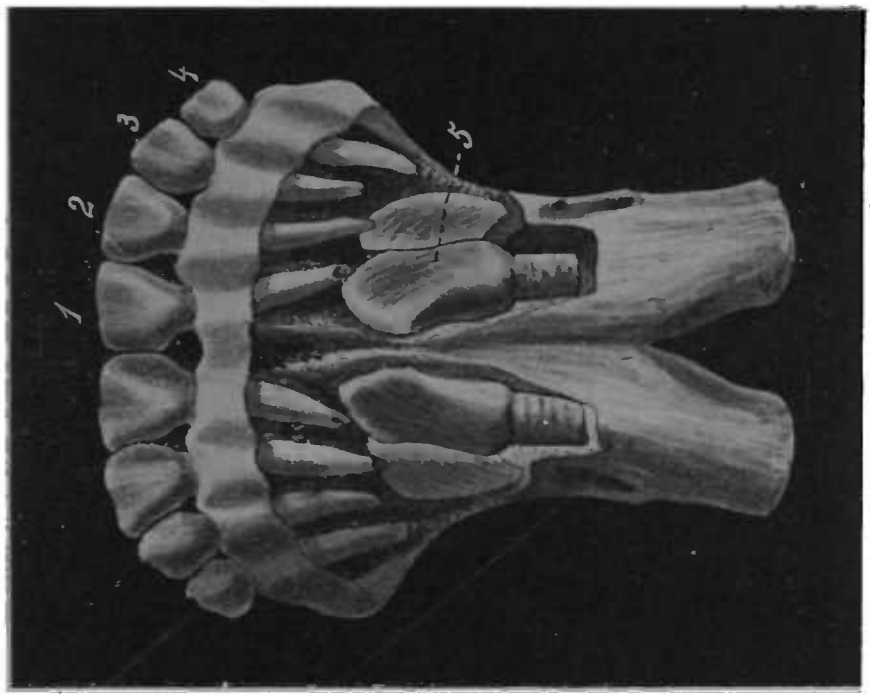



Fig. 919. — Arcata incisiva di *Bos taurus* giovane ove si vedono alcuni denti di sostituzione nello spessore dell'osso.
1. piccozzo della prima dentizione; 2. primo mediano della prima dentizione; 3. secondo mediano della prima dentizione; 4. cantone della prima dentizione; 5. piccozzo e primo mediano della seconda dentizione.

ampio solco longitudinale mediano; le faccie di contatto sono pianeggianti e la libera o masticatoria corrisponde alla tavola triturante. Nel dente ancora non sottoposto ad usura si riscontrano, come negli equini, cinque sporgenze, due laterali e tre mediali che riunite

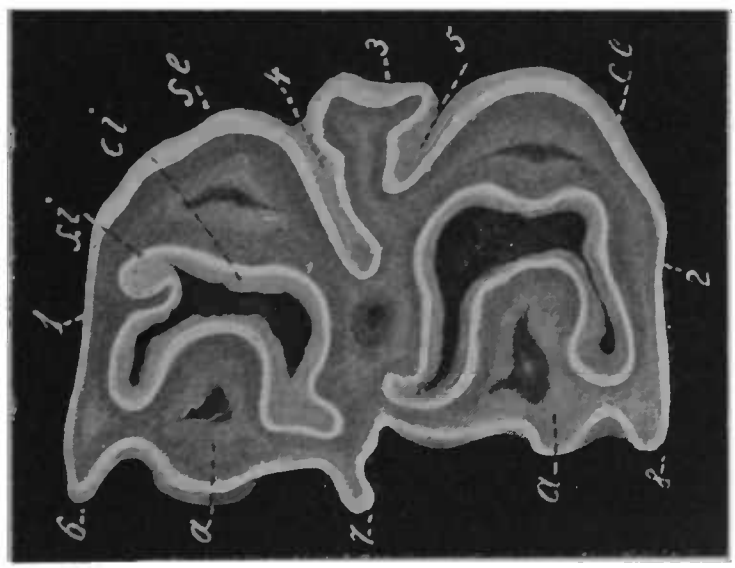



Fig. 920. — Tavola triturante del primo molare di *Bos taurus* adulto.
1. ventre anteriore; 2. ventre posteriore; 3, appendice a clessidra; 4. solco superiore; 5, solco mediano; 6, apice anteriore; 7, apice mediano; 8, apice posteriore; *a* avorio; *ce* cemento esterno; *se* smalto esterno; *si* smalto interno; *ci* cemento interno.

(1) Dalle ricerche fatte dal Piana e più recentemente dal Mayo e Mongiardino risulta che esistono nell'embrione elementi per la formazione dei denti canini, che si arrestano nel loro sviluppo; e da ciò la differenza della formula nei ruminanti domestici comparata con quella degli altri ruminanti che posseggono denti canini superiori.

insieme circoscrivono due cavità o cornetti dentari esterni. Anche in questi denti troviamo quindi disegnata la figura di un *B* molto allungato, costituita di avorio e circondata di smalto. L'asta del *B* è formata da due rette interrotte nella metà della loro lunghezza da due ingrossamenti circolari; i ventri sono regolari ed ingrossati nella loro massima curva; esiste un appendice ad un sol lobo in corrispondenza della riunione dei due ventri (figura 920).

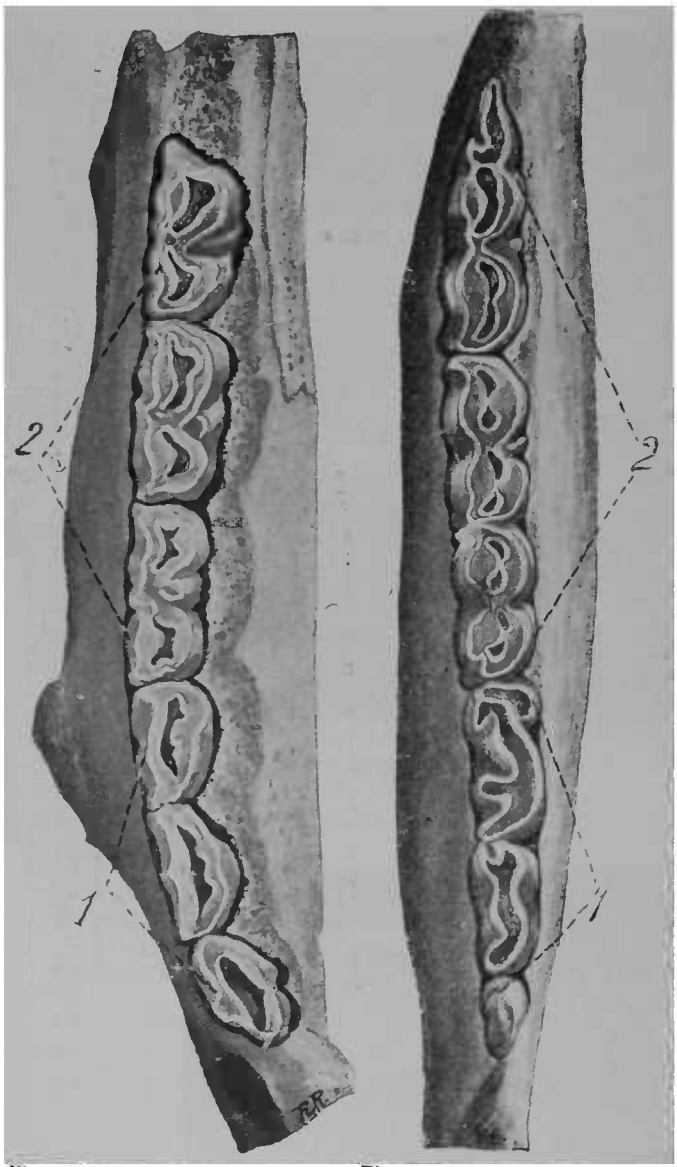



Fig. 921. — Tavola triturante dei molari superiori di *Bos taurus*.
1. premolari; 2. molari.




Fig. 922. — Tavola triturante dei molari inferiori di *Bos taurus*.
1, premolari; 2, molari.

I denti molari nei bovini ed ovini vanno gradatamente crescendo in grossezza dal primo al sesto ed in una proporzione tale che i tre premolari occupano circa la metà dello spazio in lunghezza di quello occupato dai tre molari.

I primi molari o premolari si distinguono dai tre molari perchè sono molto più piccoli, sono rappresentati dalla metà dei molari, cioè nella tavola dentaria troviamo un'asta ed un ventre solo dello *B* con un sol cornetto dentario. Il primo dal secondo e dal terzo fra loro si distinguono per la loro progressiva grossezza, come i molari. I premolari ed i molari superiori si distinguono dagli inferiori: *a*) perchè i superiori sono più grossi e più quadrilateri, mentre gli inferiori sono molto allungati; *b*) per la forma più regolare della tavola dentaria dei denti superiore (figure 921 e 922); *c*) per la presenza di tre radici nei premolari superiori e di due negli inferiori; di quattro radici nei molari superiori e di due in quelli inferiori. Il terzo od ultimo molare inferiore ha la caratteristica speciale sugli altri di presentare la sua appendice ad un sol lobo in corrispondenza dell'estremità caudale del ventre del *B* (fig. 923) ed il suo margine aborale libero è angolare come mostra la fig. 924.

c) *Disposizione dei denti.* — *Arcate dentali.* — I denti descritti nei bovini e negli ovini formano due arcate dentali, l'una dorsale e l'altra ventrale, non complete ma interrotte. L'arcata dentaria dorsale è formata esclusivamente dai denti molari, mancando gli incisivi al posto de' quali troviamo un cercine fibro-cartilagineo rivestito di mucosa molto spessa. L'arcata dentaria ventrale è formata dagli otto denti incisivi disposti ad arco molto regolare con convessità labiale che corrisponde alla rima boccale, mentre la faccia boccale degli incisivi alla punta della lingua (fig. 918). La faccia linguale nei bovini, è a contatto col cercine fibro-cartilagineo (*facies masticatoria*) e negli ovini guarda invece la cavità boccale mentre il solo margine labiale dei denti è quello che

viene a contatto col cercine. I molari in numero di sei superiori e sei inferiori per ciascun lato sono a contatto con la lingua medialmente, con le guancie lateralmente. Essi lasciano uno spazio dall'ultimo incisivo laterale-ventrale detto spazio interdentale.

*d) Rapporti reciproci fra le arcate dentarie.* — L'arcata incisiva è in rapporto col cercine fibro-cartilagineo ma il margine labiale dei denti incisivi sporge un poco in avanti dal cercine stesso.

Le arcate molari dorsali sono arcuate con concavità boccale e molto più larghe

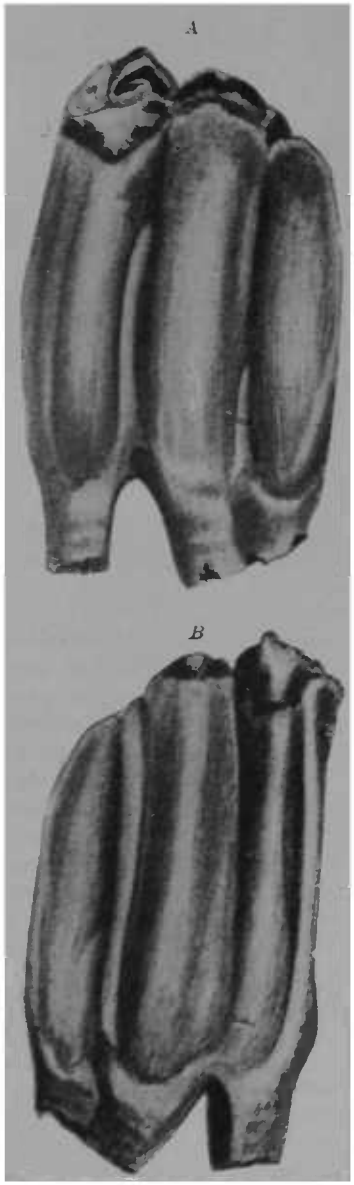



Fig. 924. — Ultimo dente molare inferiore di *Bos taurus* adulto.

*A*, faccia laterale; *B*, faccia mediale.

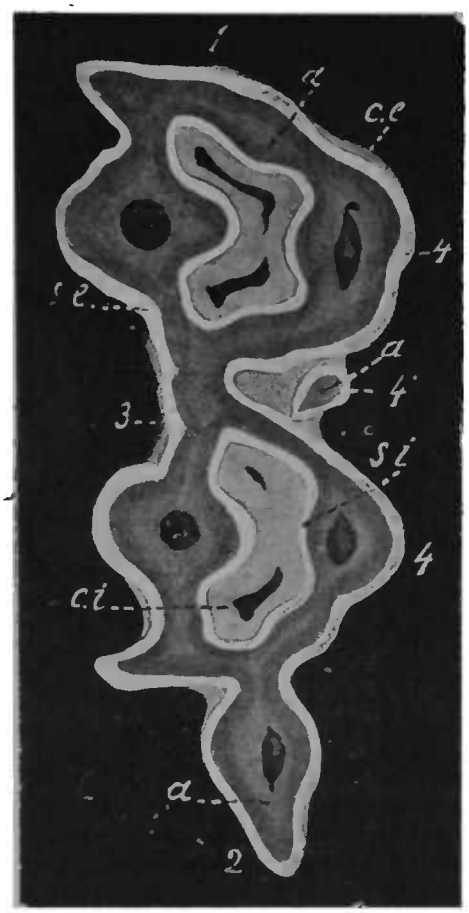



Fig. 923. — Tavola triturante dell'ultimo dente molare inferiore di *Bos taurus* adulto.

1, ventre anteriore; 2, ventre posteriore; 3, margine mediale; 4, margine laterale; 1', denticolo; *a* avorio; *se* smalto esterno; *si* smalto interno; *ce* cemento esterno; *ci* cemento interno; *a* avorio.

delle ventrali le quali invece si presentano rettilinee e divergenti caudalmente.

La corrispondenza fra le arcate molari dorsali e ventrali è generalmente così stabilita: Il primo premolare superiore riposa ad un tempo sul primo e sulla metà anteriore del secondo premolare inferiore; il secondo ed il terzo premolare superiore si pongono a cuneo rispettivamente fra il secondo ed il terzo premolare inferiore ed il terzo premolare ed il primo molare inferiore; il primo molare superiore corrisponde in gran parte al primo molare inferiore ed in piccola parte al secondo; il secondo molare superiore corrisponde parte al secondo e parte al terzo molare inferiore; il terzo motore superiore riposa completamente sull'omonimo inferiore.

*e) Conformazione interna. — I denti incisivi.* — Sezionato longitudinalmente un dente incisivo di bovino o di ovino vediamo nella superficie di sezione una cavità pressochè conica con l'apice rivolto ventralmente, il cornetto dentario interno, che è limitato da uno strato di avorio molto spesso ed accumulato nella corona, sottile nella radice, rico-

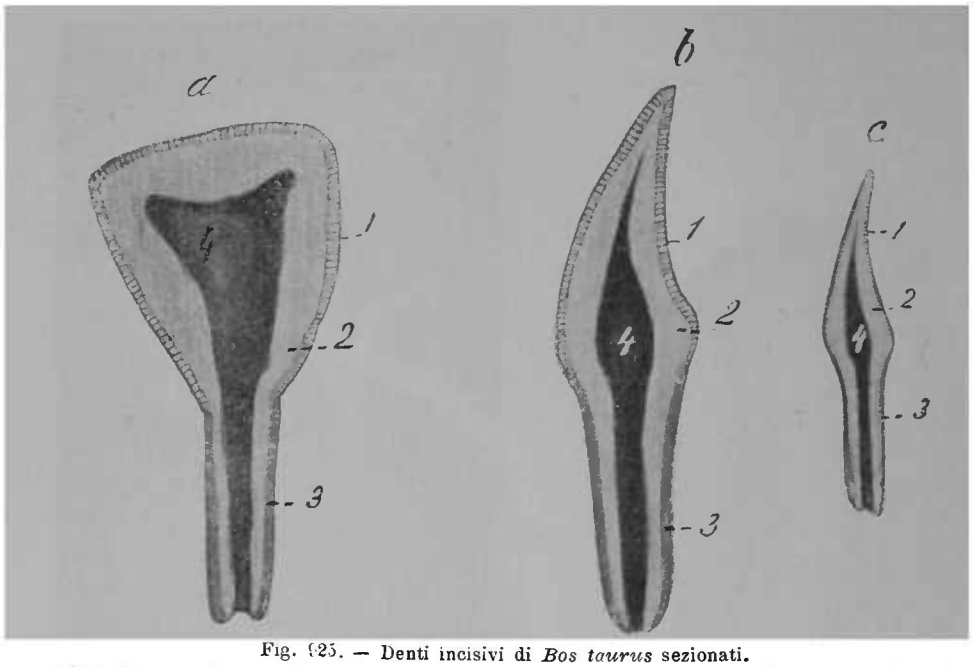



Fig. 925. — Denti incisivi di *Bos taurus* sezionati.

*a*, sezione frontale di un dente incisivo da adulto; *b*, sezione verticale sagittale mediana di un dente incisivo da adulto; *c*, sezione verticale sagittale mediana di un dente incisivo della prima dentizione; 1, smalto; 2. avorio; 3, cemento; 4, cavità dentaria.

perto alla sua volta da smalto. Il cornetto dentario interno si riempie di avorio di nuova formazione man mano che la polpa dentaria si atrofizza (fig. 925).

*I denti molari.* — In quanto alla conformazione interna, i denti molari dei bovini e degli ovini si comportano perfettamente come i molari del cavallo, quindi rimando alla descrizione di questi.

f) *Ordine ed epoca di eruzione dei denti.* — 1.° La eruzione dei denti dei bovini è molto variabile, e le diverse indicazioni date dagli autori dipende probabilmente dal coefficiente etnico, dal regime e dalla precocità di razza. Riporto qui le date nelle quali i denti attraversano le gengive negli animali non precoci secondo Chauveau Arloing e Lesbre:

| *Prima dentizione* | | | *Seconda dentizione* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Incisivi | Picozzi | Prima della nascita. | Incisivi | Picozzi | 20 mesi |
| | Primi mediani | | | Primi mediani | 30 mesi |
| | Secondi mediani | | | Secondi mediani | 38 mesi |
| | Cantoni | Prima della nascita o pochi giorni dopo. | | Cantoni | 48 mesi |
| Molari | Primo | 2 a 3 settimane dopo la nascita, l'inferiore dopo il superiore. | Premolari | Primo | 26-30 mesi |
| | | | | Secondo | 26-30 mesi |
| | Secondo | Prima della nascita | | Terzo | 30-34 mesi |
| | Terzo | | Molari | Primo | 4-6 mesi |
| | | | | Secondo | 15-18 mesi |
| | | | | Terzo | 24-30 mesi |

2.° Anche per gli ovini si hanno diverse indicazioni essendo ora ritardata ed ora

anticipata per le stesse ragioni dette per i bovini. Riporto qui le date della eruzione dei denti in animali non precoci secondo Chauveau Arloing e Lesbre.

| *Prima dentizione* | | | | *Seconda dentizione* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Incisivi | Picozzi | 3–5 | giorni | Incisivi | Picozzi | 15 | mesi |
| | Primi mediani | 3–5 | giorni | | Primi mediani | 21 | mesi |
| | Secondi mediani | 10 | giorni | | Secondi mediani | 27 | mesi |
| | Cantoni | 25–30 | giorni | | Cantoni | 42 | mesi |
| Molari | Primo | 5–6 | settimane | Premolari | Primo | A venti mesi con qualche ritardo del primo premolare. | |
| | Secondo | 2–3 | settimane | | Secondo | | |
| | Terzo | 3 | settimane | | Terzo | | |
| | | | | Molari | Primo | 3 | mesi |
| | | | | | Secondo | 9 | mesi |
| | | | | | Terzo | 18 | mesi |

## III. Maiale.

a) *Numero e formule dentarie.* — Nella prima età i denti sono in numero di trentadue, sedici superiori ed altrettanti inferiori tutti caduchi ad eccezione del primo molare. Nell'adulto il numero dei denti ascende invece a quarantaquattro dei quali ventidue superiori ed altrettanti inferiori (fig. 926).

La formula dentaria delle due dentizioni è la seguente:

$$\text{Formula della prima dentizione} = 1\,\frac{3-3}{3-3}\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1}\ \text{M.}\ \frac{4-4}{4-4} = 32$$

$$\text{Formula della seconda dentizione} = 1\,\frac{3-3}{3-3}\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1}\ \text{Pr.}\ \frac{1+3\ 1+3}{1+3\ 1+3}\ \text{M.}\ \frac{3-3}{3-3} = 44.$$

1. *Incisivi.* Presentano delle notevolissime differenze fra di loro. I picozzi ed i mediani superiori hanno una certa analogia con quelli degli equini; sono alquanto depressi da un lato all'altro con la base rivolta oralmente che forma la tavola triturante e la punta aboralmente infissa negli alveoli. Sono incurvati con la convessità labiale e laterale, e presentano una cavità imbutiforme sulla superficie triturante data dal cornetto dentario esterno (figura 927,[1],[2]) ed un' altra cavità che si apre all' estremità della radice data dal cornetto dentario interno. Il colletto è poco pronunciato ma distacca abbastanza esattamente la corona dalla radice. I denti cantoni superiori si trovano isolati dagli altri due incisivi quasi equidistanti dai canini (fig. 927,[2]). La loro corona è piuttosto grande rispetto alla radice, presenta tre punte una nel mezzo più sviluppata, le altre due una in avanti e l'altra in dietro meno alte; il colletto è ben visibile ad esso fa seguito una radice conica piccola e relativamente poco lunga.

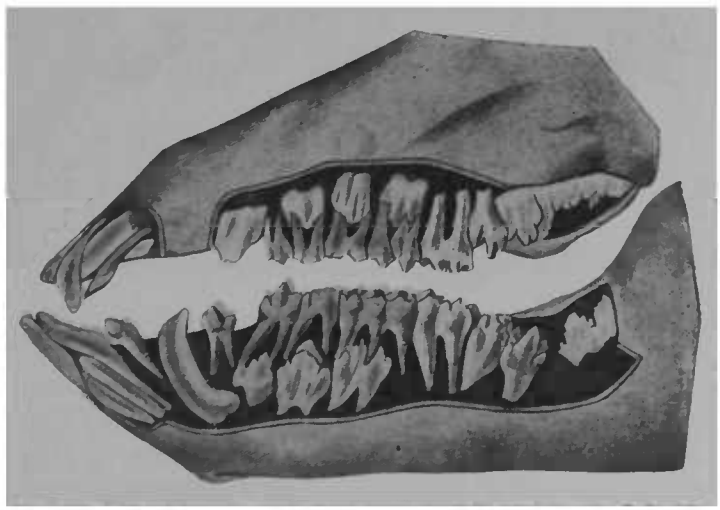


Fig. 926. — Denti temporanei e denti permanenti di *Sus scropha* della età di circa otto mesi.
I denti temporanei sono colorati in *rosa*, i denti di sostituzione sono colorati in *giallo*; i denti che non vengono rimpiazzati sono in *bianco*.

Gli incisivi inferiori non differiscono fra loro essenzialmente hanno una direzione obliqua in avanti una forma quasi cilindrica. La tavola triturante (*facies masticatoria*) data dalla faccia superiore o boccale della corona nella quale si osservano due lunghe solcature longitudinali in prossimità dei margini laterali, esse si raggiungono all' estremità della corona ecircoscrivono nel mezzo una eminenza conica. Il colletto è poco pro-

Fig. 927. — Arcata dentaria dorsale di *Sus scropha* adulto.

1, picozzi; 2, mediani; 3, cantoni; 4, zanne; 5, primo molare non sostituito; 6, premolari; 7, molari.

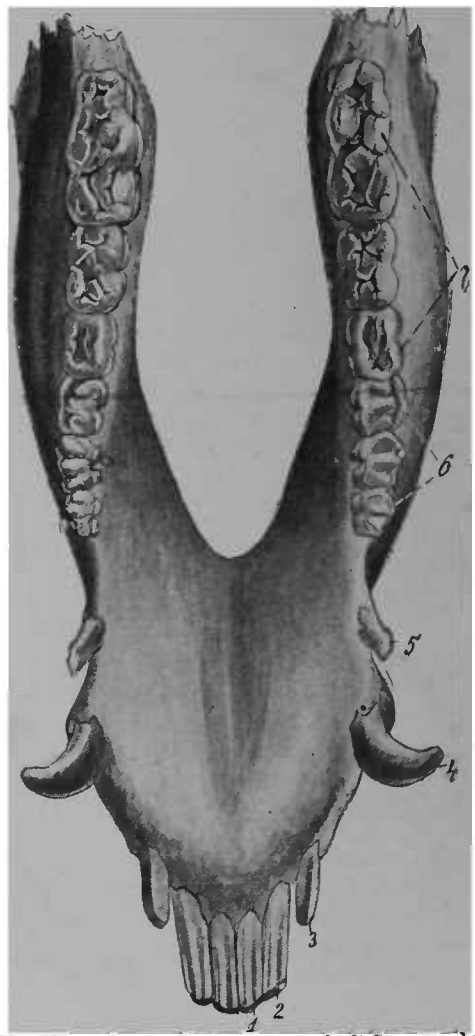



Fig. 928. — Arcata dentaria ventrale di *Sus scropha* adulto.

1, pioozzi; 2, mediani; 3, cantoni; 4, zanne; 5, primo molare non sostituito; 6, premolari; 7, molari.

nunciato e la radice semplice è grossa e molto lunga. Anche i cantoni inferiori sono alquanto discosti dai mediani (fig. 928,$^{1}$,$^{2}$,$^{3}$). Gli incisivi della prima dentizione differiscono dai permanenti per essere più piccoli e per la loro colorazione d'un bianco lattescente molto brillante.

2. *Canini.* I canini o zanne sono sviluppatissimi, molto più nei maschi che nelle femmine, più nel verro che nel castrato (fig. 929,$^{2}$,$^{3}$). Essi hanno una forma conica leggermente schiacciata da un lato all'altro, incurvati su loro stessi con concavità orale. La base del cono è data dalla estremità della radice, la punta dalla estremità della corona; non presentano colletto visibile che possa darci la indicazione del limite fra

la corona e la radice; si accrescono per tutta la vita dell'animale. Il dente canino superiore è più grosso più breve e meno incurvato, l'inferiore può essere qualche volta anche due volte più lungo del superiore ma più assottigliato e molto incurvato. I canini della prima dentizione sono molto più piccoli di quelli della seconda dentizione.

3. *Molari.* I molari vanno gradatamente crescendo dal primo all'ultimo, essi hanno una diversa costituzione e forma, così sarà bene esaminarli distintamente. Il primo dente posto subito dopo il canino non viene sostituito e persiste negli adulti; è piccolo con corona irregolarmente bitorzoluta ed ha ordinariamente due corte e sottili radici. Il secondo dente molare ossia quello che sostituisce il primo molare caduco, presenta una corona slargata, un tubercolo mediano piuttosto sviluppato l'uno orale e un altro aborale più piccoli e bassi; ha due radici piuttosto piccole l'inferiore, ne presenta invece tre quello superiore. Il terzo dente molare che sostituisce il secondo caduco è più grosso del

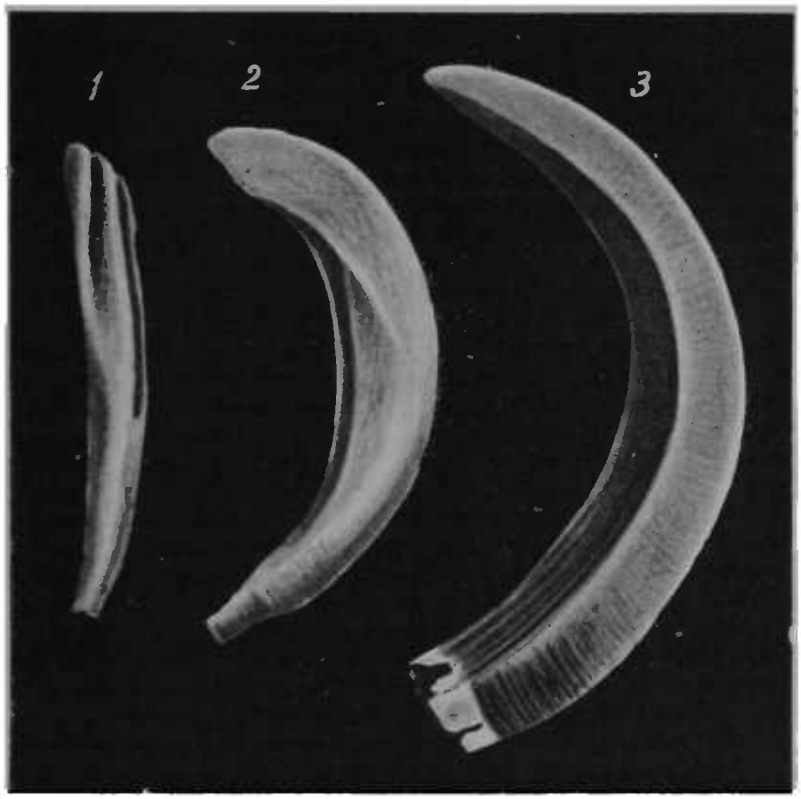



Fig. 929. — Denti di *Sus scropha.*
1, picozzo inferiore d'adulto; 2, canino o zanna di castrato; 3, zanna di verro.

precedente ha pressochè la stessa forma e l'inferiore ha qualche volta due, spesso tre radici, tre e qualche volta quattro il superiore. Il quarto dente molare, di rimpiazzo al terzo caduco, presenta una corona di forma rettangolare, nella sua tavola triturante tre grossi cuspidi disposti a triangolo separati da solcature non molto delineate; il colletto è alquanto ristretto e le radici sono in numero o di quattro, più lunghe negli inferiori, più brevi e robuste nei superiori. Il quinto e sesto dente molare che non sono sostituiti hanno una corona cubica con un colletto ben marcato e la tavola triturante è costituita di quattro cuspidi molto irregolari divisi da due solchi che s'incrociano; le radici più lunghe e sottili negli inferiori, più grosse e brevi nei superiori, sono in numero di quattro nel quinto e nel sesto inferiore e nel quinto superiore, in numero di cinque nel sesto superiore. Il settimo dente più grosso di tutti che può rappresentare anche

due volte la grossezza del sesto ha una corona molto allungata con cinque cuspidi divisi fra loro da profonde solcature; ha cinque radici l'inferiore e sei il superiore (1).

b) *Disposizione dei denti*, *arcate dentali* (figg. 927 e 928). I denti incisivi di questi animali presentano una disposizione speciale. I due denti picozzi superiori hanno una direzione convergente verso la linea mediana, tantochè si toccano fra loro nelle estremità della corona, mentre sono alquanto discosti verso il colletto. Anche i mediani ed i cantoni assumono, ma è molto meno appariscente, la disposizione dei picozzi. Tutti gli incisivi inferiori invece sono disposti parallelamente fra di loro e con una direzione quasi orizzontale. Sulla eruzione dei denti incisivi dei suini e sul loro rimpiazzamento si verifica il fatto speciale che i primi a comparire sono i cantoni, poi i picozzi ed in ultimo i mediani.

Le arcate dentarie dorsali e ventrali non sono complete ma interrotte dallo spazio interdentario. L'arcata incisiva dorsale forma una curva ad arco a sesto acuto, mentre l'arcata ventrale descrive un mezzo cerchio con convessità che corrisponde alle labbra, e la concavità trovasi aderente alla punta della lingua. L'arcata incisiva ventrale presenta sempre un po' di prognatismo alveolo dentale.

I molari, sette superiori e sette inferiori hanno la loro faccia laterale a contatto con le guancie, la mediale con le faccie laterali della lingua, e le tavole dentarie l'una opposta a l'altra a contatto fra loro. Nello spazio compreso fra l'ultimo incisivo e primo molare o spazio interdentario havvi il dente canino o zanna.

c) *Rapporti reciproci fra le arcate dentarie*. Data la disposizione speciale dell'arcata incisiva dorsale diversa da quella ventrale si osserva che i picozzi superiori sporgono verso il labbro e non si contrappongono che in parte agli inferiori, i mediani sono pressochè alla stessa altezza degli inferiori ed i cantoni inferiori sono molto più avanti dei superiori giacchè lo spazio che questi lasciano dai mediani è maggiore. I canini inferiori si dirigono dorsalmente e lateralmente quindi si rivolgono indietro con la punta, i superiori vanno ventralmente e lateralmente, e gli uni con gli altri si contrappongono per mezzo dei margini labiale del superiore col margine boccale dell'inferiore. Le arcate molari hanno tutte e due alla stessa direzione rettilinea convergente in avanti cosicchè i molari superiori si trovano tutti sulla stessa linea degli inferiori.

La corrispondenza dei diversi denti molari può essere così stabilita: il primo molare, non di rimpiazzo superiore corrisponnde al piccolo spazio lasciato dallo stesso dente inferiore fra esso ed il secondo molare; il secondo molare superiore corrisponde per una metà al secondo inferiore e per l'altra al terzo; il terzo molare superiore al restante del terzo molare inferiore e ad una piccola parte del quarto; il quarto corrisponde al restante del quarto inferiore; il quinto sesto e settimo si corrispondono perfettamente fra di loro.

d) *Conformazione interna. I denti incisivi*. Essa è diversa a seconda che si esaminano i picozzi e mediani superiori da quella dei cantoni superiori e degli incisivi inferiori. Nei primi si riscontra in una sezione longitudinale la formazione di due cavità l'una, il cornetto dentario esterno e l'altra il cornetto dentario interno, che porta la

(1) Per maggiore schiarimento indico le due dentizioni dei molari dei suini col seguente prospetto:

| | |
|---|---|
| 1.° Molare da latte superiore il quale persiste come | 1.° Molare persistente superiore. |
| 2.° Molare da latte superiore sostituito dal | 2.° Molare persistente superiore Pr. |
| 3.° Molare da latte superiore sostituito dal | 3.° Molare persistente superiore Pr. |
| 4.° Molare da latte superiore sostituito dal | 4.° Molare persistente superiore Pr. |
| | 5.° Molare persistente superiore |
| | 6.° Molare persistente superiore |
| | 7.° Molare persistente superiore |
| 1.° Molare da latte inferiore il quale persiste come | 1.° Molare persistente inferiore |
| 2.° Molare da latte inferiore sostituito dal | 2.° Molare persistente inferiore Pr. |
| 3.° Molare da latte inferiore sostituito dal | 3.° Molare persistente inferiore Pr. |
| 4.° Molare da latte inferiore sostituito dal | 4.° Molare persistente inferiore Pr. |
| | 5.° Molare persistente inferiore |
| | 6.° Molare persistente inferiore |
| | 7.° Molare persistente inferiore |

polpa dentaria, formati dalla sovrapposizione dei tre strati costituenti il dente nello stesso modo e con le medesime disposizioni approssimative dei denti incisivi degli equini. Nei secondi la conformazione è più semplice infatti in una sezione longitudinale si riscontra un ammasso di avorio che attornia la polpa dentaria formante il cornetto dentario interno avvolto da uno strato di smalto e questo alla sua volta ricoperto da uno di cemento.

*I denti canini.* La conformazione interna è la stessa di quella del secondo gruppo degli incisivi; qui vediamo un'ampia cavità interna che contiene la polpa dentaria e che trova la sua ragione nel continuo accrescimento a cui sono soggetti questi denti.

*I denti molari.* Essi presentano la stessa disposizione generale delle tre sostanze avorio, smalto e cemento, come negli altri denti ed hanno altrettante cavità interne quante sono le radici di ciascuno di essi (fig. 930).

f) *Ordine ed epoca di eruzione dei denti.* — L'eruzione dei denti tanto della prima come della seconda dentizione è influenzata dalla precocità e dalla tardività di sviluppo.

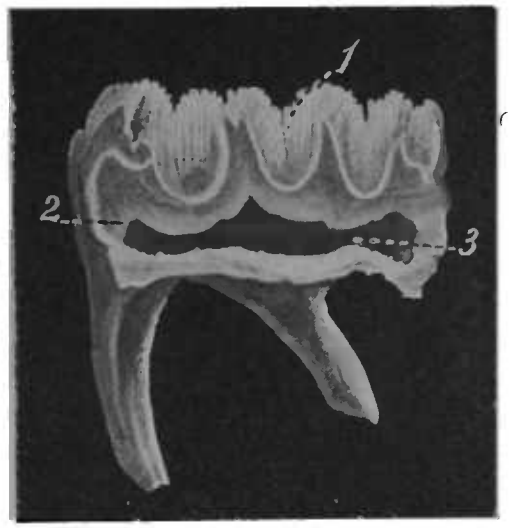



Fig. 930. — Dente molare di *Sus scropha* sezionato longitudinalmente.
1, smalto; 2, avorio 3, cavità dentaria.

Darò qui una tavola della eruzione dei denti di suini ordinari (Corneviu e Lesbre).

| *Prima dentizione* | | | | *Seconda dentizione* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Incisivi | Cantoni e Zanne | | prima di nascere | Incisivi | Picozzi | 12 mesi |
| | Picozzi | | 3-4 settimane | | Mediani | 18 mesi |
| | Mediani | inferiori | 8 settimane | | Cantoni | 9 mesi |
| | | superiori | 10 settimane | | Zanne | 9 mesi |
| Molari | Primo | | 5 mesi (persiste nell'età adulta e non viene rimpiazzato). | Premolari | Secondo | 14-15 mesi |
| | | | | | Terzo | 13-14 mesi |
| | | | | | Quarto | 13-14 mesi |
| | Secondo | | 7 settimane | Molari | Primo | 5 mesi |
| | Terzo | superiore | 8 giorni | | Secondo | 10 mesi |
| | | inferiore | 3-4 settimane | | Terzo | 18-19 mesi |
| | Quarto | superiore | 8 giorni | | | |
| | | inferiore | 3-4 settimane | | | |

## IV. Carnivori.

*a) Numero e formule dentarie.* Nel cane giovane i denti sono in numero di 32 dei quali 16 superiori e 16 inferiori e sono tutti caduchi; ad eccezione del primo molare; nell'adulto il numero dei denti ascende a 42 dei quali 20 sono superiori e 22 inferiori.

Nel gatto giovane invece sono 26 dei quali 14 superiori e 12 inferiori; nell'adulto raggiungono il numero di 30 dei quali 16 superiori e 14 inferiori.

Ecco le rispettive formule dentarie: (figg. 931 e 932).

Cane
- Formula della prima dentizione I. $\frac{3-3}{3-3}$ C. $\frac{1-1}{1-1}$ M. $\frac{4-4}{4-4} = 32$
- Formula della seconda dentizione I. $\frac{3-3}{3-3}$ C. $\frac{1-1}{1-1}$ Pr. $\frac{1,3-1,3}{1,3-1,3}$ M. $\frac{2-2}{3-3} = 42$

$$\text{Gatto}\begin{cases}\text{Formula della prima dentizione I.} & \frac{3-3}{3-3}\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1}\ \text{M.}\ \frac{3-3}{2-2} = 26 \\ \text{Formula della seconda dentizione I.} & \frac{3-3}{3-3}\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1}\ \text{Pr.}\ \frac{3-3}{2-2}\ \text{M.}\ \frac{1-1}{1-1} = 30\end{cases}$$

*b*) 1. ***I denti incisivi.*** Questi denti hanno una radice semplice solidamente impiantata e leggermente diretta verso la linea mediana. La corona separata della radice da un colletto ben marcato è ordinariamente trilobata e presenta una faccia anteriore o labiale convessa ed una faccia posteriore o boccale leggermente concava. Le due faccie s'incontrano in un bordo tagliente nei giovani soggetti, che viene più o meno smussato nei vecchi. La divisione trilobata dei denti incisivi fa rassomigliare la corona ad un fior di giglio, come dicesi in esteriore conformazione. Questi denti vengono pur essi distinti per la loro posizione in picozzi mediani e cantoni.

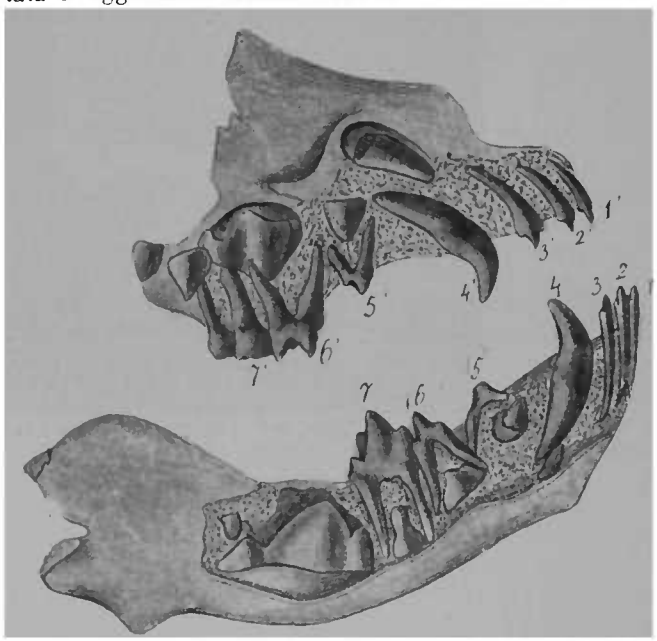


Fig. 931. — Denti temporanei e denti permanenti di *canis familiaris* della età di tre mesi (vista dei denti della faccia esterna del lato destro).

I denti temporanei sono colorati in *rosa*; i denti di sostituzione sono colorati in *giallo*; i denti che non vengono rimpiazzati sono in *bianco*.

Gli incisivi superiori si distinguono perchè sono più grossi dei rispettivi inferiori, i picozzi sono più piccoli dei mediani della stessa parte, mentre i cantoni sono ancor più grossi dei mediani. La divisione trilobata della corona è ben distinta nei picozzi e mediani, il cui lobo mediano è più grosso ed i due laterali più piccoli e più bassi, nei cantoni specie superiori i due lobi laterali sono affatto rudimentali a detrimento dei quali avvantaggia il mediano (fig. 933,$^{1}$,$^{2}$,$^{3}$).

Gli incisivi della prima dentizione non diversificano sostanzialmente da quelli della seconda dentizione quelli sono molto più piccoli di questi.

2. *Canini.* — Sono denti molto sviluppati; hanno un'unica radice lunga ed appiattita. La corona conica è leggermente curva a concavità boccale pur essa un poco appiattita trasversalmente (fig. 933,$^{3}$). I canini superiori sono molto più sviluppati degli inferiori ed hanno una curvatura maggiore. I canini della prima dentizione sono più piccoli e più sottili e molto più incurvati di quelli della seconda dentizione.

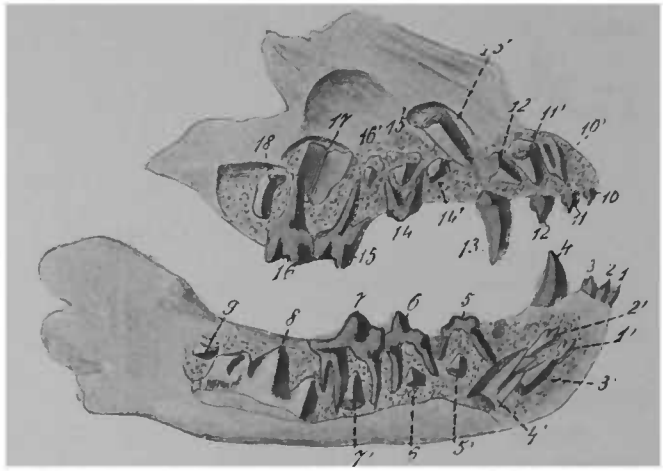


Fig. 932. — Denti temporanei e denti permanenti di *canis familiaris* della età di tre mesi (vista dei denti della faccia interna del lato sinistro).

I denti temporanei sono colorati in *rosa*; i denti di sostituzione sono colorati in *giallo*; i denti che non vengono rimpiazzati sono in *bianco*.

3. *Molari.* — I molari hanno tutti la superficie di sfregamento costituita di un diverso numero di tubercoli o salienze adatte a lacerare l'alimento animale. Essi hanno differente forma e grossezza, quindi è mestieri studiarli separatamente. Fra i molari il dente più forte è il felino.

a) *Molari superiori.* — Il primo dente molare posto fra il canino ed il primo molare da latte. non ha nessuna analogia con i denti della prima dentizione perchè è persistente; la forma il così detto falso molare o primo molare permanente. Ha una corona molto più piccola degli altri molari, e di forma conica con una sola radice (fig. 933,[6]). Il primo molare da latte è rimpiazzato dal secondo molare della seconda dentizione o primo dente di rimpiazzamento; presenta una corona conica appiattita trasversalmente nel mezzo della quale si eleva un tubercolo appiattito; ha due radici divergenti che formano una specie di arco. Il secondo molare da latte detto dente felino da latte (fig. 933,[7]) (*Cuvier*) è rimpiazzato dal terzo molare permanente, esso è molto più grande del precedente, ripetendo la stessa forma. Il terzo ed ultimo dente molare da latte è rimpiazzato dal quarto dente molare della seconda dentizione o felino (fig. 933,[8]). È il più grosso e robusto dente molare, il quale presenta nettamente due lobi preceduti da un cercine ad arco e ciascuno dei lobi termina a punta; sulla faccia interna o boccale in vicinanza al cercine gengivale

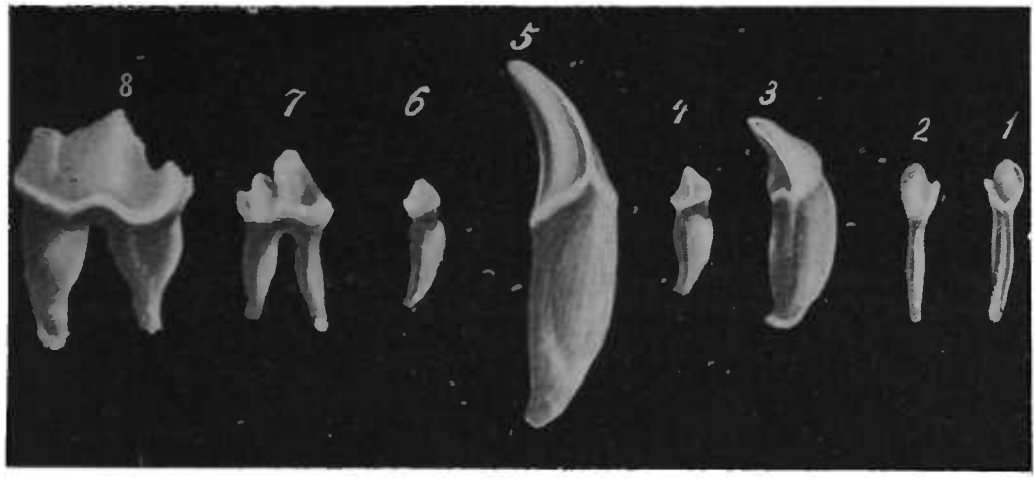



Fig. 933. — Alcuni denti decisivi, canini e molari di *canis familiaris.*

1. picozzo visto nella sua faccia linguale; 2, picozzo visto nella sua faccia labiale; 3, cantone della seconda dentizione; 4. cantone della prima dentizione; 5. canino; 6, primo molare che non viene sostituito; 7. secondo dente premolare; 8, primo dente molare o felino.

si trova un piccolo tubercolo interno; questo dente ha tre radici. Il quinto e sesto dente molare non di rimpiazzo prendono il nome di primo e secondo tubercoloso; il primo è quasi due volte più grande del secondo, tutti e due hanno la stessa forma, cioè corona larga, ordinariamente sormontata di tanti tubercoli conici per quante sono le radici che non oltrepassano mai il numero di tre. Il quarto, quinto e sesto dente molare si trovano fra loro a contatto con la corona, i precedenti invece lasciano una certa distanza fra un dente e l'altro.

b) *Molari inferiori.* — In quanto alla forma non differiscono essenzialmente dai superiori, sono solo un poco più grossi. Il primo dente molare non è di rimpiazzo come quello superiore, il primo molare da latte è rimpiazzato dal secondo molare permanente, il secondo molare da latte dal terzo permanente; il terzo molare da latte o felino da latte (*Cuvier*) è rimpiazzato dal quarto dente permanente; il quinto dente molare non di rimpiazzo è detto felino della seconda dentizione ed è alquanto diverso in forma dal felino superiore. È il più grosso e robusto dente molare inferiore, che presenta nettamente tre lobi uno mediano più grosso ed appuntito, uno anteriore più piccolo pur esso terminante in punta ed uno posteriore arrotondato di grandezza intermedia fra i due ma molto più basso. Sulla faccia boccale del lobo mediano in prossimità del margine caudale si trova un piccolo tubercolo. Al di dietro del felino esistono anche nella mandibola due denti detti tubercolosi, cioè il sesto e settimo molare, dei quali il primo ha una corona ovoide sormontata da

tubercoli e due radici, ed il secondo più piccolo del precedente ha una corona, essa pure ovoide e, sormontata nella sua parte mediana da due piccoli tubercoli, dei quali, il laterale è

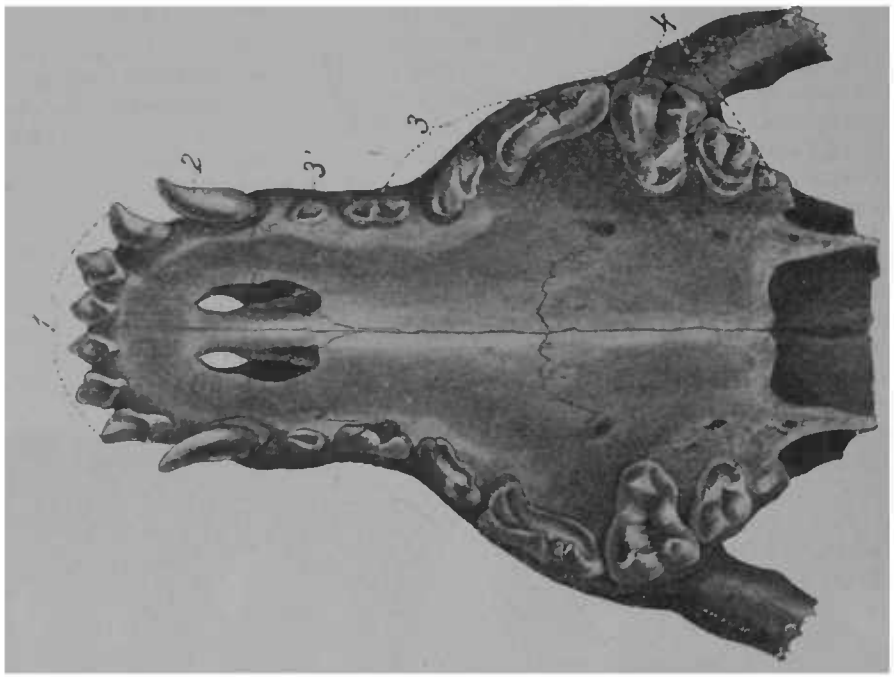


Fig. 934 — Arcata dentaria dorsale di *Canis familiaris* adulto. 1, incisivi; 2, canino; 3', primo molare da latte persistente; 3. premolari, 4, molari.

un po' più grande del mediale; la sua radice è unica appiattita solcata da due scanalature come se questo dente avesse originariamente due radici che si fossero fuse (1).

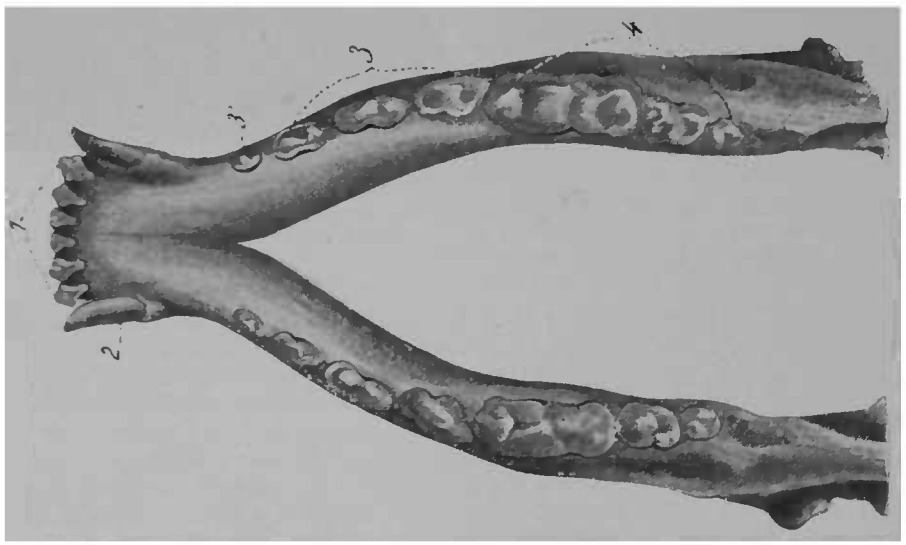


Fig. 935. Arcata dentaria di ventrale *Canis familiaris* adulto. 1. incisivi; 2, canino; 3' primo molare da latte persistente; 3, premolari; 4. molari.

(1) Per maggior schiarimento indicherò qui le due dentizioni dei molari dei carnivori co seguente quadro:

1.° Molare da latte superiore il quale persiste come — 1.° Molare persistente superiore.
2.° Molare da latte superiore sostituito dal — 2.° Molare persistente superiore Pr.
3.° Molare da latte superiore o felino sostituito dal — 3.° Molare persistente superiore Pr.
4.° Molare da latte superiore o tubercoloso sostituito dal — 4.° Molare persistente superiore o felino Pr.
5.° Molare persistente superiore o 1.° tubercoloso.
6.° Molare persistente superiore o 2.° tubercoloso.

c) ***Disposizioni dei denti, arcate dentarie.*** — La disposizione dei denti differisce secondo le razze, cioè a seconda della differenza della conformazione della testa, la quale influisce sulla lunghezza e sulla direzione delle arcate dentarie molari. Così mentre nei cani a testa lunga tutti i denti molari sono diretti col loro maggior asse parallelo al piano

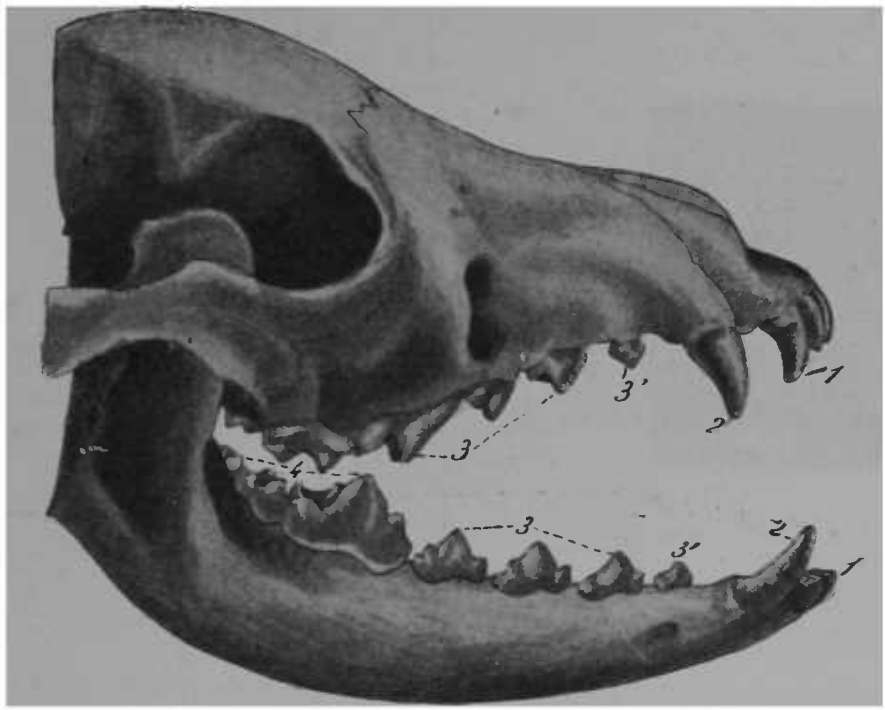



Fig. 936 — Disposizione delle arcate dentarie di *canis familiaris*; vista del lato destro.
1, incisivi; 2, canini; 3', primi molari da latte persistenti; 3, premolari; 4, molari.

sagittale, in quei a testa breve i tre ultimi molari hanno il loro maggior asse quasi in direzione trasversale e spesso non esiste od è appena apprezzabile lo spazio interdentario dei primi tre molari.

Tutti i denti descritti nei carnivori formano due arcate, una dorsale e l'altra ventrale, che presentano quattro interruzioni per lato. Una è posta fra il cantone ed il canino, una seconda fra il canino ed il primo molare e le altre due fra i tre primi molari (figure 934 e 935).

Gli incisivi in numero di sei superiori e sei inferiori descrivono un arco di cerchio alquanto regolare con convessità labiale. La loro faccia labiale è a contatto con le labbra, la linguale concava con la punta della lingua, il margine adererente è limitato dalle gengive, il libero è contrapposto all'arcata dentaria corrispondente. In alcune razze di cane (bassetti, grifoni, ecc.) gli incisivi superiori sono al davanti degli incisivi inferiori, come in altre (carlini, buldogs, ecc.) gli incisivi superiori trovansi indietro agli inferiori.

---

1.° Molare da latte inferiore il quale persiste come 1.° Molare persistente inferiore
2.° Molare da latte inferiore sostituito dal 2.° Molare persistente inferiore Pr.
3.° Molare da latte inferiore sostituito dal 3.° Molare persistente inferiore Pr.
4.° Molare da latte inferiore o felino sostituito dal 4.° Molare persistente inferiore Pr.
5.° Molare persistente inferiore o felino.
6.° Molare persistente inferiore o 1.° tubercoloso
7.° Molare persistente inferiore o 2.° tubercoloso

I denti molari in numero di sei dorsali e sette ventrali per lato sono da una parte a contatto con le guancie e dall'altra con le pareti laterali della lingua e presentano gli intervalli sopra descritti.

*d) Rapporti reciproci delle due arcate dentarie* (fig. 936). — L'arco incisivo dorsale ha un diametro più lungo del ventrale, quindi i picozzi ed i mediani si corrispondono perfettamente fra di loro, mentre i cantoni superiori sporgono alquanto in avanti e sono a contatto con gli inferiori per la loro faccia interna o boccale. I denti canini inferiori si dirigono dorsalmente e lateralmente e si pongono nello spazio compreso fra il cantone ed il canino superiore col quale è a contatto per mezzo del suo margine concavo od orale. Il canino superiore diretto ventralmente e lateralmente è a contatto con l'inferiore pel suo margine convesso ed è collocato nello spazio compreso fra il canino inferiore ed il primo molare.

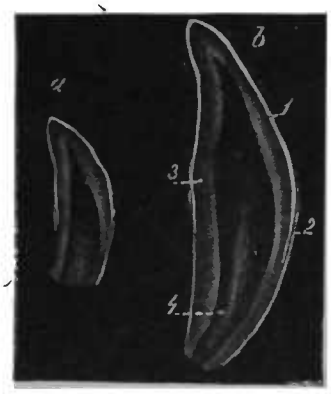



Fig. 937. — Sezione sagittale verticale mediana di due denti canini di *canis familiaris*.

*a*, canino della prima dentizione; *b'*, canino della seconda dentizione; 1, smalto; 2. cemento; 4, cavità dentaria.

L'arcata molare dorsale ha la forma di una lira, la ventrale invece è quasi rettilinea e divergente verso il fondo della bocca. La corrispondenza delle arcate molari è generalmente così stabilita: il primo molare inferiore corrisponde allo spazio compreso fra il canino superiore ed il primo molare superiore, mentre questo corrisponde allo spazio fra il primo ed il secondo molare inferiore; il secondo ed il terzo molare inferiore corrispondono rispettivamente agli spazi fra il primo ed il secondo e fra il secondo ed il terzo molare superiore: il secondo ed il terzo molare superiore corrispondono alla loro volta rispettivamente allo spazio compreso fra il secondo ed il terzo ed il terzo ed il quarto inferiore. Tutti questi denti non sono a contatto fra di loro. Il quarto dente molare superiore o felino corrisponde alla metà posteriore del margine tagliente del quarto molare inferiore senza esser a contatto, ed alla metà anteriore del quinto molare inferiore o felino, col quale è a contatto per mezzo della faccia linguale su quella laterale dell'inferiore. Il quinto dente molare, superiore o tubercoloso corrisponde ed è a contatto con la sua faccia linguale, alla laterale della metà posteriore del quinto molare inferiore o felino ed in piccola parte col tubercoloso; il sesto dente superiore o secondo tubercoloso riposa completamente sulla superficie dorsale di tutto il sesto dente molare inferiore ed in piccola parte su quella del settimo molare inferiore.

e) *Conformazione interna. — I denti incisivi e canini.* — Alla sezione longitudinale di un dente incisivo si osserva la disposizione delle tre sostanze costituenti il dente come fu veduto nella parte generale e si riscontra una cavità che contiene la polpa dentaria, di forma conica, cavità che va man mano diminuendo con l'accrescersi dell'avorio di nuova formazione (fig. 937).

*I denti molari.* — Anche qui si ha la sovrapposizione delle tre sostanze costituenti il dente come in tutti gli altri e presentano altrettanti cornetti dentari interni quante sono le radici ove è riposta la polpa dentaria.

f) *Ordine ed epoca di eruzione dei denti.* La tavola seguente indica l'ordine e l'epoca di eruzione dei denti decidui e permanenti.

| *Prima dentizione.* | | | *Seconda dentizione.* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Canini | 3 settimane | | Picozzi | 4 mesi |
| Incisivi | Cantoni | 25 giorni | Incisivi | Mediani | 4 ½ mesi |
| | Mediani | 28 giorni | | Cantoni | 5 mesi |
| | Picozzi | 30 giorni | | Canini | 7 mesi |
| Molari | Superiori: Primo | 1 ½ mesi | | Molari | 7–9 mesi |
| | Superiori: Secondo | 2-3 settimane | | | |
| | Superiori: Terzo | 1 mese | | | |
| | Inferiori | 2–3 settimane | | | |

## V. Coniglio.

*a) Numero e formule dentarie.* — Il numero dei denti nel coniglio giovane è di 18 dei quali 12 superiori e 6 inferiori, di essi 8 sono caduchi. Nell'adulto il numero dei denti è di 28 dei quali 16 superiori e 12 inferiori. La prima dentizione nel coniglio fu negata da Oudet e da Duval, ma un accurato esame di questo animale nei primi giorni dopo la nascita, ha potuto far constatare che realmente una prima dentizione esiste evidente (fig. 938).

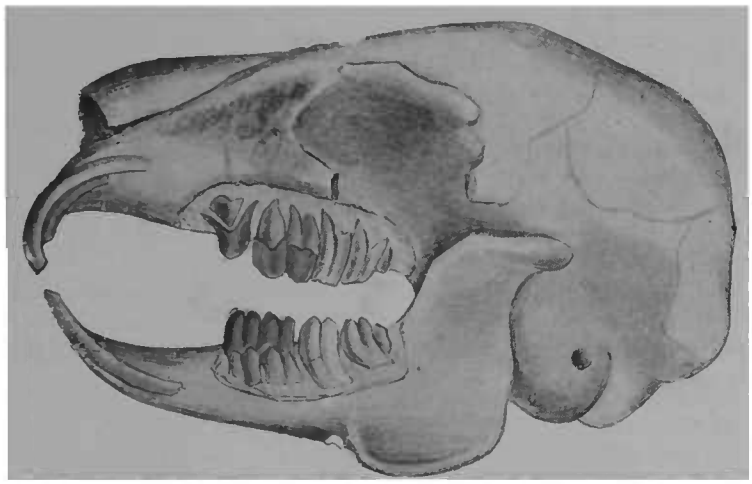


Fig. 938. — Denti temporanei e denti permanenti di *Lepus cuniculus* della età di quattro giorni.

I denti temporanei sono colorati in *rosa;* i denti di sostituzione sono colorati in *giallo;* i denti che non vengono rimpiazzati sono in *bianco*.

Ecco come si comporta la prima dentizione nel coniglio: Subito dopo la nascita si scorgono quattro incisivi superiori due in avanti che chiameremo labiali, due indietro che diremo linguali. I primi sono permanenti, i secondi sono caduchi. Qualche giorno dopo la nascita si ha una terza coppia di incisivi che si trovano ancora più caudalmente i quali sono permanenti. Questa terza coppia rappresenta i denti di rimpiazzo di quelli che abbiam chiamato linguali, i quali dopo pochi giorni cadono, quindi per qualche tempo è facile vedere le tre coppie di denti una dietro l'altra. Gli incisivi inferiori sono rappresentati da una sola coppia di denti i quali non vengono rimpiazzati (1). I denti molari si veggono solo qualche giorno dopo la nascita e cadono verso il 18° giorno di vita. Tanto i tre molari superiori che i due inferiori sono rimpiazzati da denti della medesima specie posti sotto di essi senza alcun tramezzo osseo o membranoso.

Le formule dentarie sono le seguenti:

$$\text{Nella prima età } I\,\frac{3-3}{1-1}\;C\,\frac{0-0}{0-0}\;M\,\frac{3-3}{2-2} = 18$$

$$\text{Nell'adulto } I\,\frac{2-2}{1-1}\;C\,\frac{0-0}{0-0}\;Pr\,\frac{3-3}{2-2}\;M\,\frac{3-3}{3-3} = 28.$$

1. *Incisivi.* — Gli incisivi superiori nell'adulto sono distinti in incisivo anteriore o labiale ed incisivo posteriore o linguale, i quali hanno forma differente. L'incisivo anteriore ha forma di un prisma a base quadrangolare, la sua faccia labiale è convessa e percorsa nella parte mediana in tutta la sua lunghezza da un solco molto pronunciato; la faccia orale è concava liscia e percorsa da un solco più largo e meno profondo, la faccia mediale è liscia ed ha contatto con la corrispondente del dente che si trova accanto; la laterale è pur essa liscia e leggermente arrotondata. La tavola dentaria ha forma quadrilatera, la estremità opposta pure della stessa forma presenta un'apertura che dà

(1) Peuchet e Chabry hanno descritto dei denti di prima dentizione, cioè degli incisivi anteriori o labiali in embrioni di 28 a 35 millimetri di lunghezza. Essi sarebbero rudimentali e scomparirebbero molto tempo prima della nascita per dar posto a quelli che si rinvengono permanenti al momento della nascita.

adito al cornetto dentario interno ove trovasi la polpa dentaria. L'incisivo posteriore o linguale è molto più piccolo del precedente ed è cilindrico, esso è incurvato ed è a contatto con la sua faccia convessa con quella concava dell'incisivo anteriore.

Nella mandibola mancano gli incisivi posteriori. Gli incisivi inferiori in numero di due soltanto sono più lunghi e meno incurvati dei superiori, la sua tavola dentaria tagliata a sgembo fa apparire più manifestamente nella sezione il solco che percorre tutta la sua faccia posteriore o linguale, mentre questo solco manca nella sua faccia anteriore o labiale.

2. *Canini.* — I denti canini non esistono nel coniglio.

3. *Molari.* — I denti molari hanno forma quadrilatera con i due lati maggiori che corrispondono ai denti molari vicini, ed i minori l'uno a contatto con le guancie e l'altro con la lingua. I due primi denti sono pianeggianti con leggera curva convessa in senso trasversale, gli altri due sono invece percorsi in tutta la loro lunghezza da un solco molto più pronunciato verso la faccia laterale che in quella mediale. Qnesti due solchi danno al dente un aspetto tale che sembra siano divisi in due metà, aspetto che si rileva ancor meglio sulla tavola dentaria, la quale presenta due rilevatezze corrispondenti alle due metà del dente.

A questa forma generale fanno occezione il primo e l'ultimo molare superiore ed inferiore. Il primo molare superiore non ha i due solchi accennati ed i due lati maggiori si ricongiungono lateralmente e medialmente in un bordo grosso e arrotondato; viceversa il primo molare inferiore è più grosso degli altri e sulla sua faccia laterale che è a contatto con le guancie porta due solcature parallele che percorrono tutta la lunghezza del dente. L'ultimo molare è molto piccolo, ha forma che si avvicina più alla cilindrica ed è sormontato da un sol solco esterno appena marcato.

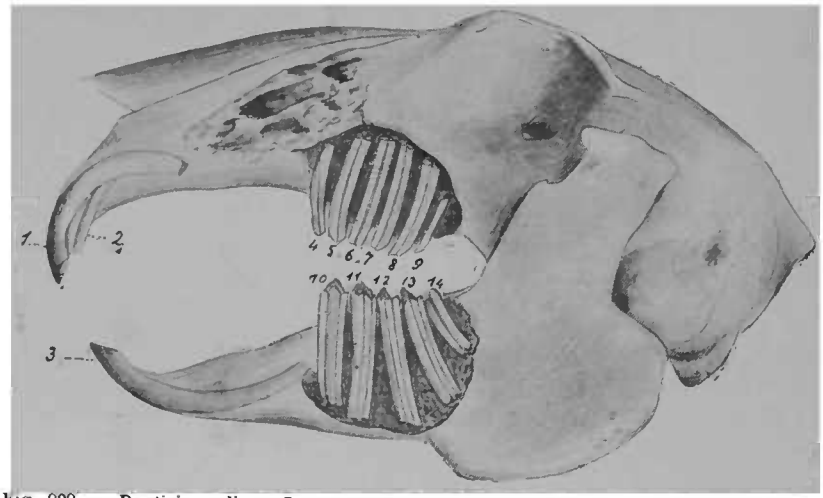



Fig. 939. — Dentizione di un *Lepus cuniculus* della età di dieci mesi, (lato sinistro). 1, incisivi anteriori labiali; 2, incisivi posteriori o linguali; 3, incisivi inferiori; 4, 5, 6, 7, 8 e 9 molari superiori; 10, 11. 12, 13. 14 molari inferiori.

I denti molari della prima dentizione differiscono dai permanenti perchè sono più piccoli, più arrotondati e perchè il solco longitudinale laterale è appena visibile.

c) *Disposizione dei denti — arcate dentarie.* — I denti descritti formano due arcate dentali dorsale e ventrale interrotte dallo spazio interdentario compreso fra gli incisivi ed i molari. L'arcata dentaria incisiva superiore o dorsale nella prima età è costituita, per qualche tempo, da sei denti incisivi disposti su tre ordini successivi dall'avanti all'indietro, dei quali la faccia anteriore o labiale del primo ordine trovasi a contatto con le labbra, la boccale del terzo ordine con la lingua. Nell'adulto invece è costituita da quattro denti due labiali e due linguali inquantoche i denti mediani, essendo i soli caduchi e rimpiazzati dai boccali, non vengono eliminati se non quando la sortita dell'incisivo boccale è abbastanza avanzata da poterli privare della nutrizione. L'arcata incisiva ventrale è sempre costituita da due denti i quali presentano un po' di ortognatismo alveolo dentale.

Le arcate molari poste caudalmente e sulle parti laterali della cavità boccale sono costituite da sei denti molari superiori e da cinque inferiori che sono a contatto con le guancie nella loro faccia laterale, con la lingua nella mediale e con le tavole dentarie a

contrasto fra di loro. Fra l'arcata incisiva e la molare esiste un intervallo detto spazio interdentario nel quale non havvi il dente canino come in molti altri animali.

d) *Rapporti reciproci delle due arcate dentarie.* — L'arco incisivo ventrale trovasi in rapporto con l'arco concentrico formato dagli incisivi linguali mentre quelli labiali debordano e si portano in avanti.

Le arcate molari non hanno la stessa direzione; l'arcata molare dorsale ha una forma arcuata a concavità mediale, l'arcata ventrale invece è rettilinea e divergente caudalmente. Le due arcate fra loro hanno una corrispondenza che può essere così riassunta: Il primo molare inferiore è in rapporto col primo ed in parte col secondo molare superiore; il secondo molare inferiore è disposto in modo che è in rapporto col restante del secondo e con parte del terzo molare superiore; il terzo molare inferiore corrisponde in parte al terzo ed in parte al quarto molare superiore; il quarto molare inferiore corrisponde al restante del quarto ed in parte del quinto molare superiore; il quinto molare inferiore è in rapporto con la metà posteriore del quinto c con tutto il sesto superiore (fig. 939).

e) *Conformazione interna.* — *I denti incisivi.* — Sezionato longitudinalmente un un dente incisivo si scorge una cavità di forma pressochè conica che contiene la polpa dentaria e che si apre verso la sua radice, formata di avorio al quale fa copertura uno strato di smalto più o meno spesso a seconda che si osserva sulla faccia labiale o sulla linguale, ordinariamente più spesso su quella labiale. La polpa dentaria che produce avorio di nuova formazione ha lo scopo di accrescere per tutta la vita il dente man mano che esso subisce consumo.

*I denti molari.* — Essi hanno la costituzione come di due incisivi riuniti insieme, infatti nella loro sezione si scorgono due cavità che contengono la polpa dentaria, rivestite di avorio di smalto e di sottile cemento. La divisione fra le due cavità interne è indicata esternamente dalla solcatura o dalle solcature poste sulle faccie laterale e mediale dei denti molari. Fa eccezione il primo dente molare inferiore il quale ha tre cavità che corrispondono a tre polpe dentarie distinte.

## Articolo III.

## Glandole salivari.

*Generalità.* — Le glandole salivari sono organi speciali situati lungo le pareti della bocca od a poca distanza da essa e destinate a preparare e versare nella cavità boccale un liquido particolare, la saliva, che scioglie, rammolisce e modifica chimicamente gli alimenti prima che essi vengano portati allo stomaco.

Le glandole salivari sono di due ordini: alcune sono molto piccole e sparse nello spessore della mucosa o sotto di essa e sono le glandole labiali, le molari, le stafiline, le glandole zigomatiche del cane, le linguali, le glandole del Nuhn nella pecora ecc. delle quali si è già parlato a proposito della bocca; le altre sono più voluminose e ben individualizzate. Esse sono le glandole salivari propriamente dette che per la loro posizione prendono il nome di glandole parotidi, glandole sottomascellari e glandole sottolinguali, delle quali qui dovremo intrattenerci.

### 1. Glandola parotide (*Glandula parotis*).

*Preparazione.* — Si esporta la pelle, l'aponeurosi superficiale col muscolo parotido-auricolare, mettendo allo scoperto la glandola in tutta la sua estensione coll' origine del condotto escretore.

La glandola parotide, così denominata per i suoi rapporti di vicinanza col condotto uditivo, è la più voluminosa delle glandole salivari. È situata

dietro il ramo montante della mandibola (*ramus mandibulae*), fra questa e l'ala dell'atlante in una profonda fossa che in anatomia topografica vien chiamata loggia parotidea.

Descriveremo prima la loggia parotidea, quindi la glandola parotide ed il suo condotto escretore.

A. *Loggia ed aponeurosi parotidea.* — La aponeurosi parotidea è quel complesso di tessuto connettivo che attornia in quasi tutta la sua estensione la glandola parotide e la circoscrive separandola dai numerosi organi ad essa attigui e che in alcuni punti assume il carattere di una lamina aponeurotica. Si possono considerare due lamine, l'una superficiale che riveste esternamente la parotide, l'altra profonda che la divide dagli organi sottostanti.

La *lamina superficiale* è la porzione caudale di quella lamina che va sotto il nome di *fascia parotido-masseterina*, la quale riveste esternamente la parotide e che si continua caudalmente con la fascia superficiale del collo unendosi all'aponeurosi terminale comune dei muscoli braccio-cefalico, splenico e piccolo complesso (V. in Miologia: *Fascie del collo*).

La *lamina profonda* detta *fascia sotto-parotidea* va dall'aponeurosi mastoidea del muscolo braccio-cefalico al tendine mandibolare del muscolo sterno-cefalico ricoprendo anche il muscolo stilo-mascellare e continuando caudalmente col foglietto esterno della fascia superficiale del collo.

Vi sono quindi due aponeurosi parotidee, l'una superficiale, l'altra profonda, la prima è pianeggiante e passa al disopra della parotide e si continua nella regione masseterina, la seconda profonda, ha la forma di una escavazione a concavità laterale completata dalla faccia laterale dello stiloiale, da una parte della base del cranio, dalla porzione ventrale delle cartilagini auricolari e dal margine aborale del ramo della mandibola.

Lo spazio compreso fra i due foglietti aponeurotici descritti costituisce la *loggia parotidea*, la quale contiene completamente la glandola parotide e, come si è veduto, non è esclusivamente aponeurotica ma osteo-aponeurotica.

B. *Glandola parotide.* — La glandola parotide compresa nella loggia parotidea ha una configurazione molto irregolare; è allungata, dorso-ventralmente appiattita da un lato all'altro. Ha una colorazione grigio giallastra e può distinguersi dal grasso circostante pel colore più cenerognolo, per una maggiore consistenza e per essere più regolarmente lobulata.

Il suo volume è molto variabile anche fra individui della stessa specie.

a) *Costituzione anatomica* e *struttura.* — La glandola parotide come le altre glandole salivari appartiene al tipo delle glandole a grappolo. Gli *acini* piccolissimi e di forma piramidale riuniti, in certo numero, dànno luogo ad un segmento della glandola detto *lobulo primitivo;* più lobuli primitivi riuniti dànno origine al *lobulo secondario;* la riunione dei lobuli secondari o composti formano nell'insieme la glandola. Tutte queste parti sono riunite da tessuto connettivo interstiziale in mezzo al quale v'è deposto del grasso ove corrono i vasi ed i nervi della glandola.

1) *Gli acini glandolari.* — Gli acini di forma prismatica, irregolarmente piriformi presentano in sezione un contorno poligonale, essi sono costituiti di una parete propria e di un epitelio.

La *parete propria* consta di una membrana sottile, ialina, senza elementi figurati come quella delle glandole labiali, ma meno spessa.

L'*epitelio* è formato di cellule prismatiche o cubiche impiantato sulla parete propria per mezzo di una ripiegatura posta sul suo piede. Le trabecole del protoplasma presentano delle granulazioni di natura albuminosa, e limitano dei vacuoli di forma e grandezza varia, nei quali si accumula un liquido chiaro come acqua, che contiene disciolti sali minerali e sostanze albuminose. Il nucleo occupa per lo più il terzo inferiore del corpo cellulare, è arrotondato od anche a contorno irregolare o festonato.

Le granulazioni del protoplasma variano di numero, di grandezza e di posizione a seconda delle condizioni fisiologiche in cui trovasi la glandola. Quando la glandola è in istato di riposo le granulazioni occupano tutto il corpo cellulare, determinano l'ingrandimento delle cellule al punto da rendere virtuale il lume glandolare; quando la glandola ha funzionato per qualche tempo le granulazioni occupano soltanto la zona che corrisponde al lume del canale, mentre la zona basale è chiara; quando infine la glandola è molto affaticata per lunga secrezione la zona basale chiara è accresciuta e le granulazioni si trovano soltanto verso la superficie del lume glandolare e sulla metà interna dei margini laterali (fig, 940).

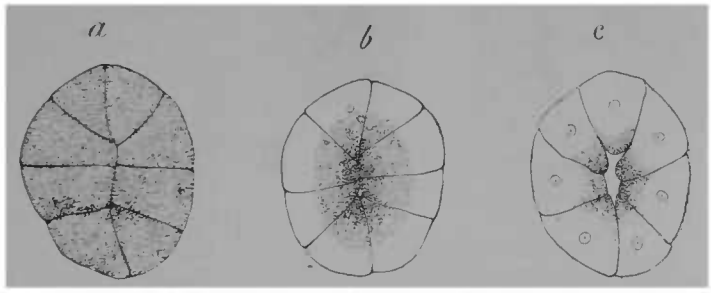



Fig. 940. — Acini di una glandola sierosa nelle tre condizioni fisiologiche (Langley).

*a*, allo stato di riposo (granulazioni sparse in tutto il protoplasma cellulare); *b*, dopo un breve periodo di attività (granulazioni poste soltanto nella zona corrispondente al lume del canale); *c*, dopo prolungata secrezione (granulazioni ristrette alla superficie corrispondente al lume glandolare).

Morfologicamente l'epitelio della glandola parotide appartiene alle cellule *sierose*.

Se si esamina una sezione longitudinale di un acino glandolare e si tratta la sezione col metodo di Golgi, si osserva che il lume glandolare molto ristretto ed allungato nel senso dell'acino, è limitato da un contorno festonato, i cui festoni o prolungamenti corrispondono al punto di contatto fra una cellula e l'altra, essi si prolungano fra due cellule vicine, in forma di diverticolo che non giunge mai a toccare la parete propria dell'acino. Tali prolungamenti a diverticolo sono i *canalicoli radiati intercellulari* (fig. 941).

Sulla faccia profonda dell'epitelio, fra esso e la faccia interna della parete propria si osservano delle cellule appiattite con prolungamenti protoplasmatici ramificati ed anastomizzati formanti nel loro complesso un'ampia rete che abbraccia e collega le cellule glandolari come in una specie di canestro traforato; sono le *cellule a canestro di Boll* (fig. 942). Esse hanno lo stesso significato ed ufficio delle cellule mio-epiteliali che si osservano in altre glandole e quindi hanno il compito di comprimere le cellule glandolari per determinare la fuoriuscita dei prodotti raccolti nei vacuoli protoplasmatici verso il lume dell'acino.

2) *Apparecchio escretore.* — Gli acini di un lobulo primitivo si aprono in uno stesso canale detto *canale di Boll;* alcuni canali di Boll si aprono in un altro canale detto *canale intralobulare;* ed i canali intralobulari di un lobulo secondario o composto si portano in un canale comune che va sotto il nome di *canale lobulare*, il quale rappresenta l'apparecchio escretore del lobulo secondario; tutti i canali lobulari si aprono infine in un ultimo canale, il *canale di Stenone*. Questi diversi segmenti dell'apparecchio escretore presentano una struttura diversa, quindi li studieremo separatamente.

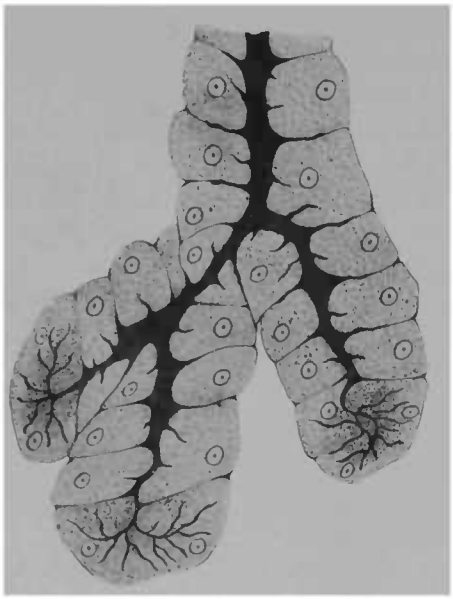


Fig. 941. — Sezione longitudinale di glandola sierosa preparata col metodo di Golgi.

Il lume glandolare si presenta nero, come in nero sono i prolungamenti a diverticolo o canalicoli radiati intercellulari.

I *canali di Boll* o *canali intercalari* sono costituiti di una parete propria sottile, continuazione di quella dell'acino, e da uno strato epiteliale continuo a cellule prismatiche, basse, con protoplasma omogeneo e rifrangente.

I *canali intralobulari* hanno la parete propria formata da sottili laminette di connettivo che rivestono una membrana vitrea; ed un epitelio a cellule prismatiche alte, nucleate, con protoplasma striato longitudinalmente e nucleo alla base della cellula, striature che, secondo Ranvier, sarebbero formazioni contrattili che favoriscono la escrezione.

I *canali lobulari* presentano una parete propria più spessa di quella dei canali precedenti e con connettivo più compatto e più resistente nel quale corrono vasi e nervi; ed un epitelio a cellule prismatiche come nei canali intralobulari; esso riposa su un secondo ordine di cellule che sono a contatto con la membrana vitrea, e che, secondo Renaut, non sarebbero che cellule a canestro od almeno considerate come tali.

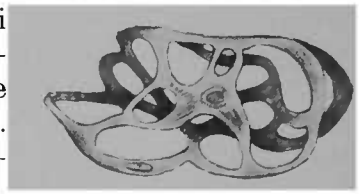


Fig. 942. — Una cellula di Boll di glandola sottomascellare di *Canis familiaris*.

Il *canale di Stenone* (*ductus parotideus Stenonis*) è il canale collettore di tutti i canali lobulari, ed è quello che conduce la saliva nella bocca. È costituito di una parete propria e di un epitelio. La *parete propria* è piuttosto spessa formata di tessuto connettivo compatto frammisto a fibre elastiche nel cui spessore corrono vasi e nervi; è limitata dalla parte dell'epitelio da una membrana vitrea.

L'*epitelio* è disposto su due ordini: superficialmente, limitante il tubo glandolare è costituito di cellule cilindriche sulla cui superficie libera porta una sottile laminetta provvista di ciglia; lo strato profondo è formato di cellule cubiche con qualche cellula di Boll. Nella terminazione del canale di Stenone verso la bocca l'epitelio cilindrico va gradatamente trasformandosi in epitelio pavimentoso stratificato come quello della mucosa delle guancie.

b) *Vasi e nervi.* — Le arterie che vanno alla glandola parotide sono tutti rami innominati, che prendono origine dalla carotide esterna e dalle auricolari anteriore e posteriore. La ricca rete capillare, che essi vanno a formare, attornia la membrana propria degli acini e non giunge mai a contatto con l'epitelio. Le *vene* satelliti delle arterie originate dalla rete capillare si versano nella mascellare esterna. I *linfatici* formano una rete nel connettivo interstiziale e si portano ai gangli parotidei. I *nervi* provengono dal simpatico per mezzo del plesso carotideo, dal facciale e dal trigemino. Il nervo eccito-motore, secondo Moussu, può esser seguito partendo dal ganglio di Gasser; esso è composto di quattro o cinque filetti che si accollano al nervo sottozigomatico ed al mascellare inferiore per circa un centimetro, quindi giunti sul margine aborale del ramo della mandibola vanno a distribuirsi alla glandola. Tutti i rami nervosi mielinici ed amielinici si risolvono in una ricca *rete perilobulare* attorno a ciascun lobulo primitivo, rete che contiene dei piccoli gangli uni e pluri-cellulari (Paladino). Dalla rete perilobulare partono rami che addentrandosi nei lobuli vanno alcuni ai vasi (vasomotori) altri ai canali escretori, altri ancora penetrano negli intervalli degli acini e formano un plesso attorno ad essi detto *plesso periacinoso.* Da questo plesso, sottilissime fibrille varcano la membrana propria e giungono nell'epitelio terminando nell'intervallo fra le cellule epiteliali (Fusari e Panasci, Ramon y Cajal ed altri).

## Negli equini.

La glandola parotide ha una forma irregolarmente quadrangolare, lunga 20 a 21 cm., larga da 5 a 9 cm. secondo i punti e secondo gli individui, ed uno spessore da 15 a 25 mm. Il suo margine superiore o dorsale è biforcato e con la sua concavità abbraccia la base della cartilagine conca alla quale aderisce fortemente. Il suo margine anteriore, od orale, piuttosto sottile, si unisce molto intimamente col margine aborale della mandibola e del massetere. Il margine posteriore od aborale, piuttosto grosso, tocca l'ala dell'atlante dalla quale è separato dall'aponeurosi o fascia sottoparotidea. Il margine inferiore o ventrale si divide in una porzione rivolta in avanti verso l'angolo della mandibola ed in una porzione compresa nell'angolo di riunione della vena giugulare con la vena mascellare esterna (fig. 943).

La faccia laterale è ricoperta dall'aponeurosi o fascia parotidea, che contiene il muscolo parotido-auricolare, ed è percorsa dai rami della vena auricolare posteriore, dal nervo auricolare od ansa atloidea del secondo paio cervicale e dal ramo sottocutaneo del facciale. Essa è pianeggiante ed è attraversata in senso longitudinale dalla vena giugulare posta ora in una docciatura, altre volte ricoperta da un sottile strato glandolare. Molte volte è situata prima profondamente, poi a metà della estensione della glandola la attraversa, per portarsi nella sua faccia superficiale.

La faccia interna o mediale è anfrattuosa ed irregolare per adattarsi alle accidentalità che presentano gli strati sottostanti. Riposa sulla tasca gutturale, sul grande braccio dello ioide; ricopre l'inserzione mastoidea del braccio-cefalico e del piccolo obliquo della testa, il muscolo stilo-ioideo e

digastrico, il tendine dello sterno cefalico, la glandola mascellare, dalla quale è divisa da un sottile foglietto fibroso, i rami terminali della carotide primitiva, le origini della giugulare ed il nervo facciale che spesso trovasi nello spessore della glandola; l'arteria e vena maxillo muscolare, la granda vena auricolare posteriore, la vena temporale, dei gangli linfatici;

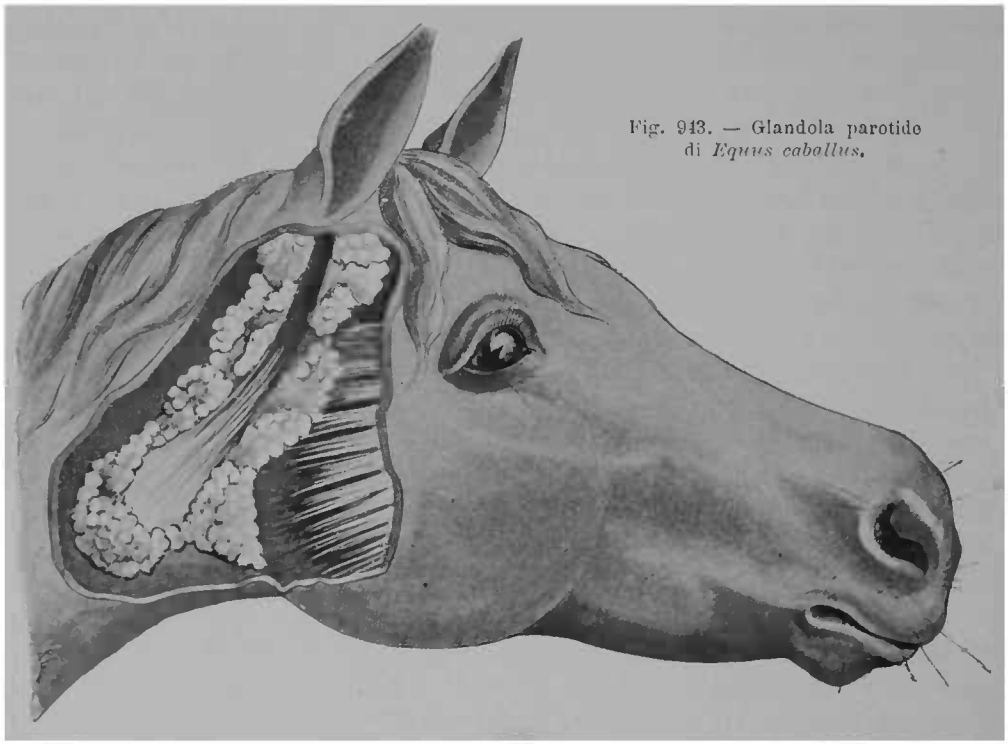


Fig. 943. — Glandola parotide di *Equus caballus*.

nonchè i nervi zigomato-temporale, auricolari posteriale mediano ed anteriore, occipito-stiloideo, stilo-ioideo, digastrico, temporale superficiale.

La glandola parotide nel cavallo è ghiandola sierosa, essa versa il suo prodotto nella bocca. Il suo canale escretore o canale di Stenone nasce sul margine ventrale della ghiandola nella sua porzione rivolta in avanti verso l'angolo della mandibola, quindi si porta ventralmente lungo il margine ventrale del muscolo digastrico, passa sulla faccia mediale della mandibola in prossimità dell'inserzione mandibolare del muscolo pterigoideo interno sotto la vena mascellare esterna e giunge nella scissura mascellare. Di qui seguendo per un piccolo tratto il margine orale del muscolo massetere, corre dorsalmente e volgendo poi leggermente in avanti con curva a concavità ventrale incrocia la direzione dell'arteria e della vena mascellare esterna, si porta sulla faccia laterale del muscolo buccinatore, lo attraversa obliquamente ed arriva allora sulla mucosa boccale; quindi scorre sotto questa mucosa per l'estensione di poco più di un centimetro, la perfora a sua volta ed infine si apre nella bocca all'altezza del terzo dente molare superiore in una sporgenza mammellonata foggiata a bargiglione (Renaut) perforata da un piccolo canale centrale nel cui interno l'epitelio cilindrico si continua con quello pavimentoso delle guancie. In corrispondenza del poro

od apertura terminale la parete si solleva in pieghe ed in eminenze papillari lunghe, per modo che tanto nelle sezioni longitudinali quanto nelle trasversali la cavità del poro prende l'aspetto di una spugna i cui spazi liberi, lacunari, corrispondono agli intervalli delle numerose papille sporgenti nell'interno, che si proiettano in tutti i sensi sotto gli angoli i più svariati. Tale disposizione non permette che la colonna di saliva esca a getto, ma infrangendosi contro la trabecole, papillari, scoli lentamente nella bocca (Renaut).

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La glandola parotide ha la forma di un ovoide molto allungato ed è relativamente poco sviluppata; ha una lunghezza di 12 a 15 cm. ed una larghezza da 4 ad 8 cm. a seconda dei punti, ed uno spessore da 20 a 27 mm. La sua estremità dorsale è arrotondata ed è più grossa della ventrale, contorna la cartilagine conca. Il suo margine orale aderisce

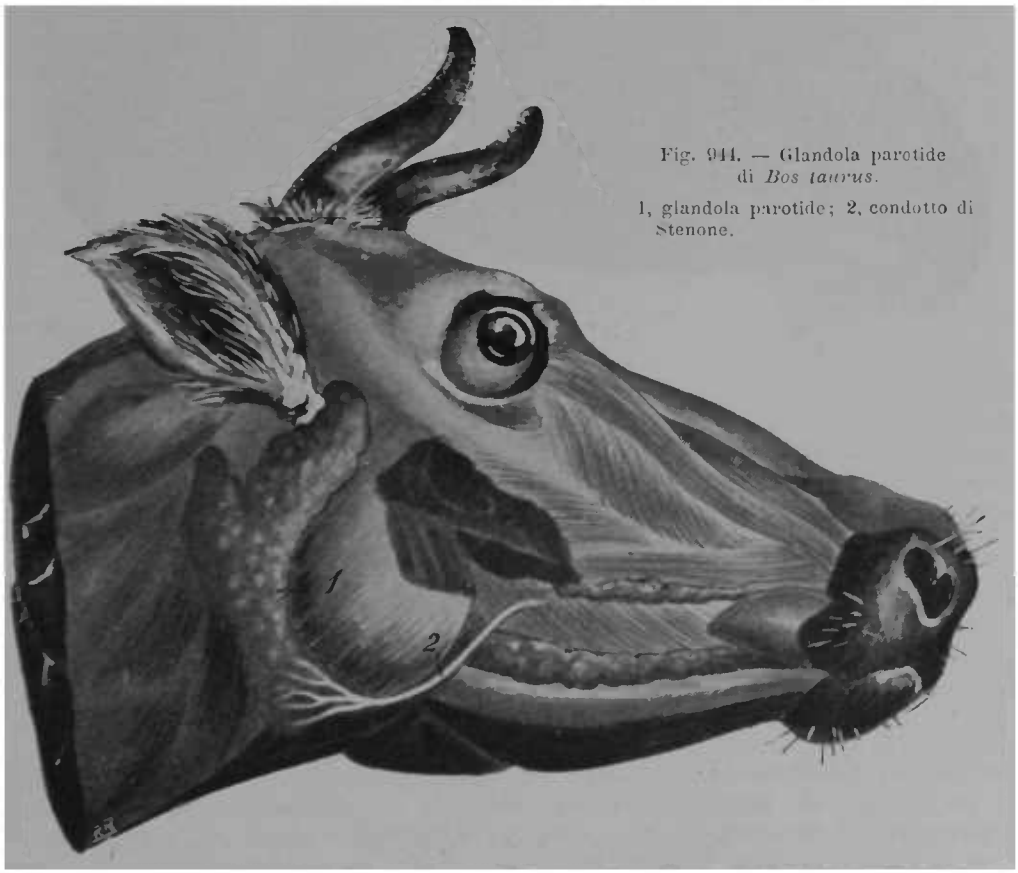



Fig. 944. — Glandola parotide di *Bos taurus*.
1, glandola parotide; 2, condotto di Stenone.

alla faccia laterale del muscolo massetere nella sua inserzione sul bordo aborale del ramo della mandibola. Il margine aborale più grosso, in parte contorna, la cartilagine conca in parte è a contatto con la glandola sottomascellare dalla quale è divisa per mezzo di una lamina aponeurotica. L'estremità ventrale è quasi assottigliata e trovasi all'altezza circa del terzo inferiore del margine aborale del ramo della mandibola (figg. 944 e 945).

La faccia laterale è ricoperta dall'aponeurosi del muscolo pellicciaio con l'intermezzo di tessuto connettivo lasso; la faccia profonda poggia nella sua maggior parte sul muscolo massetere coprendo la porzione superiore del plesso sottozigomatico del settimo paio, il nervo, l'arteria e la vena temporale, i muscoli temporo-auricolare esterno, zigomato-auricolare, ed una piccola parte dei muscoli digastrico e stilo-ioideo e l'estremità craniale della grande branca dello ioide.

La glandola parotide è glandola sierosa che porta col suo condotto escretore il prodotto nella bocca. Questo condotto parte dal margine orale di essa verso il suo

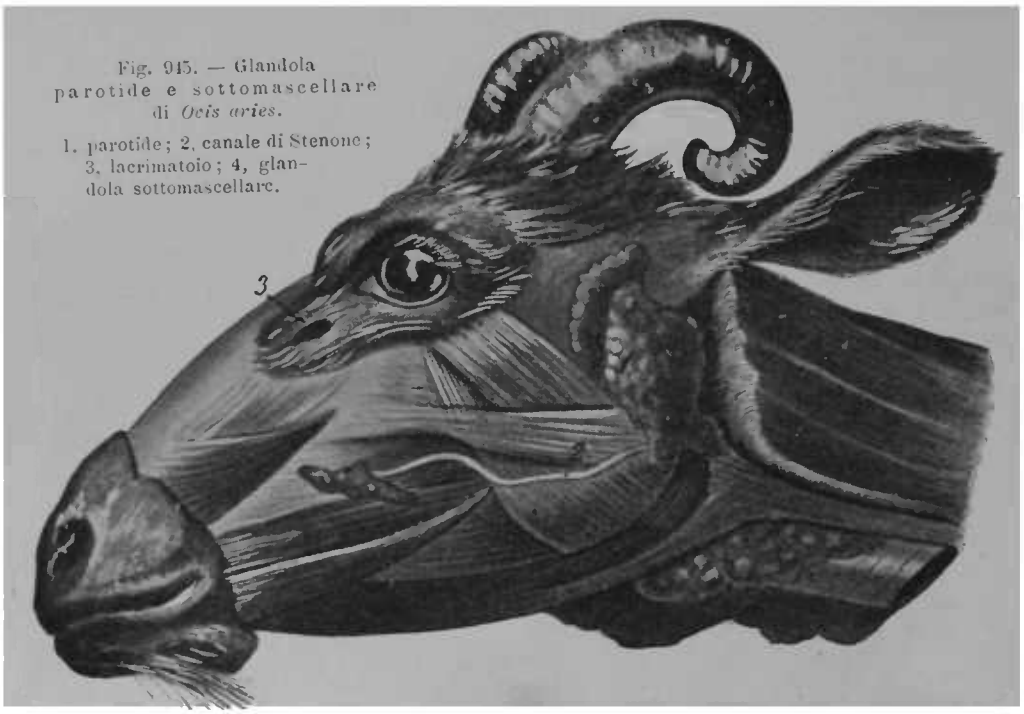



Fig. 945. — Glandola parotide e sottomascellare di *Ocis aries*.

1, parotide; 2, canale di Stenone; 3, lacrimatoio; 4, glandola sottomascellare.

terzo ventrale, si porta un poco obliquamente in avanti quindi si fa parallelo alla cresta zigomatica correndo al disopra del massetere, lo oltrepassa e raggiunge il buccinatore. Dopo un breve decorso di tre a quattro centimetri su esso lo perfora, corre per un altro paio di centimetri fra questo muscolo e la mucosa e quindi si apre nella bocca in corrispondenza del terzo dente molare superiore.

## II. Suini.

La glandola parotide ha la forma triangolare con la base posta ventralmente aderente al margine dorsale dello sterno-ioideo, la punta dorsalmente che giunge in prossimità della base dell'orecchio (fig. 946). Il margine orale aderisce all'inserzione del muscolo massetere su tutto il bordo aborale del ramo della mandibola, quindi contorna il limite ventrale del massetere stesso e giunge in prossimità del principio della porzione retta; il margine aborale leggermente arcuato costeggia la porzione mastoidea del muscolo braccio-cefalico. La faccia laterale è ricoperta dal pannicolo carnoso con l'intermezzo di tessuto connettivo lasso, la faccia profonda poggia in parte sul massetere, sul margine aborale della mandibola, ricoprendo la branca del settimo paio dei nervi encefalici, sull'aponeurosi che divide questa glandola dalla sottomascellare, sul muscolo sterno-ioideo e braccio-cefalico.

Questa glandola porta il suo prodotto nella bocca per mezzo del suo condotto escretore o canale di Stenone, esso partendo dal margine orale nel suo terzo ventrale con-

torna il margine ventrale della mandibola e dopo aver perforato il buccinatore e percorso per un tratto di circa un centimetro nel connettivo posto fra questo muscolo e la mucosa si apre nella bocca all'altezza del quarto dente molare superiore.

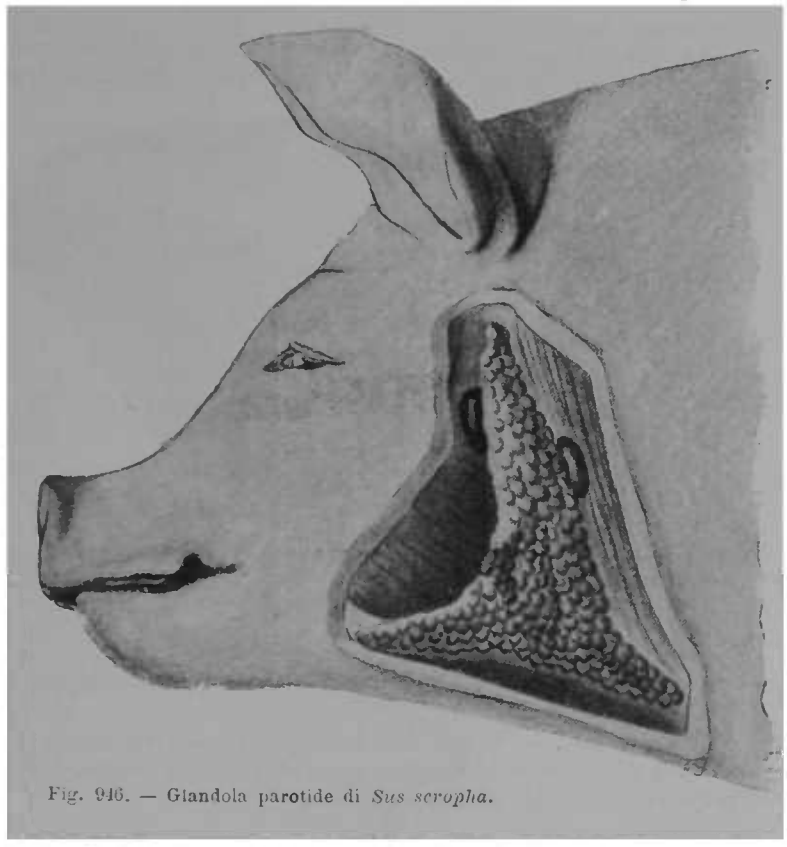


Fig. 946. — Glandola parotide di *Sus scropha*.

### III. **Carnivori.**

La parotide è piccola, di forma irregolarmente quadrangolare il cui margine dorsale più largo del ventrale è situato alla base del padiglione dell'orecchio. Il margine orale tocca il bordo aborale della mandibola, il margine aborale l'ala dell'atlante ed il margine ventrale ristretto è situato sopra la glandola sottomascellare. La faccia laterale è ricoperta dal muscolo pellicciaio e dall'abbassatore del padiglione e verso il bordo orale, dalla glandula linfatica auricolare (fig. 947). La faccia mediale ricopre il padiglione dell'orecchio nella sua base, una parte del muscolo digastrico, il nervo facciale con i suoi rami, il nervo boccale superiore ed inferiore, il cervicale superficiale, l'arteria e la vena mascellare interna, l'art. e la vena temporale superficiale.

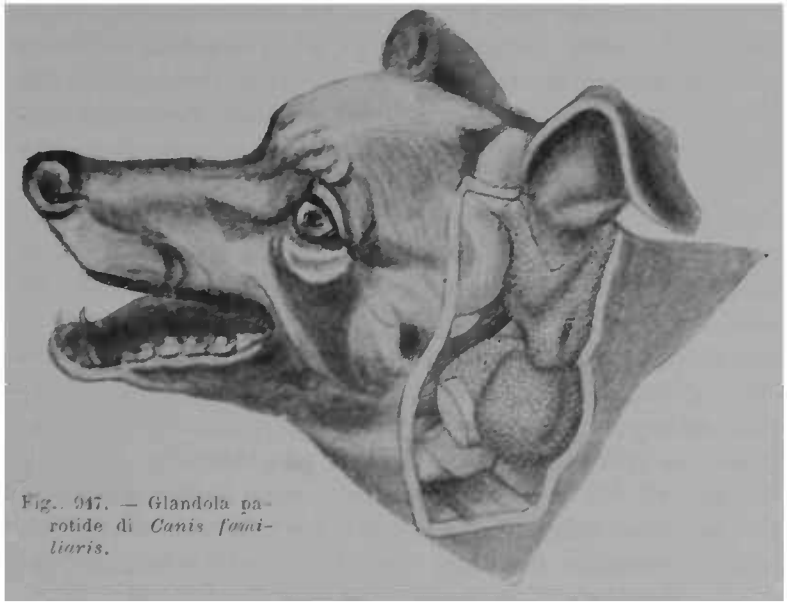


Fig. 947. — Glandola parotide di *Canis familiaris*.

Il condotto escretore o canale di Stenone, si origina sul margine orale a circa la metà della sua estensione per tre o quattro canaletti che tosto si riuniscono, ed il condotto unico, percorrendo obliquamente la faccia esterna del massetere, passa sotto il muscolo zigomatico, arriva sul buccinatore e si porta nella bocca all'altezza del terzo dente molare superiore. Qualche volta si hanno delle glandole parotidi accessorie che si possono riscontrare lungo il tragitto del condotto di Stenone ove si aprono i loro canali escretori.

### IV. Coniglio.

La differenza più importante riguardo alla parotide del coniglio si riferisce specialmente allo sviluppo piuttosto considerevole di tale glandula. Ha forma irregolare, e va dalla

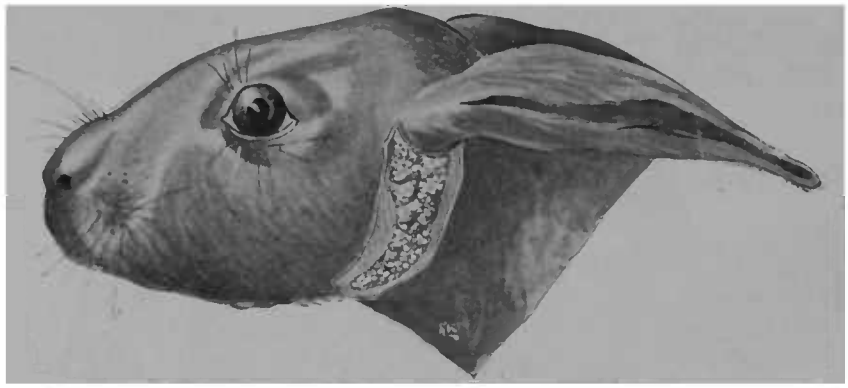


Fig. 948. — Glandola parotide di *Lepus cuniculus*.

base del padiglione dell'orecchio in prossimità dell'angolo mandibolare (fig. 948). Il canale di Stenone relativamente grosso, contorna la faccia esterna del massetere e si apre nella bocca di fronte all'ultimo molare superiore.

### 2. Glandola sottomascellare (*Glandula submaxillaris*).

*Preparazione.* — Si può fare la preparazione della glandola sottomascellare unitamente alla glandola sottolinguale seguendo lo stesso procedimento segnato a pag. 529 per la preparazione dei muscoli della lingua.

a) *Situazione e mezzi di unione.* — La glandola sottomascellare è più piccola della precedente; il *suo nome* c'indica la *sua posizione.* Essa è situata nello spazio intermascellare in parte medialmente, in parte avanti la parotide, sul piano laterale della laringe, fra esso ed il muscolo stilo-mascellare. Questa posizione e rapporti però sono in qualche animale leggermente variati come si vedrà trattando delle differenze. È tenuta in posto da tessuto connettivo che addensato attorno alla glandola a mo' di lamina la separa e nello stesso tempo la unisce alle parti circostanti con cui essa è in rapporto.

La glandola sottomascellare ha una forma allungata, appiattita da un lato all'altro, e più o meno prismatica a base triangolare. La sua colorazione non differisce di molto dalla parotide, cioè presenta un color grigio-giallastro che al momento dell'attività secretoria diventa grigio-rosa più o meno carico.

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — La glandola sottomascellare come la parotide è glandola a grappolo scomponibile in lobuli secondari, in lobuli primari ed in acini posti in tessuto connettivo interstiziale con molte cellule grasse, in mezzo al quale corrono vasi sanguini e nervi.

1. *Acini glandolari.* — Gli acini sono costituiti come nella parotide da una parete propria che non diversifica da quella già descritta in essa e da un epitelio. L'epitelio invece è costituito di cellule sierose e di cellule mucose distribuite in modo da poter distinguere acini sierosi, acini mucosi, acini misti.

L'epitelio degli acini sierosi pur essendo analogo a quello della parotide, differisce perchè verso la base delle cellule si trova un sistema di *filamenti*

*basali*, mentre gli alveoli o vacuoli cellulari sempre più piccoli, sono disposti soltanto al disopra del nucleo, il quale è sempre più grosso e mai dentellato.

L'epitelio degli acini mucosi è costituito da cellule cilindriche il cui piede terminante a punta è ripiegato e si adagia sulla membrana basale. Il protoplasma delle cellule epiteliali posto sotto il nucleo è granuloso, mentre quello posto sopra esso verso il lume dell'acino è formato a reticolo nelle cui maglie è contenuta una sostanza mucipara. Il nucleo è ordinariamente appiattito dall'alto al basso. Fra una cellula e l'altra esistono dei piccoli canali come negli acini della parotide che raccolgono il prodotto delle cellule e lo versano nel lume dell'acino.

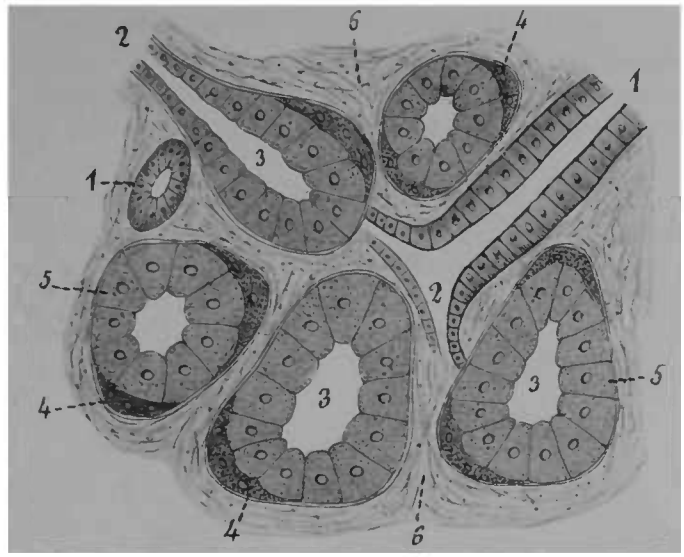



Fig. 949. — Struttura della glandola sottomascellare di cane dopo un lungo funzionamento (semischematica).

1, canale intralobulare; 2, canale intercalare o di Boll; 3, cavità dell'acino; 4, semilune di Giannuzzi; 5, cellule mucose; 6, tessuto connettivo degli spazi interacinosi.

L'epitelio degli acini misti è costituito di cellule sierose e di cellule mucose (fig. 949). Le cellule sierose si possono trovare o nello stesso piano delle cellule mucose giungendo fino al lume glandolare, oppure al disotto a contatto con la membrana vitrea assumendo allora una forma di mezzaluna nella cui concavità viene ricevuto uno o più piedi delle cellule mucose. Queste cellule così disposte hanno aspetto granuloso, una colorazione oscura e contengono tre o quattro nuclei: sono esse le *lune di Heidenhain* o *semilune del Giannuzzi.*

Se la struttura della parotide può dirsi costante in tutta la serie dei mammiferi, non è così per la glandola sottomascellare. Essa sotto il punto di vista istologico diversifica nelle diverse specie di animali. Così mentre nel coniglio e nella cavia mancano gli elementi mucosi e quindi è una glandola sierosa come la parotide; nel cane invece si trovano elementi mucosi in prevalenza essendo rappresentato l'elemento sieroso da scarse e sottili semilune del Giannuzzi; negli altri animali, come nell'uomo, la glandola sottomascellare è del tipo descritto cioè è una glandola mista.

2. *Apparato escretore.* — Nulla di differente da quello della parotide in quanto riguarda la disposizione e struttura dei canali di Boll, dei canali intralobulari e dei canali lobulari. Il canale collettore dei canali lobulari o condotto escretore definitivo, presenta delle particolarità importanti.

Il *condotto escretore* (*Ductus submaxillaris Whartoni*) della glandola sottomascellare o canale di Wharton è costituito da un lungo tubo che fa seguito alla glandola e sbocca in corrispondenza della regione sottolin-

guale a lato del frenulo della lingua nella sommità di un piccolo tubercolo. Esso è costituito di una tonaca avventizia formata da connettivo fascicolato con fibre elastiche, da uno strato di fibre muscolari liscie, da uno strato connettivo ricco di fibre elastiche, e da uno strato epiteliale che riposa su di una membrana basale costituito di due piani di cellule, delle quali, come nel condotto di Stenone, le profonde hanno forma poliedrica, e le superficiali cilindro-coniche longitudinalmente striate fra il nucleo e l'apice.

c) *Vasi e nervi.* — Le arterie provengono dalla occipitale, dalla carotide esterna, dalla facciale. I rami innominati che si distaccano da questi tronchi corrono nel connettivo interstiziale della glandola e si risolvono in ricche reti capillari che attorniano i lobuli glandolari ed i condotti escretori.

Le *vene* provenienti da tali reti capillari si gettano nella facciale.

I *nervi* provengono dal linguale e dalla corda del timpano sia direttamente sia per mezzo del ganglio mascellare, e dal plesso nervoso del simpatico che circonda l'arteria facciale. Essi terminano in parte nei vasi in parte nei canali escretori, in parte negli acini. Qui le fibrille terminali, dopo aver attraversata la membrana propria con esilissime terminazioni, giungono negli interstizi delle cellule epiteliali.

## Negli equini.

Negli equini la glandola sottomascellare è molto allungata, stretta ed appiattita da un lato all'altro: essa descrive una curva a concavità dorso-

Fig. 950. — Glandole sottomascellare e sottolinguale di *Equus caballus*.

1. glandola sottomascellare; 2. glandola sottolinguale; 3, condotto di Warton.

orale. La estremità dorsale si trova in rapporto ed è quasi sospesa sotto l'ala dell'atlante, unita ad essa per mezzo di tessuto connettivo lasso, l'orale s'immette fra il muscolo pterigoideo interno e l'io-tiroideo. Il margine dorso-

orale concavo e sottile è in attinenza con una parte del muscolo digastrico; il ventrale convesso e grosso è accompagnato dalla vena glosso-facciale. La faccia laterale è ricoperta dal tendine dello sterno-cefalico da una parte del digastrico e del pterigoideo interno oltre la lamina aponeurotica che la separa dalla parotide. La faccia mediale riposa sulla faccia laterale della laringe e della tasca gutturale, sulla carotide, pneumogastrico e grande simpatico (fig. 950).

Il condotto escretore o canale di Wharton parte dall' estremità orale della glandola, passa fra il milo-ioideo ed il basio-glosso, più in avanti fra la glandola sottolinguale ed il muscolo stilo-glosso e giunto nella regione sublinguale a lato del pilastro anteriore della lingua, si apre nella sommità di una piccola papilla.

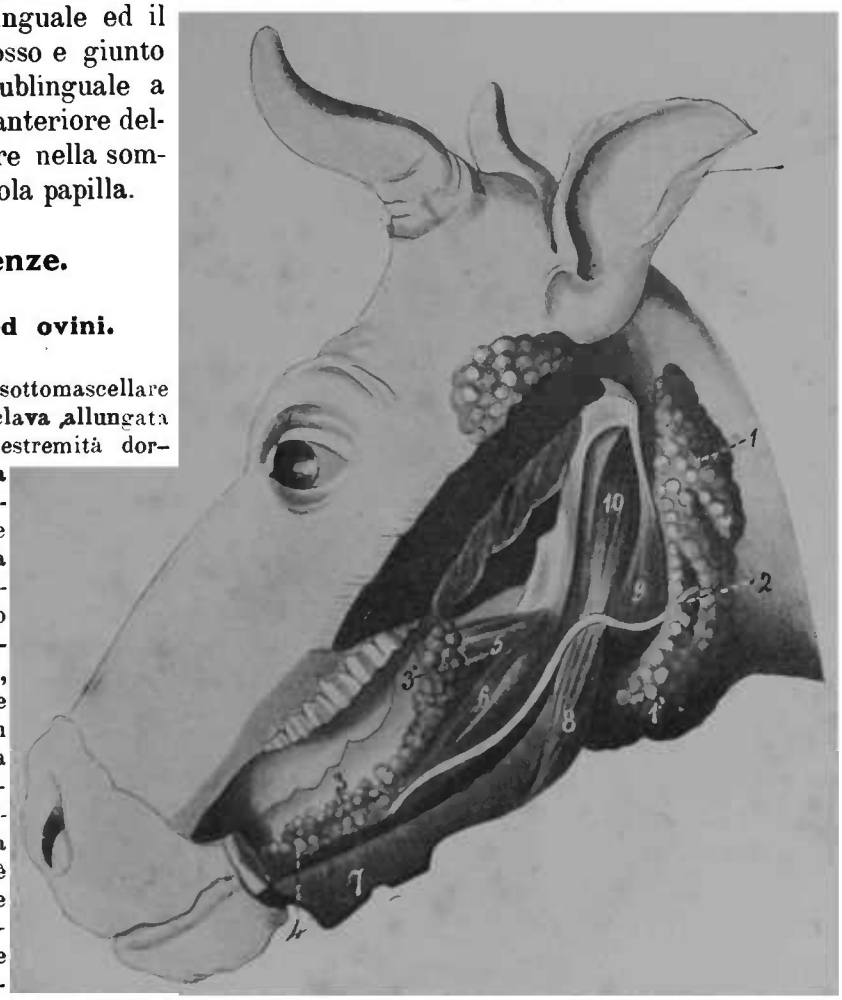



Fig. 951. — Glandole sottomascellare e sottolinguale di *Bos taurus*. 1, glandola sottomascellare; 2. condotto di Warton; 3, glandole molari; 3', porzione posteriore di dette glandole; 4. glandola sottolinguale.

## Differenze.

### 1. Bovini ed ovini.

La glandola sottomascellare ha una forma di clava allungata (fig. 951) la cui estremità dorsale è appuntita, la ventrale è rigonfiata, di forma ovoide e si addossa sotto la laringe con la glandola opposta. Il suo margine orale leggermente concavo, in parte è aderente alla parotide in parte al bordo della mandibola; il margine aborale è convesso e grosso; la faccia laterale è ricoperta in parte dall'estremità ventrale della parotide e dal muscolo pellicciaio, la faccia mediale riposa sulla faringe, sulla carotide e suoi rami terminali, sul pneumogastrico e gran simpatico, sul muscolo sterno-cefalico e brachio-cefalico.

Il condotto escretore o di Wharton si distacca dalla glandola a circa la metà della estensione della sua faccia laterale, passa sopra il muscolo stilo-ioideo e digastrico, quindi fra il muscolo stilo-glosso e milo-ioideo, sulla faccia mediale della glandola sottolinguale e si apre in corrispondenza della regione sublinguale come è descritto a proposito di questa regione.

## II. Suini.

La glandola sottomascellare è molto piccola, di forma ovoide con la parte allargata ventralmente e la ristretta dorsalmente. Essa è posta immediatamente sotto la parotide ricoperta completamente da essa; è adagiata sulla faccia laterale della faringe e con un

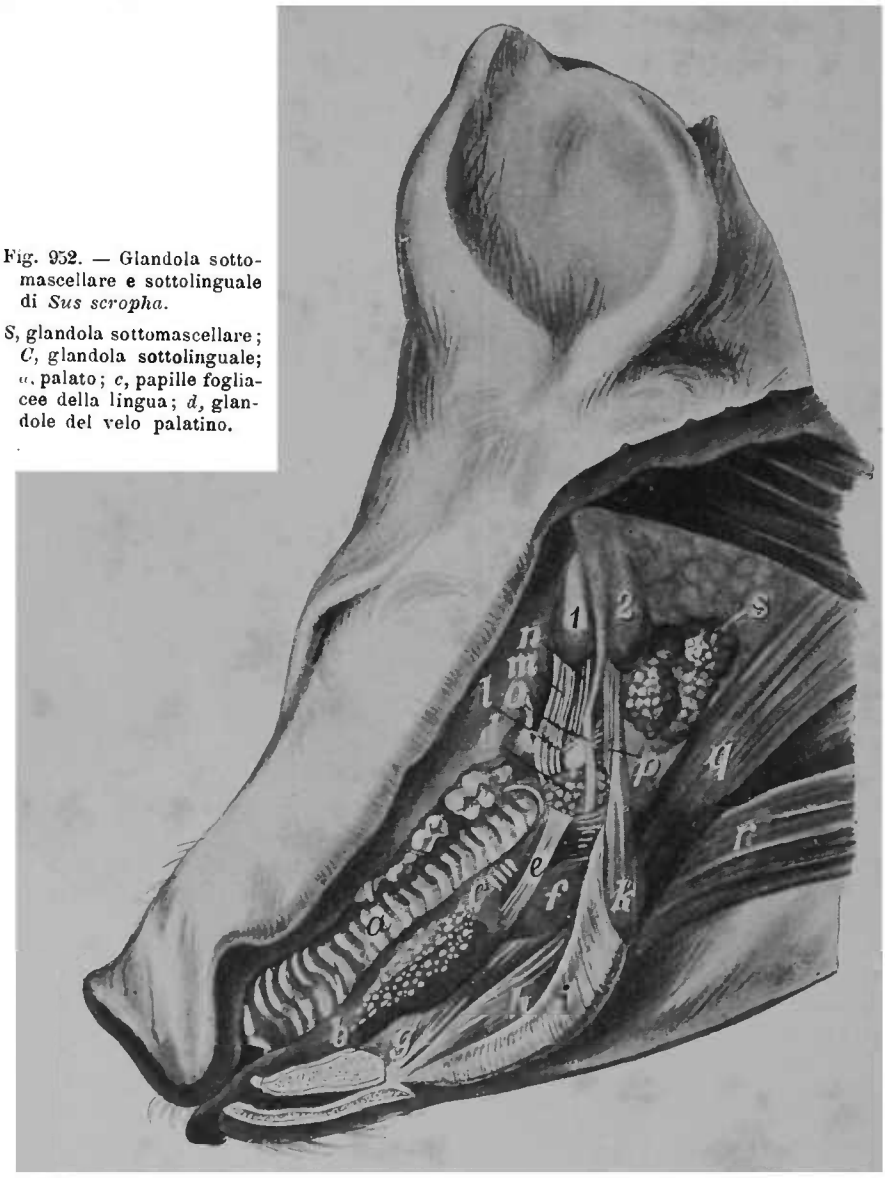



Fig. 952. — Glandola sottomascellare e sottolinguale di *Sus scropha*.

*S*, glandola sottomascellare; *C*, glandola sottolinguale; *a*, palato; *c*, papille fogliacee della lingua; *d*, glandole del velo palatino.

piccolo lobo accessorio giunge a toccare una piccola parte del margine aborale della mandibola (fig. 952). In questo punto si parte il suo condotto escretore che portandosi in avanti fra i muscoli della lingua e precisamente fra il milo-ioideo ed il muscolo stilo-glosso giunge nella regione sotto-linguale ove si apre nella bocca.

## III. Carnivori.

La glandola sottomascellare è più grande della parotide, di forma arrotondata. È situata nell'angolo formato dalle vene mascellare esterna ed interna che vanno a costituire la giugulare. La faccia laterale è ricoperta dorsalmente dalla parotide, caudalmente

dal muscolo abbassatore del padiglione dell'orecchio e dal muscolo pellicciaio; la faccia mediale riposa sui lati della faringe. Il condotto emerge dalla faccia mediale della glandola, segue il margine dorsale del muscolo stilo-glosso e si apre nella regione sottolinguale.

### IV. Coniglio.

Questa glandola relativamente voluminosa ma più piccola della parotide ha la forma di una sfera schiacciata da un lato all'altro (fig. 953) essa trovasi aderente per mezzo di tessuto connettivo lasso al margine aborale della mandibola ed è completamente ricoperta dalla parotide. Poggia con la sua faccia mediale sulla faringe e sulla laringe, divisa da

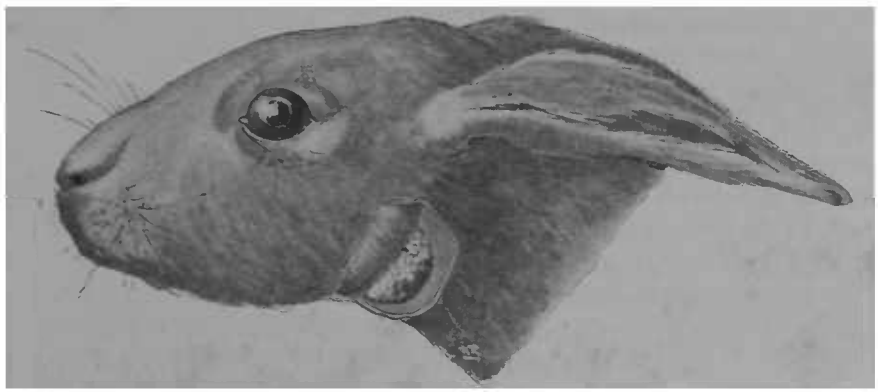


Fig. 953. — Glandola sottomascellare di *Lepus cuniculus*.

esse da un'atmosfera di tessuto connettivo lasso. Il suo condotto escretore, che si distacca sulla faccia mediale e verso il margine orale, percorre i lati della lingua fra il muscolo milo-ioideo e stilo-glosso e viene ad aprirsi nella regione sottolinguale.

## 3. Glandola sottolinguale (*Glandula sublingualis*).

a) *Situazione e mezzi di unione.* — La glandola sottolinguale è situata nello spazio intermascellare sul pavimento della bocca e precisamente nella regione sottolinguale compresa fra i due rami del mascellare caudalmente ed ai lati della sinfisi mentoniera.

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — Anche in questa glandola la costituzione anatomica e la struttura non differiscono in generale da quella delle due glandole precedenti. In quanto alla struttura del lobulo terminale non s'ha che a ripetere quanto fu detto della glandola sottomascellare ad eccezione del fatto che in questa non si trovano lobuli esclusivamente sierosi.

La massa della glandola sottolinguale ha molteplici canali escretori, uno dei quali è principale e più grosso degli altri. Il principale denominato canale di Rivino o di Bartolino (*ductus sublingualis major*) sbocca in vicinanza al canale di Wharton, gli altri, gli accessori detti di Walter (*ductus sublingualis minores*), sono in numero variabile da 12 a 20 e si aprono più o meno regolarmente sul pavimento della bocca a lato della lingua. Sono rivestiti di epitelio cilindrico come i canali escretori delle altre glandole.

c) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* che vanno a questa glandola provengono dalla linguale e dalla sottomentale. Le *vene* che nascono dalla rete glandolare si versano nella vena linguale. I *nervi* provengono come per la sottomascellare dal linguale (*n. lingualis*) e dalla corda del timpano (*n. chorda tympani*) e dal grande simpatico (*n. sympathicus*). I vasi sanguigni si distribuiscono nella stessa maniera descritta per le altre due glandole, come i nervi terminano esattamente con le stesse modalità vedute per la parotide e sottomascellare.

## Negli equini.

Negli equini la glandola sottolinguale ha forma di un elissi molto allungato (fig. 950) ed è posta nella fossetta sublinguale della mandibola con l'intermezzo del muscolo milo-ioideo; la faccia mediale corrisponde al canale di Wharton ed ai muscoli stilo-glosso e geni-glosso; l'estremità orale si estende fin presso la sinfisi mandibolare, la aborale giunge quasi all'altezza del quarto molare, il margine dorsale è a contatto con la mucosa boccale nel fondo del solco formato dalla mucosa linguale che si ripiega per formare le gengive, il ventrale è compreso fra i muscoli milo-ioideo e genio-glosso.

I canali escretori sono da quindici a venti e si aprono nella mucosa boccale sul margine ventrale delle faccie laterali della lingua con altrettante aperture poste in serie lineare. La glandula sottolinguale degli equini mostrasi depressa trasversalmente, a superficie lobulata e di una colorazione più pallida delle precedenti.

In questi mammiferi la glandola sottolinguale non risulta divisa in due lobi formanti due glandule distinte, ossia la *glandola sublinguale polistomatica* provveduta di numerosi condotti escretori (condotti escretori di Rivini), e la glandola *sublinguale monostomatica* fornita di un solo condotto escretore (di Bartolino), ma di una sola massa glandulare.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La glandola sottolinguale è costituita di due porzioni: la porzione orale abbastanza voluminosa lobulata è provvista di un canale escretore unico, il quale si porta unitamente al canale di Wharton nella regione sottolinguale. È questa la glandula sottolinguale monostomatica di Bartolino (*gl. sublingualis monostomatica s. Bartholini*) provvista del canale escretore di Bartolino. La porzione orale è quella posta nella fossetta sublinguale della mandibola, ha forma allungata e presenta parecchi piccoli canali escretori che si aprono nella mucosa buccale sulla cresta linguale. È questa la glandula sublinguale polistomatica di Rivini (*gl. sublingualis polystomatica s. Rivini*) provvista di molteplici condotti escretori (fig, 951).

### II. Suini.

Anche in questi animali esistono due glandole sottolinguali. L'una molto stretta allungata accompagna il canale escretore della glandola sotto-mascellare, dopo l'angolo mandibolare all'altezza della seconda sottolinguale. Essa è costituita di piccoli lobi rosso-

pallidi ed il suo canale escretore unico corre unitamente a quello di Wharton, aprendosi a qualche millimetro da quest' ultimo per mezzo di una piccola apertura. La seconda sottolinguale è situata al davanti della prima; la sua forma è a punta appiattita ed i lobi, di cui essa è costituita, sono di un colore più rosso e più grandi. Essa ha da otto a dieci canali escretori, i quali partendo dalla glandola, si dirigono dorsalmente e si aprono nella mucosa nel punto in cui essa ripiegandosi dalla liugua va a formare le gengive (fig. 952).

### III. **Carnivori.**

La glandola sottolinguale è qui pure formata di due porzioni. La porzione aborale ha la forma irregolarmente quadrangolare o triangolare; la porzione più larga è rivolta caudalmente. Essa possiede un condotto escretore particolare che riceve degli altri piccoli condotti escretori provenienti dalla porzione orale della glandola. Questo canale è situato al disopra del canale di Wharton e viene ad aprirsi nella cavità boccale in prossimità del frenulo della lingua.

La porzione orale è allungata e stretta, essa è provvista di numerosi condotti escretori de' quali alcuni si portano al condotto escretore unico della porzione aborale, altri si dirigono dorsalmente e verticalmente ed in numero di 8 a 10 sboccano nella cavità boccale.

### IV. **Coniglio.**

La glandola sottolinguale ha una forma ellittica allungata posta sulla faccia laterale della mandibola in prossimità della sinfisi. Essa, costituita di un sol lobo, presenta dei condotti escretori in numero di 7 ad 8, i quali si dirigono verso la mucosa boccale e si sboccano a lato della lingua.

In questi animali si riscontrano due altre glandole (*glandole mandibolari*) poste sulla faccia laterale della mandibola al difuori del muscolo alveolo labiale in prossimità del foro mentoniero; possono esser ritenute glandole salivari la cui costituzione si avvicina molto a quella della sottolinguale e provviste di un condotto escretore unico che si dirige caudalmente e dorsalmente e si apre nel fondo cieco formato dalla mucosa, che inflettendosi dalle guancie va a formare le gengive.

#### Sviluppo delle glandule salivari.

Tutte le glandule salivari della bocca hanno origine da infossamenti dell'epitelio di tale cavità.

I lobuli glandulari sono da principio pieni, poi divengono cavi.

Per ordine di tempo si sviluppa prima: la sottomascellare (6.ª a 7.ª settimana nei vertebrati maggiori), poi la sottolinguale e da ultimo la parotide (8.ª a 9.ª settimana). Le altre glandule si sviluppano più tardi, ossia verso il 4.° mese di vita embrionale.

## Bocca degli uccelli.

Carattere distintivo della bocca degli ucccelli è l'assenza delle labbra sostituite da un rivestimento corneo detto *becco*; la mancanza assoluta dei denti e del velo palatino talmente che la cavità boccale comunica ampiamente con la retrobocca o faringe.

Il becco che occupa, guarnisce e completa la estremità orale della mascella e della mandibola, ha una differente forma e dimensioni a seconda delle specie; così nei *gallinacei* è corto, acuto, robusto con la valva supe-

riore più lunga della inferiore e ricurva ventralmente a mo' di uncino; nei *palmipedi* invece è lungo schiacciato dorso-ventralmente allargato trasversalmente specie nella estremità libera e fornito di una serie di lamine trasversali sottili e taglienti nel suo margine concentrico.

La *lingua* è assai mobile perchè sospesa all'apparecchio ioideo mobilissimo. Assume la forma della valva inferiore del becco; così è di forma falciata nel gallo e gallina domestica, come anche nel colombo; è allargata invece ed appiattita dorso ventralmente nelle oche e nelle anitre. La mucosa che riveste la lingua è tappezzata da epitelio corneo a più strati tanto da dare una consistenza molto forte; verso la base della lingua si riscontrano delle papille con la punta diretta verso il fondo della bocca.

La parete dorsale o palato è completa e rivestita di mucosa.

Le *glandole salivari* degli uccelli possono essere distinte in quattro gruppi: Glandole del pavimento, glandole linguali, glandole della commessura labiale e glandole palatine.

Le *glandole del pavimento* sono riunite in quattro cormi glandolari due per lato: uno *anteriore*, l'altro *mediale e posteriore* (*gallus domesticus*).

Il *cormo pavimentale anteriore*, il più sviluppato ed appiattito, di forma affusata è posto sotto la mucosa dalla sinfisi del mascellare al punto in cui quella comincia a riflettersi per formare il frenulo della lingua, seguendo la direzione del mandibolare. Gli orifici di sbocco sono disposti in due serie uno per lato sulla mucosa.

Il *cormo pavimentale posteriore*, di forma affusata e più piccolo dell'anteriore, è diviso in una porzione anteriore accollata alla base della lingua ed in uno posteriore posto innanzi alla parte articolare della mandibola. I tubi escretori sono posti dalla radice della lingua sulla faccia mediale della mandibola nel solco che si forma per la inflessione della mucosa.

Le *glandole linguali* sono ripartite in due cormi: il *linguale inferiore* pari è rappresentato da una serie di gruppi glandolari disposti nel corpo della lingua ed ai lati della medesima con sbocchi laterali ed inferiori; il *retrolinguale*, impari, disposto sulla faccia dorsale della lingua dietro le papille che ne limitano caudalmente la base.

Le *glandole della commessura labiale* sono rappresentate da un cormo glandolare allineato lungo l'asse giugulare al disotto di esso ed al suo lato mediale. Trovasi fra la mucosa ed il tegumento di quella membrana che corrisponde alla gota.

Le *glandole palatine* sono rappresentate da tre cormi pari: uno *anteriore* tra il setto delle narici e la mucosa: uno *mediano* che comprende tutte quelle glandole collocate nella mucosa della volta del palato che va dall'estremità cefalica alla caudale delle coane fino ove comincia la fossetta in cui si aprono le tube Eustacchiane; il *posteriore* che circoscrive la fossetta in cui si aprono le trombe di Eustacchio (V per maggiori dettagli *E. Giacomini*. Sulle glandole salivari degli uccelli — *Monitore Zoologico Italiano*, 1890 p. 158).

CAPITOLO III.

# Organi di deglutizione.

## Articolo I.

### Faringe (*Pharynx*).

*Preparazione.* — Si separa la testa dal tronco in corrispondenza dell'articolazione occipito-atloidea, quindi si pratica con una sega un taglio sul piano sagittale longitudinale mediano, avendo cura che la sezione delle parti molli riesca netta. La faringe, divisa a metà, può essere studiata in una delle sue faccie come nelle figg. 955, 956, 957, 958 e 959.

Per preparare i muscoli, in un'altra testa, si esporta con un taglio verticale passante dietro l'articolazione temporo-mandibolare una lista di mandibola di cinque a sei centimetri; allora la faccia dorsale dei muscoli faringei è accessibile alla preparazione. I muscoli inoltre possono essere studiati sopra la stessa preparazione dei muscoli della lingua (vedi a pag. 454).

*Generalità.* — La faringe, o retrobocca è un condotto imbutiforme, muscolo-membranoso con direzione obliqua dorso-caudale e disposto al disopra dell'apertura laringea ed esofagea. È della massima importanza fisiologica dando passaggio, ma non contemporaneamente, al bolo alimentare ed all'aria di respirazione in modo che nella faringe la via respiratoria e la via digerente s'incrociano ad X nel loro decorso secondo un piano sagittale, formando un vero crocevia.

a) *Situazione e limiti.* — La faringe organo impari e simmetrico è situata profondamente dietro le fosse nasali e la bocca, al disotto della base del cranio fra i due rami della mandibola, ricoperta dei muscoli pterigoidei interni. La cavità faringea in generale è poco accessibile, tanto dall'esterno che dall'interno; essa si estende dalla base del cranio fino all'altezza circa dell'articolazione assoido-atloidea; però questo secondo limite è suscettibile di spostamenti a causa dei movimenti di cui è capace la faringe specie nel momento della deglutizione.

La faringe allo stato di riposo si presenta come un grande spazio cavo, allungato, il quale si estende dalle coane e dalla base del cranio alla laringe ed all'esofago. In sezione trasversale ha una forma elissoidale col suo maggior asse diretto in senso cranio caudale. In essa dovremo considerare una superficie esterna ed una interna.

La *superficie esterna* può essere divisa in sei pareti: Una parete inferiore ventrale o boccale formata dal velo palatino. Due pareti laterali estese dai margini laterali del velo palatino al grande foro pterigoideo dello sfenoide ed attaccate da una parte alle apofisi pterigoidee di que-

st'osso, e dall'altra alle pareti laterali della laringe. Una parete superiore-posteriore o dorsale, la quale, originantasi dalle inflessioni dalle due pareti laterali si fissa alla base del cranio sullo sfenoide, si perde caudalmente nell'esofago ed è in rapporto e riposa sull'aponeurosi prevertebrale che la separa dai muscoli ventrali della colonna cervicale. Un tessuto connettivo lasso unisce la faringe alla detta aponeurosi. Una parete posteriore o caudale incompleta è formata dalla apertura laringea ed esofagea. Una parete anteriore o craniale anch'essa incompleta formata interamente dalle aperture faringee delle fosse nasali o coane.

La *superficie interna* della faringe è rivestita di una mucosa rosea, irregolare per la presenza di glandole sottostanti che la sollevano. La parete inferiore o ventrale è formata dalla mucosa della faccia aborale del velo palatino, il cui margine libero limita l'apertura dell'istmo delle fauci che mette in comunicazione la bocca colla faringe. Le pareti laterali presentano dorsalmente le due aperture interne della tromba di Eustacchio (V. Orecchio medio in estesiologia), di esse ricordo soltanto che gli orifici sono chiusi da una specie di lamella cartilaginea, cui succede la ripiegatura salpingo-faringea (*plica salpingo-pharyngea.*) Sotto l'orificio della tromba di Eustacchio troviamo i due pilastri del velo del palato fra i quali esiste l'escavazione tonsillare. La parete superiore-posteriore o dorsale costituisce la volta della faringe e corrisponde alla base del cranio, la quale s'inclina insensibilmente indietro per continuarsi con la parete posteriore. La parete posteriore o caudale è costituita dall'apertura esofagea e da quella laringea; l'apertura esofagea che trovasi indietro è formata di un orificio ellittico mediante il quale la faringe si continua nell'esofago senza limiti netti; l'apertura laringea, posta più avanti, è limitata dalla faccia caudale dell'epiglottide con le sue due ripiegature aritno-epiglottiche che ad essa fanno seguito ed ai lati due docciature, le doccie faringo-laringee per il passaggio di liquidi al momento della deglutizione. La parete anteriore o craniale formata dalle due aperture aborali delle cavità nasali, di forma ellittica col maggior asse diretto in senso verticale, è divisa da un setto osseo costituito dal margine caudale del vomere.

La superficie interna quindi della faringe ha sette aperture: due anteriori o craniali date dalle coane; una inferiore o boccale data dall'istmo delle fauci; due laterali date dalle aperture faringee delle trombe di Eustacchio e due posteriori o caudali costituite dalle aperture laringea ed esofagea.

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — Nella costituzione anatomica della faringe rientra ancora quella del velo del palato che forma la sua parete inferiore o ventrale. Fatta quindi astrazione di questa parete, alla descrizione della quale rimando a pag. 463; parleremo ora della costituzione anatomica della faringe. La faringe è essenzialmente costituita da uno strato aponeurotico che è mediano, chiamato *aponeurosi faringea;* da uno strato esterno muscolare (*tunica muscularis pharingis*) e da uno interno mucoso (*tunica mucosa*).

1. *Aponeurosi faringea.* — L'aponeurosi faringea forma per quest'organo una specie d'impalcatura o scheletro membranoso, sul quale riposano i muscoli e la mucosa. Essa però si estende soltanto alle pareti laterali ed

alla parete dorsale in modo che forma una specie di semicilindro a concavità ventrale. Può ritenersi come costituita di due metà laterali che prendono inserzione sulla laringe e che riunendosi dorsalmente sulla linea mediana formano un cordone fibroso o rafe che serve esternamente per l'attacco dei muscoli.

2. *Muscoli della faringe.* — I muscoli della faringe sono in numero di dieci, cinque per lato. Essi possono esser divisi in due gruppi: in muscoli *costrittori* ed in muscoli *elevatori.*

*a) Muscoli costrittori* (*M.m. constrictores pharyngis*). — I muscoli costrittori sono distinti in muscoli *costrittore superiore,* uno per lato o *pterigo-faringeo,* (*m. constrictor pharyngis superior*); muscolo *costrittore mediano* od *io-faringeo,* (*m. constrictor pharyngis medius*); e muscolo *costrittore inferiore* o *cricotiro-faringeo* (*constrictor pharyngis inferior*) (fig. 954).

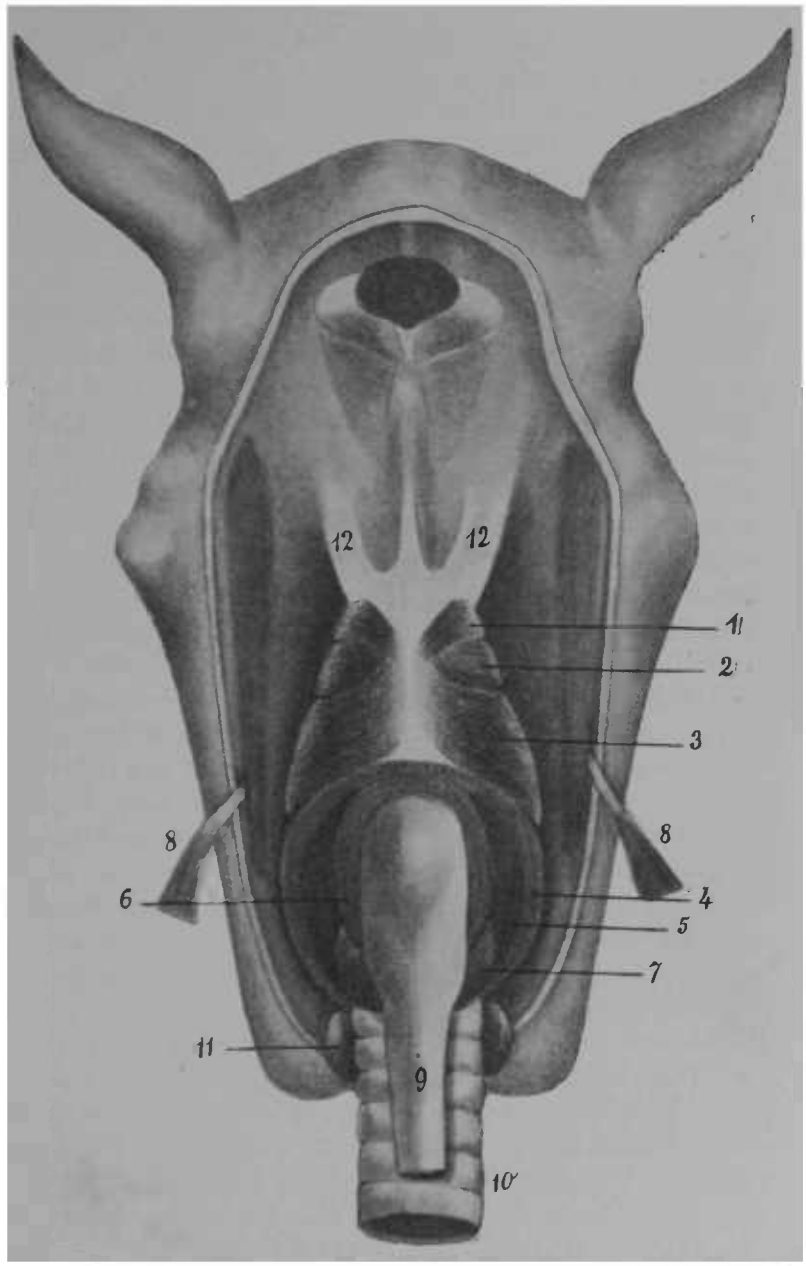



Fig. 954. — Muscoli della faringe di *Equus caballus.*

1. m. pterigo-faringeo; 2, io-faringeo; 3, tiro-faringeo; 4, crico-faringeo; 5, m. crico-esofageo; 6, m. esofageo longitudinale superiore o dorsale; 7, m. crico-aritnoideo posteriore; 8, tendini del m. sterno-cefalico; 9, esofago; 10, trachea; 11, corpo tiroide; 12, tuba di Eustacchio.

Il *muscolo costrittore superiore,* (*m. constrictor pharyngis superior*) è sottile, largo, appiattito, di forma quadrangolare ed occupa circa il terzo dorsale della faringe. Esso prende inserzione sul margine ventro-laterale dell'apofisi pteri-

goidea e sul legamento pterigo-mascellare (*raphe pterigo-mandibularis*) che si estende dall'uncino pterigoideo all'estremità caudale del margine alveolare inferiore, non sempre molto ben distinto. I suoi fasci si dirigono medialmente e si terminano inserendosi sulla linea mediana dell'aponeurosi faringea e sul rafe faringeo; alcuni di essi si incrociano con le fibre omologhe del lato opposto.

Il *muscolo costrittore mediano*, (*m. constrictor pharyngis medius*), è di una forma triangolare, il cui apice tronco corrisponde e s'inserisce al margine dorsale della grande branca dello ioide; la base si fissa all'aponeurosi faringea costeggiando il rafe faringeo; alcuni fasci si incrociano con gli omologhi del lato opposto. Questo muscolo ha le sue fibre disposte a ventaglio, tantochè alcune prendono una direzione obliquamente ascendente altre sono orizzontali, altre ancora hanno direzione obliquamente discendente. Tutti i fasci però giungono sulla linea mediana ove terminano.

Il muscolo *costrittore inferiore*, (*m. constrictor pharyngis inferior*) ha una forma trapezoidale e viene da alcuni autori distinto in due muscoli: in un muscolo *tiro-faringeo* ed in un muscolo *crico-faringeo*. In ogni modo esso prende la sua inserzione sul margine dorso-caudale della cartilagine tiroide e sulla faccia laterale della cartilagine cricoide; le sue fibre hanno, alcune direzione obliquamente discendenti, altre orizzontali e, come gli altri due muscoli, terminano sulla linea mediana dell'aponeurosi faringea, lasciando che alcuni fasci si incrocino con gli omologhi del lato opposto.

I muscoli costrittori quindi ricoprono la faccia dorsale e le faccie laterali della faringe e prendono la loro inserzione sulla linea mediana al disopra dell'aponeurosi. Con essa formano una doccia aponeurotica e muscolare estendendosi dalla base del cranio fino alla parete ventrale della faringe.

La loro azione è facile comprenderla dopo l'esame fatto dei muscoli. Essi formano nel loro insieme una curva a concavità anteriore o boccale, la quale avrà il massimo raggio quando i muscoli sono allo stato di riposo, questo raggio diminuirà con la contrazione muscolare e sarà tanto minore per quanto maggiore è la contrazione muscolare stessa, la quale come ultimo risultato dà l'avvicinamento della faccia posteriore o caudale alla anteriore o boccale e delle due laterali fra di loro. Così il calibro viene a diminuire in senso dorso-orale e trasversale quando tali muscoli entrano in contrazione. Ma tale azione è unica per il costrittore superiore, il quale ha solo fibre trasversali, mentre gli altri due avendo fibre ascendenti dallo ioide e dalla laringe, determinano inoltre un'abbreviamento dell'altezza della faringe in seguito all'innalzamento dello ioide e della laringe.

β) *Muscoli elevatori*, (*Mm. levatores pharyngis*). I muscoli elevatori sono in numero di due; il *faringo-stafilino* (*m. palatopharyngeus*), e lo *stilo-faringeo*, (*m. stylopharingeus*).

Il *muscolo faringo-stafilino*, (*m. palaiopharyngeus*) che prende parte al velopendolo palatino fu descritto a proposito di quest'organo (V. a pag. 464).

Il *muscolo stilo-faringeo* (*m. stylopharyngeus*) è lungo, gracile; stretto nella parte dorsale ed arrotondato, prende inserzione sul lato interno della base dell'apofisi stiloidea, passa quindi fra il costrittore superiore ed il mediano, e s'insinua sotto quest'ultimo muscolo ed il costrittore inferiore.

Allora diviene largo e sottile, si espande a ventaglio ed i suoi fasci si portano sull'aponeurosi faringea, sul margine craniale della tiroide e sulla mucosa della faringe al disopra del pilastro posteriore del velo del palato. Esso è elevatore della laringe e della faringe.

3. *Mucosa della faringe.* — La *mucosa* che riveste tutta la superficie interna della faringe si continua, senza limiti ben marcati, con quella delle cavità che ad essa fanno capo, cioè con quelle delle cavità nasali, con quella delle trombe di Eustacchio, e con quella della mucosa esofagea, laringea e boccale. La mucosa faringea si compone di due strati, uno superficiale, l'*epitelio.* ed uno profondo, il *derma.*

α. L'*epitelio* in generale può dirsi che corrisponda per struttura a quello della cavità boccale, cioè epitelio piatto stratificato. Ma quella porzione di mucosa che trovasi nella estremità dorsale della faringe e che va sotto il nome di cavità naso-faringea (*pars nasalis et pharyngea*) che corrisponde specialmente alla volta, a tutta la periferia degli orifici faringei nasali, alla faccia faringea del velo palatino, è rivestita di un epitelio vibratile a più ordini, il quale si perde più in alto nell'epitelio cilindrico stratificato a ciglia vibratili della mucosa nasale.

β. Il *derma*, costituito nella sua parte superficiale di una tunica propria, è provvisto di abbondante tessuto adenoide e raggiunge il suo massimo sviluppo nella volta ove forma una tonsilla detta faringea. La costituzione di tale tonsilla, che corrisponde esattamente alla struttura delle glandole follicolari. con la sola differenza che esse sono notevolmente grandi, rappresenta un agglomeramento di glandole follicolari miste, i cui condotti escretori sboccano in cinque o sei solchi spesso rivestiti nel loro fondo da epitelio cigliato, costituendo uno strato continuo al disotto della tonsilla faringea. Qui si riscontra un attiva migrazione di leucociti attraverso l'epitelio. Sotto la tunica propria havvi la cosi detta limitante elastica, rete di fibre elastiche a maglie longitudinali che si perde insensibilmente nella *muscolaris-mucosae* dell'esofago, che surroga la sottomucosa sulla faccia interna dei muscoli faringei, mandando nei setti intermuscolari grossi fasci di fibre elastiche. Nella porzione della mucosa laringea invece la limitante elastica è separata dai muscoli della sottomucosa in cui troviamo le glandole, mentre nel restante esse sono sparse fra i fascetti muscolari.

γ. Le *glandole* della mucosa faringea sono numerose e sparse in tutta la sua estensione, piccole, a grappolo, di forma sferica o lenticolare, dette glandole faringee (*glandulae pharingeae*). Alcune si trovano superficiali ed occupano lo spessore del derma, altre profonde si spingono fino allo strato sottomucoso. Esse sono, sotto il punto di vista della struttura e del significato morfologico, come quelle della bocca, in generale miste con elementi mucosi e sierosi. Sono numerose nella porzione dorsale della mucosa faringea, diminuiscono ventralmente verso l'apertura laringea ed esofagea.

4. *Amigdala faringea.* — L'amigdala faringea o tonsilla faringea è situata sulla vólta della faringe nella sua parte mediana fra le due trombe di Eustacchio. Essa varia di forma a seconda degli animali e la sua struttura è del tipo di quella palatina già descritta. È formata di diverticoli diretti più o meno verticalmente visti in sezione frontale, che hanno lo stesso valore

morfologico di quello indicato per la tonsilla palatina, rivestiti di epitelio che differisce a seconda del punto in cui si esamina: così sulla superficie libera delle pieghe è del tipo malpighiano, nella profondità delle pieghe è cilindrico cigliato. Il derma offre molti follicoli chiusi. Essa si sviluppa molto presto nella vita embrionale e nell'adulto è molto regredita, nel vecchio scomparsa.

5. *Borsa faringea* (*bursa pharyngea*). — È un diverticolo della vôlta della faringe più sviluppato in alcuni animali (asino) meno in altri; che si trova sulla vôlta della faringe e sulla linea mediana, alquanto caudalmente. La sua posizione però cambia con l'età dell'individuo giacchè nell'adulto e nel vecchio essa si vede spostata un po' più cranialmente che nel giovane.

La borsa faringea fu osservata dal Mayer nel 1842 ma venne descritta dal Luschka nel 1868 e perciò il nome di *borsa del Luschka*. Essa ha un significato proprio che non è ancora ben conosciuto, ma si hanno diverse opinioni in proposito. Si volle che fosse una semplice depressione della mucosa, equivalente ad una cripta dell'amigdala faringea (Ganghofner); oppure il primo abbozzo di essa (Schwabach): oppure i resti del canale embrionario (canale faringo-ipofisario) e quindi una traccia della tasca di Ratchke (Luschka, Laudzert) la quale d'altra parte oggi si sa che trovasi più cranialmente della borsa faringea. Un'ultima opinione è che essa sia un organo indipendente dovuto alla aderenza che contrae nell'embrione un prolungamento anteriore della corda dorsale con la mucosa faringea (Froriep) nel qual punto la mucosa rimane depressa.

c) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* che si distribuiscono alla faringe sono date principalmente dalla faringea, ramo della mascellare esterna o facciale e da rami della stafilina e della tiroidea.

Le *vene* sono numerose e nascono particolarmente dalla mucosa formando una specie di piccolo plesso sottomucoso. Le vene da questo plesso si portano superficialmente al disopra dei muscoli e dopo essersi fra loro anastomizzate fanno capo nella giugulare interna, e nei mammiferi che ne sono privi, nella vena tiro-faringea.

I *linfatici* formano sotto la mucosa una rete molto fitta di vasi che si portano tutti ai gangli faringei.

I *nervi* della faringe sono sottili filamenti che provengono dal nono e dal decimo paio dei nervi encefalici. Ciascuno di questi nervi dà un ramo speciale alla faringe, altri filetti si portano ad essa provenienti dal plesso faringeo formato dal pneumogastrico, (*n. vagus*) glosso-faringeo (*n. glosso-pharyngeus*), e simpatico (*sympathicus*). Non si conosce ancora il modo di terminazione di tali nervi motori e sensitivi nella faringe.

d) *Sviluppo della faringe.* — La faringe prende la sua origine in quella porzione dell'intestino primitivo anteriore che sbocca fra il sacco vitellino e la base della lingua. Essa ai lati presenta quattro fessure o tasche separate fra loro da un arco branchiale, dette *tasche faringee* ed alla superficie esterna nella regione del collo, che corrisponde alla faringe vi sono altre quattro fessure esterne dette *fessure branchiali*, fra le quali vi sono pure gli archi branchiali.

Le tasche faringee, più profonde delle fessure branchiali, nel loro fondo sono a contatto immediato, senza interposizione di mesoderma, con l'entoderma, mentre negli archi branchiali v'è un asse o scheletro mesenchimale.

Le fessure o tasche faringee non si aprono mai nel loro fondo, esse e gli archi vanno man mano riducendosi progredendo nello sviluppo e si fondono uno coll'altro sino a che rimane, per un certo tempo, una profonda infossatura in corrispondenza dell'estremo dei due ultimi archi detti *sinus cervicalis di Hiss;* di essa in prosieguo non rimane traccia.

## Negli equini.

La faringe degli equini allo stato di riposo si presenta come un grande spazio di forma cilindro-conica (fig. 955). Le aperture delle trombe di Eustacchio si trovano sulle pareti laterali a metà circa della loro estensione ed in direzione del prolungamento del piano formato dalle apofisi palatine del ma-

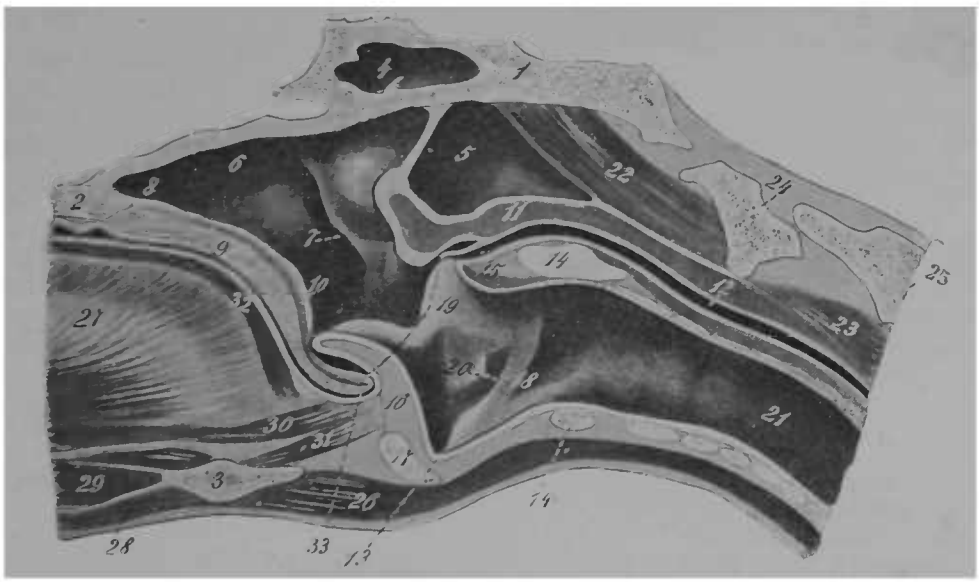


Fig. 955. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo palatino, la faringe e la laringe di *Equus caballus.*

1, corpo dello sfenoide; 2, palatino; 3, corpo dello ioide; 4, seno sfenoidale; 5, tasca gutturale; 6, faringe; 7, apertura della tuba di Eustacchio; 8, apertura delle fosse nasali o coane; 9, velo palatino; 10, sezione dei muscoli del velo palatino; 11, muscolo esofageo; 12, canale esofageo; 13, mucosa laringea; 14, porzione laminare della cartilagine cricoide; 15, sezione del muscolo interaritnoideo; 16, cartilagine epiglottide; 17, cartilagine tiroide; 18, porzione sottoglottidea della laringe; 19, vestibolo della laringe; 20, porzione glottidea della laringe; 21, cavità della trachea; 22 e 23, muscoli cervicali ventrali; 24, atlante; 25, asse; 26, muscoli sterno ed omo-ioidei; 27, lingua; 28, muscoli milo-ioidei; 29, muscolo geni-ioideo; 30, muscolo linguale; 31, muscolo io-epiglottico; 32, muscolo linguale superiore.

scellare e dalle ossa palatine che costituiscono il pavimento del meato ventrale delle fosse nasali. Fra le due aperture delle trombe di Eustacchio sotto la base del cranio si riscontra un diverticolo di forma conica formato della mucosa.

Questo diverticolo costituisce la *borsa faringea* (*bursa pharyngea*) o recesso mediano della faringe e risulta più profondo nell'asino che nel cavallo.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La faringe ha una forma molto allungata ed a vero imbuto con la parte più allargata rivolta oralmente (fig. 956). Immediatamente dietro alle coane sulla linea mediana si trova una introflessione della mucosa che forma una specie di mezza sfera cava, la quale giunge a toccare la base del cranio sul corpo dello sfenoide e rappresenta il residuo del canale cranio-faringeo. Lungo la linea mediana si nota una specie di pilastro che si continua sul vomere. Questo rilievo della mucosa separa lateralmente due fossette dove esistono le aperture gutturali delle tube eustacchiane costituite da una piccola fessura coperta da una piega mucosa semilunare.

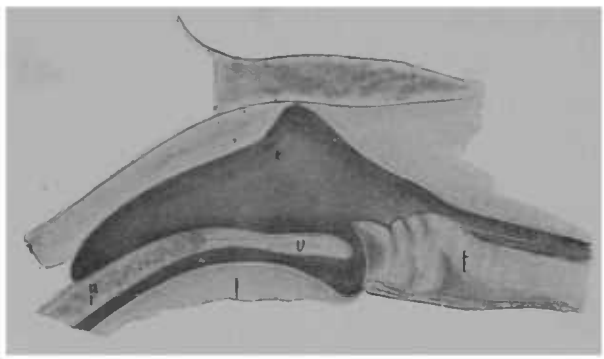


Fig. 956. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo del palato, la faringe e laringe di *Bos taurus*.

*v*, velo del palato; *l*, lingua; *t*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; palato duro o vòlta palatina.

Nei bovini ed ovini la tonsilla faringea non è a massa distinta, ma risulta costituita da varie piccole cripte che trovansi nella mucosa del pilastro e nelle due fossette faringee, sopra indicate.

Riguardo ai muscoli della faringe devesi accennare che i muscoli *io-tiro* e *crico-faringei* sono molto meno distinti che negli equidi e che l'io-faringeo si inserisce sia sul grande corno tiroideo dell'ioide, sia sullo stiloiale e sul cheratoiale.

Esistono normalmente due stilo-faringei piuttosto voluminosi; di questi uno è trasverso, l'altro è discendente.

### II. Suini.

La faringe in condizioni normali ed al riposo è molto allargata oralmente verso le coane, ristretta invece caudalmente e verso il suo pavimento (fig. 957). Le due aperture delle trombe di Eustacchio sono molto in alto sulle pareti laterali in prossimità della base del cranio.

Come nei bovini ed ovini la cavità faringea è dorsalmente percorsa da una grossa piega mucosa che si continua sul vomere. Inoltre la mucosa della faringe, al didietro dell'apertura faringea forma un diverticolo a fondo cieco, compreso fra i muscoli tiro e crico-faringeo la cui apertura è separata dall'orifizio esofageo, da una piega della mucosa che continua su i pilastri del velo palatino. Di questo diverticolo, la cui profondità è di circa 2 centimetri, non ci è ancora completamente noto il suo significato.

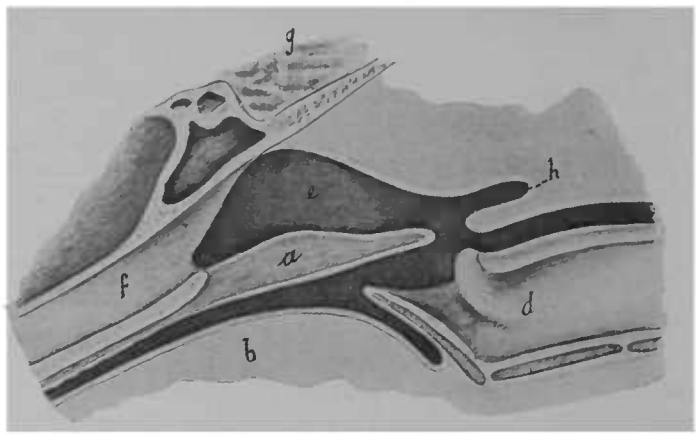



Fig. 957. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo del palato, la faringe e la laringe di *Sus scropha*.

*a*, velo del palato; *b*, lingua; *d*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; *f*, lamina perpendicolare dell'etmoide e cartilagine del setto; *g*, cavità cranica; *h*, diverticolo faringeo.

### III. **Carnivori.**

La faringe ha una forma molto allungata ristretta oralmente e verso le cavità nasali che va man mano allargandosi caudalmente e ventralmente verso il pavimento (fig. 958). Ai lati ed in alto havvi le due aperture delle trombe di Eustacchio, piccole aperture che si trovano in vicinanza alla base del cranio; al davanti havvi, sulla linea mediana, un piccolo diverticolo a fondo cieco rappresentante il residuo del canale cranio-faringeo. La parete posteriore o caudale si continua direttamente con l'esofago.

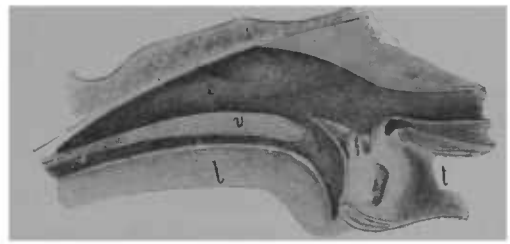


Fig. 958. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo palatino, la faringe e la laringe di *Canis familiaris*.

*v*, velo palatino; *l*, lingua; *t*, cavità laringea; *e*, cavità faringea; *i*, istmo delle fauci.

### IV. **Coniglio.**

La faringe ha forma allungata cilindroide alquanto incurvata a concavità ventrale (fig. 959). Le aperture delle trombe di Eustacchio sono piuttosto ampie e si trovano all'altezza circa del quarto caudale della faringe e piuttosto dorsalmente. Al davanti delle aperture delle trombe di Eustacchio, al disotto della base del cranio, trovasi un diverticolo di forma conica spesso prolungato in alto che attraversa la base del cranio per l'apertura cranio-faringea e che esiste anche in individui molto vecchi, giungendo al lobo caudale dell'ipofisi. Quando questo diverticolo, che assume la forma di un sottile canale, detto canale cranio-faringeo, non esiste pervio, è rappresentato da un cordone fibroso che unisce la parete dorsale della faringe all'ipofisi.

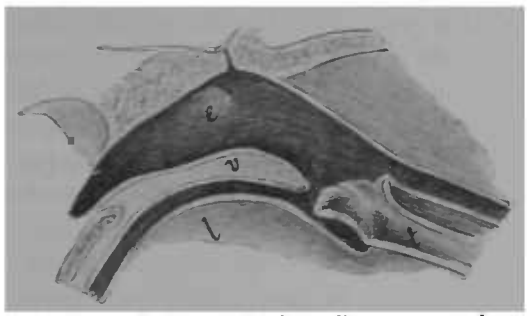


Fig. 957. — Sezione sagittale mediana comprendente il velo palatino, la faringe e la laringe di *Lepus cuniculus*.

*v*, velo palatino; *l*, lingua; *t*, cavità laringea; *e*, cavità faringea.

## Articolo II.

## **Esofago** (*Oesophagus*).

*Preparazione.* — Coricato il cadavere sul lato destro si toglie il muscolo pellicciaio del collo, si taglia lungo la doccia giugulare il muscolo omo-ioideo e si mette allo scoperto l'esofago cervicale; quindi si asportano le costole dello stesso lato ad eccezione della prima e delle tre o quattro ultime per esaminare la porzione toracica. L'ultima porzione od addominale viene studiata con la preparazione dello stomaco.

L'esofago è un lungo canale muscolo-membranoso cilindroide, stretto ma suscettibile a dilatarsi. Esso è destinato a trasmettere gli alimenti dalla faringe, da cui ha principio, allo stomaco, in cui si apre, ed a compiere in tal modo il movimento di deglutizione.

a) *Situazione, divisione e direzione.* — L'esofago originatosi nella parete posteriore o caudale della faringe occupa nella sua prima porzione la parte ventrale del collo, dorsalmente alla trachea, discende nel torace, lo percorre secondo il piano sagittale in tutta la sua estensione ed attraversato il diaframma, in corrispondenza dell'anello esofageo, si porta nella cavità addominale incontrando subito lo stomaco nel quale si termina. In tal modo l'esofago può venir diviso in tre porzioni distinte a seconda

della posizione: una porzione iniziale o cervicale, la più estesa che dalla faringe si porta all' entrata del torace; una mediana o toracica, che dall'entrata del torace, in corrispondenza del margine craniale delle due prime costole, si porta all'anello esofageo del diaframma; una terza porzione terminale od addominale, la più corta, che dall'anello esofageo del diaframma va allo stomaco. In questo suo lungo tragitto l'esofago corrisponde perfettamente alla faccia inferiore o ventrale della colonna vertebrale e con essa forma tutte le inflessioni; ma mentre segue più o meno direttamente i corpi vertebrali, devia lateralmente. Alla sua origine è situato dorsalmente alla trachea fra essa e i muscoli ventrali cervicali; a circa la metà della estensione del collo devia a sinistra ed al terzo inferiore o caudale è posto completamente al lato sinistro della trachea, con la quale, in tal modo, penetra nella cavità toracica, ove tosto torna a collocarsi dorsal mente alla trachea. La situazione dell'esofago non è soggetta a variazioni frequenti; il Goubeaux su 1851 cavalli sacrificati lo trovò quattro volte deviato a destra.

b) *Conformazione e rapporti.* — Nell'esofago vanno considerate due superfici, interna ed esterna, e due estremità, craniale e caudale.

La *superficie esterna* è costituita dalla tonaca muscolare dell'esofago che ha importanti rapporti con molteplici organi nelle singole regioni che esso attraversa. Nella *porzione cervicale* corrisponde: ventralmente alla porzione membranosa della trachea, unita per mezzo di tessuto connettivo lasso. L'esofago, deviando a sinistra fra la terza e la quarta vertebra cervicale, è ricoperto nella sua superficie laterale prima dal muscolo omo-ioideo, poi dall'arteria carotide incominciando circa dall'altezza della sesta vertebra cervicale ed infine dalla giugulare in prossimità dell'entrata del torace. Medialmente è a contatto coi muscoli prevertebrali, ai quali è unito da tessuto connettivo lasso. Ai lati è in rapporto con l'arteria carotide primitiva e con i nervi pneumogastrico, grande simpatico e ricorrente. Tali rapporti, per la deviazione a sinistra dell'esofago, sono cambiati nella metà inferiore del collo, trovandosi il lato destro di quest' organo a contatto immediato con la sola trachea.

Nella *porzione toracica* corrisponde: ventralmente: prima all'arteria vertebrale, più indietro, all'altezza della quarta vertebra dorsale, all'arteria ascel lare, quindi tornando di nuovo al disopra della trachea è con essa unita da tessuto connettivo lasso; all'origine dei bronchi si trova a contatto con le arterie bronchiali e per il restante della sua estensione è più o meno compresa fra i polmoni. Ai lati corrisponde al ganglio cervicale inferiore, alle sue branche nervose afferenti ed emergenti, all'arteria ascellare a sinistra mentre a destra appoggia sulla trachea. Più indietro all'altezza della quinta vertebra trovasi fra i polmoni; più indietro ancora fra l'aorta a sinistra e il pneumogastrico ed il polmone a destra; e nel restante della sua estensione è a contatto con le pareti dei polmoni ed a destra con l'arteria e la vena esofagea. Dorsalmente corrisponde al muscolo lungo del collo unito per mezzo di tessuto connettivo lasso fino all'altezza della quinta vertebra dorsale, poi con la vena azigos fino all'altezza dell'ottava vertebra dorsale, ove prende rapporti con l' aorta che accompagna abbassandosi leggermente fino al diaframma.

La *porzione addominale* è brevissima; nell'anello esofageo del diaframma l'esofago è circondato in tutta la sua periferia dai fasci carnosi del muscolo diaframma. Al di dietro del diaframma l'esofago è circondato da ogni parte dal peritoneo e corrisponde, ventralmente al pneumogastrico sinistro ed al fegato, dorsalmente al pneumogastrico destro, ai pilastri del diaframma ed all'aorta addominale; a destra al lobolo di Spigelio, a sinistra al sacco sinistro dello stomaco.

L'*estremità superiore o craniale* dell'esofago si apre nel piano posteriore o caudale della faringe per mezzo di una apertura di forma ellittica mediante la quale i due condotti si continuano l'uno con l'altro.

L'*estremità inferiore o caudale* va a sboccare nello stomaco mediante una apertura detta cardias che si descriverà nello stomaco.

La *superficie interna* dell'esofago è formata dalla mucosa esofagea, di un color biancastro disseminata di una grande quantità di pieghe longitudinali, le quali svolgendosi permettono la dilatazione di questo canale. Essa si continua cranialmente con la mucosa faringea, caudalmente con la mucosa del sacco destro dello stomaco.

L'esofago può essere considerato in quanto alla forma ed al calibro, allo stato di riposo o vuoto, ed allo stato di distensione.

Quando è vuoto, ed è questa la condizione ordinaria, è più o meno appiattito dorso-ventralmente, tantochè nelle sezioni trasversali il lume esofageo ha forma di una fessura trasversale festonata dalle pieghe della mucosa. Fessura che è meno pronunciata nella porzione toracica, ed in prossimità del diaframma: qui si avvicina più alla forma rotondeggiante ed in virtù delle pieghe della mucosa, in sezione, l'apertura appare stellata.

Quando invece l'esofago è disteso per insufflazione od iniezione di sostanze solidificanti, presenta sempre un leggero appiattimento dorso-ventrale, e dei restringimenti più o meno marcati, ai quali succedono dei segmenti dilatati. All'inizio dell'esofago dalla faringe esiste un primo restringimento al quale fa seguito un rigonfiamento olivare, detto *rigonfiamento olivare iniziale dell'esofago*, sotto il quale havvi un secondo restringimento posto all'altezza circa del primo anello tracheale. Da questo punto l'esofago va leggermente allargandosi fino all'entrata del petto ove osservasi un terzo restringimento corrispondente al punto di contatto dell'arteria verte brale col lato sinistro dell'esofago. In seguito esso si allarga nuovamente ma meno che nella porzione cervicale, giunto al passaggio attraverso il diaframma forma un quarto ed ultimo restringimento, al quale, in tutti gli animali ad eccezione degli equini, succede un nuovo rigonfiamento ad imbuto con la base corrispondente allo stomaco, che diremo *imbuto precardiaco*. (1)

c) *Costituzione anatomica e struttura.* — L'esofago consta di tre strati continui che formano una specie di tre cilindri posti l'uno concentricamente all'altro, che procedendo dall'esterno verso l'interno sono dati dalla

(1) Varie sono le opinioni sul significato morfologico dei restringimenti dell'esofago: secondo Monton sono la traccia delle saldature fra la porzione ecto ed endodermica dell'esofago (difficilmente sostenibile); secondo Mosorow sono il risultato della compressione esercitata sull'esofago in determinati punti dagli organi vicini (la più razionale); secondo Mehnert sarebbe il riflesso esterno della costituzione metamerica dell'esofago (valore come ipotesi).

muscolare, dalla sottomucosa e dalla mucosa; e da uno strato interrotto dato dalla avventizia, la quale è una dipendenza del tessuto connettivo che avvolge l'esofago e quindi non si ha ragione di farne una speciale descrizione.

1. La *tonaca muscolare* (*tunica muscularis*) è costituita in generale di due ordini di fibre; longitudinali le une e circolari le altre.

*a*) Le *fibre longitudinali* sono le più esterne e decorrono in tutta la lunghezza l'esofago secondo la direzione di quest'organo; formano uno strato quasi omogeneo ad eccezione della sua parete dorsale, ove non sono regolarmente parallele, ma s'intrecciano e si anastomizzano in più piani in modo che risultano fra essi degli spazi ove passano i vasi ed i nervi.

La origine craniale delle fibre muscolari dell'esofago è data da due fasci di fibre che sembrano partire dalla faringe, l'uno dorsalmente l'altro ventralmente, conosciute col nome di muscolo *esofageo longitudinale dorsale* o *faringo esofageo* e di *muscolo esofageo longitudinale ventrale* o *aritno-esofageo*. A questi due muscoli se ne aggiunge un terzo, il *crico-esofageo* che forma una specie di sfintere all'origine di questo canale.

Il *muscolo esofageo longitudinale dorsale* è costituito da una piccola massa muscolare laterale che dal triangolo fibroso della faccia dorsale della faringe va a portarsi sulla superficie dorsale dell'esofago. Alcune fibre a diverse altezze s'incurvano ad ansa.

Il *muscolo esofageo longitudinale ventrale* è un piccolo fascio muscolare che va dal bordo caudale delle cartilagini aritnoidi all'origine dell'esofago.

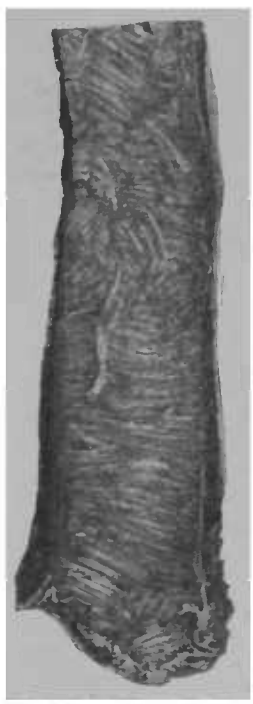


Fig. 960. — Fibre circolari, a spira ed aberranti dell'esofago di *Equus caballus* vedute sulla faccia interna dopo aver asportato la mucosa (da una fotografia).

Il *muscolo crico-esofageo* si stacca dal muscolo cricofaringeo per portarsi ai lati dell'esofago; alcune delle sue fibre s'inflettono sulla faccia dorsale ed iniziale dell'esofago, altre sulla sua faccia ventrale; quelle di un lato si incontrano con le omologhe del lato opposto formando una specie di sfintere nell'origine dell'esofago.

Alla terminazione caudale dell'esofago le fibre longitudinali, che hanno percorso tutta la lunghezza di questo tubo, si continuano con lo strato superficiale delle fibre muscolari dello stomaco.

*b*) Le *fibre circolari* formano lo strato profondo od interno della tunica muscolare dell'esofago; esse sono disposte a mo' di anelli su tutta la estensione di questo condotto ed incrociano ad angolo retto lo strato superficiale. Non tutte le fibre muscolari di questo strato sono rigorosamente orizzontali, alcune hanno forma ellittica sullo stesso piano, altre assumono la forma di una spira, altre infine, i cosi detti fasci o fibre aberranti, evidenti particolarmente sulla faccia interna, decorrono per un certo tratto più o meno verticalmente e dopo essersi biforcati o triforcati rientrano a formare le fibre circolari (fig. 960).

Nella origine craniale, le fibre circolari fanno seguito a quelle del costrittore inferiore della faringe, alla

terminazione nello stomaco esse si continuano con lo strato circolare di quest'organo.

In generale la tonaca muscolare dell'esofago è costituita di fibre muscolari striate e fibre liscie. Nel quarto iniziale tutti due gli strati sono costituiti di fibre muscolari striate, in seguito, ad esse vi sono frammiste delle fibre liscie; a cominciare dalla seconda metà prevalgono le fibre liscie frammischiate alle striate, nel quarto terminale vi sono esclusivamente fibre liscie. È però da notare che non in tutti gli animali la distribuzione delle fibre liscie e striate è la medesima: così nel cane tutte le fibre circolari sono striate rimanendo la disposizione sopra descritta per quelle longitudinali; nei bovini, negli ovini e nel coniglio l'esofago è costituito esclusivamente di fibre muscolari striate, mancando completamente le liscie.

2. La *sottomucosa* (*tunica submucosa*) è il secondo strato dell'esofago costituito da connettivo areolare lasso al quale sono unite delle fibre elastiche. Qui corrono i vasi ed i nervi destinati alla mucosa esofagea. Essa permette lo scorrimento della mucosa sulla faccia interna della tonaca muscolare e nello stesso tempo la formazione delle pieghe longitudinali della mucosa al momento del riposo, mentre facilita la dilatabilità di essa quando il bolo alimentare scorre lungo l'esofago per portarsi allo stomaco.

3. La *tonaca mucosa dell'esofago* (*tunica mucosa*) nella sua struttura può dirsi simile a quella della cavità boccale; infatti si compone di uno strato superficiale od *epitelio:* di uno strato mediano o *derma* con formazioni glandolari; e di uno strato profondo fatto di fibre muscolari liscie o *muscularis-mucosae,* nuovo strato che la distingue da quella boccale.

L'*epitelio* è pavimentoso stratificato e può esser diviso nei seguenti strati: 1.° strato corneificato o strato delle cellule molto piatte; 2.° strato delle cellule poliedriche più o meno schiacciate secondo la profondità; 3.° strato delle cellule cilindriche che sono a contatto colle papille e con gli infossamenti del corion; oppure più semplicemente in uno strato superficiale corneo e lucido ed in uno strato profondo o corpo mucoso di Malpighi (Barpi).

Il *derma* nel neonato in alcuni punti ha la struttura del tessuto adenoide (Klein); nell'adulto invece è formato di tessuto connettivo fascicolato conservando qua e là dei punti con tessuto adenoide. Esso forma delle piccole papille coniche che si avanzano nell'epitelio. Nella parte caudale dell'esofago di alcuni uccelli sopra al cardias fu notata la esistenza di un ammasso follicolare chiuso al quale il Glinsky dette il nome di *amigdala esofagea.*

Nello strato profondo del derma si ha un insieme di fibre muscolari che costituiscono la *muscularis mucosae*, membrana che divide la tonaca mucosa dallo strato connettivo, fatta di fibre muscolari liscie aggruppate a fasci longitudinali assai discosti l'uno dall'altro verso il derma, mentre formano uno strato continuo verso lo strato sottomucoso. Sotto la *muscularis mucosae*, nel tessuto sottomucoso si hanno delle glandole (*glandulae oesophageae*), le quali sono acinose con condotto escretore sottile che si apre nella mucosa. L'epitelio che le forma è costituito di cellule mucose

con qualche semiluna del Giannuzzi, quindi sono glandole miste. In maggior numero se ne trovano sulla superficie dorsale, e non tutte sono collocate nella sottomucosa. Alcune piccole sono comprese nello spessore del derma.

d) *Vasi e nervi.* — Le arterie dell'esofago emanano. dalla carotide primitiva lungo il suo decorso; dall'aorta per mezzo di due rami del tronco esofageo (*a. bronchialis*). Le arterie esofagee superiori ed inferiori (*a. œsophageae*) vanno poi ad anastomizzarsi con un ramo dell'arteria gastrica o *coronaria stomatica* e con quel ramo che dà sempre alla porzione addominale dell'esofago. Tutte queste arterie sono poco voluminose, penetrano nello spessore delle pareti dell'esofago, si portano nello strato connettivo, nel derma della mucosa nelle papille e nelle glandole.

Le *vene* nascono dalle reti capillari arteriose e formano due plessi: uno sottomucoso a maglie longitudinali, il quale occupa tutta la lunghezza dell'esofago ma è più sviluppato nella sua porzione caudale. Da questo plesso nascono rami efferenti che attraversano lo strato muscolare formando all'esterno di esso un secondo plesso detto *plesso venoso periesofageo.* Le vene che provengono da questo secondo plesso si riuniscono in tronchi maggiori, i quali vanno alle tiroidee, alle giugulari (*v. jugulares*) alla vena azigos (*v. azygos*), alle diaframmatiche ed alla vena gastrica anteriore.

I *linfatici* formano una rete sottile a maglie irregolari nello spessore del derma mucoso ed attorno alle glandole, da dove si origina un ricco plesso al disotto della mucosa che si esaurisce nei gangli esofagei.

I *nervi* provengono quasi esclusivamente dal pneumogastrico (*n. vagus*) essi sono: i cordoni esofagei superiori, branche del nervo faringeo e del laringeo esterno, i nervi ricorrenti, i cordoni esofagei del pneumogastrico ed in ultimo filamenti che provengono dal grande simpatico.

I rami che provengono dal simpatico formano reti o piccoli plessi con cellule gangliari; essi giungono fino alla mucosa ed originano arborizzazioni terminali libere interepiteliali. Nelle fibre muscolari striate si hanno placche motrici terminali ed arborizzazioni.

e) *Sviluppo dell'esofago.* — L'esofago prende origine dietro la faringe da quella porzione dell'intestino anteriore che trovasi immediatamente dietro ad essa. L' esofago si allunga col collo e col tronco e quest' allungamento nei vertebrati maggiori si inizia già verso la quarta settimana. In tale epoca della vita embrionale sono differenziati i due strati muscolari delle sue pareti. Secondo Opitz cranialmente si chiude in parte; ma in seguito la cavità compare nuovamente. Inoltre in un embrione umano dalla 18.ª alla 32.ª settimana l'epitelio dell'esofago risulta vibratile.

## Negli equini.

L' esofago negli equini ha nella sua estremità craniale dei rapporti con degli organi speciali a questi animali, cioè con le borse gutturali, le quali si trovano ai lati dell' origine dell' esofago. Esso ha una lunghezza media di cm., 125 così ripartiti: per la porzione cervicale cm.; 65 per la porzione toracica cm.; 57 per quella addominale cm. 3. Il calibro è differente a seconda che si esamina allo stato di riposo o di distensione. Allo

stato di riposo è ellittico trasversalmente, può dirsi che contenga esclusivamente le pieghe della mucosa; allo stato di distensione è irregolarmente cilindrico, ma assume sempre la forma del bolo alimentare, e non presenta un diametro uniforme in tutta la sua lunghezza. Lo strato carnoso presenta una colorazione rosea in tutta la porzione cervicale e gran parte di quella toracica; invece una colorazione biancastra nella sua ultima porzione. Le fibre circolari liscie della estremità terminale offrono uno spessore notevole formando un vero sfintere esofageo in corrispondenza dell'inserzione sua nello stomaco.

Scarse sono le glandole esofagee, tantochè da alcuni fu creduto che non esistessero affatto.

Fig. 961. — Disposizione delle fibre muscolari dell'esofago di *Bos taurus* vedute sulla faccia interna dopo aver asportato la mucosa (da una fotografia).

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

L'esofago ha una lunghezza variabile nei bovini dai 110 ai 125 cm., dei quali cm. 50 della porzione cervicale; cm. 67 della porzione toracica; e cm. 3 della porzione addominale. Similmente negli ovini la lunghezza totale dell'esofago è in media di cm. 95; dei quali cm. 35 della porzione cervicale; cm. 58 della porzione toracica; e cm. 2 della porzione addominale. In questi animali lo stato di dilatazione è enorme tantochè è noto come sia loro possibile di deglutire dei grossi tuberi, patate, ecc.; ed il calibro allo stato normale sembra sia uguale in tutta la estensione con leggerissimi restringimenti nei punti già noti. Nella estremità caudale non havvi ispessimento della tonaca muscolare, la quale in tutta la sua estensione è costituita esclusivamente da fibre muscolari striate. Scarse sono le glandole esofagee come negli equini.

La tonaca muscolare formata di due strati ha una disposizione speciale. Lo strato profondo ha direzione obliqua con un angolo di circa 45.°, tappezza una metà della superficie, quindi si porta superficialmente e con la stessa direzione forma lo strato superficiale della metà opposta dell'esofago. Dall'altra metà dell'esofago le fibre dello strato esterno dirette in senso inverso delle precedenti, continuano approfondandosi sulla faccia interna della seconda metà opposta dell'esofago formando lo strato interno di essa. La figura 961 ricavata da una fotografia darà migliore delucidazione della disposizione di queste fibre muscolari.

### II. Suini.

L'esofago è lungo in media cm. 60 ripartiti così; cm. 14 nella porzione cervicale, cm. 44 nella toracica e cm. 2 nell'addominale. Allo stato di riposo è appiattito dorsoventralmente quindi in sezione la sua apertura forma una fessura lineare ondulata a causa delle pieghe della mucosa; allo stato di vacuità è cilindrico adattantesi alla forma del bolo alimentare. Lo sbocco nello stomaco ha forma di imbuto e si dirige su esso quasi perpendicolarmente alle pareti stomacali. Le glandole esofagee sono rarissime.

### III. Carnivori.

Nulla di più variabile è la lunghezza dell'esofago, specie nel cane, essa è in rapporto con la taglia dell'animale. Allo stato di dilatazione è molto largo e non presentasi eguale in tutta la sua estensione. La parte più stretta trovasi in vicinanza del margine caudale della cartilagine cricoide, ove la mucosa forma una piega anulare abbastanza larga che contiene un forte fascio muscolare. È qui ove il bolo alimentare deve essere spinto con una certa forza, poi il lume si allarga e quindi si restringe di nuovo; in seguito si allarga nuovamente ed in ultimo in vicinanza dello sbocco nello stomaco si restringe bruscamente. Le fibre circolari della tonaca muscolare sono tutte striate; nel quarto inferiore si trova un terzo strato posto fra i due classici poco pronunciato. L'imbocco nello stomaco è svasato a forma d'imbuto. Manca l'avventizia, numerose glandole esofagee si riscontrano tanto nel cane come nel gatto.

### IV. Coniglio.

L'esofago ha una media lunghezza di 14 a 16 centimetri così divisi: cm. 5 a 6 nella porzione cervicale, cm. 8 a 9 nella porzione toracica e cm. 1 nella porzione addominale. Il calibro dell'esofago è vario nella sua estensione, esso si restringe alla sua origine, in corrispondenza dell'entrata del petto e vicino al cardias. È facilmente dilatabile tantochè può giungere ad un diametro di quasi mezzo centimetro.

## Organi di deglutizione degli uccelli (*faringe ed esofago*).

a) *Faringe.* — Non esistono limiti netti di demarcazione fra la cavità boccale e la faringe causa l'assenza assoluta del velo palatino, pur tuttavia il bordo ventrale dell'orificio gutturale delle cavità nasali, e la base della lingua danno la possibilità di potere in qualche modo riconoscere lo scompartimento faringeo. È appunto da notarsi che nel contorno ventrale dell'orificio gutturale la mucosa è provvista di papille cornee ricorrenti, le quali servono per facilitare la deglutizione. Di simili papille si ritrovano anche sul contorno caudale della laringe la cui apertura presenta la caratteristica di non esser provvista dell'opercolo epiglottico.

b) *Esofago.* — L'esofago è un lungo tubo che si origina dalla faringe senza alcun restringimento e si termina nello stomaco. È molto dilatabile e può raggiungere un calibro relativamente grande. Insufflando un esofago di gallina domestica ho potuto raggiungere un diametro di mm. 25. Le sue pareti sono molto sottili e provviste di glandole che si presentano sotto forma lenticolare quando si esamina un esofago disteso.

Non in tutti gli uccelli è conformato egualmente. Se si osserva un esofago di gallinaceo, lo si vede di un calibro quasi uniforme nella sua estensione cervicale, ma giunto in corrispondenza dell'entrata del petto fra le branche del coracoide, esso si restringe, quindi presenta una dilatazione o diverticolo membranoso di forma ovoide che si distacca dalla sua parete ventrale, diverticolo monolobato nel gallo e nella gallina (fig. 962) bilobato invece nel piccione (fig. 963) che prende il nome di *gozzo* od *ingluvia.*

Nel piccione attorno all'orificio caudale del gozzo che porta alla seconda porzione dell'esofago si hanno delle eminenze glandolari, formanti un

cercine, date dalle glandoli acquipare. Da questa dilatazione, l'esofago si continua nel suo tragitto entro la cavità toracica per giungere allo stomaco. In questa seconda porzione presenta una distensione minore del primo tratto o cervicale tantochè il diametro non oltrepassa i 15 millimetri.

L'*ingluvia* o gozzo ha la stessa struttura dell'esofago e serve come serbatoio degli alimenti ove subiscono un rammollimento per azione delle glandole di cui esso è provvisto.

Nei *palmipedi* l'esofago è rigonfio nella sua parte cervicale e va man mano restringendosi verso la sua terminazione tantochè quando è disteso prende la forma di un lungo canale fusiforme.

L' ingluvia tanto nel maschio come nella femmina subisce delle im-

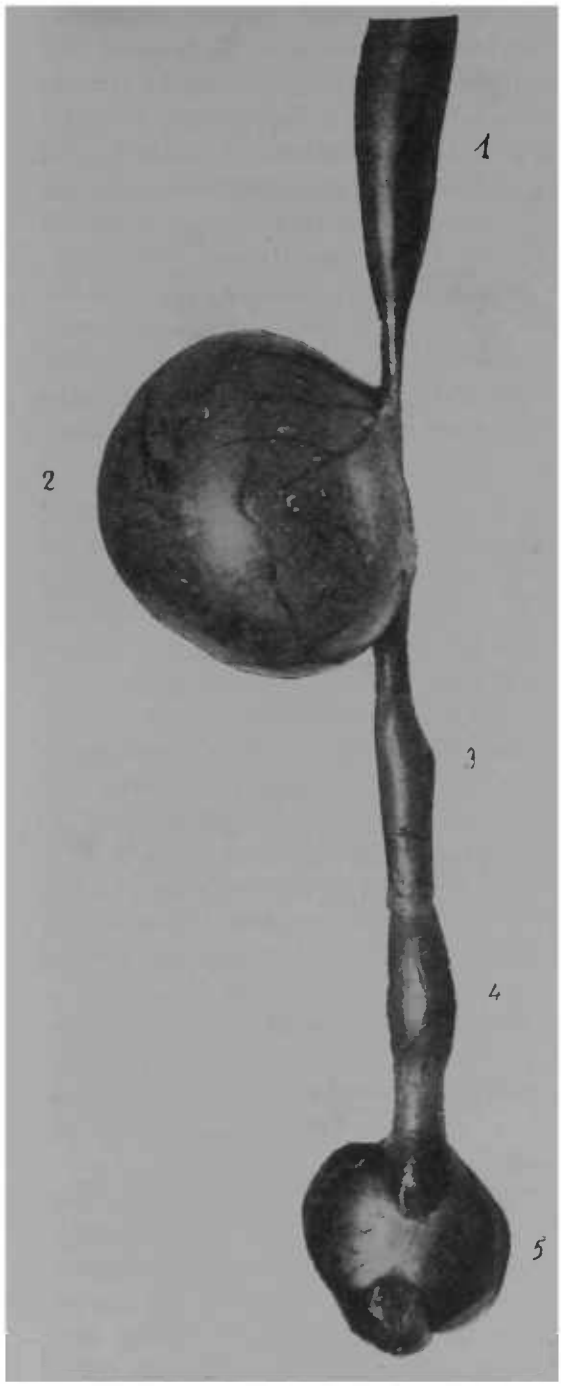



Fig. 962. — Esofago di *Gallus domesticus* (da una fotografia).

1, esofago (porzione cervicale), 2 ingluvia: 3, esofago (porzione toracica); 4, ventricolo succenturiato; 6, ventriglio.

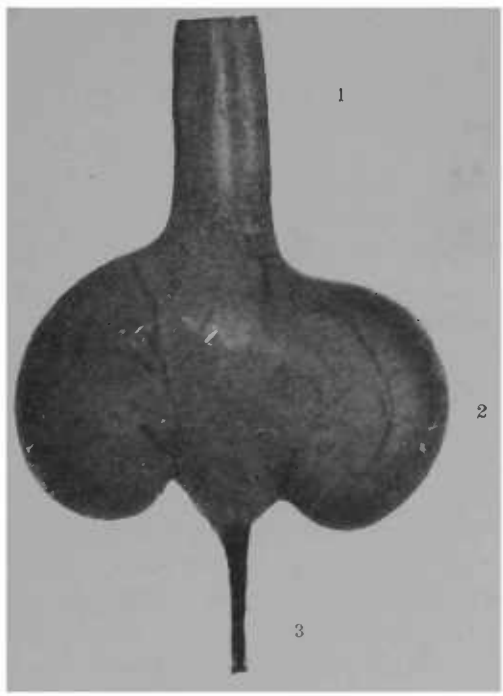



Fig. 963. — Esofago di *Columba*. (da una fotografia).

1, esofago (porzione cervicale); 2, ingluvia; 3, esofago (porzione toracica).

portanti variazioni in alcuni periodi. Dall'ottavo giorno d'incubazione fino al ventesimo giorno dopo la nascita del pulcino si osservano dei singolari

cambiamenti nella sua struttura. Le pareti si ispessiscono ed acquistano un'abbondante vascolarizzazione; le pieghe e le rughe della mucosa si accentuano talmente da lasciare nei suoi intervalli delle profonde depressioni che spesso si incrociano fra loro e formano delle vere e proprie celle; l'attività secretoria delle glandole si fa più pronunciata, esse si ingrossano, e danno luogo alla formazione di un prodotto particolare lattiginoso, il quale risulta dalla attiva proliferazione dell'epitelio e concomitante desquamazione grassosa di esso. Questo liquido accumulato nell' ingluvia, rigurgitato, serve per la nutrizione dei neonati nei primi giorni dopo la nascita (Hunter, Duvernoy, Cuvier, Charbonnell, Salle, Phisalix e Arcangeli). Le modificazioni dell' ingluvia tanto nella sua struttura, come nel prodotto però, non sono simili nei due sessi. Nella femmina si nota la presenza di corpuscoli simili a quelli del colostro che mancano o quasi nel maschio; un maggiore accrescimento nello spessore dell'epitelio e del connettivo ed una maggiore vascolarizzazione della regione.

CAPITOLO IV.

# Organi digerenti propriamente detti e relative glandole.

ARTICOLO I.

## Il peritoneo.

Tutti gli organi che rientrano in questo capitolo sono contenuti nell'ampia cavità addominale, la quale è provveduta di un sacco completo dato dal sacco peritoneale che riveste tutta la cavità addominale e si prolunga sopra gli organi in essa contenuti, formando la così detta tunica sierosa. La sierosa peritoneale è quindi un sacco senza apertura nel maschio, comunicante con l'esterno per mezzo dell'orificio della tuba Fallopiana nella femmina. Sulla superficie esterna di questo sacco sono situati tutti i visceri addominali, i quali si sospingono nella cavità del sacco stesso trascinando delle ripiegature peritoneali che terminano in parte col rivestire più o meno completamente i visceri, in parte col formare delle duplicature di sospensione, di fissità e di divisione dei visceri stessi.

Il cavo peritoneale (*cavum peritonaei*) in tal modo viene quindi molto ridotto ed anfrattuoso; esso non contiene che una scarsa quantità di *liquido peritoneale* secregato della sierosa, che serve per facilitare lo scorrimento dei visceri nella cavità addominale.

a) *Disposizione generale.* — Il peritoneo come ogni altra sierosa va diviso in un foglietto parietale che tappezza le pareti dell'addome; in un foglietto viscerale che ricopre tutti i visceri contenuti nella cavità addominale; ed in una porzione interposta fra i due foglietti, che determina la continuità di essi.

1. Il *foglietto parietale* riveste regolarmente tutta la vasta cavità addominale. Cranialmente si distende sulla faccia addominale del diaframma, ventralmente tappezza tutta la faccia interna delle pareti addominali, dorsalmente giunge fino alla faccia ventrale dei corpi vertebrali, caudalmente forma nel principio della cavità pelvica dei fondi ciechi. Il peritoneo parietale quindi considerato nel suo complesso è ovunque continuo e forma un tutto completo; presenta però nelle diverse regioni qualche carattere particolare. Così il peritoneo diaframmatico che riveste tutta la faccia addominale del diaframma, è piuttosto sottile e molto aderente al muscolo sottostante. Il peritoneo delle pareti laterali e ventrale dell'addome è più spesso, poco aderente; quello della parete caudale giunge fino all'entrata del bacino, si inflette dalle pareti sulla prima porzione del retto, da questo sui dotti deferenti nel maschio, sull'utero nella femmina, da questi sulla vescica urinaria, e

dalla vescica sulla parete ventrale e laterali dell'addome formando in tal modo nei due sessi quattro fondi ciechi, i quali circondano a mo' di anello tutti questi organi (fig. 965).

2. Il *foglietlo viscerale* circonda tutti gli organi che sono contenuti nella cavità addominale e li riveste non sempre completamente, rendendo in tal modo le loro faccie liscie e pulite. Esso è sottilissimo e trasparente, aderisce in modo intimo sulla parete esterna di tutti gli organi dai quali riesce alquanto difficile separarlo con la dissezione. Tale aderenza è dovuta ad un sottile strato di tessuto connettivo sottosieroso o sottoperitoneale,

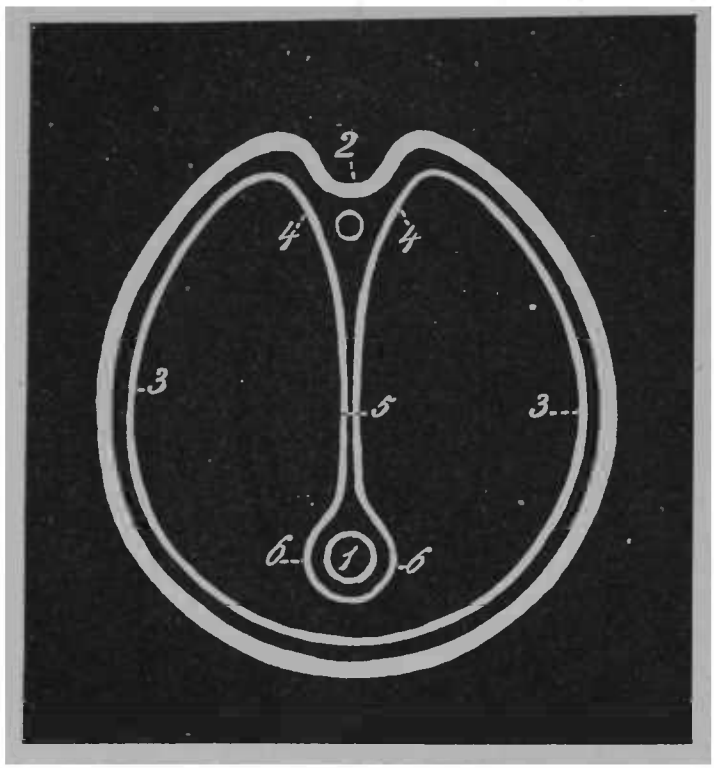



Fig. 964. — Figura schematica teorica di una sezione trasversa e verticale della cavità addominale per dimostrare la disposizione del peritoneo.

1. intestino; 2, superficie ventrale del corpo vertebrale; 3, peritoneo parietale; 4, punto di riflessione del peritoneo parietale sotto i corpi vertebrali; 5, addossamento dei due foglietti peritoneali (mesenterio) che costituisce la continuità del foglietto parietale in quello viscerale; 6, foglietto viscerale formato dallo sdoppiamento dei due foglietti.

3. *Modo di continuità dei due foglietti.* — Abbiamo veduto come il peritoneo parietale rivesta le pareti della cavità addominale e qnello vescicale aderisca più o meno intimamente alla superficie di tutti gli organi contenuti nell'addome: orbene il foglietto parietale si continua in quello viscerale per mezzo dell'addossamento del foglietto di un lato con quello del lato opposto sulla linea mediana, al disotto dei corpi vertebrali (fig. 964), sulla faccia addominale del diaframma e sulla faccia ventrale dell'addome, formando in tal modo delle lamine costituite quindi di due foglietti peritoneali addossati più o meno intimamente fra di loro per mezzo delle faccie profonde o connettivali, le quali giungendo su di una parte degli organi addominali si sdoppiano dando luogo al foglietto viscerale. Tale disposizione di continuità fra il foglietto parietale e viscerale del peritoneo è comune a tutti gli organi che sono sospesi e fluttuano liberamente nella cavità addominale.

Queste lamine o ripiegature peritoneali che congiungono il foglietto parietale al viscerale possono formare come un peduncolo all'intestino ed allora son detti *mesenteri*; o unire un viscere con l'altro od un viscere con le pareti addominali ed allora son detti *legamenti*: oppure rimanere

come grandi duplicature libere o tese da un organo all'altro e per una certa estensione ed allora son detti *epiploon* od *omenti*.

Il *mesenterio* (*mesenterium*) (fig. 965$^{m}$) è quel peduncolo peritoneale che tiene sospeso l'intestino alla colonna vertebrale, e che permette uua certa mobilità del viscere nella cavità addominale. Esso ha differente disposizione nei singoli tratti intestinali e riceve anche diversi nomi, come quello di *mesenterio propriamente detto*, di *mesocolon* ecc.

Il mesenterio è costituito di due lamine peritoneali addossate per le loro faccie connettivali, con del tessuto connettivo adiposo interposto, sostegno dei vasi dei nervi e dei gangli linfatici, detto lamina propria del mesenterio (*l. mesenterii propria*) (Toldt).

I *legamenti* (*legamenta*) (fig. 965$^{leg.}$) sono brevi duplicature peritoneali

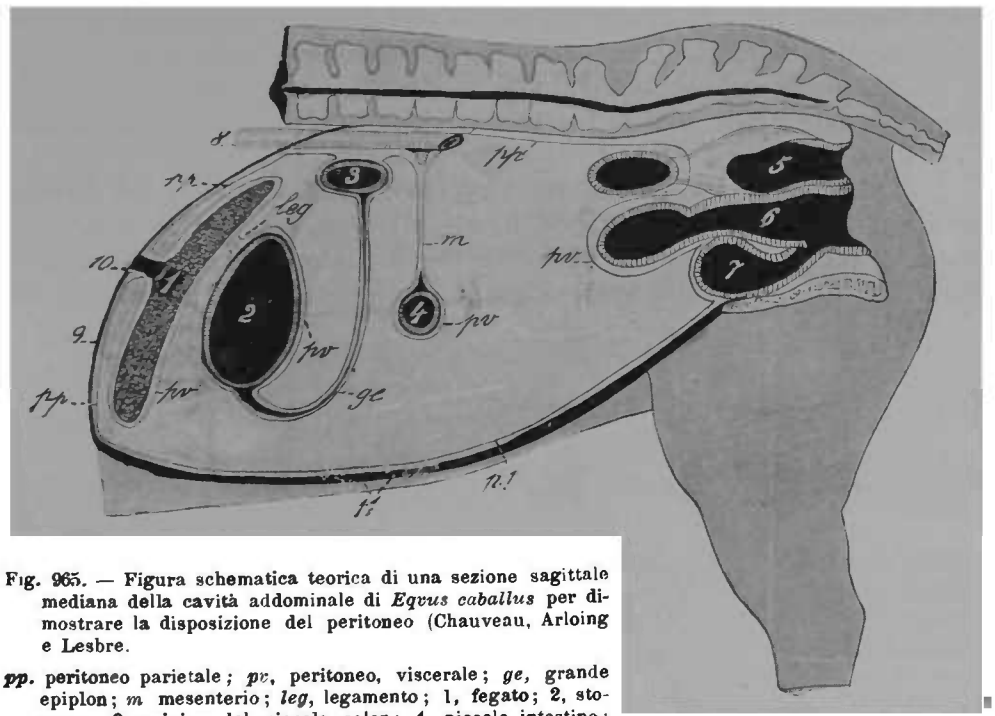



Fig. 965. — Figura schematica teorica di una sezione sagittale mediana della cavità addominale di *Eqvus caballus* per dimostrare la disposizione del peritoneo (Chauveau, Arloing e Lesbre.

*pp.* peritoneo parietale; *pv*, peritoneo, viscerale; *ge*, grande epiplon; *m* mesenterio; *leg*, legamento; 1, fegato; 2, stomaco; 3, origine del piccolo colon; 4, piccolo intestino; 5, retto; 6, vagina ed utero; 7, vescica orinaria; 8, aorta; 9, diaframma; 10, vena cava ascendente; parete ventrale dell'addome.

che tengono fisso un organo con l'altro o con le pareti addominali. In mezzo ad essi possono essere compresi dei vasi o degli organi ordinariamente rudimentali. Si vedrà in appresso descrivendo i singoli legamenti.

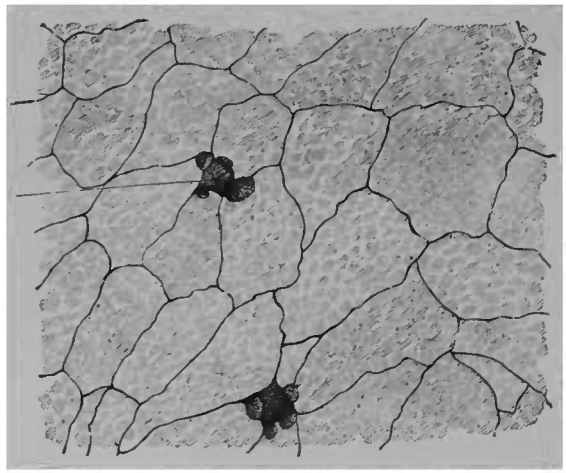
Gli *omenti* od *epiploon* (fig. 965$^{g}$) sono lunghe duplicature peritoneali tese fra due visceri o libere e fluttuanti. Se ne contano due; il grande ed il piccolo omento (V. appresso). Nel grande omento di adulto si osservano delle aperture o fori rotondeggianti la cui origine, secondo Ranvier, è dovuta alle cellule mingranti che attraversano il suo spessore.

b) *Struttura del peritoneo.* — Nel peritoneo, come in altre sierose, vi è da considerare il connettivo fondamentale, il rivestimento endoteliale ed il rapporto con i linfatici.

1. Il *connettivo fondamentale* è costituito di fasci di tessuto connettivo disposti a rete formante maglie rotonde o poligonali con molte fibre elastiche, e nei soggetti giovani, anche con molte cellule connettivali. A rivestire i cordoni connettivali si osservano delle cellule epiteliali piatte. Al disotto di questo strato connettivale vi è del tessuto connettivo lasso con fibre elastiche e provvisto di adipe, il quale unisce il peritoneo alle parti sottostanti. Questo strato che fu detto *tessuto connettivo sottosieroso* è diversamente sviluppato a seconda delle regioni che si osservano.

2. Il *rivestimento endoteliale* è dato da cellule molto larghe appiattite e sottili con margini irregolarmente frastagliati, qualche volta anche a forme di poligoni alquanto regolari con nucleo tondeggiante od affusato. Posseggono scarsa sostanza intercellulare, la quale può esser messa in evidenza per mezzo della impregnazione col nitrato d'argento. Ordinariamente formano uno strato che riposa su una distinta *membrana limitante* o di sostegno (Bizzozzero), la quale è più visibile ove il peritoneo è più sottile (Toldt) e le cellule sono l'una a contatto con l'altra, per quanto Dekhuyzen non creda alla netta stratificazione ma ad una sovrapposizione di cellule con quelle vicine.

3. Le cellule endoteliali che formano lo strato interno del peritoneo lasciano degli spazi o peringi speciali, gli *stomi* o *boccucce assorbenti di Mascagni* (fig. 966) i quali corrispondono al punto di convergenza di più cellule fra di loro. In essi spazi si trovano delle cellule speciali che servono



Stoma (apertura tra gli endoteli).

Sostanza intercellulare in forma di linee nere (sostanza cementante).

Fig. 696. — Endotelio del peritoneo di rana trattato con una soluzione di nitrato d'argento al 5 %.

per colmare la lacuna lasciata dalle cellule endoteliali; cellule speciali che hanno la proprietà di possedere dei movimenti ameboidi attivissimi, che permettono ora l'apertnra, ora la chiusura di tali stomi. Le boccucce o stomi non sono che l'origine dei vasi linfatici, da essi si va in fessure limitate e divise da fasci connettivali' rivestite di endotelio nei cui spazi si trovano elementi linfoidi. Queste fessure anfrattuose e cosi costituite vennero chiamate dal Ranvier *pozzi linfatici*, i quali si continuano direttamente con i vasi linfaiici. Quindi vi è perfetta contiuuità fra la cavità peritoneale ed i vasi linfatici.

c) *Vasi e nervi.* — La *vascolarizzazione* del peritoneo è fatta da una rete capillare a larghe maglie tanto per i vasi arteriosi che per quelli venosi.

I *vasi linfatici* originati nel modo già indicato formano reti negli strati superficiali ed in quei profondi del peritoneo.

I *nervi* a fibre amieliniche formano un plesso che termina in parte con filamenti liberi, in parte sotto forma di corpuscoli del Pacini, molto visibili, specie nel peritoneo di coniglio.

d) *Sviluppo del peritoneo.* — La tuuica fibrosa del peritoneo proviene dalla porzione interna della lamina fibro-cutanea per il foglietto parietale e dalla porzione esterna della lamina fibro-intestinale per il foglietto viscerale. Il rivestimento sieroso od epiteliale (endotelio) si sviluppa in posto e prolifera in relazione allo sviluppo della parte che deve ricoprire.

Le pieghe, i mesenteri e gli epiplon non sono altro che lamine mesenchinali, le quali hanno preso configurazioni diverse con lo sviluppo del tubo digerente. Così in seguito alla rotazione ed incurvamento dello stomaco il mesogastro posteriore si allunga e forma il grande epiplon, ed il mesogastro anteriore diviene anche lui piccolo epiplon gastro-epatico. L'epiplon gastro-splenico non è che un derivato del grande epiplon. La retrocavità degli epiploon comunica con la grande cavità peritoneale per mezzo di uno spazio riatretto, il iatus di Winslow, il quale deve la sua strettezza alla mancanza di mesenterio nel duodeno ed alle aderenze del bordo dorsale del fegato con la vena cava posteriore od ascendente ed il diaframma.

## Articolo II.

## **Stomaco** *(Stomachus).*

*Preparazione.* — Lo stomaco può essere preparato in posto nella cavità addominale per studiare la sua situazione ed i suoi rapporti; oppure isolato per conoscere la sua costituzione.

Per studiare lo stomaco nella cavità addominale si pone il cadavere in posizione dorsale e leggermente inclinato a sinistra; si apre la cavità addominale, si esporta la massa intestinale, incidendo il duodeno in corrispondenza del punto in cui esso passa dietro l'arteria grande mesenterica ed il piccolo colon ove esso si continua col retto; dissecando il tessuto connettivo che unisce la base del cieco al rene destro ed al pancreas e l'estremità del grosso colon al pancreas ed in ultimo tagliando l'inserzione del grande mesenterio del mesenterio colico e la terminazione del grande omento. Esportata la massa intestinale si avrà allo scoperto lo stomaco sul quale si possono studiare i rapporti e preparare i legamenti, e nello stesso tempo si possono preparare il fegato, il pancreas, i reni, gli ureteri, ecc.

Lo stomaco asportato dalla cavità addominale può quindi essere preparato per lo studio della mucosa e della parete muscolare. Per vedere la disposizione della mucosa si incide lo stomaco lungo la grande curvatura e si apre; oppure si lava accuratamente la sua cavità più volte per togliere tutte le sostanze alimentari contenute, dalla parte del duodeno si passa un filo di ferro che deve riuscire dall'esofago, si fissa ad esso la sua estremità e con leggere trazioni si determina la sua inversione. Allora si insuffla d'aria e lo stomaco torna nella sua normale conformazione con la differenza che la mucosa si trova all'esterno e la sierosa nell'interno.

Se si vuole finalmente studiare la disposizione delle fibre muscolari, s'immerge lo stomaco in acqua bollente lasciandovelo per quattro o cinque minuti, quindi lo si getta in acqua fredda. Le fibre muscolari, in tal modo rimangono più evidenti e possono essere con più precisione studiate.

Lo stomaco o ventricolo è un sacco membranoso intermedio fra l'esofago e l'intestino tenue, nel quale vengono accumulati gli alimenti per essere sottoposti all'azione dei succhi gastrici e subirvi in tal modo importanti modificazioni.

a) *Situazione.* — Lo stomaco è situato nella porzione craniale della cavità addominale sulla faccia caudale del fegato e del diaframma. Esso, quantunque molto mobile, è uno degli organi soggetti a minori spostamenti; è tenuto in posto dalla continuità con l'esofago al quale succede, da quella del piccolo intestino col quale si continua, da molte pieghe peritoneali che da differenti punti della sua superficie, prendono adereuza col diaframma, col fegato e con la milza.

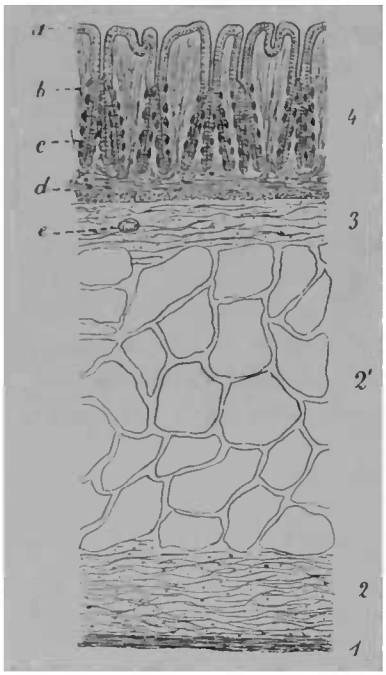



Fig. 667. — Sezione schematica della parete stomacale praticata in senso perpendicolaro alla superficie dell'organo.

1, tonaca sierosa; 2, fibre longitudinali; 2', fibre circolari; 3, tonaca sottomucosa; 4, tonaca mucosa; *a*, epitelio; *b*, derma; *c*. glandole; *d*, *muscolaris mucosae*; *e*, vasi sanguigni che corrono nella sottomucosa.

b) *Costituzione anatomica* e *struttura.* — Lo stomaco è costituito di quattro strati o tonache, una sovrapposta all'altra che dall'esterno verso l'interno vengono distinte: in una tonaca sierosa; in una tonaca muscolare; in una tonaca connettiva o sottomucosa; ed in una tonaca mucosa (fig. 667).

1. La *tonaca sierosa* è una dipendenza del peritoneo costituita di due foglietti che abbracciano da un lato e dall'altro le due faccie del viscere. Essi sono molto più aderenti alla parte media delle faccie, molto meno verso la linea che potrebbe chiamarsi circonferenziale dell'organo ove abbondante tessuto connettivo interposto fra lo strato proprio ed il foglietto peritoneale, *strato sottoperitoneale*, in mezzo al quale corrono i vasi ed i nervi destinati alle pareti dell'organo, permette allo stomaco di aumentare di volume conservando nello stesso tempo la sua posizione. Infatti i due foglietti si addossano nella circonferenza formando delle membrane che vanno a fissarsi in organi vicini, membrane che sono conosciute sotto il nome di epiploon fra i cui foglietti s'insinuano a poco a poco le parti periferiche dello stomaco a misura che esso si dilata.

2. La *tonaca muscolare* è formata da fibre muscolari liscie, le quali assumono disposizioni diverse a seconda dei piani di loro sovrapposizione. Ordinariamente i piani di direzione sono tre: fibre in direzione longitudinale (*stratum longitudinale*), fibre in direzione circolare (*stratum circolare*) e fibre in direzione obliqua (*fibrae obliquae*). Di questo verrà detto più innanzi..

3. La *tonaca sottomucosa* o *connettivale* (*tela submucosa*) unisce lo strato muscolare allo strato mucoso. Essa è formata di tessuto connettivo areolare lasso misto a fibre elastiche con ammassi di cellule adipose, e permette lo scorrimento della mucosa sulle tonache sottostanti, la

formazione delle pieghe mucose che si hanno nello stomaco vuoto, e riceve numerosi vasi ed un ricco plesso nervoso, il plesso di Meissner, che si vedrà più innanzi.

4. La *tonaca mucosa* istologicamente consta di uno strato epiteliale, di uno strato proprio o derma con formazioni glandolari e di una muscolare della mucosa.

α Lo *strato epiteliale* riveste tutta la superficie della mucosa dello stomaco continuandosi nella cavità degli orifici glandolari per un certo tratto, cioè fino alla parte secernente della glandola formando in tal modo il rivestimento del canale escretore. Lo strato epiteliale comincia in punti più o meno lontani dal cardias succedendo allo strato epiteliale esofageo e si continua al piloro con l'epitelio intestinale. Le cellule che lo compongono sono cilindro-coniche ad un solo strato, molto alte e contengono un protoplasma più o meno granuloso a seconda del vario stato funzionale. Spesso vi si distinguono uno strato superficiale a granuli più grossi ed uno profondo a granuli più sottili. I nuclei ovalari o rotondi si trovano ordinariamente nella metà inferiore delle cellule. Per quanto tali cellule non secreghino muco puro, si debbono considerare come cellule delle glandole mucose alle quali sono strettamente affini. Eccezionalmente alcune cellule posseggono alla loro superficie una cuticola come quelle intestinali.

β) Al disotto dell'epitelio trovasi la *tunica propria* il *derma* o *chorion*, costituita di tessuto connettivo collogeno con tessuto reticolare o tessuto adenoide più o meno ricco di leucociti: è poco abbondante pel fatto lo che strato delle glandole occupa la maggior parte della estensione. Verso l'epitelio è limitato da una sottile lamina ialina, la quale costituisce la membrana basale; verso la sottomucosa presenta due strati di fibre muscolari liscie il cui insieme dà luogo alla *muscularis mucosae*.

γ) Nella tunica propria si hanno tutte le glandole dello stomaco delle quali distinguonsi tre specie: *glandole gastriche proprie; glandole piloriche* o *mucose* e *glandole cardiache*.

Le *glandole gastriche proprie* (*Glandole gastricae propriae*) (fig. 968) le più diffuse, sono dette anche glandole del fondo o glandole a pepsina. Esse hanno un canale escretore poco profondo ed imbutiforme, tappezzato dall'epitelio della superficie interna dello stomaco, che riposa su una membrana basale, ritenuta da alcuni amorfa e da altri costituita di cellule che inviano dei prolungamenti da una parte fra gli elementi cellulari della glandola, e dall'altra alle cellule connettive del derma, anastomizzandosi con i prolungamenti di queste. Dal colletto al fondo del tubo glandolare si hanno due ordini di cellule: le une poco numerose in vicinanza del colletto, più numerose nel corpo glandolare, limitano da una parte il lume glandolare, dall'altra si appoggiano sulla membrana basale. Sono esse le cellule principali (Heidenhain) o cellule adelomorfe (Rollett) o cellule a pepsina; le altre situate fra le precedenti e la membrana basale nella porzione inferiore del tubo glandolare, talvolta anche confinanti col lume della glandola, sono disposte irregolarmente, e la maggior parte si trovano nel collo, meno nel corpo glandolare e pochissime e spesso mancano nel fondo, sono dette cellule di rivestimento (Heidenhain) cellule delomorfe (Rollett) o cellule oxintiche (Langley).

Le prime, le *cellule principali* o *fondamentali* o *adelomorfe* sono di

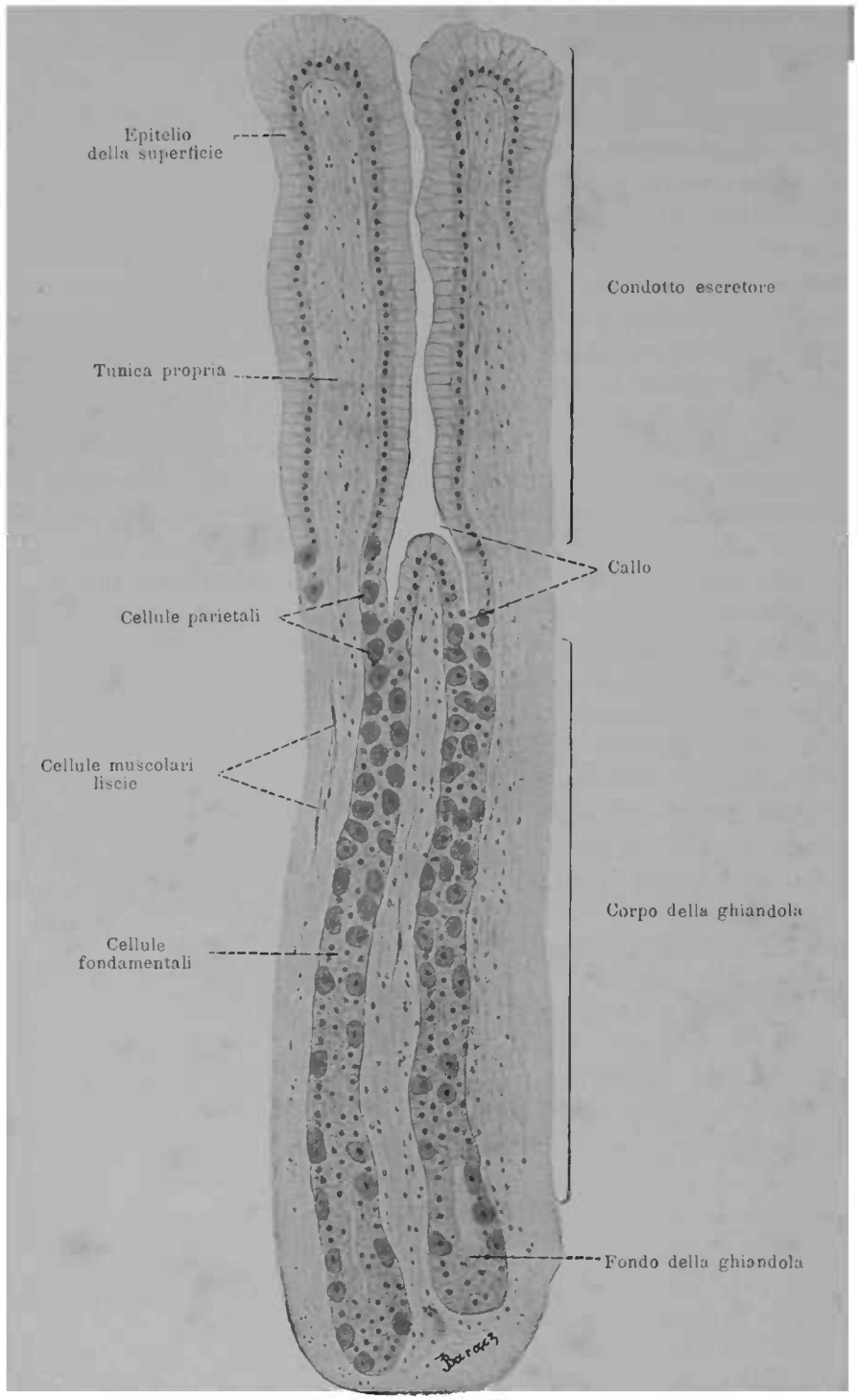



Fig. 968. — Da una sezione perpendicolare della mucosa del fondo dello stomaco umano (Szymonowicz) Ingrandimento circa 250 volte.

forma conica o cubica; al principio della digestione od a digiuno sono

grandi, mentre s'impiccoliscono col progredire della digestione. Osservate allo stato fresco fanno vedere molti granuli rifrangenti che scompaiono dalla zona esterna durante la secrezione, perchè essi rappresentano il materiale pepsinogeno dal quale deriva la pepsina.

Le seconde, le *cellule di rivestimento* o *delomorfe* sono rotondeggianti con fine granulazioni, contengono uno o due nuclei globosi, sono piccolissime nel digiuno, aumentano invece durante la digestione e sono, allo stato fresco, più splendenti delle adelomorfe. Le cellule delomorfe che non raggiungono il lume glandolare sono in rapporto per un condotto, il quale si divide fra le cellule di rivestimento in sottili capillari che cingono a guisa di cestello e si spingono fino nell'interno delle cellule (figg. 969 e 970); quelle invece che sono nel lume glandulare mancano del condotto escretore indicato. Le cellule di rivestimento, risultano perciò coperte da una vera rete di canalicoli escretori, che confluisce in due o tre canalicoli i quali alla lor volta si aprono in un piccolo canale escretore che passa fra le cellule fondamentali e sbocca nel lume glandolare.

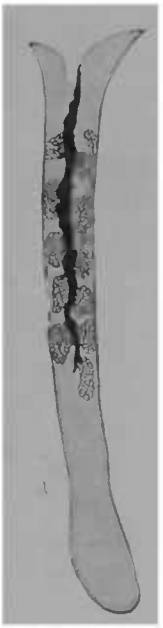


Fig. 969.-Sezione longit. di una glandola del fondo di topo. Impregnazione alla Golgi. Ingrand. di 125 volte circa. (Szymonowicz)

La distribuzione delle cellule fondamentali e delle cellule di rivestimento risulta irregolare; le prime limitano più o meno uniformemente il lume glandolare; le seconde si trovano nel collo e nel corpo della glandola irregolarmente disposte. Secondo Heidenhain tali cellule esistono sotto l'epitelio delle fossette della mucosa e secondo Stöhr nelle glandole piloriche.

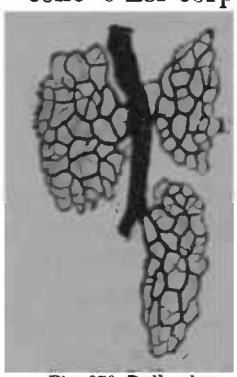


Fig. 970. Dalle glandole del foudo di topo. Nel lume glandolare sboccano capillari a cestello, i quali circondano tre cellule di rivestimento. Ingrandimento 600 volte circa. (Szymonowicz).

La seconda specie di glandole sono le cosi dette *glandole piloriche* (*gl. pyloricae*) o *glandole mucose* dello stomaco; (fig. 971) hanno il canale escretore lungo e largo, e differiscono dalle gastriche perchè sono maggiormente suddivise con andamento tortuoso occupanti quasi la metà di tutto lo spessore della mucosa. Dal colletto al fondo del tubo glandolare l'epitelio prende una forma più decisamente cilindrica le cui cellule, allo stato di riposo, sono granulose e più piccole mentre allo stato di attività le granulazioni scompaiono.

Fra queste ve ne sono di quelle che possono essere paragonate alle cellule di rivestimento per la loro reazione con l'acido osmico mentre le altre prendono l'aspetto di cellule principali. Fra la regione del fondo e la pilorica si ha una zona intermedia che contiene le due specie di glandole miste fra loro.

La terza specie di glandole è costituita dalle *glandole del cardias*, proprie di quella porzione della mucosa stomacale che segna il passaggio della mucosa esofagea in quella stomacale. Sono glandole tubulari composte molto simili a quelle del Brunner e alle piloriche ove eccezionalmente si hanno cellule di rivestimento.

Tutti i tubi glandolari sono rivestiti di una sottile membranella, la *mem-*

*brana propria* nella cui superficie interna spesso si trovano cellule piatte ramificate.

δ) *Muscularis mucosae.* — Al disotto della tunica propria che abbiam veduto molto ridotta per la presenza delle glandole, si ha la *muscularis-mucosae* continuazione di quella dell'esofago, costituita da fibre muscolari liscie disposte su due strati; uno esterno formato di fibre longitudinali, l'altro interno di fibre circolari che serve a dividere il derma dallo strato sottomucoso. Alcuni fasci della *muscularis mucosae* si portano a circondare le glandole ed i loro canali escretori.

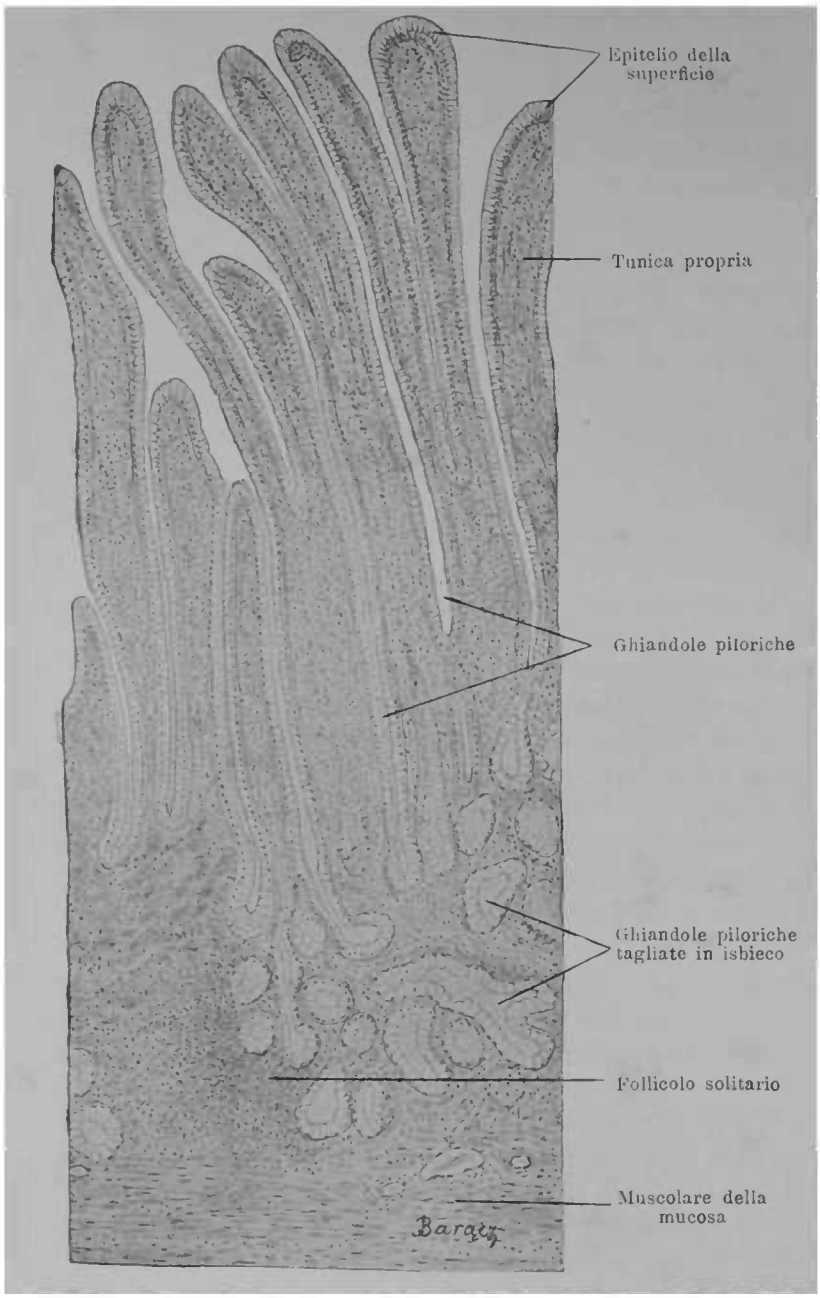



Fig. 971. — Da una sezione perpendicolare della mucosa della regione pilorica dello stomaco. Ingrandimento 100 volte circa (Szymonowicz).

c) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* dello stomaco provengono: dal tronco celiaco, il quale dà l'arteria gastrica; dalla pilorica e dalla gastroepiploica destra (*a. gastro-epiploica dextra*), branche della epatica (*a. hepatica*); dalla gastro-epiploica sinistra (*a. gastro-epiploica sinistra*) e dall'arteria splenica (*a. lenalis*) che dà delle branche anche allo stomaco, dette *vasi brevi* (*a. breves*). Tutti questi vasi si anastomizzano fra loro formando un circolo completo che passa per la piccola e per la grande curvatura, pel piloro e per il cardias. Da questo

circolo partono dei rami che vanno sulle faccie dello stomaco sotto la sierosa; da essi, rami più piccoli attraversano la muscolare e raggiungono lo strato mucoso, quivi i ramoscelli formano una rete detta *rete* o *plesso sottomucoso*. Dal plesso sottomucoso partono ramoscelli *discendenti* che si esauriscono tornando indietro verso la muscolare su questa tonaca; e ramoscelli *ascendenti*, più numerosi che vanno verso la *muscularis mucosae* la attraversano e giungono sotto i fondi ciechi glandolari formando la *rete sottoglandolare*. Da questa rete si distaccano capillari sottilissimi che vanno a circondare ciascuna glandola formando dei plessi (*plessi periglandolari*) che si anastomizzano con i vicini e si prolungano fin sotto l'epitelio ove ogni orificio glandolare è avvolto da un anello vascolare. Questi anelli vascolari (*coronae tubulorum*) molto vicini fra di loro formano una ricca rete superficiale che occupa tutta la mucosa.

Le *vene* nascono dalla rete superficiale della mucosa e vanno a formare una rete sottomucosa a maglie rettangolari (*plesso sottomucoso*); da essa rami più grossi si portano sotto la sierosa dove costituiscono un secondo plesso, *plesso sottosieroso* o *sottoperitoneale*. Da questo nascono rami ascendenti e discendenti, i quali si risolvono in rami principali satelliti delle arterie.

I *linfatici* nascono sotto forma di fondi ciechi terminanti a punta o rigonfiati ad ampolla, diretti in alto come nelle villosità dell'intestino dell'uomo e del cane (Renaut), dai quali fondi ciechi si forma un plesso sotto l'epitelio detto *plesso sottoepiteliale*, a maglie irregolari. Numerosi canali verticali partono da questo plesso e si immettono negli spazi interglandolari, fino a giungere fra la *muscularis mucosae* ed i fondi ciechi glandolari ove si risolvono in una seconda rete o plesso, il *plesso sottoglandolare*. Dal plesso sottoglandolare si distaccano dei brevi canali che attraversano la *muscularis mucosae* e che terminano in vasi che occupando a forma di plesso lo strato sottomucoso, formano il *plesso sottomucoso* Esso lascia partire dei tronchi di grandezza varia verso la muscolare attraversandola in tutto il suo spessore, tronchi che giunti fra la sierosa e la muscolare si uniscono con altri provenienti direttamente dalla tonaca muscolare ed insieme formano una ricca *rete sottoperitoneale* a cui convergono i linfatici della mucosa, quelli della muscolare e quelli della sierosa.

I *nervi* dello stomaco provengono dal pneumogastrico (*n. vagus*) e dal grande simpatico (*n. sympathicus*) o meglio dal ganglio solare. Essi formano sulle pareti dello stomaco un primo plesso le cui ramificazioni si distribuiscono alla muscolare ed un secondo che occupa lo strato sottomucoso.

Il primo o *plesso intramuscolare* è posto nello spessore della tonaca muscolare i cui rami si dirigono verso l'esterno e verso l'interno nei diversi piani delle fibre muscolari. I numerosi rami che vanno a costituire le ultime terminazioni, che si riducono a semplici fibre, terminano con un rigonfiamento a bottone sulla superficie delle cellule muscolari costituendo le terminazioni motrici.

Il secondo o *plesso sottomucoso* esteso a quasi tutta la tonaca sottomucosa, trovasi in anastomosi col plesso precedente. I filuzzi che emergono da essa si portano nello spessore della mucosa, e le fibrille (cane) giungono fino all'epitelio nell'intervallo delle cellule, ove terminano sia ripiegandosi ad

ansa sia formando dei rigonfiamenti a clava, però mai nelle cellule stesse (Capparelli e Müller). Alcune fibrille inoltre si dispongono attorno ai tubi glandolari, perforano la membrana propria delle glandole e si dispongono alla superficie delle cellule glandolari (Kytmanoff).

d) *Sviluppo dello stomaco.* — Lo stomaco si sviluppa dal tubo intestinale il quale, formando una dilatazione lungo il suo percorso, dà luogo a questo sacco unico o multiplo. In prosieguo esso subisce dei cambiamenti che sono dovuti più alla situazione che alla forma, cambiamenti che portano di conseguenza la formazione di alcune pieghe peritoneali che lo tengono fisso nella sua posizione.

L'epitelio dello stomaco risulta cilindrico, e nell'uomo, lo sviluppo delle glandule si inizia verso la 10.ª settimana, ed avviene da ammassi cellulari che restano nello strato epiteliale. Le glandule gastriche si distinguono dalle mucose perchè mentre quest'ultime derivano da semplici diverticoli dell'epitelio della mucosa, le prime subiscono una differenziazione stabilendosi in esse una porzione centrale costituente il condotto escretore, ed una porzione periferica formando il corpo glandulare. Verso il 4.° mese compaiono le cellule fondamentali e gli strati muscolari.

## Negli equini.

a) *Forma, direzione e dimensioni.* — La forma dello stomaco degli equini, ha qualche somiglianza con quella di un fagiuolo; è allungato trasversalmente, incurvato, un poco schiacciato dall'avanti all'indietro e ristretto nel mezzo mediante una leggera depressione circolare in modo che lo stomaco vien diviso in due borse: l'una cardiaca (*proventriculus, pars oesophagea*), e l'altra pilorica (*stomachus, pars intestinalis*).

La direzione è obliqua dorso-ventralmente e da sinistra a destra in una posizione tale che si avvicina alla verticale. Le dimensioni dello stomaco non sono che approssimative inquantochè esse possono variare con i soggetti e con lo stato di sua ripienezza, in media può variare da 30 a 35 cm. di lunghezza; e da 22 a 25 cm. di larghezza presa da una faccia all'altra. Come le dimensioni anche il volume è variabile e può contenere in media dai quattordici ai quindici litri in casi normali.

b) *Superficie esterna e rapporti.* — Nella superficie esterna dello stomaco dobbiamo studiare prima le due faccie, i due margini e le due estremità, quindi i mezzi di unione dello stomaco con le parti vicine (fig. 972).

1. *Faccie.* — Le faccie dello stomaco sono: una craniale e l'altra caudale. La faccia craniale convessa è in rapporto col diaframma, con la faccia caudale del fegato per un'estensione più o meno grande a seconda della maggiore o minore ripienezza dello stomaco e con la 11.ª, 12. e 13.ª costola del lato sinistro e gli spazi intercostali corrispondenti, da cui si separano le digitazioni del diaframma. Tali rapporti però sono non per tutti gli individui; in molti casi lo stomaco, quando è completamente vuoto, è nascosto dietro il fegato e non contrae alcun rapporto col diaframma. La faccia caudale pure convessa è in rapporto col piccolo intestino, col pancreas, con i vasi splenici e con i mesenterici. Le due faccie sono attra-

versate da una depressione circolare che dalla grande va alla piccola curvatura, corrispondente all'orlo dentato che separa le due mucose dello stomaco.

2. I *margini*. — I margini dello stomaco sono: uno superiore o dorsale o piccola curvatura (*curvatura minor*) rivolto a destra, l'altro inferiore o ventrale o grande curvatura (*curvatura major*) rivolto a sinistra. Il margine dorsale o piccola curvatura si estende dal cardias al piloro ed è obliquo ventralmente descrivendo una concavità rivolta verso destra. È in rapporto col tronco celiaco, col lobulo di Spigelio e col plesso solare. Il margine ventrale o grande curvatura, è pur esso diretto ventralmente ed a destra ed è in rapporto per quasi tutta la sua estensione col colon, dando inserzione al gran epiploon.

Fig. 972. — Stomaco di *Equus caballus* visto dalla sua faccia craniale.

1, esofago; 2, anello cardiaco; 3, piccola curvatura; 4, grande curvatura; 5, restringimento pilorico; 6, duodeno; 7, sbocco del coledoco e del canale pancreatico nel duodeno.

3. Le *estremità*. — Le due estremità destra e sinistra sono fornite di due aperture che permettono la comunicazione rispettiva col piccolo intestino e con l'esofago. La estremità destra (*extremitas dextra*) o pilorica occupa l'estremo ventrale destro della piccola curvatura indicata da un restringimento anulare detto restringimento pilorico (fig. 972[5]), l'estremità sinistra (*extremitas sinistra*) o cardias occupa invece l'estremo dorsale sinistro della stessa piccola curvatura.

4. *Mezzi di unione dello stomaco con le parti vicine*. — Essi sono dati oltrechè dall'esofago e dal duodeno, da ripiegature peritoneali, specie di legamenti che uniscono la circonferenza dello stomaco ad altri visceri vicini.

Un primo legamento è dato dal *legamento cardiaco* o *gastro-frenico* che avvolge a guisa di un manicotto la terminazione dell'esofago, unisce

lo stomaco alla faccia caudale del diaframma e si continua col legamento epato-gastrico e col grande epiploon.

Il *legamento epato-gastrico* o *piccolo epiploon* fissa lo stomaco alla scissura caudale del fegato. I due foglietti peritoneali delle faccie dello stomaco riuniti in corrispondenza della piccola curvatura ed addossati fra loro si portano alla scissura posteriore del fegato. Questo legamento volge a destra e caudalmente e si fissa al duodeno.

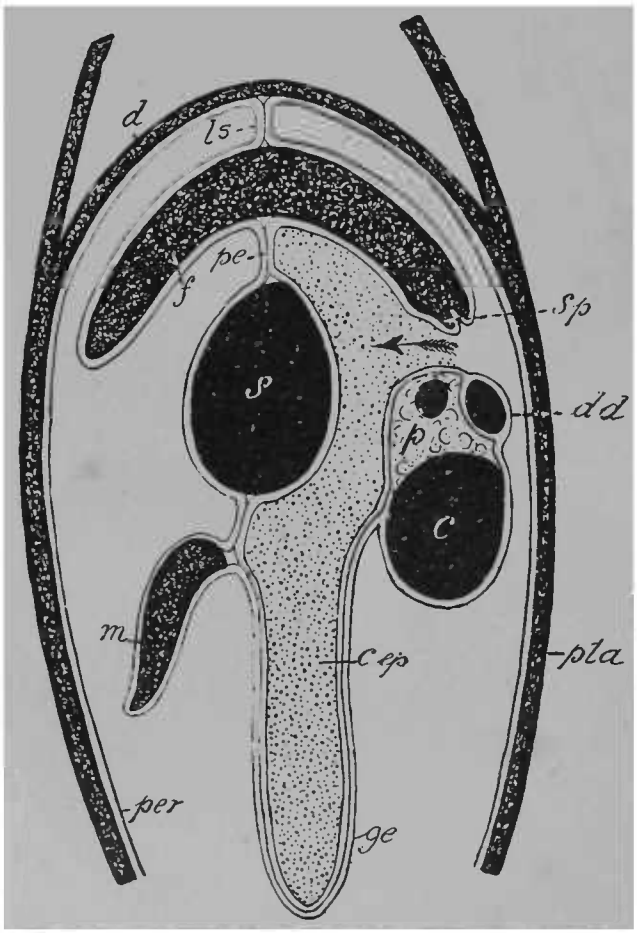



Fig. 973. — Figura schematica teorica di una sezione orizzontale della cavità addominale di *Equus caballus* per dimostrare la disposizione del peritoneo e la formazione del foro di Winslow (Chauveau, Arloing e Lesbre).

*d*, diaframma; *ls*, legamento sospensore del fegato; *f*. fegato; *pe*, legamento epato-gastrico; *s*, stomaco; *sp*, lobulo di Spigelio; *dd*, duodeno; *p*, pancreas; *c*, grosso colon; *m*. milza; *Cep*, retrocavità dell'epiploon; *ge*, grande epiploon; *per*, peritoneo parietale; *pla*, parete laterale dell'addome. La freccia indica la posizione del foro di Winslow che permette la comunicazione della retrocavità dell'epiploon con la cavità generale del peritoneo.

L'*epiploon gastro-splenico* unisce la tuberosità sinistra dello stomaco alla milza che ad esso è sospesa.

Il *grande epiplon* o *epiploon gastro colico* o *grande omento* comincia a sinistra dalla tuberosità dello stomaco, che sospende alla regione sottolombare, va a tutta la estensione della grande curvatura; a destra oltrepassa il piloro lungo la curvatura del duodeno fino all'altezza del cieco. Le due lamine peritoneali riunite in tutta questa estensione, formano la larga lamina sierosa sottilissima del grande epiploon che discende dapprima ventralmente e caudalmente poscia ripiegando dorsalmente va a fissarsi alla terminazione del grosso colon attorno all'origine del colon fluttuante. In tal modo il grande epiploon forma fra lo stomaco e la porzione aderente del grosso colon un grande sacco che comunica con la cavità peritoneale mediante il foro di Winslow (fig. 973), il quale può permettere il passaggio a tre dita foggiate a cono; esso è situato alla base del lobulo di Spigelio, fra la vena porta e la cava ascendente. Il grande epiploon nei soggetti grassi diviene la sede di depositi adiposi, variamente sviluppati, costituiti da cordoni disposti a rete che seguono il decorso dei vasi.

c) *Superficie interna ed orifici.* — La superficie interna dello stomaco ha la configurazione inversa di quella esterna, solo la mucosa si pre-

senta di un aspetto e di una colorazione diversa a seconda che si esamina la sua metà sinistra e la metà destra. Nella metà sinistra la mucosa presenta tutti i caratteri di quella esofagea, aglandolare, biancastra, secca, resistente, e coperta di un grosso strato epiteliale. Nella metà destra diventa invece grossa, pieghettata, spugnosa, assai vascolarizzata con molte glandole; di una tinta rosso gialletto sporco verso la piccola curvatura e nell'antro pilorico, è rosso bruno in corrispondenza della grande curvatura, talora con macchie di un color bruno; ha consistenza molle al tatto, e presenta un sottilissimo strato epiteliale. La estensione della mucosa del sacco sinistro è di cmq. 683 a 900, quella rosso bruno del sacco destro è di cmq. 510 a 749 e quella gialletto sporca del sacco destro è di 590 a 722. Le glandole della rosso-bruna sarebbero in numero di 2.250,000 per centimetro quadrato e quindi per tutta la sua estensione di 1,347,500,000 (Oppel).

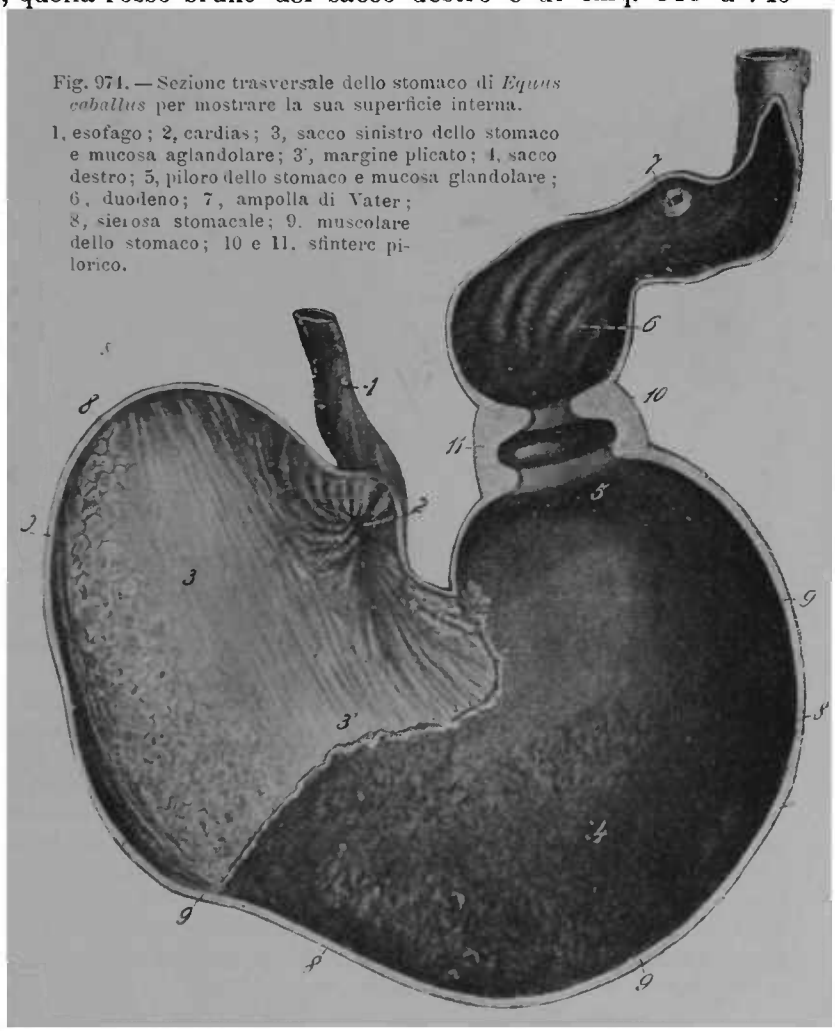


Fig. 974. — Sezione trasversale dello stomaco di *Equus caballus* per mostrare la sua superficie interna.
1, esofago; 2, cardias; 3, sacco sinistro dello stomaco e mucosa aglandolare; 3', margine plicato; 4, sacco destro; 5, piloro dello stomaco e mucosa glandolare; 6, duodeno; 7, ampolla di Vater; 8, sierosa stomacale; 9, muscolare dello stomaco; 10 e 11, sfintere pilorico.

Il cambiamento di carattere delle due mucose che rivestono la metà sinistra e la metà destra dello stomaco si verifica bruscamente, e la separazione fra le due mucose è indicata da un *orlo dentato* o *cresta* (*Margo plicatus* degli autori tedeschi), più o meno sinuoso che corrisponde pressochè alla depressione circolare riscontrata sulla faccia esterna e che dà luogo allo stomaco bilobato (fig. 974).

Nella superficie interna dello stomaco troviamo inoltre due aperture od orifici alle estremità della piccola curvatura, la esofagea e la duodenale.

L'*orificio esofageo* o *cardias* (*cardia*) è assai stretto ed ostruito da molte pieghe della mucosa esofagea. Lo sbocco dell'esofago sullo stomaco si fa quasi perpendicolarmente alla superficie e non esiste valvola circolare

o spirale nè inserzione obliqua dell' esofago ammessa da alcuni autori per spiegare l' estrema difficoltà del vomito nei solipedi; è solo la presenza di una grande quantità di fibre muscolari circolari che formano una specie di sfintere (*m. sphincter cardiae*) che chiude questa apertura occupata completamente dalle pieghe della mucosa.

L'*orificio duodenale* o *pilorico* (*pylorus*) è fornito di due elementi: di uno sfintere e di una valvola. Visto in sezione trasversale lo strato di fibre circolari dello stomaco va man mano ispessendosi mentre si avvicina al piloro, poi cessa bruscamente per tornare allo spessore di prima, quindi torna ad ispessirsi nella stessa maniera ed in ultimo termina dal lato del duodeno con una superficie pianeggiante per continuarsi con esso. Il primo anello muscolare corrisponde al restringimento circolare che si osserva sulla superficie esterna; il secondo anello è lo sfintere del piloro (*sphincter pylori*). La mucosa tappezza regolarmente le faccie dello sfintere e sopravanzando in corrispondenza del suo margine forma cio che dicesi impropriamente valvola pilorica (*valvula pylori*) (fig. 975).

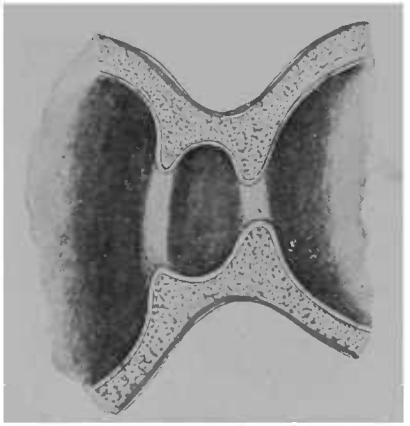


Fig. 975. — Sezione longitudinale del piloro di *Equus caballus*.

A destra è l'antro pilorico; a sinistra il duodeno; in rosso le fibre muscolari longitudinali superficiali e le fibre circolari profonde.

Abbiamo già detto, circa la struttura della mucosa gastrica in generale, della disposizione delle diverse parti che la costituiscono. Negli equini però si hanno delle variazioni importanti che giova sieno quì ricordate, variazioni che furono messe in evidenza dal Barpi.

Nel sacco sinistro dello stomaco il corpo papillare non è ovunque egualmente sviluppato, nella parte media del sacco è ridotto in lunghezza. La *muscularis mucosae* ha fasci a decorso irregolare vicino al cardias e di uno spessore variabile, mentre nella parte media è più grossa ed offre a considerare un solo strato.

Nel passaggio dalla mucosa aglandolare alla glandolare nulla di particolare circa lo strato epiteliale e lo strato papillare. Dove termina il chorion del sacco sinistro si mostrano subito le glandole, che in questa regione assumono un aspetto particolare per un'estensione di qualche millimetro dal margine plicato. Esse non sono nè tubulari nè acinose ma rappresentano forme di passaggio fra l'una e l'altra specie di glandole, tappezzate di epitelio cilindrico senza membrana basale ammessa e descritta da Sertoli e Negrini. La *muscularis mucosae* presenta, oltre allo strato comune al sacco destro ed al sacco sinistro, uno strato aggiunto che aumenta lo spessore di questa membrana muscolare; strato aggiunto osservato prima da Paladino ma descritto più minutamente dal Barpi. Il suo maggior spessore corrisponde al *margo plicatus* e le sue fibre sono variamente disposte e si prolungano, sebbene per brevissimo tratto, più verso il sacco destro che verso il sinistro.

Nella regione del fondo lo spessore della mucosa è di 2 a 4 millimetri, e le glandole sono tubulari semplici od aventi alla loro terminazione, in corrispondenza della *muscularis mucosae*, tutt'al più due corte propaggini, e risultano costituite nel modo già indicato; la *muscularis mucosae* ha fasci a decorso irregolare e non sono ben distinti i due strati longitudinale e trasversale. Alcune propaggini della *muscularis mucosae* vanno fra le glandole e limitano gruppi glandolari. Mancano nel tessuto interstiziale dello strato glandolare le cellule plasmatiche di Waldeyer ammesse da Ellenberger e Hofmeister.

Nella regione pilorica le glandole non sono cosi stipate come nella regione del fondo e nell'antro pilorico le diramazioni sono tortuosissime, formando in vicinanza della *muscularis mucosae* ammassi circoscritti da propaggini di questa membrana. La *muscularis mucosae* presenta un forte spessore, e nell'antro pilorico è formata di grossi fasci che per

il loro decorso offrono nulla di regolare; ve ne sono dei longitudinali, trasversali, obliqui senza ordine. Le propaggini che da essa partono per portarsi alle glandole sono notevoli per grossezza e le loro ultime diramazioni si possono accompagnare fin presso la superficie della mucosa.

d) *Disposizione delle fibre muscolari.* — La tonaca muscolare dello stomaco è costituita di tre piani sovrapposti l'uno all'altro con disposizione tale che merita una speciale menzione. Un primo piano o superfi-

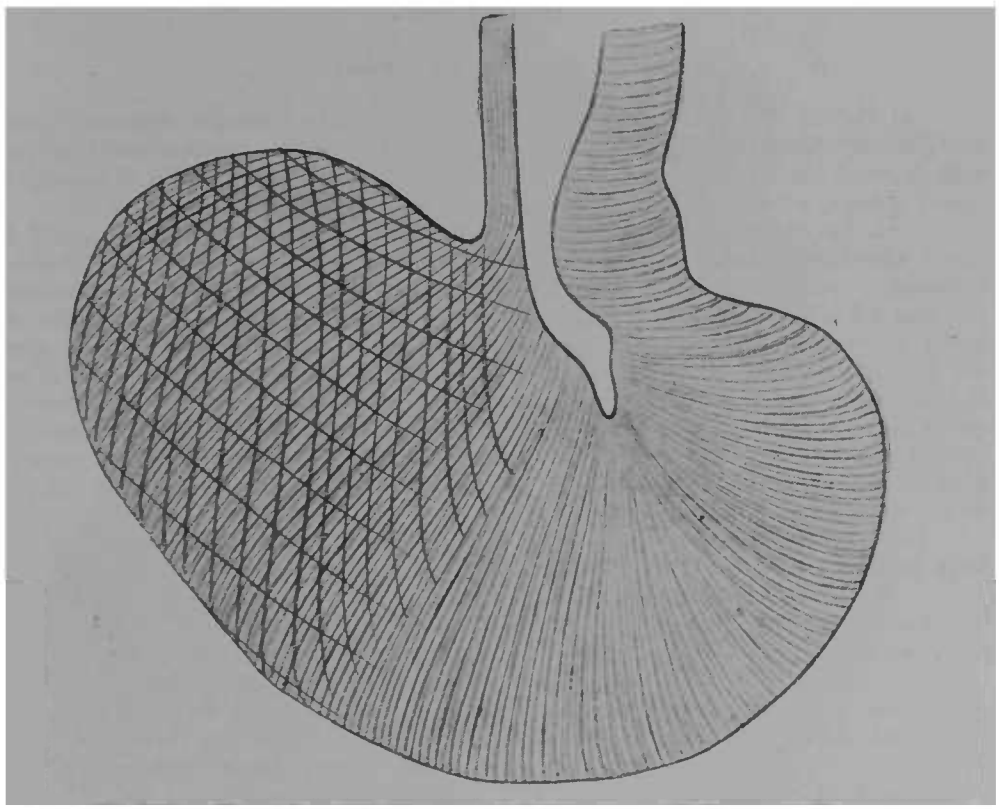


Fig. 976. — Disposizione delle fibre muscolari dello stomaco di *Equus caballus*.
In *rosso* è indicata la disposizione del piano superficiale; in *nero* è indicata la disposizione del piano mediano; in *bleu* è indicata la disposizione del piano profondo.

ciale avvolge tutto il sacco sinistro con fibre gettate ad ansa con inclinazione leggermente dorsale le cui estremità si perdono sulla superficie dell'organo a metà della sua estensione; alcune le più ventrali della grande curvatura giungono fino alla superficie del sacco destro, mentre nella parte opposta fanno continuazione a quelle dell'esofago (fig. 976).

Un secondo piano o mediano è formato di fibre circolari diffuse su tutto l'organo, si accumulano attorno al piloro per costituire lo sfintere di questo orificio e nel cardias formano un anello molto robusto che ricopre quello del piano profondo. Nel sacco sinistro sono poste immediatamente sotto al piano superficiale e finiscono per confondersi con esso verso la estremità sinistra; nel sacco destro sono poste immediatamente sotto la sierosa (fig. 976).

Un terzo piano o piano profondo è come il superficiale esclusivo al sacco sinistro; le fibre incrociano la direzione di quelle del piano superfi

ciale cioè inclinate ventralmente verso la grande curvatura partendo dal sacco sinistro verso il destro. È più spesso del piano superficiale ed ha con esso una grande analogia (fig. 976).

Così il sacco sinistro è costituito di tre piani di fibre muscolari sovrapposti gli uni agli altri le cui fibre vanno a perdersi verso il sacco destro, mentre il destro è formato di un solo strato di fibre, quelle del piano mediano.

## Differenze.

### 1. Bovini ed ovini.

a) *Forma, direzione e dimensioni.* — Lo stomaco dei ruminanti domestici si distingue pel suo enorme sviluppo e per la divisione sua in quattro separate cavità che prendono il nome successivamente di *rumine* o *panzone*, di *reticolo* o *cuffia*, di *omaso* o *centopelli* o *libro*, e di *abomaso* o *quaglio* o *stomaco propriamente detto* (fig. 977).

1. La *prima cavità* o *rumine* (*rumen*) occupa da sola circa i tre quarti della cavità addominale; ha forma lobosa allungata in senso cranio-caudale depressa dorso-ventralmente e divisibile in due metà da una depressione longitudinale (*sulcus longitudinalis*) più marcata cranialmente. Termina nella sua parte caudale con due lobi conici detti anche vesciche coniche (Chabert), e nella sua porzione craniale rimane divisa pure in due lobi ineguali, dei quali il sinistro è in assoluta continuazione col reticolo. a causa di tali depressioni longitudinali e formazione dei lobi craniali e caudali, il rumine può essere diviso anche esternamente in due sacchi: uno destro e l'altro sinistro (*saccus dorsalis et ventralis*). Il sacco destro è più corto, il sinistro lo sorpassa nelle due estremità. Il sacco sinistro circuisce cranialmente il destro, nella sua faccia dorsale e nel punto in cui si unisce al reticolo viene ad aprirsi l'esofago.

La sua capacità nei bovini è in media di 225 litri che corrispondono a circa i $^{9}/_{10}$ della capacità totale delle quattro cavità. Negli ovini contiene in media litri 35.

2. La seconda cavità o reticolo (*reticulum*) è il diverticolo più piccolo; allungato da una parte all'altra, leggermente incurvato su sè stesso, ha la forma lobosa ed una capacità nei bovini di 3 a 4 litri e negli ovini di un litro circa.

3. La terza cavità o libro (*omasus*) ha una forma di un ovoide leggermente ricurvo su sè stesso, depresso in senso cranio-caudale con una direzione da sinistra a destra e rivolto caudalmente. Allo stato di pienezza può avere nei bovini una capacità di circa 6 litri. Nei piccoli ruminanti, pecora e capra, il libro è relativamente più piccolo del reticolo (fig. 979).

4. La quarta cavità o quaglio (*abomasus*), è un recipiente piriforme incurvato leggermente su sè stesso ed allungato in senso cranio-caudale, con la sua parte più allargata rivolta cranialmente. La sua capacità varia nei bovini dai 15 ai 17 litri e negli ovini da 2 a 3.

b) *Superficie esterna e rapporti.* — 1. Il *rumine* (*rumen*) presenta una faccia dorsale quasi piana e liscia, divisa in due regioni laterali dalle tracce di solcature che vengono più pronunciate verso le estremità (fig. 977). Essa è in attinenza con la massa intestinale per la sua maggiore estensione, ma verso il cardias aderisce alla faccia caudale del diaframma. La faccia ventrale è anch'essa pianeggiante, liscia ed attraversata da una scissura come la faccia dorsale (fig. 978); essa riposa completamente sulla parete addominale ventrale. Il margine sinistro è liscio, convesso, e sostiene la milza, tocca la parte più elevata del fianco e la regione sottolombare alla quale questo margine aderisce per mezzo di tessuto connettivo nelle adiacenze del tronco celiaco e della grande mesenterica. Il margine destro è pur esso liscio ed incurvato a convessità esterna, cranialmente è a contatto col libro, ventralmente è costeggiato dal quaglio e corrisponde alla parte più bassa dell'ipocondro e del fianco destro, come anche alle circumvoluzioni intestinali. La estremità craniale tocca il diaframma, la caudale trovasi all'entrata del bacino ove è a contatto con gli organi genitali ivi situati.

La superficie esterna del rumine è avvolta dalla membrana sierosa in quasi tutta la sua estensione; manca dorsalmente, cranialmente ed a sinistra, in vicinanza della regione

sotto-lombare e dei pilastri del diaframma; nell'incavatura che separa i due cul di sacchi del rumine ove si ha addossamento dei foglietti e presenza di tessuto connettivo. La sierosa del rumine dà luogo ad un'ampia ripiegatura data dal grande epiploon che tiene sospesa

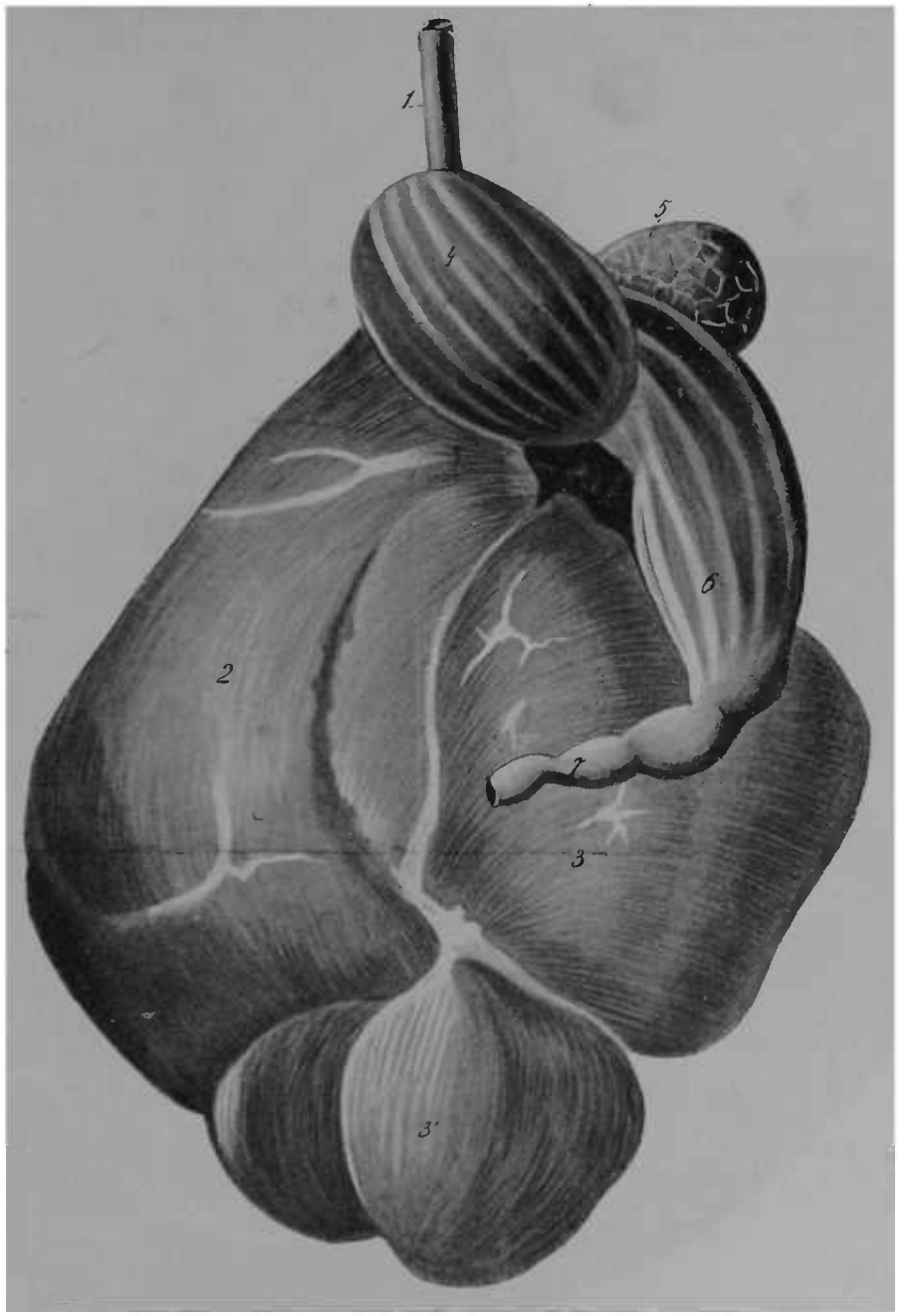



Fig. 977. — Faccia ventrale dello stomaco di *Bos taurus* adulto.

1, esofago; 2, sacco sinistro del rumine; 3, sacco destro del rumine; 3' sua estremità caudale; 4, libro; 5, reticolo; 6, quaglio; 7, piloro.

la milza, forma un ampio invoglio nel quale stanno il sacco destro del rumine ed il quaglio, e va a fissarsi e confondersi dorsalmente col grande mesenterio.

2. Il *reticolo* (*reticulum*) presenta una faccia anteriore o craniale convessa che è addossata al centro frenico del diaframma e ad essa unita per mezzo di tessuto con-

nettivo. La faccia posteriore o caudale è addossata alla estremità craniale del quaglio ed in piccola parte del libro; la grande curvatura convessa rivolta ventralmente occupa la regione soprasternale; la piccola curvatura concava rivolta dorsalmente è in rapporto

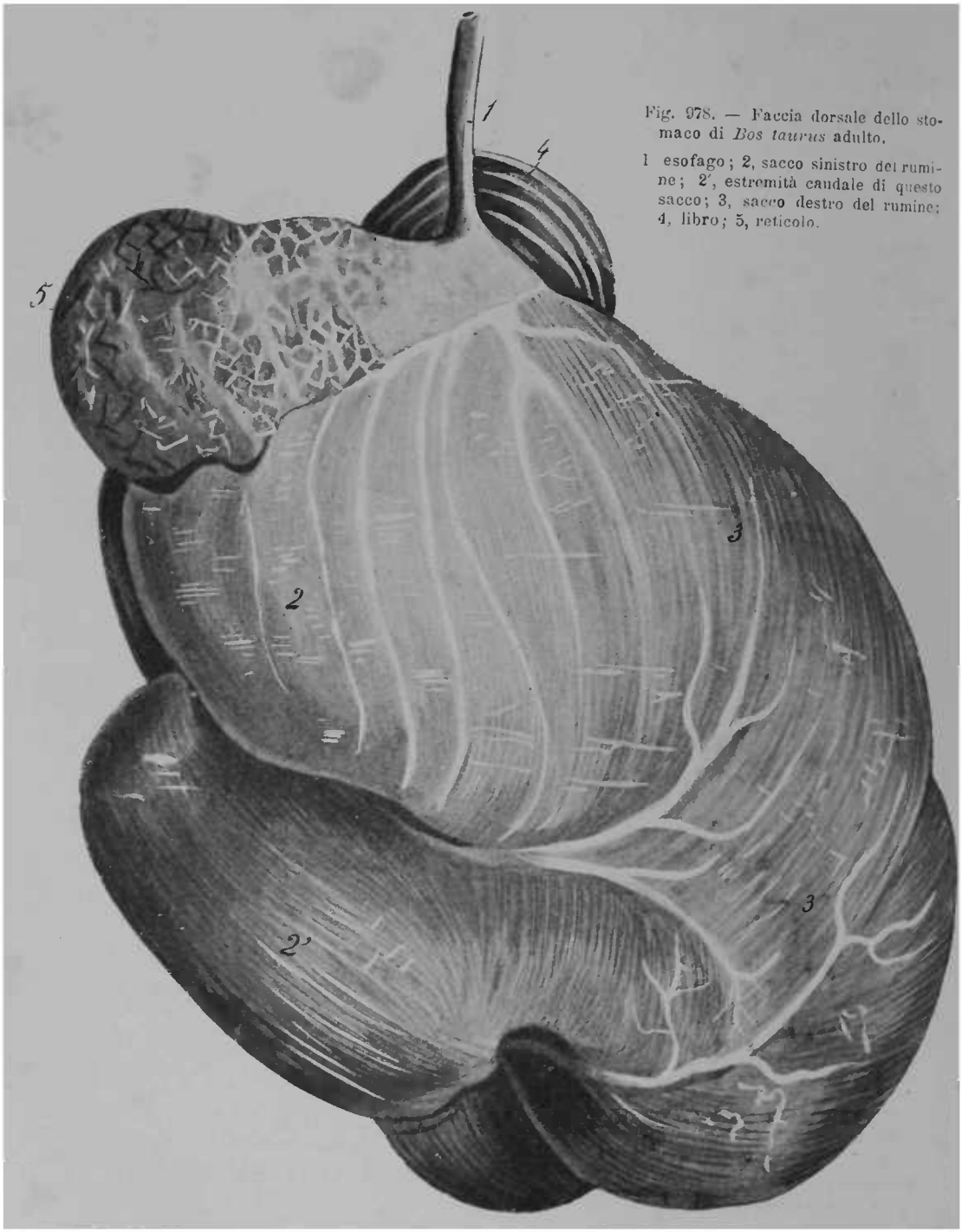



Fig. 978. — Faccia dorsale dello stomaco di *Bos taurus* adulto.

1 esofago; 2, sacco sinistro del rumine; 2', estremità caudale di questo sacco; 3, sacco destro del rumine; 4, libro; 5, reticolo.

con la piccola curvatura del libro; l'estremità sinistra è a contatto con l'estremità craniale del sacco sinistro del rumine dal quale è divisa dall'arteria inferiore del reticolo: l'estremità destra è a fondo cieco e trovasi in rapporto in parte col fegato, in parte col quaglio (figg. 977, 978 e 979).

3. Il *libro* (*omasus*) trovasi con la sua faccia craniale applicato contro il diaframma e la faccia caudale del fegato ed è riunito ad esso per mezzo di tessuto connettivo; con la sua faccia caudale adagiato sulla dorsale del rumine; col suo margine dorsale o grande curvatura è fissato in alto alla scissura caudale del fegato per mezzo di un freno epiploico che si continua sulla piccola curvatura del quaglio e del primo tratto del pic-

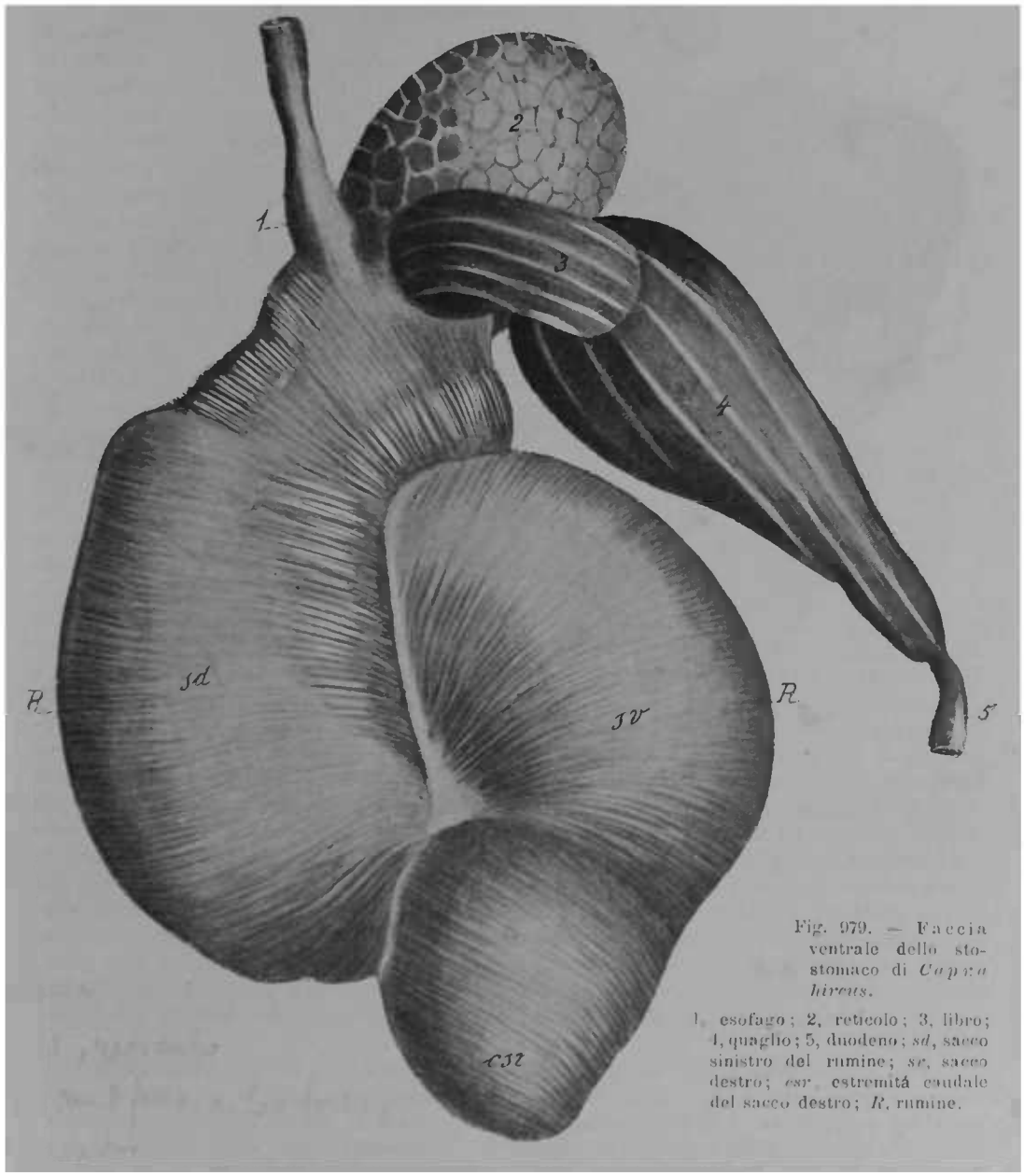



Fig. 979. — Faccia ventrale dello stomaco di *Capra hircus*.

1, esofago; 2, reticolo; 3, libro; 4, quaglio; 5, duodeno; *sd*, sacco sinistro del rumine; *sv*, sacco destro; *esr*, estremità caudale del sacco destro; *R*, rumine.

colo intestino; col suo margine ventrale o piccola curvatura è in parte sopra il reticolo, in parte sopra l'estremità craniale del quaglio. La estremità sinistra corrisponde all'apertura di comunicazione col reticolo, l'estremità destra all'apertura di comunicazione col quaglio (fig. 978, 979 e 980).

4. Il *quaglio* (*abomasus*) a destra tocca il diaframma e la regione dell'ipocondro; a sinistra è a contatto col rumine; la grande curvatura inferiore o ventrale riceve l'inserzione del grande epiploon, la piccola curvatura o dorsale dà attacco al freno epi-

ploico che si origina dalla grande curvatura del libro ed in parte aderisce col libro stesso; la baseè a contatto col cul di sacco del reticolo e col libro col quale è in comunicazione; la punta od estremità è diretta dorsalmente e caudalmente e si continua col piccolo intestino (figg. 979 e 980).

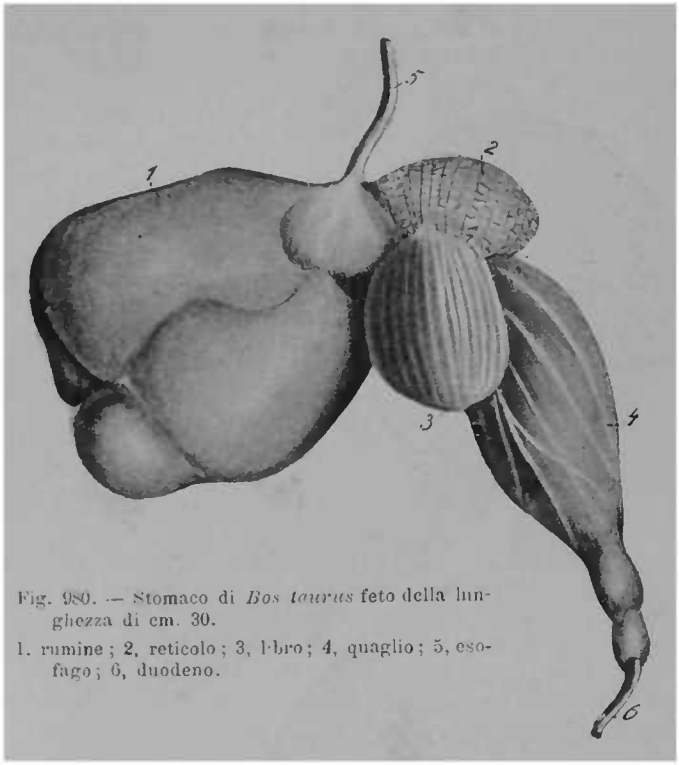



Fig. 980. — Stomaco di *Bos taurus* feto della lunghezza di cm. 30.
1. rumine; 2, reticolo; 3, libro; 4, quaglio; 5, esofago; 6, duodeno.

c) *Superficie interna ed orifici* (figg. 981 e 982). — 1. *Rumine.* — Due sepimenti che corrispondono alle due scissure della faccia esterna, sporgono con un orlo grosso nell'interno della cavità del rumine, sono essi i due pilastri del rumine o colonne carnose. Il *pilastro* anteriore o craniale si prolunga da una parte biforcato ad angolo acuto sulla parete dorsale del rumine, dall'altra unico e molto forte si dirige caudalmente ed a sinistra. Il *pilastro* posteriore o caudale più voluminoso del precedente ha tre branche: una mediana e due laterali. La mediana dorsale incontra la branca sinistra del pilastro anteriore, o craniale la ventrale si arresta dopo breve tratto; le laterali vanno l'una a destra e l'altra a sinistra descrivendo una curva a concavità caudale formando due compartimenti distinti corrispondenti ai due cul-di-sacco caudali, e servono a circoscrivere i limiti dei due sacchi interni. Tutta la superficie interna del rumine, ad eccezione dei pilastri, è aspra per la presenza di una quantità di papille voluminose, di forma fogliacea, mirtiforme, assai fitte ma non eguali in tutta la estensione Nel sacco destro e nei fondi ciechi sono assai numerose, molto sviluppate e generalmente di forma fogliacea; nel sacco sinistro, ma specialmente sulla parete dorsale, sono più piccole più rare ed a forma mammellonata. In generale delle papille del rumine sono più numerose le fogliacee, meno le coniche e fungiformi. Le papille fogliacee hanno la forma ovalare allungate con la parte libera più espansa mentre la infissa è più stretta; su una delle sue faccie presentano un cordoncino rialzato che circonda la nervatura principale della foglia corrispondente nella faccia opposta ad un solco che dalla base va verso l'apice. Lo strato epiteliale che le riveste, forma sulle faccie e sull'estremità una quantità di piccoli prolungamenti conici formanti come tante piccole papille secondarie. Le papille coniche e fungiformi hanno la normale costituzione come tutte le altre dello stesso nome.

Nell'interno della cavità del rumine si hanno due aperture situate all'estremità craniale del sacco sinistro delle quali una è l'orificio esofageo e l'altra la apertura di comunicazione col reticolo. L'orificio esofageo o cardias (*cardia*) trovasi all'estremità craniale del sacco sinistro nella sua parete dorsale e precisamente nella vôlta dell'apertura di comunicazione col reticolo; esso è imbutiforme ma con tendenza ad inclinarsi verso destra. L'apertura di comunicazione col reticolo (*ostium rumino reticulare*) è larga e immediatamente sottoposta al cardias. Il suo contorno inferiore è formato da un sepimento membranoso detto per la sua forma, setto semilunare, la cui concavità è rivolta dorsalmente verso il cardias; ha per base il punto d'incontro della parete del rumine con quella del reticolo.

2. *Reticolo.* — La superficie interna del reticolo è coperta da una quantità di sepimenti dati dalla mucosa, i quali disposti regolarmente in serie s'incrociano fra di loro, ed essendo rigidi, circoscrivono degli spazi o celle di forma poliedrica (*cellulae reticuli*)

(figg. 982 e 984). Il lembo libero dei sepimenti è finamente dentellato per la presenza di papille coniche ad apice duro e corneo; le faccie sono cosparse di papille mammel-

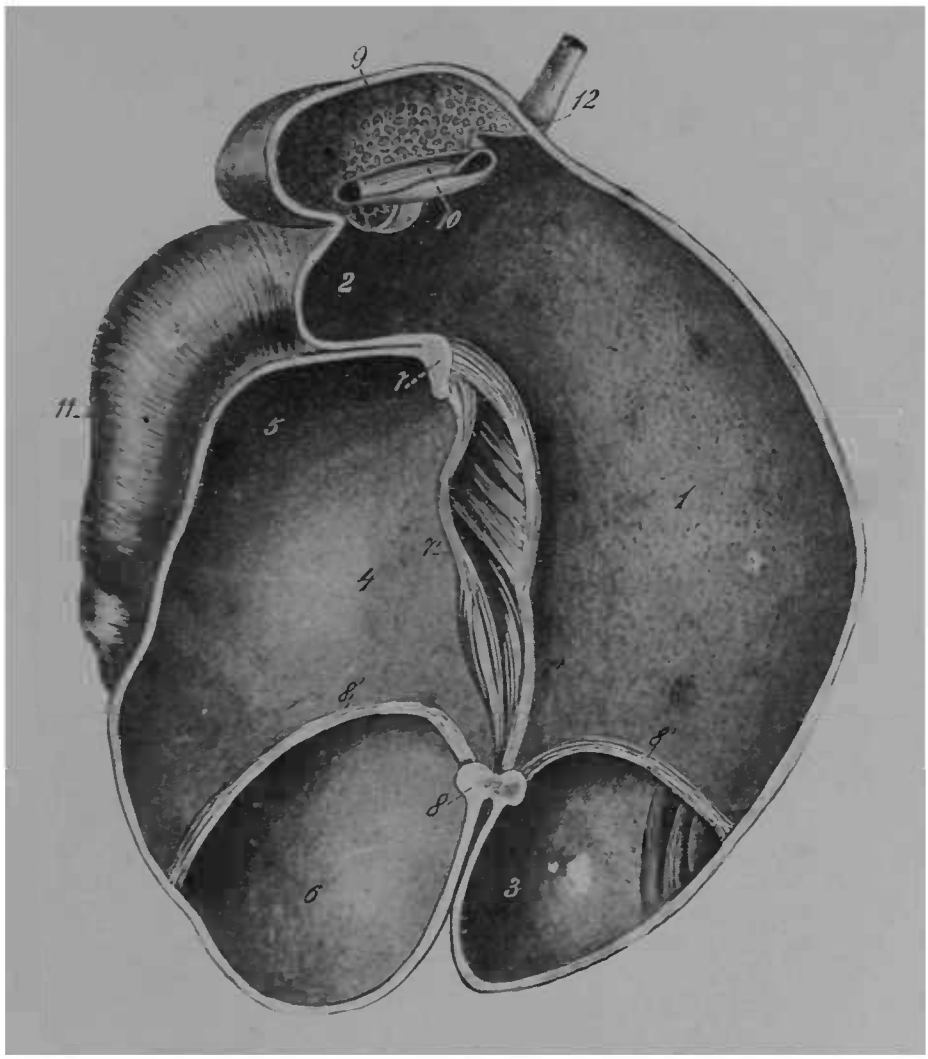



Fig. 281. — Sezione longitudinale del rumine e del reticolo di *Bos taurus* per mostrare la loro superficie interna.

1, sacco destro del rumine; 2, estremità craniale di tale sacco; 3, sua estremità caudale; 4, sacco sinistro del rumine; 5, sua estremità craniale; 6, sua estremità caudale; 7, sezione del pilastro craniale; 7', suoi rami; 8, sezione del pilastro caudale; 8', suoi rami; 9, cavità del reticolo; 10, doccia esofagea; 11, quaglio; 12, esofago.

lonate od acute e lo spazio circoscritto da esse è coperto di altri sepimenti più bassi che suddividono una cella in celle minori e queste in altre più piccole. I bordi dei tramezzi o sepimenti secondari sono pur essi dentellati ed il fondo di tutte le celle è provvisto di papille coniche, sottili, lunghe e molto acute.

Il reticolo comunica a sinistra col rumine per mezzo di un'apertura più sopra descritta (*ostium rumino reticulare*); dorsalmente e cranialmente con l'apertura esofagea; caudalmente ed a destra col libro mediante una stretta apertura circolare otto o dieci volte più piccola della precedente, detta apertura omasica (*ostium reticulo omasicum*), la quale è unita all'infundibulo del cardias per mezzo di una docciatura detta doccia esofagea (*sulcus oesophageus*).

La *doccia esofagea* (1) prende questo nome perchè appare come la continuazione dell'esofago sulle pareti del reticolo; la sua lunghezza è di 15 a 20 cm. nei bovini e da

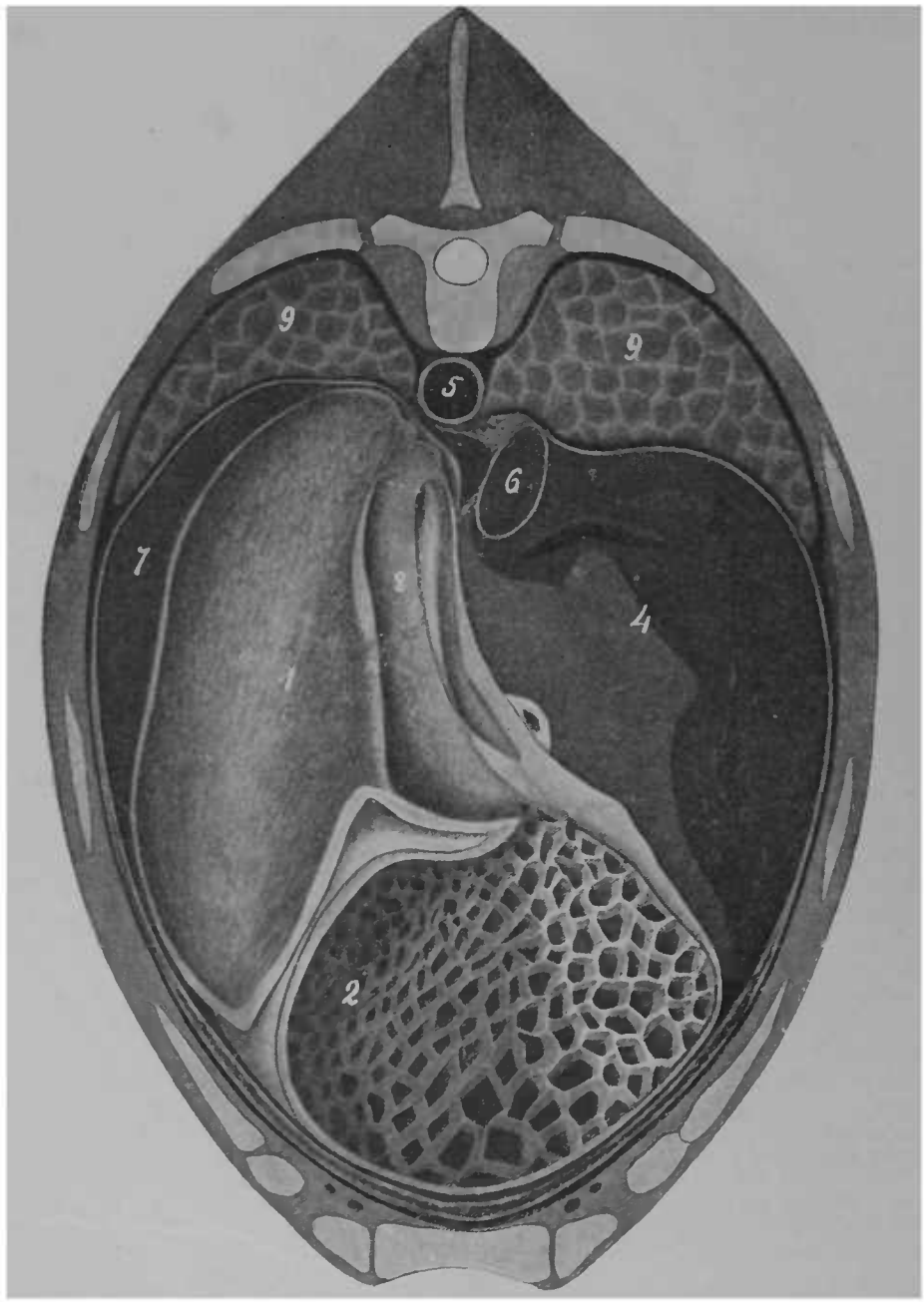



Fig. 982 — Sezione trasversa praticata a metà del corpo della X vertebra dorsale previo congelamento (*Bos taurus*).

1. estremità craniale del punzone; 2, reticolo; 3, fegato; 5, aorta; 6, vena cava ascendente; 7, milza; 8, doccia esofagea; 9, polmoni.

7 a 10 cm. negli ovini. Essa è formata da due labbra parallele le quali limitano fra loro una docciatura, la cui concavità è rivolta caudalmente. Le labbra di questa doccia hanno due grossi lembi che aumentano di spessore avvicinandosi verso l'apertura omasica, posti

(1) La *doccia esofagea* fu conosciuta da Mercuriale e descritta poi da Giovanni Fabbro.

sul piano sagittale mediano diretti in senso dorso-ventrale. Nel loro percorso però subiscono una specie di torsione in modo che la apertura reticolo-omasica volge verso destra

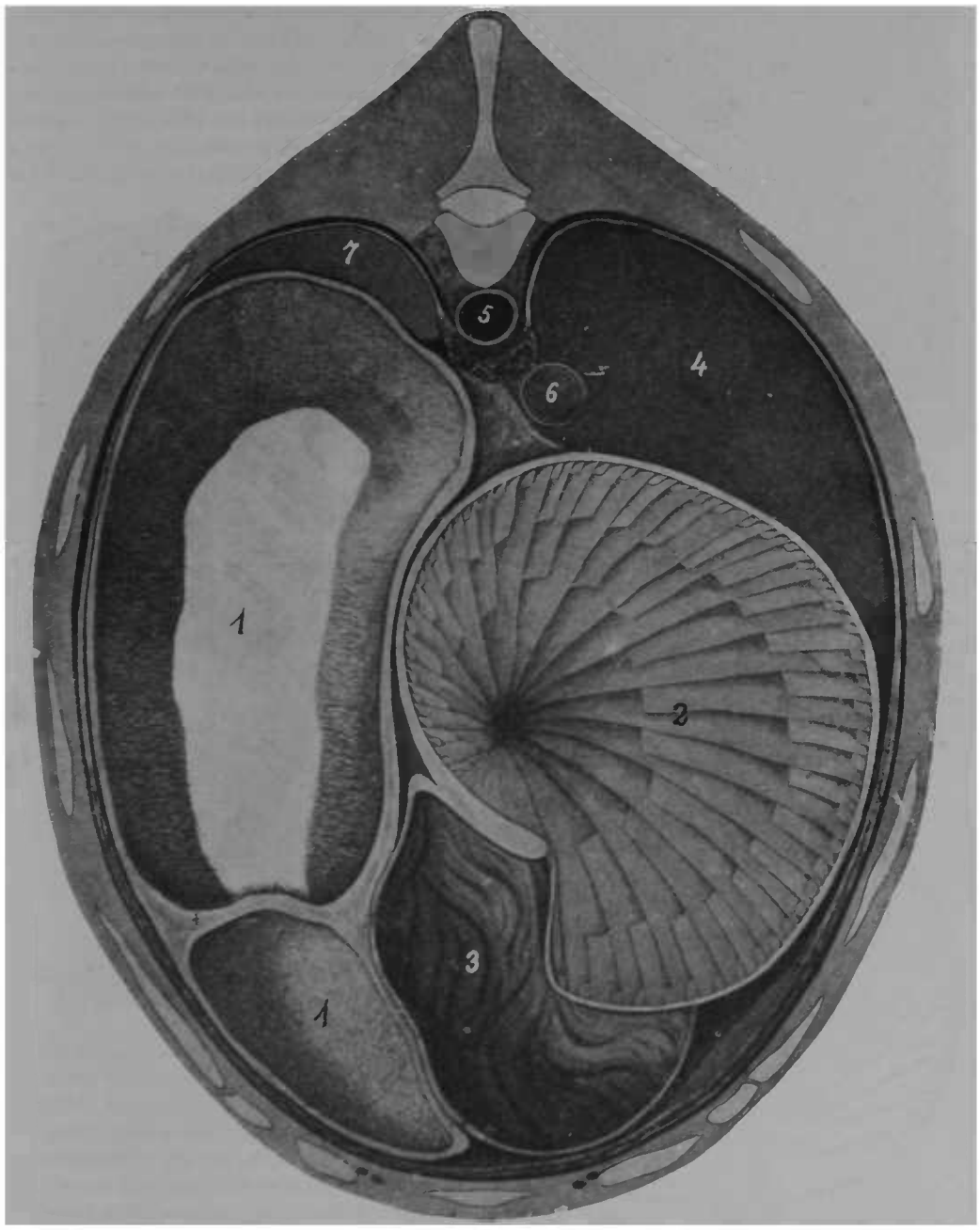



Fig. 983. — Sezione trasversa praticata a metà del corpo della IX vertebra dorsale previo congelamento (*Bos taurus*).

1, punzone; 2, libro; 3, quaglio; 4, fegato; 5, aorta; vena cava ascendente; 7, milza.

(fig. 983). Le labbra della doccia esofagea sono provviste di papille in modo che presentasi rugosissima; nell'interno la mucosa è liscia pieghettata longitudinalmente e con i caratteri tutti della mucosa esofagea. In vicinanza dell'apertura omasica presenta alcune grosse papille ricoperte da una guaina epiteliale cornea bruna e contornata a spirale all'apice.

3. *Libro* (*omasus*). — La superficie interna del libro ha una disposizione speciale, La mucosa che tappezza questo viscere forma una quantità di sepimenti che dalla grande curvatura e dalle faccie laterali scendono ventralmente e si dirigono verso la piccola curvatura distesi fra un orificio e l'altro di comunicazione del libro col reticolo e col quaglio. Queste lamine (*laminae omasi*) hanno un margine aderente attaccato alla grande curvatura ed alle faccie dell'organo ed un margine libero, concavo, rivolto verso la piccola curvatura (fig. 983). Dalle faccie delle lamine emergono delle papille lenticolari più o meno sviluppate, durissime (fig. 985); verso l'apertura omasica invece esse papille sono coniche inclinate con la punta verso la grande curvatura e caudalmente. Le lamine che dànno luogo alla speciale conformazione dell'interne del libro possono essere distinte in quattro categorie: una prima formata di una serie di dodici a quindici *lamine lunghe* talmente che il loro margine libero raggiunge pressochè la piccola curvatura; una seconda categoria formata da *lamine medie* che raggiungono circa la metà della lunghezza delle precedenti e che s'intercalano alle prime; una terza categoria data da *lamine piccole* di una estensione circa la metà delle lamine medie e che s'intercalano negli spazi lasciati fra una lamina lunga ed una media; ed in ultimo una quarta categoria data da *lamine piccolissime* più o meno salienti e che possono anche raggiungere l'altezza di poco più di mezzo centim., intercalate fra tutte le precedenti (fig. 986). In conseguenza abbiamo successivamente nella forma laminare del libro questa disposizione: una lamina lunga, una piccolissima; una piccola ed una piccolissima; una media ed una piccolissima; una piccola ed una piccolissima; una lunga ed una piccolissima e così di seguito.

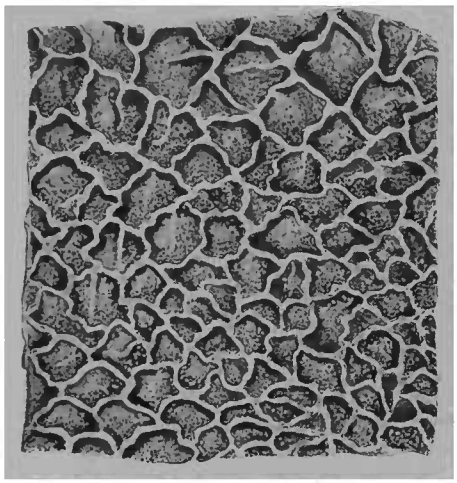


Fig. 984. — Disposizione delle mucosa del reticolo di *Ovis aries*.

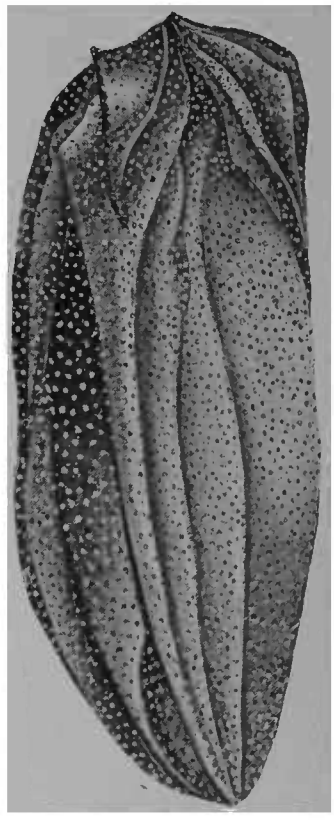


Fig. 985. — Un gruppo di lamine del libro di *Ovis aries*.

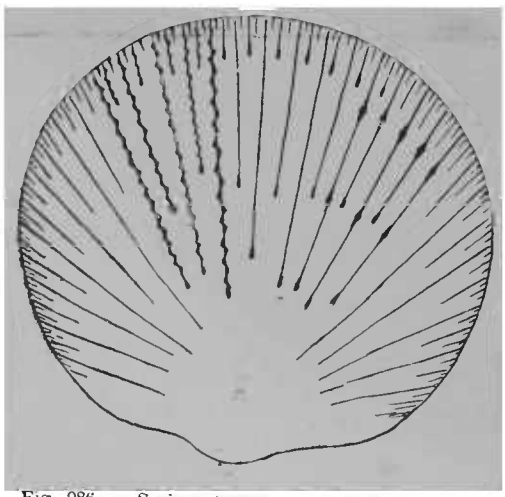


Fig. 986. — Sezione trasversale del libro praticata a metà della sua estensione perpendicolare al suo maggior asse, per dimostrare la disposizione delle lamine (schematica).

Il libro comunica a sinistra e cranialmente col reticolo per mezzo di un'apertura piccola e rotonda già esaminata, ove termina la doccia esofagea; a destra e caudalmente col quaglio per mezzo di una grande apertura (*ostium omaso abomasicum*) di forma ovalare che permette un'ampia e libera comunicazione col quarto ventricolo o quaglio.

4. *Quaglio* (*abomasus*). — Costituisce nei ruminanti il vero stomaco e quindi la mucosa che tappezza questa cavità ha i caratteri, già enunciati nella parte generale, di

una mucosa gastrica propriamente detta. Essa si presenta sottile, molle, liscia al tatto, rossastra e con un'estensione maggiore della superficie interna del quaglio, tanto che essa è pieghettata a lamine, che hanno una direzione obliqua all'asse maggiore del quaglio e nel loro insieme tali lamine hanno una disposizione spiroide (*plicae spirales*) (fig. 987).

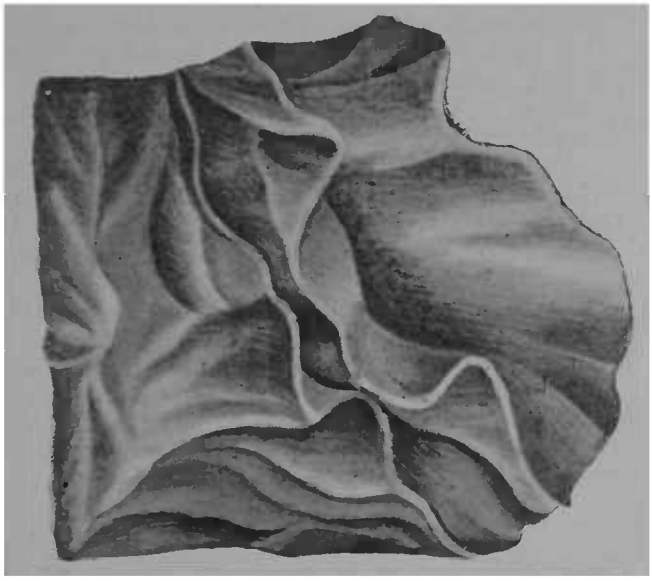


Fig. 987. — Frammento di mucosa del quaglio di *Ovis aries* per dimostrare la pliche spiroidi.

Il quaglio presenta due aperture: una anteriore o craniale di forma ovalare, che la mette in ampia comunicazione col libro, ed una posteriore o caudale, che si apre nell'intestino. Dell'orificio anteriore si è parlato sopra; l'orificio posteriore è l'orificio pilorico (*pylorus*).

Questo orificio, detto anche duodenale, è costituito da un ispessimento enorme delle fibre circolari che formano un vero sfintere, ispessimento che nella faccia dorsale dà luogo ad un grosso mammellone, mentre nella ventrale ad un semplice ispessimento di forma triangolare. Visto in sezione la mucosa ricopre perfettamente il mammellone dorsale. invece, tappezza lo sfintere ventralmente sopravanzando e formando una piccola ripiegatura semilunare la quale circonda il mammellone (1) (fig. 988).

d) ***Disposizioni** delle fibre muscolari.* — 1. *Rumine.* La tunica muscolare è formata di due strati: lo strato superficiale posto immediatamente sotto la mucosa è longitudinale di uno spessore di mm. 0,5 a mm. 0,7, con i fasci decorrenti più o meno ondulati e circondati di connettivo provvisto di un discreto numero di cellule a nuclei fortemente colorabili (Barpi). Lo strato profondo, a fibre decorrenti circolarmente, più grosso del precedente, è di uno spessore di mm. 0,7 a mm. 1, posto immediatamente sotto la mucosa.

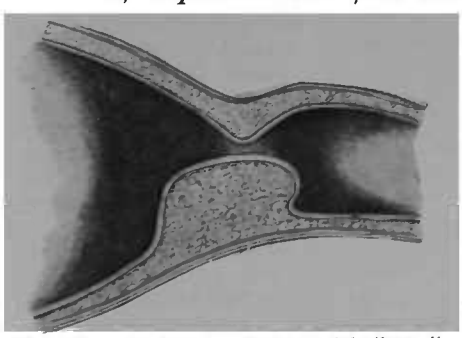


Fig. 988. — Sezione longitudinale del piloro di *Bos taurus*.

I due strati di fibre vanno a continuarsi con la muscolatura dei pilastri, i quali sono pur essi formati dei due ordini di fibre muscolari. ma molto più grossi. Le fibre circolari in questa regione hanno di particolare un grande sviluppo ed offrono nella loro lunghezza pieghettature trasversali tanto da simulare lontanamente una striatura analoga a quella delle fibre striate (Barpi).

2. *Reticolo.* — Le fibre muscolari del reticolo si dispongono a seconda della località a due strati, od a tre. Ove esistono due soli strati, in alcuni punti quello profondo è longitudinale, quello superficiale e circolare, in altri punti questi strati si invertono. Ove invece esistono tre strati, quello più profondo addossato al chorion è longitudinale,

(1) Sulla struttura della mucosa dello stomaco dei ruminanti riassumerò brevemente quanto il Barpi ha rilevato di speciale in proposito.

Nel *rumine* le papille sono formate di uno strato superficiale di cellule corneificate sotto al quale si hanno una o due file di cellule grandi, sferiche, ovalari ed anche poligonali; segue a questo un grosso strato di epitelio stratificato (corpo mucoso di Malpighi) che ricopre e livella il

molto irregolare, quello mediano è trasversale o circolare, il superficiale è longitudinale, ma in vicinanza dello strato medio le fibre sono longitudinali e trasversali mescolate insieme. Nella doccia esofagea si rinvengono due piani di fibre muscolari; uno trasversale profondo, molto grosso ed uno strato superficiale molto più sottile; fra questi due strati si ha uno spazio occupato da tessuto connettivo e da vasi sanguigni.

3. *Libro.* — La muscolatura parietale è costituita in generale da un solo strato di fibre a decorso trasversale, ma in corrispondenza dell'apertura omaso-abomasica si riscontrano tre strati muscolari: l'interno longitudinale, il mediano trasversale e l'esterno longitudinale.

Tutti i fogli del libro sono formati da due lamine di mucosa, che tendono ad addossarsi su se stesse, divise da uno strato muscolare più o meno sviluppato. Nelle lamine lunghe lo strato muscolare è scomponibile in due piani per la presenza di vasi, che si dirigono verso il margine libero. Nelle altre lamine più piccole lo strato muscolare molto ridotto non è più scomponibile in due piani.

La muscolatura centrale dei fogli del libro deve essere considerata come uno strato a sè (Barpi) e non una continuazione della *muscularis mucosae* (Cordier) nè una dipendenza della muscolatura parietale (Chauveau e Arloing, Ellenberger, Oppel).

4. *Quaglio.* — Due strati di fibre muscolari costituiscono la tonaca muscolare del quaglio. Lo strato esterno o superficiale è sottile ed a fibre longitudinali rettilinee od ondulate; lo strato interno o profondo è a decorso trasversale fortemente ondulato. Le fibre muscolari dei due strati sono assai stipate e non lasciano spazio occupato da connettivo.

---

corpo papillare. Il corpo papillare del chorion ha ai lati dell'asse connettivale due fasci di fibre connettive addensate con qualche rara fibro-cellula, da non potersi considerare come *muscularis mucosae*. La parte interpapillare dell'epitelio ha uno strato corneo meno spesso. Un po' al disotto, staccato dal corpo papillare si rinviene uno strato ben delineato tortuoso di fibre connettivali con qualche cellula e rare fibre muscolari liscie, strato che non costituisce una vera *muscularis mucosae* come hanno voluto indicare alcuni autori. Nel restante dello strato proprio nulla di particolare.

Nel *reticolo* il corpo papillare è meno sviluppato che nel rumine; lo strato epiteliale non ha notevoli differenze; la parte mediana delle creste è occupata da muscolatura liscia, decorrente in senso longitudinale cominciando verso il terzo inferiore fino alla sommità delle creste stesse senza contrarre rapporti con la muscolatura delle pareti dell'organo, musculatura che manca in quelle più piccole. Nella superficie interna del reticolo sul fondo delle maglie, l'epitelio è identico a quello delle creste, lo strato papillare poco sviluppato, il chorion è di connettivo fibrillare stipato. Pur trovandosi qualche cordone discontinuo ed irregolare di fibre muscolari liscie non può dirsi esistere una *muscularis mucosae* ammessa da alcuni. Nella doccia esofagea nulla di particolare offre lo strato epiteliale; il corpo papillare in alcuni punti è ben sviluppato, in qualche altro è incompleto ed in qualche punto sembra perfino mancare. In vicinanza al rumine non vi è *muscularis mucosae*, esiste invece ben sviluppato verso il libro.

Nel *libro* l'epitelio non differisce da quello dei due precedenti serbatoi, solo, gli elementi sono più piccoli e stipati tanto sui fogli che sulle pareti. Esiste tanto nelle pareti che nei fogli una *muscularis mucosae* ben sviluppata, la quale nei fogli comprende nel suo mezzo uno strato di fibre muscolari liscie decorrenti verticalmente, che non appartengono alla *muscularis mucosae*, ma hanno solo rapporti di contiguità e non di continuità con lo strato muscolare della parete, quindi devono esser considerate come uno strato di fibre a sè (V. Disposizione delle fibre muscolari del libro).

Nel *quaglio* nulla di speciale circa l'epitelio, come venne descritto nella struttura dello stomaco in generale nel testo. Le glandole nella porzione addossata alla mucosa del libro, sono corte, leggermente imbutiformi, disposte a gruppi di due a sei, provviste ciascuna di due a tre fondi ciechi di lunghezza variabile. Esse sono del primo tipo, cioè: *glandole gastriche proprie*. Qui la membrana propria delle glandole non è anista ma costituita di un'esilissima rete connettivale. Procedendo verso il piloro le glandole si fanno più lunghe, tortuose e non più disposte a gruppi, meno stipate e del secondo tipo, cioè: *glandole mucose*. La *muscularis mucosae* assume uno sviluppo che non si riscontra nella parte equivalente dello stomaco degli altri animali, è formata di fibre che decorrono in senso longitudinale e trasversale e dove essa è più sviluppata le glandole sono tanto più fra loro allontanate. Dalla parte profonda di questo strato emanano fasci che a forma di archi circondano i ciechi glandolari e quindi si situano negli spazi intertubulari che giungono fino alla superficie del chorion. Nello spazio compreso fra la parte profonda della *muscularis mucosae* ed i fondi ciechi glandolari si trovano i follicoli linfatici, più numerosi nella porzione pilorica. Nel passaggio dal libro al quaglio la *muscularis mucosae* ha uno spessore diverso a seconda dei punti in cui si esamina.

## II. Suini.

a) *Forma direzione e dimensione.* — Lo stomaco dei suini è allungato trasversalmente, incurvato su sè stesso ed un poco schiacciato in senso cranio-caudale, alquanto obliquo ventralmente ed a destra. Le dimensioni sono molto approssimative inquantochè possono variare fra individuo ed individuo anche pel fatto della maggiore o minore ripienezza; in media è lungo cm. 22, largo cm. 25; in casi normali può contenere da sei ad otto litri di acqua (fig. 989).

b) *Superficie esterna e rapporti.* — 1. *Faccie.* — La faccia anteriore o craniale dello stomaco è convessa ed è in rapporto col diaframma a sinistra, e con la faccia caudale del fegato per un'estensione più o meno grande a seconda della sua dilatazione. In casi in cui lo stomaco è vuoto non contrae più rapporti col diaframma. La faccia posteriore o caudale, pure convessa, guarda la massa intestinale con la quale è in rapporto unitamente al pancreas ed ai vasi splenici.

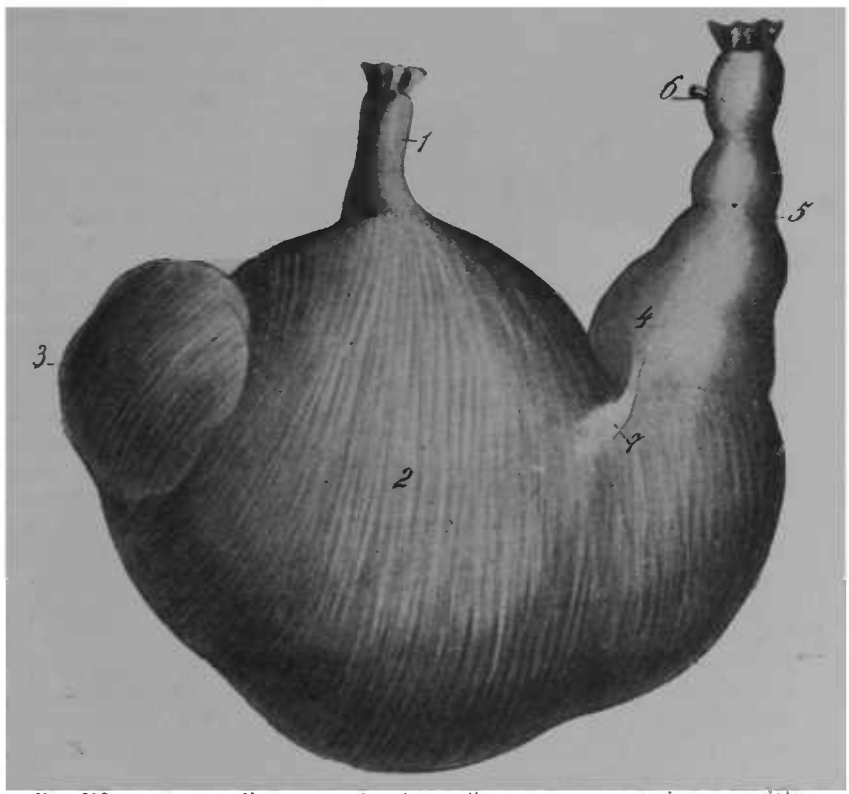



Fig. 989. — Stomaco di *Sus scropha* visto nella sua faccia posteriore o caudale, 1, esofago; 2, porzione mediana dello stomaco; 3, diverticolo sinistro dello stomaco; 4, antro pilorico; 5, anello pilorico; 6, sbocco del canale coledoco.

2. *I margini.* — Il margine superiore o dorsale o piccola curvatura, che si estende dal piloro al cardias è in rapporto col pancreas, col tronco celiaco, col plesso solare. Il margine inferiore o ventrale o grande curvatura dà attacco al grande epiploon.

3. *Le estremità.* — La estremità destra è rappresentata da quel restringimento che indica il punto di congiunzione dello stomaco con l'intestino e che costituisce l'apertura pilorica; l'estremità sinistra è rappresentata dal fondo cieco sinistro dello stomaco, il quale è costituito di un prolungamento conico ripiegato caudalmente a forma di cappuccio (*diverticulum ventriculi*), alla base del quale e dorsalmente havvi l'apertura cardiaca.

4. *Mezzi d'unione dello stomaco con le parti vicine.* — Oltre all'azione dell'esofago e del duodeno che servono a tenere in posto lo stomaco, si hanno delle ripiegature peritoneali o legamenti costituiti:

Da un *legamento cardiaco* che a guisa di manicotto avvolge la estremità caudale dell'esofago ed unisce così lo stomaco alla faccia caudale del diaframma.

Da un *legamento epato-gastrico* che fissa lo stomaco alla scissura della faccia caudale del fegato.

Da un *legamento od epiploon gastro-splenico* che unisce la tuberosità sinistra dello stomaco alla milza, la quale rimane sospesa.

Da un *grande epiploon* che, presa origine dalla grande curvaturad ello stomaco, si unisce a sinistra e dorsalmente al mesocolon nella sua inserzione sulla colonna vertebrale; a destra forma un grande sacco le cui pareti sono fra loro a contatto. Questa porzione è situata vèntralmente ai visceri addominali, fra essi e la parete ventrale dell'addome e giunge fino all'entrata del bacino.

c) *Superficie interna ed orifici* — La superficie interna dello stomaco ripete perfettamente l'inversa di quella esterna, la mucosa che tappezza questa superficie non è tutta uniforme. In vicinanza dell'apertura cardiaca è di un color bianco sporco ed ha tutti caratteri di quella esofagea. Essa si estende attorno all'apertura cardiaca per lo spazio di circa 5 cm. in giro, ben decisamente limitata dal restante della mucosa per mezzo di un margine ondulato ma molto netto. Oltre questo margine si trova la mucosa gastrica propriamente detta, che può essere alla sua volta divisa in due porzioni, una che sta a tappezzare il sacco sinistro di un color rosso gialliccio piuttosto pallido sottile morbido al tatto; ed una porzione che tappezza il sacco destro fino al piloro di un colore un po' più intenso, più grossa, più spugnosa e leggermente pieghettata. Queste due porzioni hanno pur esse un limite di demarcazione netto ma poco visibile, che consiste in una linea irregolare, la quale partendo dalla metà circa dell'estensione della piccola curvatura, si porta verso la grande curvatura un poco a sinistra in modochè la mucosa del sacco sinistro è per estensione circa un terzo di quella del sacco destro (1). Nella superficie interna troviamo inoltre due aperture, la cardiaca e la pilorica. L'apertura cardiaca è imbutiforme con scarse pieghe della mucosa, e lo sbocco dell'esofago sullo stomaco si fa perpendicolarmente alla superficie; l'apertura pilorica è molto ristretta ed ha la forma di una fessura a semiluna; è fornita di due elementi: di un mammellone e di una specie di mezzo sfintere che sormonta il mammellone. Nel fondo destro dello stomaco avviene un restringimento immediato esclusivamente a spese della parete dorsale, a cui fa seguito uno strato spesso di fibre circolari, che portandosi da un lato all'altro diminuisce man mano fino alla parete ventrale. Qui emerge un grosso mammellone di forma ellittica e molto allungato, che si dirige verso il duodeno e che chiude quindi in parte l'apertura pilorica, riducendola così ad una semplice fessura a forma di semiluna più o meno ampia a seconda dello stato di contrazione delle fibre circolari (fig. 990).

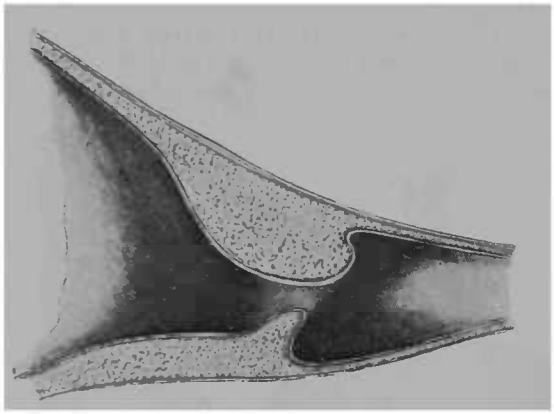


Fig. 987. — Sezione longitudinale del piloro di *Sus scropha*.
A destra il duodeno; a sinistra l'antro pilorico; in rosso le fibre muscolari longitudinali superficiali e circolari profonde.

(1) Purkinje sin dal 1838 richiamò l'attenzione sulla presenza di una zona particolare attorno al cardias tappezzata da mucosa esofagea mentre il restante è mucosa gastrica propriamente detta. Ecco quanto oggi si conosce sulla mucosa gastrica di maiale specialmente per le ricerche di Negrini e di Barpi.

Nella regione esofagea non esiste accenno di *muscularis mucosae* nè tracce di glandole e di follicoli.

Nel passaggio dalla mucosa aglandolare alla glandolare la *muscularis mucosae* si origina con esili filamenti e s'ingrossa subito verso la porzione glandolare senza avere un decorso regolare. Le glandole sono corte, dirette nella loro metà dorsale, tortuose nella ventrale e distanziate fra di loro; numerosi sono i follicoli linfatici.

Nella regione glandolare cardiaca la *muscularis mucosae* è grossa con fibre longitudinali fra le quali, senza ordine, ve ne sono delle trasversali. Le glandole sono tortuose e man mano che si procede verso la regione del fondo perdono la loro tortuosità; l'epitelio è tutto cilindrico senza alcuna cellula periferica, solo nel neonato il Negrini trovò delle cellule periferiche, le quali scompariono nell'adulto. Una quantità enorme di elementi linfoidi si trova fra le glandole, frequenti i follicoli linfatici.

## III. Carnivori.

a) *Forma direzione e dimensioni.* — Lo stomaco del cane è pressochè sferico con una porzione allungata verso destra, tantochè si può distinguere in esso una parte dorsale sinistra sferica ed una porzione destra ventrale allungata, divise fra di loro da un leggero solco visibile solo quando lo stomaco non è ripieno (fig. 991). Lo stomaco è obliquamente disposto con direzione dorso-ventrale e da sinistra a destra. Le dimensioni sono variabilissime, sia pel fatto della diversità di grandezza di questo viscere a seconda della razza e della taglia dell'animale, sia per lo stato maggiore o minore di distensione. In un grosso cane ho potuto misurare il contenuto dello stomaco che ha raggiunto i tre litri, come lo stomaco del gatto può contenere in media da 300 a 350 grammi di acqua.

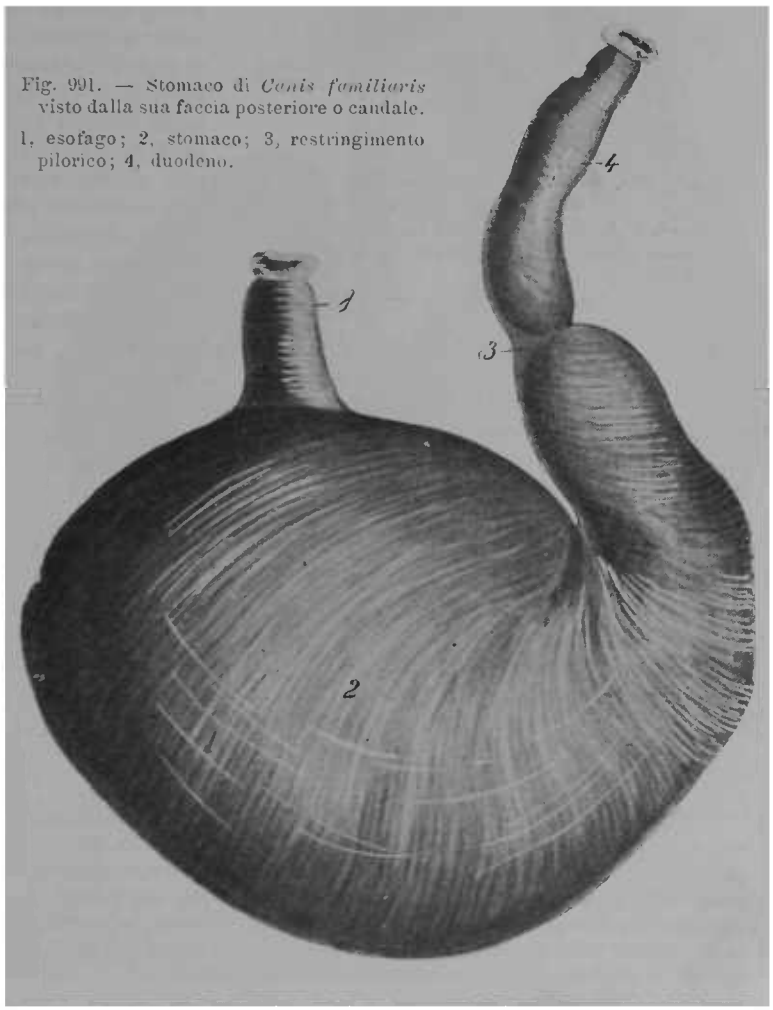



Fig. 991. — Stomaco di *Canis familiaris* visto dalla sua faccia posteriore o caudale.
1, esofago; 2, stomaco; 3, restringimento pilorico; 4, duodeno.

b) *Superficie esterna e rapporti.* — — Dorsalmente lo stomaco è in rapporto coi pilastri del diaframma e con le vertebre per mezzo dell' estremità dorsale sinistra; ventralmente tocca la parete addominale quando è molto disteso e la sua estremità ventrale destra o pilorica si trova presso l'ilo del fegato. La faccia anteriore o craniale fortemente convessa è a contatto col diaframma a sinistra, e con la faccia caudale del fegato. La faccia posteriore o caudale è pur essa molto convessa e trovasi in rapporto con l'intestino. La grande curvatura è situata nel 12.° spazio intercostale e da esso si porta verso l'ilo del fegato. La piccola curvatura si dirige a destra e ventralmente e lascia fra la porzione sferica e la porzione allungata ricurva, uno spazio occupato dal lobo medio del fegato.

---

Nella regione delle glandole del fondo di maiale la *muscularis mucosae* è molto grossa: essa si dispone con fasci longitudinali e trasversali, i primi predominano sui secondi misti fra loro e non come strato separato. Nella concavità dei fondi ciechi glandolari la *muscularis mucosae* forma degli archi che circoscrivono un gruppo glandolare da dove partono fasci interglandolari verticali. Le glandole hanno decorso perfettamente rettilineo perpendicolare; sono disposte a palizzata, nella loro profondità si dividono in parecchie corte digitazioni a decorso irregolare ed appartengono al primo tipo descritto nella parte generale cioè *glandole gastriche proprie*.

I *mezzi di unione dello stomaco con le parti vicine* sono: Il *legamento cardiaco* o gastro-frenico, che si origina attorno al cardias e termina in vicinanza dell'orificio esofageo del diaframma. Il *legamento gastro-epatico* che forma la parte essenziale del piccolo epiploon, si estende dalla piccola curvatura dello stomaco al fegato e lo fissa in corrispondenza della scissura caudale dell'ilo del fegato. Il *legamento gastro-duodenale* non è altro che il prolungamento nel duodeno del legamento gastro-epatico. Il *legamento gastrosplenico* unisce la tuberosità sinistra dello stomaco con la milza; esso fa parte del grande epiploon. Il *grande epiploon* o *grande omento* prende origine su tutta la grande curvatura dello stomaco e si unisce a sinistra e dorsalmente col mesocolon in vicinanza della sua inserzione sulla colonna vertebrale. La sua porzione sinistra va verso la colonna vertebrale ed alla milza; essa forma un sacco speciale che comunica con la grande e la piccola cavità epiploica. La porzione destra forma un grande sacco le cui pareti sierose sono fra loro a contatto. Il grande epiploon è situato al disotto dei visceri fra essi e la parete ventrale dell'addome, arriva fino all'entrata del bacino, poi si continua col foglietto dorsale e rimonta fin presso lo stomaco.

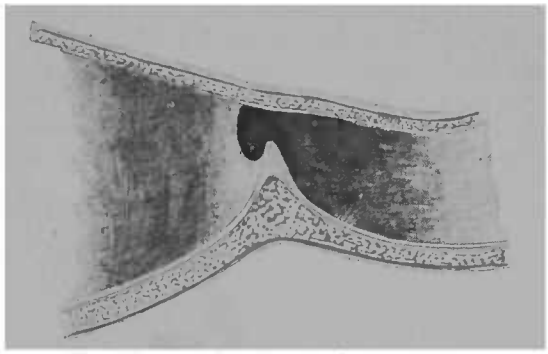


Fig. 992. — Sezione longitudinale del piloro di *Canis familiaris*.

A destra il duodeno; a sinistra l'antro pilorico: in rosso le fibre muscolari longitudinali superficiali e circolari profonde.

c) *Superficie interna ed orifici.* — La superficie interna dello stomaco riproduce la forma inversa di quella esterna. La mucosa ha un color rosso bruno, è spessa e pieghettata nella porzione dorsale o sferica, è invece di una colorazione più chiara e talvolta giallognola pel reflusso di bile, nella porzione pilorica. La mucosa esofagea si arresta al cardias. (1)

Delle due aperture che si riscontrano nella superficie interna, il cardias è largo e spazioso e l'esofago si apre formando una specie di imbuto; l'orifizio intestinale o pilorico invece è alquanto ristretto. Le fibre anulari dello stomaco formano al piloro uno sfintere ben visibile all'esterno, il quale è rivestito dalla mucosa, che dà luogo ad una valvola semilunare, sopravanzando nella estensione della muscolare. La mucosa stomacale da una parte, quella intestinale dall'altra si addossano fra loro per un certo tratto limitando così la piccola apertura pilorica (fig. 992).

---

Nella regione glandolare pilorica di maiale la *muscularis mucosae* è sempre più robusta man mano che si porta verso il piloro senza alcuna regolarità nella disposizione dei suoi fasci, le propaggini che invia fra le glandole, formano anche qui archi meglio definiti e più ristretti. Le glandole sono lunghe, un poco ondulate, con quattro o cinque digitazioni verso il fondo cieco. Sono del secondo tipo descritte sotto il nome di glandole piloriche. In corrispondenza dell'apertura pilorica si presentano però più corte e tortuose, spirali, a viticcio un poco distanziate fra loro. In tutta la regione si riscontrano abbondantissimi elementi linfoidi ed in corrispondenza del piloro vi sono anche dei follicoli linfatici.

(1) Nello stomaco del gatto si riscontra una speciale formazione situata tra il fondo cieco delle glandole e la *muscularis mucosae*. Questa formazione che Kultschitzky dice di aver trovata anche nel cane e che Trinkler oltrechè nel gatto la osservò nell'Exoslucius; fu studiata da Edelmann il quale la denominò membrana vitrea, ma descritta accuratamente da Zeissl nel 1875 oggi va sotto il nome di *strato di Zeissl* o *strato compatto*. Ricerche ulteriori hanno portato da parte del Barpi nel 1903 ad una maggiore e più precisa conoscenza di questo strato (V. per dettagli: *Della distribuzione della Muscularis mucosae » e dello strato di Zeissl nello stomaco del gatto*. Napoli, 1903).

Lo strato compatto appartiene al tessuto congiuntivo e può dividersi in due distinte parti: una profonda in rapporto col fondo cieco delle glandole, da dove partono prolungamenti che decorrono fra le glandole; una superficiale, in rapporto con la *muscularis mucosae*, molto più definita è costituita di tante fibrille verticali addossate e fortemente cementate fra loro. Il suo spessore

## IV. Coniglio.

a) *Forma, divisione e dimensioni.* — La forma dello stomaco può essere paragonata a quella di un fagiuolo e si rassomiglia molto a quello degli equini (fig. 990). È schiacciato in senso cranio-caudale e nel mezzo una depressione circolare lo divide in due sacchi, destro e sinistro. È un poco obliquo da sinistra a destra. Uno stomaco normalmente disteso può avere una lunghezza di cm. 7 ed una larghezza presa fra le due facce di cm. 3 ½. Può contenere da 350 a 500 cmc. di acqua.

b) *Superficie esterna e rapporti.* — 1. *Le faccie.* La faccia anteriore o craniale dello stomaco è convessa ed è in rapporto con la faccia caudale del fegato per tutta la sua estensione. La faccia posteriore o caudale, pure convessa, guarda la massa intestinale ed il pancreas con i quali organi è in rapporto.

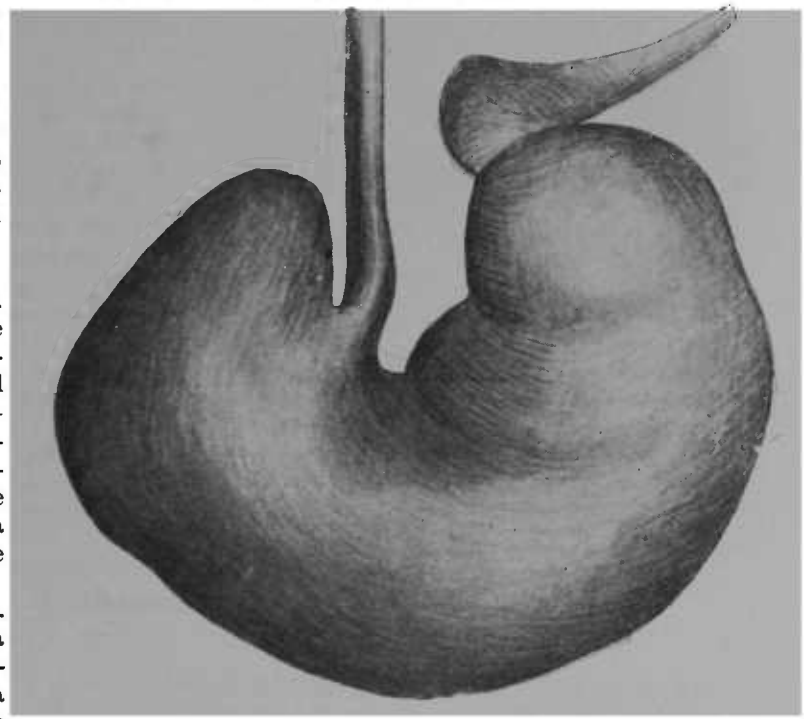


Fig. 993. — Stomaco di *Lepus cuniculus* visto nella sua faccia posteriore o caudale.

2. *I margini.* — Il margine superiore o dorsale o piccola curvatura è in rapporto col pancreas e con un piccolo lobo accessorio mediano del fegato, il margine inferiore o ventrale o grande curvatura dà attacco al grande epiploon.

3. *Estremità.* — La estremità destra è data da un restringimento che rappresenta il punto di passaggio dallo stomaco all'intestino od anello pilorico, l'estremità sinistra è data dal fondo cieco dello stomaco, a poca distanza del quale, verso la linea mediana, si impianta l'esofago.

4. *Mezzi d'unione dello stomaco con le parti vicine.* — Un primo mezzo è dato dall'esofago il quale è avvolto dal peritoneo, che fissa cranialmente lo stomaco sulla faccia caudale del diaframma con l'intermezzo del fegato. È il *legamento cardiaco*, il quale verso sinistra si continua col grande epiploon.

---

molto oscillante è ordinariamente minore nella regione delle glandole piloriche che nelle altre parti. Non mancano qua e là cumuli di tessuto adenoide.

Credo opportuno qui ricordare brevemente anche la disposizione della *muscularis mucosae* pur essa descritta dal Barpi. Questo strato manca nell'esofago, incomincia attorno all'apertura cardiaca esilissimo, con lo strato superficiale circolare ben evidente, appena accennato lo strato profondo. Esso va man mano aumentando di spessore nella regione del fondo ed è rilevante nel piloro. In tutte le parti dello stomaco esso invia propagini, che attraversano lo strato di Zeissl e che si portano fra le glandole, unitamente ad esse vanno fasci di fibre connettive che derivano dal piano profondo dello strato di Zeissl stesso.

*Il legamento epato-gastrico* fissa lo stomaco alla faccia caudale del fegato e precisamente al lobo accessorio mediano, il quale lo mette in stretto rapporto con la piccola curvatura. L'*epiploon gastro-splenico* unisce la porzione sinistra della grande curvatura dello stomaco alla milza.

*Il grande epiploon* comincia dall'estremità sinistra e percorre tutta la grande curvatura dello stomaco oltrepassando il piloro. Questa larga lamina sierosa, sottilissima discende prima ventralmente, poi si porta dorsalmente e va a fissarsi nella terminazione del grosso colon e nella prima porzione del piccolo colon.

e) *Superficie interna ed orifici.* — La superficie interna dello stomaco, tappezzata di mucosa, presenta due diverse colorazioni, nella metà sinistra ha tutti i caratteri della mucosa esofagea, biancastra, resistente e coperta di grosso strato epiteliale, nella metà destra è grossa, pieghettata, di un colore ardesia, molle al tatto, la vera mucosa gastrica. Il limite di passaggio fra le due mucose è netto ed indicato da una leggera salienza della mucosa gastrica e corrisponde pressochè alla depressione esterna. (1).

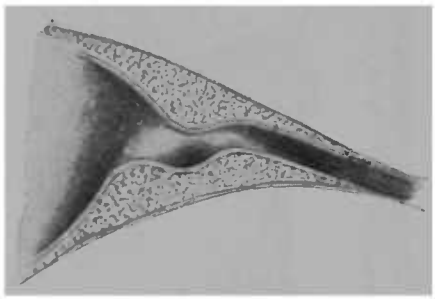


Fig. 994. — Sezione longitudinale del piloro di *Lepus cuniculus*.

A destra il duodeno; a sinistra l'antro pilorico: in rosso le fibre muscolari longitudinali superficiali e circolari profonde.

I due orifizi che si incontrano in corrispondenza della piccola curvatura sono dati:

Dall'orificio esofageo o cardias il quale è grande, forma una specie di imbuto rovesciato e provvisto di scarse pieghe continuazione di quelle dell'esofago;

Dall'orificio duodenale o pilorico formato da un grosso sfintere di fibre muscolari circolari che restringono il lume dell'apertura. Visto in sezione trasversale si presenta formato dorsalmente da un grosso ammasso di fibre muscolari, che ai lati man mano va sdoppiando in modo che, nella parete dorsale, è diviso in due porzioni, una craniale o gastrica e l'altra caudale o duodenale, ed al solco che divide queste due porzioni corrisponde lo sfintere unico dorsale (fig. 994).

## Stomaco degli uccelli.

Ci occuperemo qui soltanto degli uccelli domestici, i quali hanno uno stomaco un poco più complicato di altri uccelli come il Pellicano, l'Airone, ecc.

Lo stomaco può essere distinto in due parti, le quali si differenziano non solo per la loro costituzione istologica, ma anche per quella macroscopica.

La prima porzione, la quale fa immediatamente seguito all'esofago, prese il nome di *Ventricolo succenturiato* o *stomaco glandolare;* la seconda parte, la quale fa seguito immediatamente alla prima, il nome di *Ventriglio* o *stomaco muscolare* (fig. 995). Studieremo separatamente queste due parti dello stomaco nella loro forma e nella loro costituzione.

(1) Riassumo quanto il Barpi scrisse sulla mucosa gastrica del coniglio. Per tale studio ha diviso lo stomaco in cinque regioni: 1.ª *Vicino all'esofago* o *regione cardiaca*, le cellule della mucosa sono cilindriche, esse vanno a formare una parte del tubo glandolare; nei due terzi inferiori delle glandole vi sono cellule periferiche abbondanti ma disposte irregolarmente; nel fondo le cellule divengono cubiche, e le glandole di questa regione sono tubulari semplici. Esse riposano sulla *muscularis mucosae* rappresentata da un sottile cordone, di fasci longitudinali e trasversali non disposti in strati distinti, addossato al fondo cieco delle glandole. 2.ª La regione glandolare del fondo ha glandole il cui fondo cieco è leggermente rigonfiato, vi sono poche cellule periferiche le centrali sono grandi e cubiche nel terzo inferiore. La *muscularis mucosae* è su due strati ma non ben distinti; in alcuni punti pare formata di tre strati. Da essa partono delle propaggini interglandolari. 3.ª La regione della grande curvatura ha glandole lunghe con due o tre digi-

1. *Stomaco glandolare o ventricolo succenturiato.* — È costituito di un sacco elissoidale allungato, che trovasi in diretta continuazione con l'esofago (v. fig. 995.[1]), e sembrerebbe di esso una piccola espansione se le sue pareti non assumessero una colorazione rosa molto pallida e non fossero anche più spesse di quelle dell'esofago. La estremità caudale si apre nel ventriglio.

Data la sua conformazione esterna e lo spessore delle sue pareti, la cavità interna rivestita di mucosa, è relativamente stretta, tantochè gli alimenti passano a traverso di quest'organo e trascinano il prodotto della secrezione delle glandole della mucosa, che deve servire nel ventriglio alla trasformazione degli alimenti.

La *mucosa*, che riveste il ventricolo succenturiato, è di una colorazione molto chiara con pieghe disposte longitudinalmente, provvista di molte glandole che si aprono nella sua superficie in piccole aperture visibili anche con una lente d'ingrandimento. Queste glandole s'impiantano perpendicolarmente alla parete e sono tubulari semplici come le glandole del Galeati, le quali secernono un liquido che non sembra, come si è creduto per un certo tempo, il vero succo gastrico.

Esternamente la mucosa è rivestita di uno strato piuttosto grosso di fibre muscolari liscie, coperte esternamente dalla sierosa peritoneale.

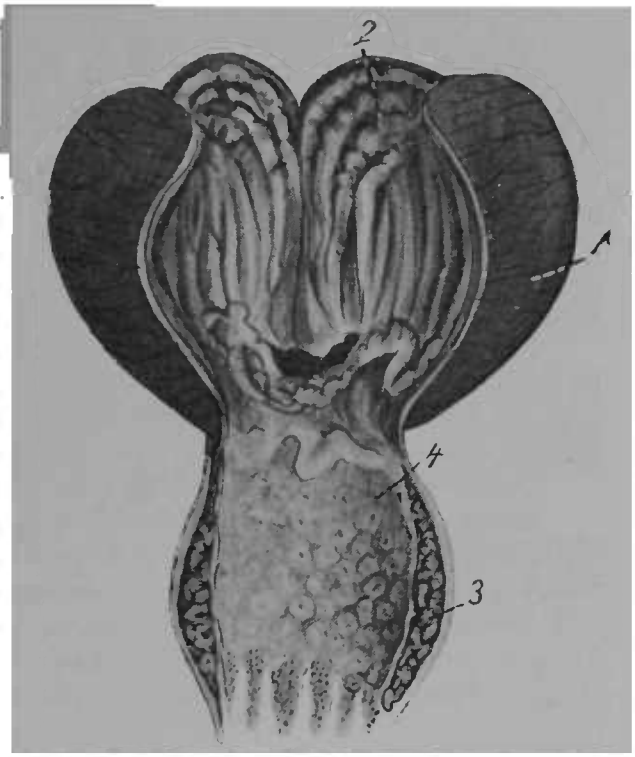



Fig. 995. — Stomaco di *Gallus domesticus* aperto per vedere la disposizione della mucosa.

1, pareti muscolari del ventriglio; 2, mucosa del ventriglio; 3, pareti muscolari del ventricolo succenturiato; 4, mucosa del ventricolo succenturiato.

2. *Stomaco muscolare o ventriglio.* — Veduto nella sua posizione normale ed al didentro della cavità addominale, ha una forma di un elissoide allungato in senso cranio-caudale; esportato ed esaminato in una delle sue faccie laterali ha la forma di un cuore. Quindi esso è schiacciato da un

---

tazioni leggermente rigonfiate; le cellule periferiche sono numerose nella metà superiore, rare nella metà inferiore ove esistono cellule centrali. La *muscularis mucosae* è ben sviluppata e formata da fibre longitudinali e trasversali che s'incrociano. 4.ª Nella piccola curvatura o regione pilorica le glandole sono in parte tubulari semplici in parte con una o due digitazioni. Le cellule periferiche sono meno abbondanti che in altre regioni. La *muscularis mucosae* è ben sviluppata ed in alcuni punti possono riscontrarsi fino a tre strati distinti. 5.ª Vicino al piloro l'epitelio cilindrico della superficie mucosa si approfonda nel tubo glandolare per circa un terzo della lunghezza della glandola poi diviene cubico. Le cellule periferiche sono scarse aumentano un poco nel fondo della glandola. Le glandole sono semplici, rare quelle con due digitazioni. La *muscularis mucosae* è composta di tre strati ben distinti il profondo ed il superficiale sono longitudinali, il mediano circolare.

lato all'altro, portante nella sua estremità caudale una rilevatezza che da un lato all'altro circonda il suo margine ventrale a mo' di verme. Veduto dalle faccie si presenta costituito di un centro aponeurotico lucente, madreperlaceo le cui fibre sono disposte a raggi periferici, si portano alle muscolari striate le quali formano il contorno esterno e quindi il margine periferico dell'organo (vedi fig. 962.ª).

Sono essi due muscoli che si continuano l'uno con l'altro e costituiscono la parete muscolare, detti muscoli compressori del ventriglio. Il loro spessore in una gallina domestica varia dai mm. 12 ai mm. 15.

Nella sua estremità dorsale riceve l'apertura di comunicazione del ventricolo succenturiato; in prossimità di essa, ma verso sinistra, si ha l'origine del duodeno.

La porzione muscolare è rivestita esternamente di una lamina peritoneale, internamente da una mucosa.

La mucosa è caratterizzata per il suo grande spessore e la sua grande resistenza e per essere poco aderente alla parete muscolare tantochè è facile distaccarla completamente da questa.

La resistenza e la durezza della mucosa è data dallo strato superficiale che ha apparenza cornea, dovuta ad una cuticula rivestita di un epitelio cilindrico semplice. La mucosa inoltre possiede numerose glandole, le quali secernono un liquido, che è il succo gastrico atto alla trasformazione degli alimenti.

Questo stomaco ha l'ufficio di triturare e di digerire gli alimenti.

Infatti essi giungono a quest'organo ancora interi; qui i muscoli della parete del ventriglio si contraggono energicamente; le pareti della mucosa, come abbiamo veduto, resistono alla enorme pressione che essi esercitano sul contenuto dello stomaco; dei piccoli pezzi silicei introdotti nello stomaco dagli uccelli facilitano la triturazione degli alimenti, come altrettanti denti artificiali, e le sostanze vengono in tal modo ridotte in poltiglia e digerite dal succo gastrico.

## Articolo III.

## Intestino tenue (*intestinum tenue*).

*Preparazione.* — Posto il cadavere nel tavolo anatomico adagiato sul lato destro, si apre la cavità addominale e si mette subito in evidenza tutto l'intestino. Siccome, specialmente nei grandi animali, è molto pesante e quindi difficile lo spostamento, sarà bene vuotarlo, almeno parzialmente, lavarlo e quindi insufflarlo di aria, come fu indicato per lo stomaco. Per il vuotamento del piccolo intestino basta fare tre o quattro incisioni lungo il suo tragitto; per vuotare il cieco si farà una puntura sulla punta; per vuotare il grosso colon basterà una piccola apertura nella curvatura pelvina.

Per studiare la mucosa si consiglia il taglio longitudinale lungo la piccola curvatura oppure il rovesciamento.

La disposizione delle fibre muscolari può esser ben osservata seguendo il metodo indicato per lo studio degli strati muscolari dello stomaco (V. a pag. 555).

L'intestino tenue comprende quella porzione del tubo digerente, che incomincia dallo stomaco nella valvola pilorica e termina nel grosso intestino, diviso da questo per mezzo di un'altra valvola, che si studierà nel grosso intestino, la *valvola ileo cecale*.

a) *Conformazione e divisione.* — L'intestino tenue è un condotto muscolo membranoso assai regolarmente cilindrico, quando trovasi allo stato di una certa tensione con tendenza ad incurvarsi su sè stesso. Esso viene ordinariamente diviso, andando dalla valvola pilorica alla ileo-cecale in tre porzioni: *il duodeno*, *il digiuno* e *l'ileon* (1). Questa classica divisione però è affatto arbitraria, giacchè non si hanno limiti netti fra le tre porzioni, anzi essi limiti sono dati spesso diversamente dai diversi autori. La divisione più naturale credo sia quella di considerare una *prima porzione* o *duodeno*, che per la sua situazione, direzione, rapporti e fissità ha un aspetto tutto speciale e che chiameremo anche col nome di *porzione fissa del piccolo intestino;* ed una seconda porzione che comprenderebbe il digiuno e l'ileon della classica divisione, le quali, non potendo essere distinte dà limiti naturali, e riuniremo insieme e le chiameremo *digiuno-ileon* o *porzione sotto-duodenale dell'intestino tenue od intestino tenue mesenteriale.*

In generale su tutto l'intestino tenue si possono considerare due superficie. *Una superficie esterna* liscia, splendente, di color madreperlaceo dovuto al rivestimento peritoneale, la quale superficie per la forma speciale con tendenza ad incurvarsi su sè stessa in senso della lunghezza dell'intestino, dà luogo ad una curvatura maggiore, convessa, libera, ed una curvatura minore, concava, sulla quale s'inserisce il mesenterio. La *superficie interna* o faccia mucosa ripete esattamente la forma esterna in senso inverso ed è di un color bianco-roseo o grigiastro.

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — L'intestino tenue risulta costituito di quattro strati o tuniche che si sovrappongono l'una all'altra date: dalla *tonaca sierosa*, dalla *tonaca muscolare;* dalla *sottomucosa* e della *mucosa.*

1. *Tonaca sierosa* è fornita dal peritoneo, che forma una specie di guaina incompleta nel duodeno, completa invece del digiuno-ileon. Nel duodeno avvolge solo una parte della circonferenza del viscere, mentre l'altra è estraperitoneale; nel digiuno-ileon avvolge tutta la periferia sua, rimane soltanto in prossimità della piccola curvatura un piccolo tratto sprovvisto di questo rivestimento, corrispondente allo sdoppiamento del peritoneo mesenteriale, che si risolve in sierosa propria del viscere.

Questa prima tonaca dell'intestino tenue ha la struttura già descritta nel peritoneo, con la faccia profonda aderente all'intestino e con la superficiale libera ed in contiguità con gli organi vicini. Essa dà l'aspetto caratteristico di levigatezza e lucentezza agli intestini.

2. *La tonaca muscolare* (*tunica muscularis*) è costituita di due piani di fibre, uno superficiale e l'altro profondo.

Il piano superficiale, relativamente sottile, è formato di fibre longitudinali (*stratum longitudinale*) cioè parallelo alla lunghezza dell'intestino. Il piano profondo, più spesso, è costituito di fibre circolari (*stratum circulare*) che incrocia perpendicolarmente il piano precedente.

(1) Il *duodeno* da δωδεκαδάκτυλον dei Greci (da δώδεκα dodici, δάκτυλον dito) prese questo nome perchè si ritenne che nell'uomo avesse la lunghezza di dodici dita trasverse, il *digiuno* perchè esso trovasi ordinariamente vuoto, l'*ileon* (da εἰλέω volgere) perchè presenta numerose inflessioni che sono poi comuni anche al digiuno.

La tonaca muscolare così costituita è continua in tutta la lunghezza dell'intestino tenue, in generale più spessa verso la grande curvatura, va man mano assottigliandosi verso il margine mesenteriale.

Le fibre muscolari longitudinali e circolari della tonaca muscolare sono tutte fibre liscie.

3. La *sottomucosa* (*tela submucosa*) o tonaca connettivale ha la stessa struttura e lo stesso scopo di quella dello stomaco con la quale è in diretta continuazione, però è più resistente ed è più unita allo strato muscolare. Costituita essenzialmente di fasci di tessuto connettivo intrecciati in tutti i sensi, ha fibre elastiche e sostiene i vasi ed i nervi che si distribuiscono alla mucosa.

4. La *tonaca mucosa* (*tunica mucosa*) è continua in tutta la estensione dell'intestino, ha una struttura molto complessa ed una grande importanza nei fenomeni di assorbimento.

Essa presenta la faccia esterna che corrisponde alla sottomucosa con la quale aderisce, e la faccia interna che limita il lume intestinale e nella quale si osservano i *villi intestinali*, gli *organi linfoidi* e gli *orifici glandolari*.

I *villi intestinali* (*villi intestinales*) sono sottili sporgenze filiformi o coniche o clavate o lamellari, che danno alla superficie libera della mucosa un aspetto vellutato. Essi si distribuiscono sulla superficie libera della mucosa intestinale e formano uno strato regolare, che ricopre senza interruzione tutta la lunghezza dell'intestino tenue.

Se la classica descrizione delle villosità intestinali ha voluto che la forma di queste sporgenze fosse ridotta a due tipi principali: il tipo conico ed il tipo lamellare con tutte le gradazioni intermedie di passaggio dall'uno all'altro di essi, in seguito alle ricerche fatte dallo Chaput sull'intestino di gatto, cavia, coniglio ed uomo, risulta invece effettivamente che tutte le villosità hanno la forma di un prisma a base pentagonale, i cui margini in sezione longitudinale sono rettilinei o leggermente pieghettati e tutte le villosità sono eguali per forma, lunghezza e larghezza. E siccome esse non si toccano, ma sono soltanto separate da piccoli spazi lineari detti *spazi intervillosi*, la superficie interna della mucosa è formata dalla estremità superiore dei villi separati dagli spazi intervillosi.

Quindi nella superficie della mucosa intestinale non si vede traccia di orifici glandolari, i quali si trovano invece nel fondo degli spazi intervillosi (1).

*Gli organi linfoidi* situati negli interstizi fra alcune villosità sono rappresentati da formazioni linfoidi isolate, *noduli linfatici solitari* oppure agminati, *noduli linfatici aggregati o placche del Peyer*.

I *noduli linfatici solitari* sono rappresentati macroscopicamente da piccole sporgenze arrotondate di un color biancastro, di volume variabile sino a quasi un millimetro di diametro. Sono distribuiti uniformemente su tutta la lunghezza dell'intestino tenue, occupando preferibilmente la porzione corrispondente alla grande curvatura. Alcune volte le villosità intestinali

(1) Chaput crede che l'errore mantenuto sulla diversa forma delle villosità intestinali è dovuto all'estrema difficoltà di poter praticare dei tagli assolutamente paralleli ai villi, e risultando la maggior parte delle volte dei tagli obliqui, essi interessando queste produzioni in punti diversi, molte si osservano tronche e da qui la creduta irregolarità di forma e dimensione.

ricoprono i follicoli, altre volte invece li circondano e quindi rimangono scoperti e sporgenti sulla mucosa.

*I noduli linfatici aggregati o follicoli agminati o placche del Peyer* occupano pur essi la superficie della mucosa corrispondente alla grande curvatura, hanno forma arrotondata, le più piccole, oppure ovolare ellittica, ma sempre orientate in modo che il loro maggior asse corrisponde all'asse longitudinale dell'intestino.

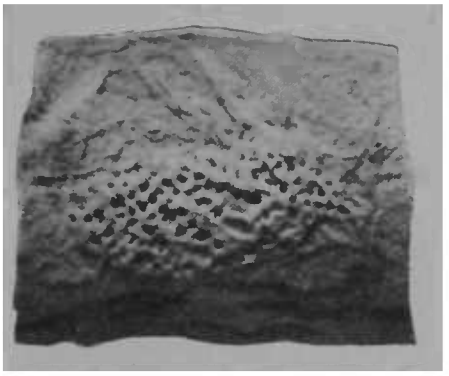


Fig. 996. — Una porzione di tenue disteso per mostrare la disposizione delle placche del Peyer di *Equus caballus* (da una fotografia).

Le dimensioni sono diverse; le più piccole sono da 3 a 4 millimetri quadrati, le più grandi possono raggiungere anche una lunghezza nel loro asse maggiore di 3 a 4 centimetri (fig. 996).

La mucosa che riveste e circonda le placche del Peyer può essere sottile, liscia, unita, e può estendersi regolarmente su esse, oppure può presentarsi grossa, con pieghe più o meno flessuose, che fanno rilievo su quella del restante dell'intestino (1).

*Gli orifici glandolari*, come già venne sopra detto, non sono visibili nella superficie della mucosa sboccando nel fondo degli spazi intervillosi; però in corrispondenza della prima porzione del piccolo intestino, a poca distanza dal piloro, si trova una piccola sporgenza a mo' di tubercolo affondato nella mucosa ove fanno capo il canale coledoco, canale escretore del fegato, ed il canale pancreatico principale, e che prende il nome di *caruncola del Santorini* o *ampolla di Vater* (*Papilla duodeni*). Nella parete opposta ed alla stessa altezza, in un piccolo tubercolo di forma conica, *caruncola minor di Santorini*, si apre il condottopancreatico accessorio. Di tali formazioni verrà descritto parlando del fegato e del pancreas.

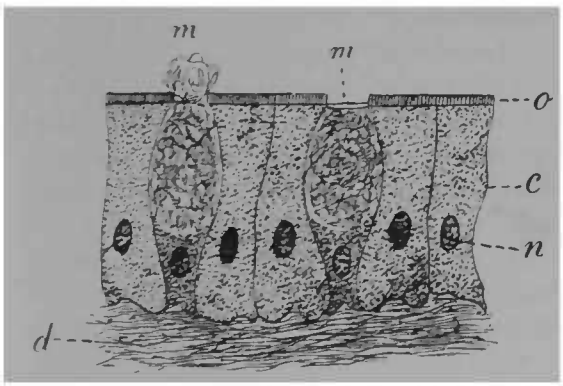



Fig. 997. — Forma e disposizione dell'epitelio dell'intestino tenue (Schematica).

*c*, cellule cilindriche; *o*, orletto; *n*, nucleo; *m*, cellula caliciforme il cui contenuto si versa sulla superficie dell'epitelio; *m'*, altra cellula caliciforme; *d*, chorion mucoso.

*Struttura della mucosa.* — Istologicamente la mucosa consta di uno strato superficiale *epiteliale* e di uno strato profondo il *derma* o *chorion*.

Lo *strato epiteliale* è costituito da un solo ordine di *cellule cilindriche* al quale si uniscono delle *cellule caliciformi* e delle *cellule linfatiche* (fig. 997).

Le *cellule cilindriche* hanno forma piramidale con l'estremo assottigliato o biforcato verso il chorion, spesso con escavazioni verso il loro piede,

(1) I noduli linfatici solitari furono scoperti da *Pechlin* nel 1662, il *Wepfer* nel 1679 constatò chiaramente l'esistenza nell'uomo e nei mammiferi. Il Peyer nel 1682 diede la prima descrizione macroscopica delle placche che portano anche oggi il suo nome, ma la loro natura ed il loro significato fu stabilito da Billroth, Heidenhain, Teichmann, Hiss, ecc.

escavazioni, che contengono le cellule linfoidi e che furono **chiamate** dal Renaut *teche intraepiteliali*. Sono sprovviste di membrana, non ammessa da tutti, in alcuni punti sono unite fra loro per mezzo di ponti intercellulari protoplasmatici, e riposano su di una sottilissima membrana limitante. Il loro protoplasma è chiaro, omogeneo, trasparente, diventa granuloso specialmente nel periodo della digestione (fig. 998); il reticolo protoplasmatico è formato di sottili fibrille intrecciate a maglie più larghe verso la parte esterna che nell'interna della cellula. La estremità libera ha un orletto, il quale si distacca facilmente con alcuni reattivi, formato di strie perpendicolari alla superficie ritenute da alcuni (Kölliker, Funke) poro-canali; da altri (Henle, Brettauer, Steinach) interstizi compresi fra una serie di piccoli bastoncini arrotondati che costituiscono l'orletto.

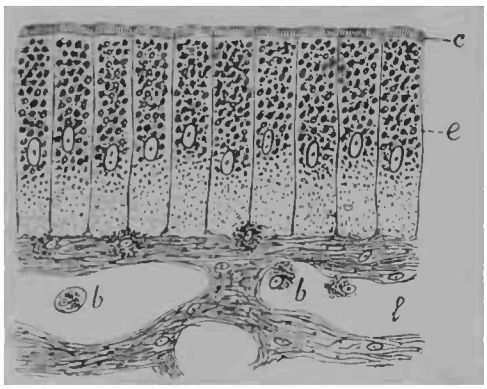



Fig. 998. — Epitelio dell'intestino tenue di *Canis familiaris* nel periodo della digestione. (Preparazione all'acido osmico — Schematica.)

*c*, orletto; *e*, epitelio ripieno di vescicole adipose colorate in nero; *l*, linfatici; *b*, leucociti con goccioline di grasso.

Sotto l'orletto, fino all'altezza del nucleo, si hanno dei granuli o delle bollicine a seconda dello stato di sviluppo di esse; non si conosce ancora il significato morfologico (1).

Nella porzione media del protoplasma si osserva in ciascuna cellula un nucleo voluminoso ovalare col grande asse longitudinale.

Le *cellule caliciformi* s'intercalano irregolarmente alle cellule cilindriche a distanze più o meno grandi. Esse hanno i caratteri delle cellule caliciformi descritti in anatomia generale, e quindi debbono ritenersi null'altro che glandole unicellulari, le quali morfologicamente debbono essere considerate cellule epiteliali ordinarie, la cui porzione protoplasmatica posta sopra al nucleo ha dato luogo alla produzione del muco, ma che emesso il suo contenuto può ritornare ad esser cellula cilindrica ordinaria (fig. 997).

*Le cellule linfatiche* o *linfoidi*, conosciute anche meglio sotto il nome di *leucociti migranti*, provengono dal chorion e sono formate da cellule con scarsissima sostanza protoplasmatica, con nucleo arrotondato e molto granuloso. Si trovano negli interstizi delle cellule epiteliali quando sono isolati o nelle teche intraepiteliali quando formano degli aggruppamenti, ma, per il loro potere migrante, guadagnano a poco a poco la superficie libera della mucosa e vanno nella cavità intestinale. Alcune di queste cellule acquistano una disposizione ed un significato particolare; si possono riscontrare tanto negli spazi interepiteliali come nell'interno delle cellule epiteliali, cellule a più nuclei, dei quali uno solo è attivo mentre gli altri sono nuclei di globuli bianchi imprigionati e destinati a scomparire. Tali cellule acquistano quindi il significato di fagociti, di globuli bianchi.

(1) Tali formazioni intracellulari furono credute da Heidenhain come resti di leucociti migranti introdotti nel protoplasma cellulare; Nicolas le ha ritenute invece come vere produzioni intracellulari analoghe ai prodotti di secrezione ed in rapporto con l'atto di riassorbimento, costituendo il substrato su cui si depositano le sostanze che penetrano per imbibizione nelle cellule epiteliali.

*Il derma o chorion* è formato di tessuto connettivo reticolare, nelle cui maglie si trovano delle piccole cellule linfoidi mescolate a sostanza amorfa. Esso forma i *villi*, contiene le *glandole* ed i *follicoli chiusi* o *formazioni linfoidi* e nella sua parte profonda a contatto con la sottomucosa si estende uno strato proprio di fibre muscolari liscie, la *muscularis mucosae*. Studieremo la struttura di queste diverse parti separatamente, avendo già veduto il loro aspetto macroscopico.

*Struttura dei villi.* — I villi dell'intestino tenue sono rivestiti di epitelio quale è stato descritto sopra e formati di tessuto reticolare, propaggini del chorion mucoso. Le trabecole del tessuto connettivo, disposte la maggior parte in senso trasversale, sono riunite da tratti più sottili longitudinali ed obliqui, nei cui punti d'incontro si osservano nuclei rotondi od allungati. Le trabecole sono ripiene di sostanza fondamentale fluida, torbida nella quale si trovano delle *cellule linfatiche migranti* che attraversano poi la membrana limitante dell'epitelio e si portano negli spazi interepiteliali: e delle cellule che non emigrano (*cellule sedentarie di Renaut*), alcune più voluminose con abbondante protoplasma ripieno di granulazioni brillanti (*cellule linfoidi granulose*): altre con protoplasma rifrangente ed omogeneo e con reazione istochimica della emoglobina, essendo dei veri *fagociti dei globuli rossi*. Fra questi vi sono anche dei *fagociti dei globuli bianchi* (Heidenhain).

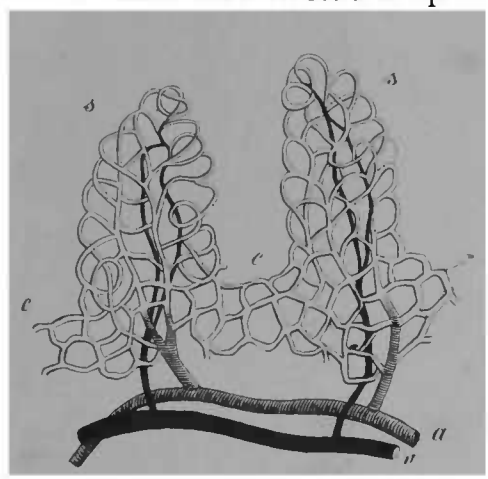


Fig. 999. — Vasi delle villosità intestinali di *Lepus cuniculus* (Frey).

*a*, arteria; *v*, vena; *c*, rete capillare attorno alle glandole dt Galeati; *s*, reti capillari delle villosità.

Dalla base delle villosità s'innalza verso l'apice di esse un piccolo tronco arterioso, il quale, emettendo dei numerosi capillari, che conservano ancora la struttura embrionaria, forma una complicata rete capillare, che si risolve in un piccolo tronco venoso satellite dell'arterioso e che discende verso la base del villo (fig. 999).

Nel mezzo del villo e dall'apice di esso a fondo cieco rigonfiato o con una specie di rete (montone) si origina un vaso linfatico, che per la sua posizione venne chiamato *linfatico* o *chilifero centrale*, il quale si apre nella rete linfatica del chorion.

Attorno al vaso chilifero centrale fino all'apice delle villosità si dispone un apparecchio contrattile (fig. 1000) formato di fasci di fibre muscolari liscie dipendenti dalla *muscularis-mucosae* del chorion, che decorrono secondo l'asse del villo. Questi fasci, lungo il loro decorso ed al loro estremo terminale, mandano dei sottili prolungamenti, che si ripiegano all'esterno e vanno tutti ad inserirsi sulla limitante per mezzo di piccoli allargamenti ad imbuto (1).

(1) Brücke nel 1851 scoprì l'apparecchio contrattile dei villi che va sotto il nome di *muscoli di Brücke*. Studiati successivamente da Heidenhain e da Renaut fu veduto dal primo che le terminazioni ad imbuto sulla limitante fossero di natura tendinea, mentre dal secondo fossero di sostanza fondamentale speciale prolungamento di quella che costituisce il cemento interstiziale delle trabecole intermuscolari.

Questo apparecchio muscolare, contraendosi, determina la riduzione delle dimensioni del villo, tanto in lunghezza che in larghezza, ed in tal modo esercita sul chilifero centrale un'azione di svuotamento del suo contenuto, come al momento del ritorno della villosità allo stato primitivo, per rilasciamento delle fibre, il chilifero vuoto esercita un'azione di assorbimento di particelle del chilo intestinale. Nel villo vi è anche un ricco plesso nervoso con cellule triangolari o stellate (Ramòny Cajal) (fig. 1001).

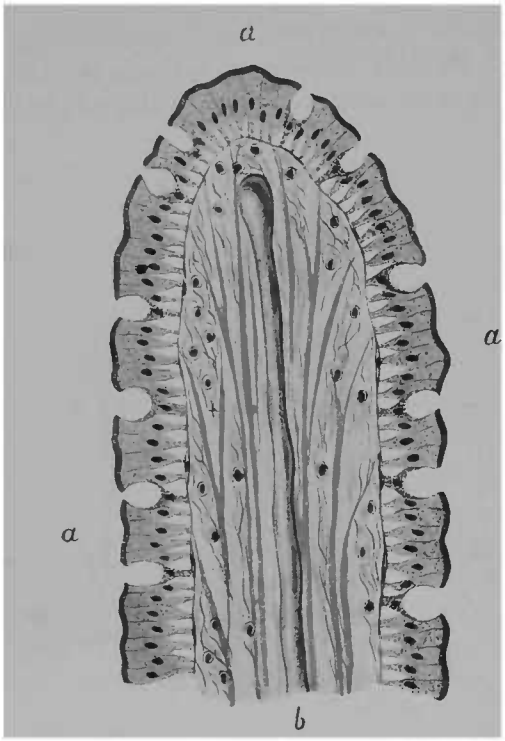



Fig. 1000. — Apparecchio contrattile di un villo intestinale di *Canis familiaris* (schematica).

*a*, epitelio; *b*, chilifero centrale del villo; in *rosso* l'apparecchio contrattile del villo.

*Struttura delle glandole.* — Nello spessore del chorion mucoso dell'intestino tenue si trovano due ordini di glandole: *le glandole del Brunner* e *le glandole del Galeati o di Lieberkühn.*

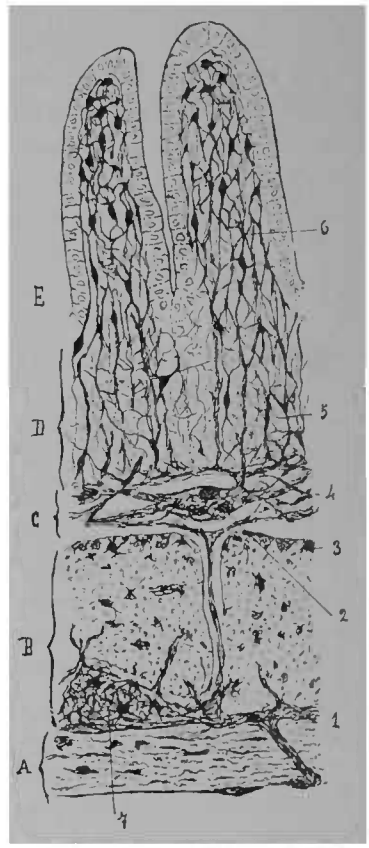



Fig. 1001. — Sezione di tenue di cavia per mostrare i plessi gangli intestinali (da Cajal, semischematica).

A, fibre longitudinali; B, fibre circolari; C, submucosa con plessi e gangli di Meissner; D, strato delle glandole intestinali; E, villi; 1, plesso di Auerbach; 2, plesso di Meissner; 3, plesso muscolare profondo; 4, ganglio del plesso di Meissner; 5, plesso periglandolare; 6, plesso intervilloso.

*Le glandole del Brunner* (fig. 1002) (*glandulae duodenales Brunneri*) (1) si riscontrano solo nel duodeno od in parte di esso; ritenute acinose, sono invece tubulari ramificate ed a seconda della loro situazione possono essere divise; in un gruppo interno posto sotto la *muscularis mucosae* ed in un gruppo esterno nello spessore della sottomucosa (Renaut). Non sono rettilinee ma contorte e si aprono nei fondi ciechi intervillosi; il loro canale escretore del gruppo esterno, spesso all'uscita dalla *muscularis mucosae*, riceve, come affluenti, dei canali escretori provenienti dal gruppo interno.

(1) Le glandole duodenali furono vedute la prima volta da Wepfer nel 1679 ed il Brunner di Heidelberg per primo le descrisse diligentemente nel 1687 e nel 1715.

Istologicamente sono costituite di una parete propria di natura connettiva, sottile, portante una membrana basale jalina o vitrea sulla quale riposa lo strato epiteliale proprio. L'epitelio è ad un solo ordine di cellule prismatiche o cilindriche con prolungamento basato o piede, con protoplasma chiaro e sparse granulazioni, nucleo ovale od incavato a cupola eccentrico.

Spesso si osservano figure cariocinetiche e delle cellule siero-mucose e caliciformi.

Il canale escretore possiede un epitelio cilindrico come il sottostante, ma alquanto più piccolo.

*Le glandole del Galeati* dette anche *di Lieberkuhn* (fig. 1003) (*glandulae intestinales*) (1) si trovano in grandissimo numero sparse in tutta la mucosa dell'intestino tenue e si continuano, come vedremo, anche nel grosso intestino. Situate tutte nello spessore del chorion mucoso, sotto la *muscularis mucosae*, hanno forma di glandule tubulari semplici, lievemente tortuose, col fondo alquanto rigonfio e spesso, negli animali, bifide o trifide nel loro fondo. Il canale escretore si apre pur esso nello spazio intervilloso, ed in corrispodenza dei noduli linfatici o follicoli formano una specie di corona attorno ad essi. Le arterie destinate alle glandole decorrono negli interstizi che le separano, si anastomizzano con rami trasversali ed obliqui e formano, attorno ai tubi glandolari, dei *plessi periglandolari* collegati con i vicini mediante anastomosi trasversali, i quali si innalzano fin sotto l'epitelio, ove formano attorno agli orifici glandolari un anello vascolare.

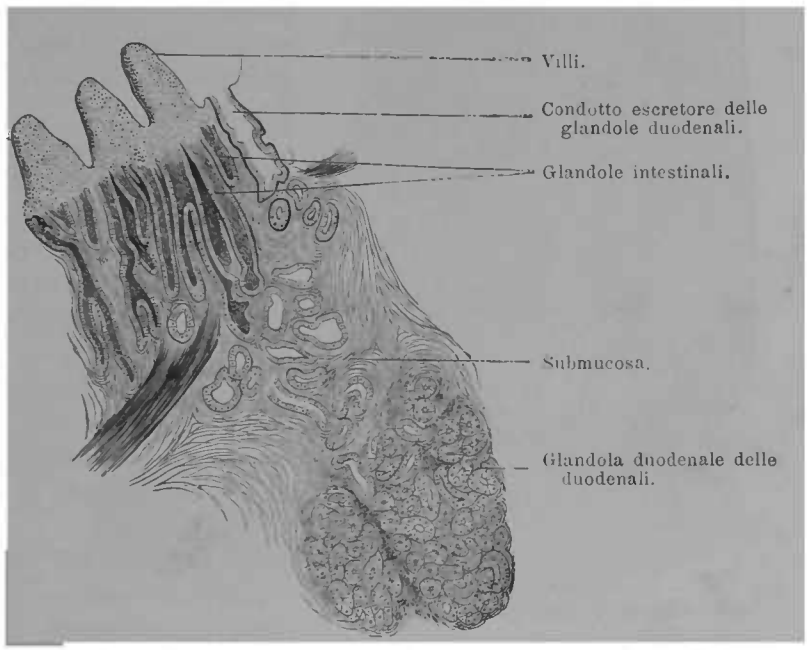



Fig. 1002. — Sezione trasversa di duodeno per mostrare le glandole duodenali (Schematica).

Istologicamente le glandole del Galeati constano di un epitelio monostratificato e di una parete propria. L'*epitelio* è costituito di tre ordini di cellule; cilindriche, granulose e caliciformi.

(1) Le glandole intestinali furono scoperte dal Malpighi nel 1688 vedute anche dal Brunner nel 1715, furono descritte, isolate e vedute su tutto l'intestino e nei vertebrati inferiori dal Galeati nel 1731. Il Lieberkühn ,che erroneamente le aveva credute follicoli arrotondati, suggerì soltanto nel 1760 il modo per vedere meglio gli orifici di sbocco esaminando la mucosa a luce riflessa. Credo quindi più giusto chiamarle col nome di Galeati.

Le *cellule cilindriche* rassomigliano molto a quelle che ricoprono le villosità, solo sono meno alte, con orletto spesso mancante e con protoplasma spugnoso.

Le *cellule granulose* o *di Paneth*, pure esse cilindriche in numero di tre o quattro, sono situate nel fondo della glandola e nel cui protoplasma si trovano numerosi corpuscoli o granuli che spesso riempiono non soltanto tutta la cellula ma si osservano anche sulla parte esterna di essa. Questi granuli, che non sono nè grasso nè muco, sono un prodotto speciale ancora poco conosciuto.

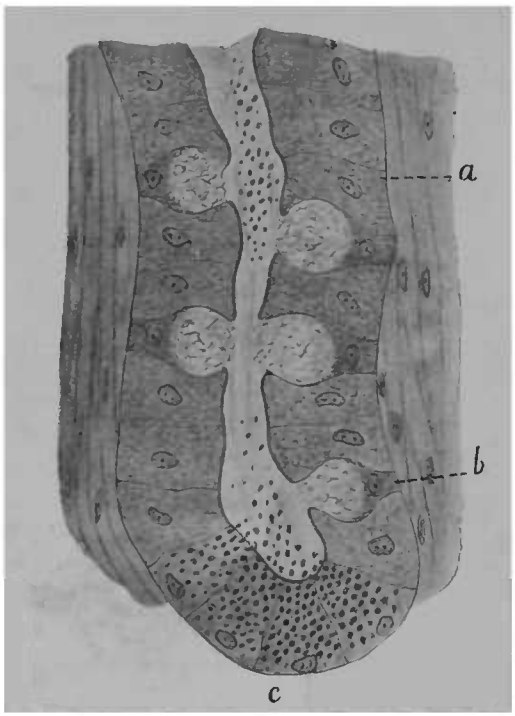



Fig. 1003. — Sezione trasversa di una glandola del Galeati nel sorcio (Semischematica).

*a*, cellule cilindriche; *b*, cellule caliciformi; *c*, quattro cellule granulose o di Paneth.

Le *cellule caliciformi* sono intercalate fra le cilindriche come quelle riscontrate nell'epitelio delle villosità e non differiscono da esse nei caratteri istologici.

Fra le cellule glandolari delle glandole del Galeati si osservano figure cariocinetiche, le quali danno luogo a nuove cellule che sospinte verso l'esterno servono al rinnovamento dell'epitelio della superficie dei villi (Bizzozero e Vassale).

*La parete propria* è qui costituita da una sottile membrana anista, vitrea, che si continua con la limitante della mucosa verso l'orificio glandolare, e che riposa ed aderisce al tessuto connettivo sottostante.

*Struttura dei follicoli chiusi* o *formazioni linfoidi*. — I follicoli chiusi constano di un reticolo di connettivo a trabecole sottili delicate, ed anastomizzate riccamente, nei cui punti di intreccio si trovano dei nuclei di forma arrotondata od ovalare. Il contenuto delle maglie è dato da *cellule linfatiche giovani*, le quali pur presentando gli stessi caratteri delle cellule linfatiche circolanti, differiscono perchè sono più piccole, con poco protoplasma, con nucleo ordinariamente doppio e con potere ameboide molto attivo.

Nella porzione rivolta verso il lume dell'intestino sono ricoperti dall'epitelio intestinale cilindrico con orletto striato e senza cellule caliciformi. Negli interstizi cellulari, nello spessore delle cellule e sulla superficie epiteliale si trovano sempre molti elementi linfatici provenienti dal follicolo sottostante. La parte profonda del follicolo rivolta verso la muscularis mucosae è circondata da un seno linfatico detto *seno del follicolo*, che occupa solo la sua porzione basale: ad esso vanno i linfatici dei villi vicini e partono canali efferenti, che si aprono nei canali collettori dell'intestino (fig. 1004).

La riunione di un numero maggiore o minore di tali follicoli linfatici forma essenzialmente le placche del Peyer; i follicoli posti gli uni accanto agli altri

nei punti di contatto s' inviano dei ponti anastomici (*ali del follicolo di Renaut*) ed avendo la stessa struttura hanno anche lo stesso significato morfologico. Attorno ai noduli linfatici aggregati si trovano ricchi plessi linfatici. Le formazioni linfoidi ricevono delle arterie, le quali, giunte alla loro superficie, si anastomizzano e si ramificano formando una *rete perifollicolare* dalla quale si distaccano ramoscelli che penetrano nelle dette formazioni tutte dirette verso il centro ove terminano ad ansa, formando i *raggi di ruota di Renaut* (fig. 1005). Nelle placche del Peyer le reti pericellulari dei singoli follicoli sono riunite da plessi anastomotici.

Stohr e Retterer posero la questione relativamente alla provenienza dei noduli o follicoli linfatici aggregati come è per le tonsille palatine, e quest'ultimo autore sostenne la sua opinione basandosi su studi fatti in feti di cavallo. Se la scoperta dei follicoli linfatici aggregati si deve al Peyer, lo studio della loro struttura, del loro rapporto coi linfatici e del loro significato è dovuta specialmente al Kolliker Frey, Biliroth, Heidenhain, Teichmann ed Hiss.

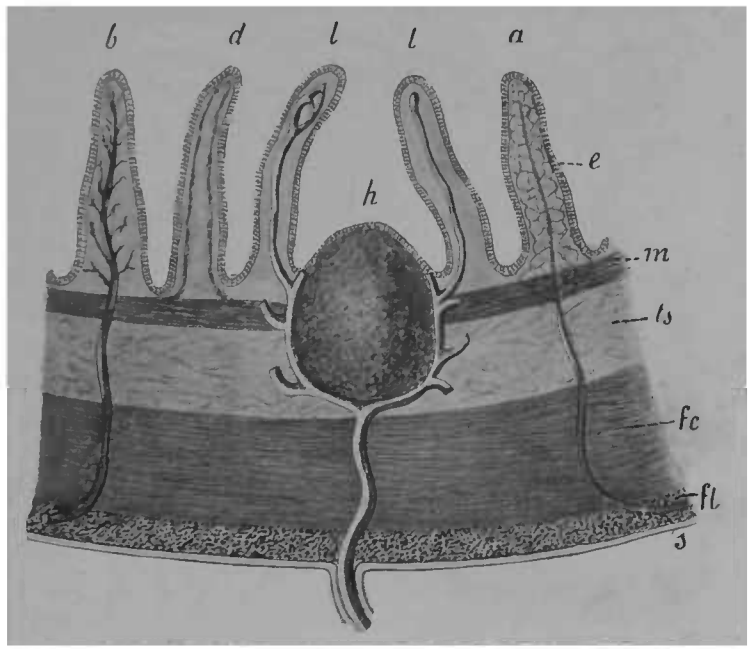



Fig. 1004. — Sezione trasversa di un follicolo intestinale (Schematica).

s, sierosa; *fl*, fibre muscolari longitudinali; *fc*, fibre muscolari circolari dell'intestino; *ts*, sottomucosa; *m*, *muscularis mucosae*; *e*, epitelio; *a*, villo intestinale con la sua rete capillare; *b*, villo intestinale col vaso venoso; *l*, *l*, due villi col chilifero terminante in due diverse maniere; *h*, follicolo chiuso.

La *muscularis mucosae* separa la mucosa dallo strato sottomucoso e consta di due piani di fibre liscie: uno più esterno disposto in senso longitudinale sul quale riposano i follicoli linfatici, le glandole del Galeati ed alcune glandole del Brunner, oppure presenta degli spazi attraverso i quali, alcuni follicoli solitari ed il gruppo esterno delle glandole del Brunner, possono sporgere nel tessuto sottomucoso; ed uno interno disposto circolarmente da dove partono fibre che penetrano fra le glandole e decorrono quindi più in alto sui lati del villo, formando, come si è veduto, l'apparecchio contrattile di queste formazioni.

c) *Vasi e nervi dell'intestino tenue.* — 1. *Arterie.* Le arterie dell'intestino tenue provengono da due sorgenti: dalla *gastro-epiploica destra* (a. *gastroepiploica dextra*) e dalla *grande mesenterica* (a. *mesenterica superior*). (V. Angiologia sul modo di distribuzione dei rami terminali di queste due arterie). Il sangue portato verso l' intestino per mezzo di quindici o venti

arterie, le *arterie dell'intestino tenue*, passando fra le lamine del mesenterio, giungono in prossimità della piccola curvatura del tenue. Quivi prima di giungere al viscere ciascuna di esse si divide in due branche, che vanno ad anastomizzarsi con le branche terminali dell'arteria vicina in modo che tutte le arterie del piccolo intestino formano, in prossimità della piccola curvatura, delle arcate anastomotiche che hanno evidentemente lo scopo di assicurare in una maniera completa la nutrizione dell'organo cui sono destinate. Dalla convessità delle singole arcate anastomotiche partono una quantità di rami, che arrivano all'intestino in corrispondenza della piccola curvatura, si distribuiscono alle faccie dell'intestino, si anastomizzano fra di loro, diminuiscono di calibro a misura che si allontanano dal margine mesenteriale e verso la grande curvatura: la rete di una faccia comunica con quella della faccia opposta mediante anastomosi. Queste arterie corrono dapprima fra la sierosa e la tonaca muscolare, attraversano poi lo strato muscolare, dando ad esso rami che decorrono secondo la direzione delle fibre muscolari e si anastomizzano, giungono nella sottomucosa ove formano una rete, *la rete sottomucosa*. I rami efferenti di questa rete si dirigono obliquamente verso la mucosa e quivi giunti ed anche prima di arrivarvi formano, con le branche disposte in maniera raggiata, delle notevoli figure stellate dette *stelle di Heller*.

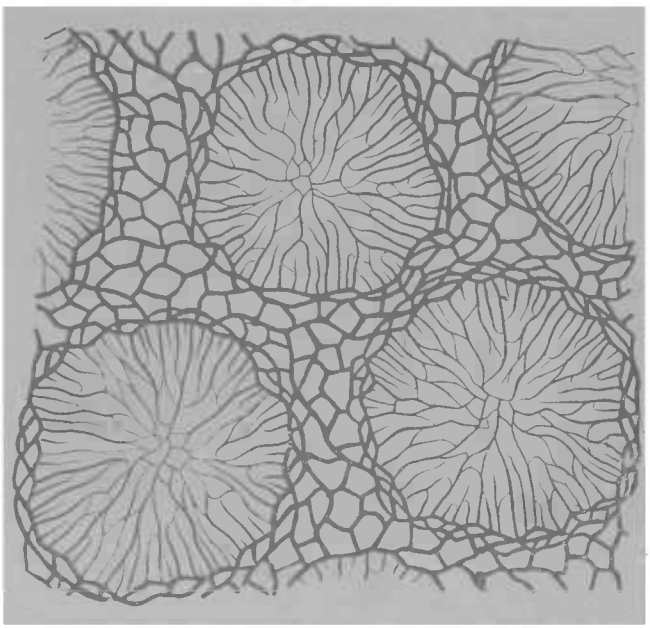


Fig. 1002. — Sezione orizzontale di tre follicoli di una placca di Peyer dopo essere stata iniettata per mostrare la disposizione dei vasi (Raggi a ruota di Renaut).

Da questi ramuscoli si elevano numerosi tronchicini che vanno alla *muscularis mucosae*, la attraversano e si risolvono in una rete capillare destinata ai follicoli linfatici, alle glandole, alle villosità, come sopra si è veduto.

2. *Le vene*. — Dal reticolo capillare nascono le vene, le quali hanno come punto di partenza la base e non la sommità dei villi (Heller); la rete periglandolare e la rete perifollicolare.

Attraversata la *muscolaris mucosae*, dalla quale riceve dei rami propri di questo strato, nella sottomucosa le vene formano anch'esse una rete corrispondente a quella delle arterie, dalla quale partono delle venuzze che attraversano dal dentro in fuori lo strato muscolare, si portano fra questo e la sierosa formando una seconda elegante e ricca rete, la rete *venosa sotto sierosa*. Dalle vene sottoperitoneali si formano le vene intestinali, satelliti delle arterie, percorrono lo spazio fra le due lamine del mesenterio e vanno a formare la grande vena mesenterica.

3. *I linfatici.* — I vasi linfatici dell'intestino tenue prendono origine dalla rete o dal fondo cieco linfatico dei villi intestinali, e vanno a metter capo nella rete sottomucosa, la quale è formata inoltre dai vasi provenienti dai plessi e dai seni linfatici perifollicolari. Dalla rete sottomucosa emanano i vasi sottosierosi che convergono tutti verso la piccola curvatura dell'intestino tenue, per distribuirsi fra le due lamine del mesenterio in vasi maggiori sotto forma di vasi chiliferi.

4. *I nervi.* — Essi provengono dal *grande simpatico* (*n. sympathicus*) e principalmente dal *plesso solare.* I nervi, numerosissimi, seguono la via percorsa dalle arterie ed arrivano nell'intestino formando sotto la sierosa un primo plesso detto *plesso sottoperitoneale.* Da esso partono delle fibre che attraversano lo strato muscolare longitudinale e costituiscono fra questo e quello delle fibre circolari, un altro plesso conosciuto col nome di *plesso mienterico* o *di Auerbach.* I filetti nervosi leggermente appiattiti che formano il detto plesso, anastomizzandosi fra loro fanno notare in corrispondenza dei punti nodali degli ammassi più o meno considerevoli di cellule nervose che formano *i gangli del plesso di Auerbach.* Dalle maglie di questo plesso si distaccano delle fibre più piccole che vanno a terminare negli elementi muscolari, e quelle che attraversano lo strato delle fibre circolari vanno a formare, nello strato sottomucoso un altro plesso che va sotto il nome di plesso del Meissner, il quale presenta presso a poco la stessa fondamentale costituzione del precedente, solo le sue maglie sono più strette ed irregolari.

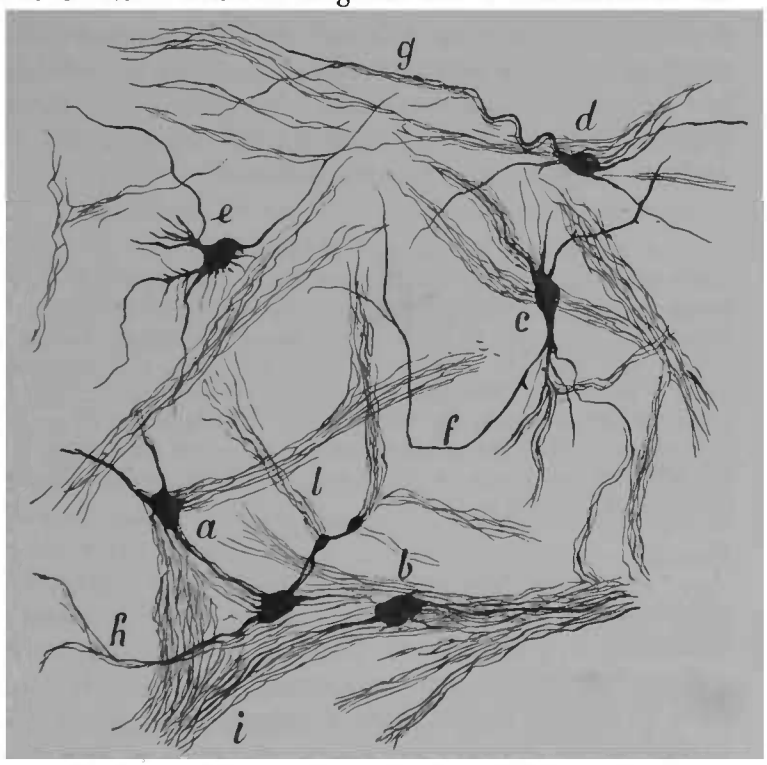



Fig. 1006. — Cellule ganglionari del plesso di Meissner di cavia (non sono figurati i gangli).

*a, b,* cellule impregnate con nitrato d'argento contemporaneamente ad alcuni follicoli di Meissner; *c, d, e,* cellule multipolari impregnate isolatamente; *f, g, h,* fibre ramificate; *, l,* espansione cellulare che dà origine ad un fascio di fibre parallele.

Dalle maglie di questo plesso partono infine delle fibre che vanno alla *muscularis mucosae*, quindi alla mucosa, alle glandole, ai villi, ai vasi sanguigni.

Alla *muscularis mucosae* i filetti nervosi terminano con estremità libere; formano attorno alle glandole un *plesso* detto *periglandolare di Cajal*, cui vanno annesse delle cellule nervose (*glangli intestinali di Cajal*);

alle villosità i filetti nervosi giungono pure ramificandosi formando una fitta rete (*plesso intravillare di Cajal*) fino alla sommità dei villi, nel quale si rinvengono cellule nervose (*gangli intestinali di Cajal*) (fig. 1006). Le fibre terminali del plesso delle villosità vanno alle fibre dell'apparecchio contrattile del villo ed ai vasi di esso come fibre motrici; e sotto l'epitelio ed in diretta continuazione con esso come fibre sensitive.

## Negli equini.

a) *Forma e dimensioni.* — L'intestino tenue, di forma pressochè cilindrica in tutta la sua estensione, ha un diametro che oscilla da cm. $3\ ^1/_2$ a 4 nella sua porzione iniziale, che si mantiene quasi eguale in tutta la sua estensione ad eccezione dell'ultima porzione in vicinanza del grosso intestino, ove non misura che cm. 1 ad $1\ ^1/_2$. Esso quindi forma un tubo imbutiforme di una lunghezza varia a seconda dei soggetti, dai 15 ai 20 metri nel cavallo, e dagli 11 ai 15 metri nell'asino.

La media delle lunghezze dell'intestino tenue qui riportate è alquanto diversa da quella stabilita dalla maggior parte degli altri autori di Trattati di Anatomia. Questa media è quella che risulta dalle ricerche accurate sulla lunghezza dell'intestino fatte dal Barpi. Egli dice circa il tenue: « Nei solipedi il tenue varia molto di lunghezza ed io l'ho trovato di 8 metri in un asino di piccola statura, e di metri 20.35 in un cavallo di metri 1,56 di altezza. Nell' asino la lunghezza del tenue è più variabile che nel cavallo; difatti in un asino alto m. 1.30 il tenue era lungo m. 10.50, mentre in un altro dell'altezza di m. 1.35 il tenue misurava m. 14, ed in uno di m. 1.10 di statura questa parte dell'intestino era lunga m. 11.65 ». (*Vedi:* Barpi. — Lunghezza dell'intestino nei solipedi Giornale dell'Ippologia 1901).

b) *Superficie esterna disposizione e rapporti.* — 1. Il *duodeno* incomincia dal piloro ove forma subito una dilatazione ad ampolla che gradatamente si restringe. Si dirige prima a destra, cranialmente, con leggera inclinazione dorsale, sotto i muscoli psoas e sulla faccia caudale del fegato, quivi si inflette caudalmente formando una prima curvatura, la *curvatura anteriore del duodeno* (*flexura duodeni anterior*). Contorna il margine destro della testa del pancreas e giunto sulla estremità di essa si ripiega nuovamente formando una seconda curvatura, la *curva posteriore del duodeno* (*flexura duodeni posterior*): decorre trasversalmente da destra a sinistra incrociando la regione sottolombare dietro l'arteria grande mesenterica; quindi risale per breve tratto sul lato sinistro e cranialmente per continuarsi col digiuno-ileon, formando unaterza curvatura, la *curvatura duodeno-digiunale* (*flexura duodeno jejunalis*).

Questo primo tratto d'intestino tenue della lunghezza di circa un metro, poco o punto spostabile, può esser diviso in quattro porzioni data la diversa direzione che esso prende nella cavità addominale.

La prima porzione (*pars anterior*), leggermente obliqua cranialmente dorsalmente ed a destra, è fissa nella sua posizione da una lamina peritoneale, la quale si comporta nella seguente maniera. Nel primo segmento di

questa porzione o segmento interno sinistro che fa seguito al piloro riveste le due faccie dell'intestino, ad eccezione dei margini; nel margine anteriore o craniale le due lamine parietali si addossano fra loro, si portano sulla faccia caudale del fegato formando il legamento *epato-duodenale* (*l. hepato-duodenale*, che fissa la porzione iniziale del duodeno alla faccia posteriore o caudale del fegato: nel margine posteriore o caudale si applicano pure l'uno all'altro i due foglietti peritoneali per formare il grande epiploon.

La seconda porzione (*pars horizontalis dextra*) è ricoperta dalla lamina peritoneale soltanto nella sua faccia ventrale, mentre nella dorsale è estraperitoneale. Questa per mezzo di tessuto connettivo lasso aderisce ed è in rapporto col rene destro e col pancreas, mantenuta fissa anche per la presenza del canale coledoco e dei canali pancreatici che sboccano in essa. Il peritoneo, passando dal rene al duodeno, forma una ripiegatura triangolare che prende il nome di legamento duodeno-renale (*l. duodeno renale*).

La terza porzione (*pars transversalis*) incrocia la regione sotto lombare dietro l'arteria grande mesenterica, ricoperta solo nella sua parte ventrale dal peritoneo appartiene al peritoneo parietale, mentre nel restante è unita alla regione sotto lombare da tessuto connettivo.

La quarta porzione più breve (*pars horizzontalis sinistra*) è pur essa come la precedente ricoperta solo nella sua parte ventrale dal peritoneo, mentre la porzione estraperitoneale, circondata da tessuto connettivo, si applica sul lato sinistro della colonna vertebrale, sul rene sinistro e sui vasi renali. Quando forma la curvatura duodeno-digiunale è riunita all'origine del colon fluttuante per mezzo di un freno sieroso cortissimo.

2. *Il Digiuno-ileo*, comincia dall'angolo duodeno-digiunale e termina nel grosso intestino; esso si raccoglie sull'ipocondrio e sul fianco sinistro ripiegandosi molte volte su sè stesso, formando delle anse grandi e piccole che hanno ricevuto il nome di *circonvoluzioni intestinali*, ciascuna delle quali puó essere paragonata ad un' ansa o ad una metà della cifra otto.

È sospeso nella regione sottolombare da una grande piega del peritoneo il *mesenterio* (*mesenterium*) che scende dalla regione sottolombare, si porta alla piccola curvatura del viscere lasciandolo sospeso in modo tale da renderlo libero di qualunque movimento e spostabile a causa delle influenze più varie, come contrazioni delle pareti addominali, del diaframma, spostamenti della posizione dell'animale, ecc. (fig. 1007).

L'ultima porzione di questo tratto intestinale ha le pareti alquanto più spesse del restante, un diametro minore ed è contenuta fra i due foglietti del mesenterio ad una certa distanza dal suo margine libero, in modo che nella parte opposta della inserzione peritoneale, i due foglietti si ricongiungono formando un freno particolare che la tiene congiunta con la faccia craniale del cieco, freno il quale va sotto il nome di *legamento ileo cecale*. Tutta questa massa intestinale libera e circonvoluzionata ha pur tuttavia una determinata posizione compresa fra la parete addominale ed il grosso intestino; la vena cava e l'aorta dorsalmente; il grande epiplon cranialmente; l'entrata del bacino caudalmente.

c) *Superficie interna ed orifici.* — La superficie interna di tutto

l'intestino tenue presenta una colorazione non uniforme; nella sua porzione iniziale prende una tinta bianco rosea, la quale si cambia nel restante in un bianco grigio o giallognolo. La mucosa inoltre è pieghettata longitudinal-

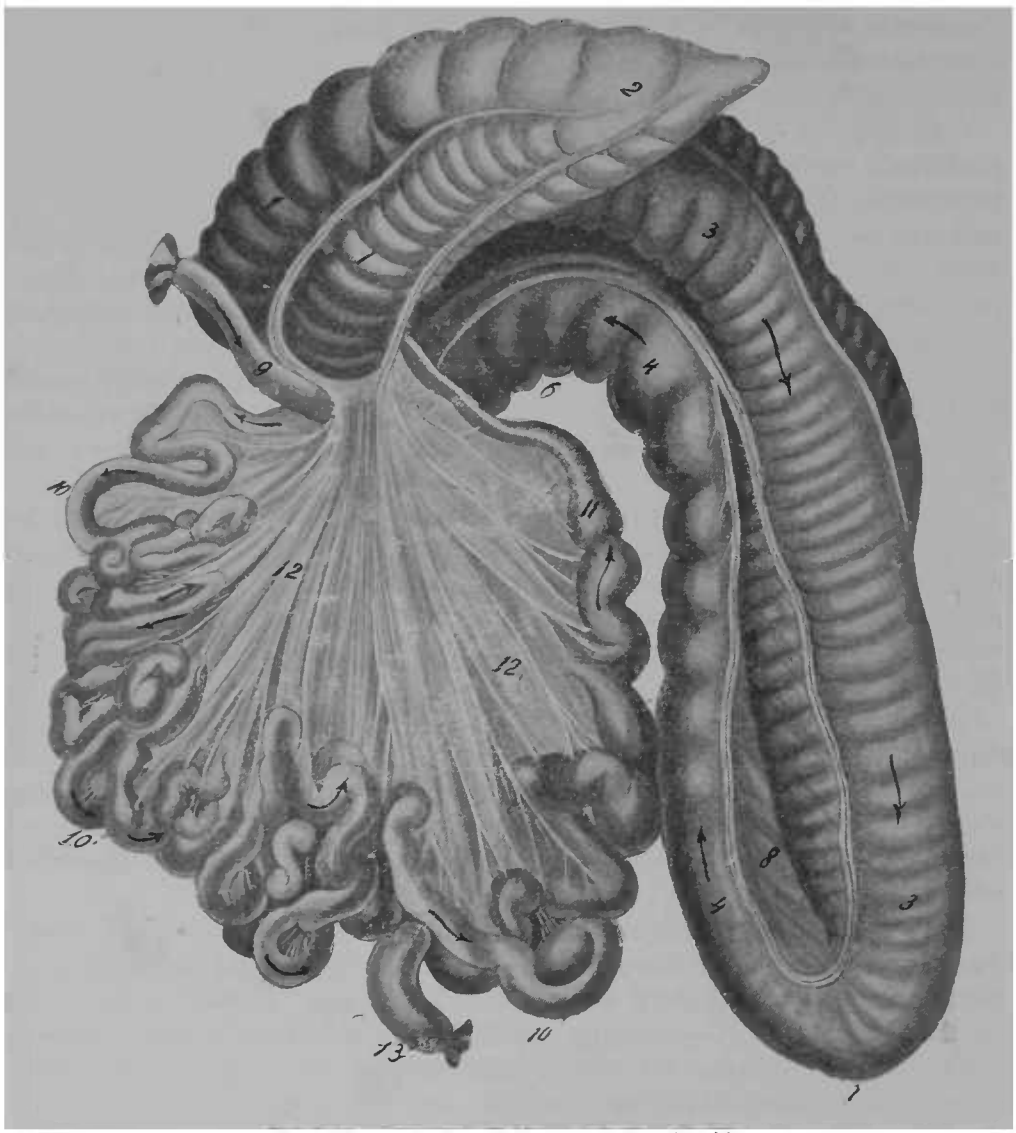



Fig. 1007. — Intestino di *Equus caballus* (Gurlt).

1, cieco; 2, punta del cieco; 3, prima metà del grosso colon; 4, seconda metà del grosso colon; 5 e 6, curcurvature craniali: 7, curvatura caudale o pelvina; 8, mesocolon; 9, ultimo tratto del duodeno; 10, digiuno-ileo; 11, ultima porzione del piccolo intestino; 12, mesenterio.

mente, pieghe che diminuiscono e scompaiono con la distensione, ma permangono nella parte iniziale del duodeno. Quelle che si osservano in questa parte hanno tutti i caratteri delle valvole conniventi dell'intestino umano, infatti resistono a qualunque trazione di distensione delle pareti intestinali, e, considerate isolatamente, hanno un margine aderente ed un margine libero più o meno pieghettato e costituito di due foglietti mucosi addossati fra loro nella superficie sottomucosa, ove trovasi abbondante tessuto connettivo.

I follicoli solitari sono sparsi su tutta la mucosa intestinale; le placche del Peyer sono irregolarmente sparse solo nella porzione fluttuante o digiuno ileo, mancando nel duodeno, e si trovano quasi sempre in vicinanza della grande curvatura.

L'origine del duodeno è segnato dalla valvola pilorica già descritta nello stomaco, la terminazione del digiuno-ileo dalla valvola ileo-cecale che verrà descritta nel grosso intestino; l'ampolla di Vater trovasi a circa 15 centimetri dal piloro nella seconda porzione del duodeno o pars *horizontalis dextra*.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La forma dell'intestino tenue è cilindroide con tendenza ad incurvarsi su sè stessa ad anse molto ristrette. Forma un lungo tubo di m. 40 a 45 nei bovini di m. 23 a 25 negli ovini. il suo calibro è di circa due centimetri nei bovini, poco più di un centimetro negli ovini, ma suscettibile di variazione a seconda della maggiore o minore distensione delle pareti.

Il primo tratto dell'intestino tenue si distacca dal quaglio, forma un'ansa che raggiunge la regione sottolombare sostenuta e fissata dall'epiploon che unisce la piccola curvatura del quaglio alla scissura posteriore o caudale del fegato, dai vasi sanguigni e dai condotti coledoco e pancreatici che ad essa giungono.

A questa prima porzione o fissa o duodenale fa seguito la seconda porzione o digiuno–ileo che occupa il fianco destro, disposta all'estremità di una larga lamina mesenterica, piana in tutta la sua estensione, che comprende fra le sue due lamine gran parte del grosso intestino come si vedrà più innanzi, e che nel suo margine intestinale, forma delle pieghe a frangie per adattarsi alla lunghezza della piccola curvatura dell'intestino digiuno–ileo. Per tale disposizione questa seconda porzione dell'intestino tenue può subire degli spostamenti, ma molto limitati. L'ultima porzione per la lunghezza di un metro circa è più grossa nelle pareti, ha un lume più ristretto nei bovini, mentre negli ovini aumenta di diametro, non è circumvoluzionata, si porta leggermente verso sinistra dirigendosi cranialmente per sboccare nel grosso colon (Vedi fig. 1047). La disposizione di essa, i mezzi di fissità e la terminazione non variano da quella degli equini.

Le placche del Peyer sono pur esse disposte verso la grande curvatura dell'intestino. sono meno numerose ma più grandi di quelle che si osservano negli equini.

### II. Suini.

L'intestino tenue di forma cilindrica ha tendenza ad incurvarsi formando delle anse o circonvoluzioni. Le sue dimensioni variano dai 18 ai 20 metri con un calibro di circa un centimetro e mezzo, differente a seconda dello stato di distensione delle sue pareti.

La prima porzione o duodenale partendo dalla valvola pilorica descrive una doppia curvatura paragonabile ad un *S.* fra le anse del colon, curvature che rimangono fisse nella loro posizione mediante una lamina peritoneale che ricopre incompletamente le sue pareti, e la presenza del condotto coledoco, dei condotti pancreatici e dei vasi e nervi.

La seconda porzione o digiuno–ileo è sospesa in una larga lamina mesenteriale, nello spessore della quale si trova un grande ganglio linfatico molto allungato che sembra riassuma il gruppo dei gangli mesenteriali degli altri animali. Essa occupa, formando delle anse o circumvoluzioni, il lato destro, tocca il cieco ed è situata a destra del colon.

L'ultimo tratto va ingrossandosi alquanto e presenta una immensa placca del Peyer, che può occupare la estensione sin anco di un metro e mezzo, acquistando la forma di una lunga benderella. Altre piccole placche si riscontrano nel resto di questa seconda porzione.

## III. Carnivori.

L'intestino tenue di forma cilindrica descrive nell'addome delle curvature irregolari a direzione varia. Ha un calibro pressochè eguale in tutta la sua estensione che varia dai 2 ai 2 $^1/_2$ centimetri ed una lunghezza dai 2 ai 5 metri nel cane, a seconda della taglia dell'animale; non raggiunge mai i due metri invece nel gatto.

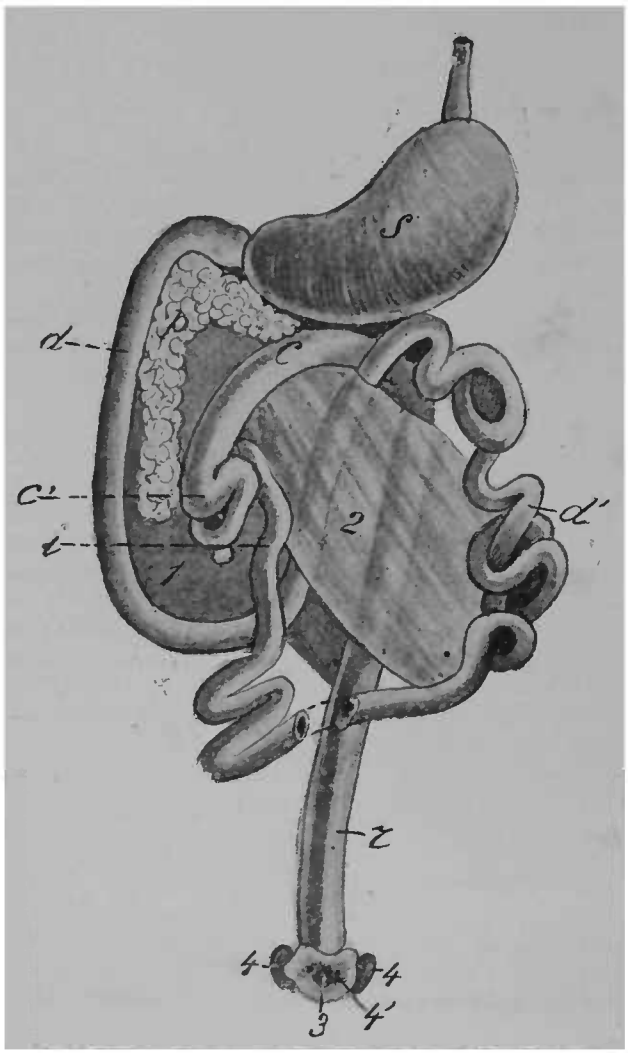



Fig. 1008. — Stomaco ed intestino di *Canis familiaris*.

*S*. stomaco; *d*, duodeno; *d'*, *i*, digiuno-ileo; *c'*, cieco; *c*, colon; *r*, retto; *p*, pancreas; 1, mesenterio duodenale; 1', mesenterio colico; 2, mesenterio del tenue; 3, ano; 4, glandole perianali; 4', loro aperture.

La *prima porzione* o *duodeno* partendo dal restringimento pilorico in prossimità dell'ilo del fegato, volge a destra, si porta a contatto con la parete laterale destra dell'addome, quindi decorre caudalmente e dorsalmente giungendo sino all'altezza della sesta vertebra lombare; da qui, contornando la testa del pancreas sotto i muscoli psoas e l'aorta, si porta di nuovo sul lato sinistro, quindi cranialmente fin verso il piloro costeggiando il margine mediale del rene sinistro. È mantenuto nella sua posizione da un corto mesenterio, doppio, che unisce la prima porzione al colon, formando il *legamento duodeno colico* e la curvatura caudale al retto, formando il legamento che va sotto il nome di *legamento retto duodenale*.

La *seconda porzione* o *digiuno-ileo* originatasi dalla curvatura che si forma alla estremità del duodeno in prossimità del piloro, forma delle anse irregolari le quali occupano la parete laterale sinistra e la ventrale dell'addome per giungere nella regione sottolombare destra vicino all'estremità del lobo destro del pancreas ove s'apre nel grosso intestino (fig. 1008). Questa seconda porzione è sospesa ad un largo mesenterio che discende dalla regione sottolombare, che permette dei movimenti del viscere piuttosto estesi, ed è ricoperta dalla lamina ventrale del grande epiploon, che si distende sulla faccia ventrale e laterale delle pareti addominali. Le placche del Peyer sono relativamente numerose, si incominciano a vedere anche nell'ultimo tratto del duodeno.

### IV. Coniglio.

Il tenue di forma cilindrica ha un diametro di non oltre mezzo centimetro. Originatosi dal restringimento pilorico, la sua prima porzione o duodenale forma un'ansa a *U.* con la insenatura rivolta cranialmente, nella quale è contenuto il pancreas.

La seconda porzione o digiuno-ileo forma delle strette anse fluttuanti liberamente nella cavità addominale, poste quasi tutte sul lato destro, sospese ad una larga lamina peritoneale, il mesenterio. Nella sua terminazione, in prossimità del grosso intestino, si

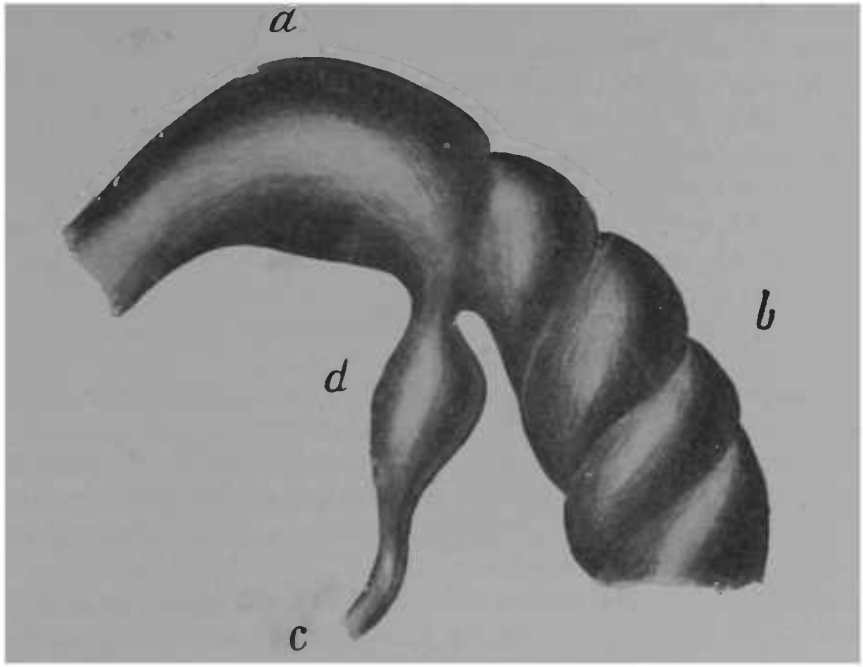



Fig. 1009. — Terminazione del piccolo intestino di *Lepus cuniculus.*

*a*, colon; *b*, cieco con i solchi spiroidi; *c*, estremità del piccolo intestino; *d*, *sacculus rotundus.*

espande enormemente formando un sacco rotondeggiante il quale è occupato quasi interamente da una grossa placca del Peyer (fig. 1009). Nel tragitto di questa porzione del piccolo intestino si trovano altre sei ad otto placche più piccole.

## Articolo IV.

## Produzioni glandolari dell'intestino tenue.

### A. Fegato.

*Preparazione.* Si seguirà la stessa tecnica indicata per la preparazione dello stomaco in sito nella cavità addominale (v. a pag. 555). Uno studio più minuto di tutte le particolarità verrà fatto più facilmente asportando in massa lo stomaco, il fegato, i reni ed il diaframma, incidendo questo muscolo lungo tutta la sua inserzione e disponendo il tutto sopra un tavolo.

Il fegato sotto qualunque punto di vista voglia riguardarsi, anatomico, fisiologico e patologico è senza contestazione uno degli organi più importanti della economia animale.

Tante ragioni giustificano perfettamente la importanza di questo organo. Esse possono esser date: dalla sua speciale topografia; dalla sua struttura

che si allontana interamente da quella di tutte le altre glandole dell'organismo; dalla particolare disposizione del suo apparecchio vascolare, mercè il quale si stabiliscono rapporti intimi con l'organo centrale della circolazione e col sistema digerente; dalla frequenza delle malattie che vi si localizzano e le relazioni di queste con altre dei vari sistemi organici; dalle svariate funzioni che compie o dal fatto che è una glandola che funziona incessantemente; infine dalla presenza in quasi tutti i rappresentanti della serie animale sotto varia forma e costituzione, ma come organo distinto e voluminoso in tutti i vertebrati ad accezione dell'*anphioxus*.

La regione addominale anteriore od epigastrica, e le sue tre sottoregioni, la soprasternale o xifoidea, e le due regioni sottocostali destra e sinistra o regioni ipocondriche concorrono, per una maggiore o minore estensione, isolatamente o complessivamente a contenere il fegato.

Esso è disposto con la sua maggior lunghezza or più or meno in senso trasversale, applicato sulla faccia addominale del diaframma.

### *a*) Costituzione anatomica e struttura del fegato.

Il fegato presenta una fisonomia tutta speciale poichè pur essendo una glandola non può essere riportata alla struttura delle altre glandole dell'organismo animale benchè presenti delle omologie con le glandole tubulari.

Se prendiamo ad esaminare quest'organo esternamente vediamo che esso è ricoperto di due membrane, l'una esterna, l'altra più profonda ed in immediato contatto col parenchima.

Praticando sopra quest'organo dei tagli in vario senso, si scorge come la massa principale venga costituita dall'aggregazione di innumerevoli granuli detti *lobuli* piccolissimi, situati gli uni accanto agli altri ed aventi pressochè lo stesso volume.

Se si esaminano con una lente di ingrandimento si constata che essi sono separati gli uni dagli altri per mezzo di tessuto connettivo. Con l'aiuto del microscopio vediamo ancora che ciascuno di questi lobuli è costituito di elementi cellulari disposti in modo particolare e sono in intimo rapporto con numerosi vasi sanguigni, con sottili canalicoli detti condotti biliari, che costituiscono l'origine del condotto escretore, e finalmente troviamo vasi linfatici e nervi.

Da questo schizzo sommario generale si comprende come siano molteplici gli elementi che concorrono a formare l'intimo tessuto del fegato e così studieremo separatamente le *membrane del fegato,* e il *tessuto proprio del fegato costituito* dalle *cellule epatiche*, dai *vasi sanguigni*, dallo *stroma connettivale*, *dai condotti biliari*, dai *vasi linfatici* e dai *nervi*.

a) *Membrane del fegato.* Il fegato ha due involucri sovrapposti l'uno all'altro: l'uno superficiale formato dal *peritoneo*, l'altro profondo, proprio del fegato, è dato dall'*involucro fibroso* e dalla *capsula di Glisson* (*capsula fibrosa Glissonii*) (1).

(1) Glisson nel 1659 descrisse esattamente la capsula che va sotto il suo nome, per quanto essa fosse già stata segnalata dal Pecquet nel 1651. La distinzione fra l'invoglio sieroso e quello fibroso proprio del fegato si deve a Petrequin che lo distinse nel 1838 mentre prima si riteneva esistesse un unico invoglio che comprendeva sierosa e fibrosa.

La prima membrana o superficiale non è altro che peritoneo, il quale riveste la glandola epatica per la maggior parte della sua estensione. Infatti mentre si estende sulle due faccie del fegato, lascia scoperte le due principali scissure, quella posta sulla faccia diaframmatica e quella sulla faccia caudale od addominale del viscere.

Il peritoneo periepatico forma poi alcune pieghe che prendono nome di legamenti e servono per mantenere il viscere in una situazione ben determinata. Essi risultano costituiti di due foglietti peritoneali addossati l'uno all'altro per la maggior parte della loro estensione, lasciando nel punto in cui essi si sdoppiano per rivestire il fegato uno spazio triangolare ove s'interpone del tessuto connettivo lasso, in mezzo al quale corrono dei vasi che si portano o provengono dal fegato, come sarà descritto più innanzi. Tanto il peritoneo che riveste le faccie del fegato, come quello che forma i legamenti, istologicamente è costituito come fu già descritto parlando della sierosa peritoneale in generale (V. a pag. 555).

La seconda membrana o profonda propria del viscere è una membrana molto sottile e resistente che aderisce abbastanza intimamente con la sierosa verso l'esterno, mentre colla sua faccia profonda riposa sul tessuto epatico al quale invia dei sepimenti connettivi. Dopo aver rivestito le due faccie del fegato, in corrispondenza dell'ilo, essa s'inflette e penetra nell'interno del viscere formando delle guaine tubulari comuni alla vena porta, all'arteria epatica ed ai canali biliari, accompagnandoli nelle loro diverse diramazioni.

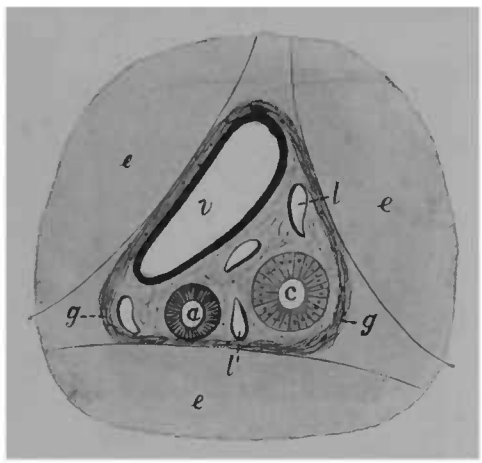



Fig. 1010. — Sezione trasversale della guaina tubulare dell'involucro fibroso del fegato o capsula di Glisson su uno spazio di Kiernan.

*g*, guaina tubulare fibrosa o capsula di Glisson; *v*, ramo perilobulare della vena porta; *a*, ramo perilobulare dell'arteria epatica; *e*, condotto biliare; *e*, linfatici; *l*, tessuto epatico.

Questa porzione riflessa intraepatica è quella che costituisce la *membrana di Glisson* (fig. 1010). Essa aderisce intimamente ai lobuli epatici, e possiede, nel suo lume, del tessuto connettivo che mantiene i canali in essa contenuti in una determinata posizione.

L'involucro fibroso ha tutti i caratteri delle membrane fibrose ed è costituito di elementi connettivi frammisti a fibre elastiche. Nelle sezioni praticate con un taglio perpendicolare alla superficie del fegato si osserva che l'involucro fibroso presenta un'elegante rete elastica a maglie abbastanza regolari disposta, secondo la direzione del taglio, circondata da fasci di tessuto connettivo. Tali fibre ora sono più sottili, ora più grosse senza regola costante; ordinariamente decorrono in gran parte parallele alla superficie dell'organo, notando che non è difficile distinguere la rete elastica che appartiene alla capsula fibrosa, da quella che spetta al peritoneo (Livini). I prolungamenti che penetrano nel parenchima hanno la medesima struttura e si fanno sempre più sottili e delicati, come la stessa struttura presentano i prolungamenti tubulari di Glisson, i quali, negli spazi interlobulari, sono

ridotti a pochi elementi di tessuto connettivo più sviluppati e più compatti nel maiale, cavallo e bue.

b) *Tessuto proprio del fegato.* — È costituito da un agglomeramento di corpuscoli rotondeggianti che danno all'organo un aspetto granuloso; corpuscoli che vennero chiamati dal Kiernan *lobuli epatici* (*lobuli hepatis*) e da alcuni, a torto, si fanno sinonimi di ciò che Malpighi chiamava acini (1).

I lobuli epatici in tutto il fegato sono formazioni equivalenti morfologicamente; essi hanno dimensioni quasi eguali e struttura identica cosicchè studiando uno di essi si viene a studiare l'intera tessitura del parenchima epatico, quindi ben disse Brucke, che ciascun lobulo rappresenta un fegato parziale.

1. *Lobulo epatico.* — Una sezione trasversa del lobulo epatico veduta a piccolo ingrandimento presenta la forma di un poligono a cinque o sei lati, mentre una sezione longitudinale presenta la forma ovalare risultante dall'unione di una serie di faccette piane. L'una estremità dell'ovale più allargata è libera, mentre dall'altra emerge un vaso venoso che ha attraversato tutta la lunghezza del lobulo, il vaso che vedremo chiamarsi vena centrale del lobulo. Il lobulo epatico ha una colorazione variabile, ora di un rosso bruno, o bluastro, ora con tinta giallastra nel centro e rossa nella periferia o viceversa. Queste colorazioni poi si possono variamente combinare per cause molteplici e vedremo in appresso come la colorazione dei lobuli epatici non può essere sempre ben determinata. Il numero dei lobuli epatici è variabilissimo, come variabile è il volume. Negli equini, nei bovini e negli ovini il diametro è di circa mezzo millimetro; nel coniglio poco più di un millimetro; nel cane millimetri 0,45 e nel maiale due millimetri (Sappey).

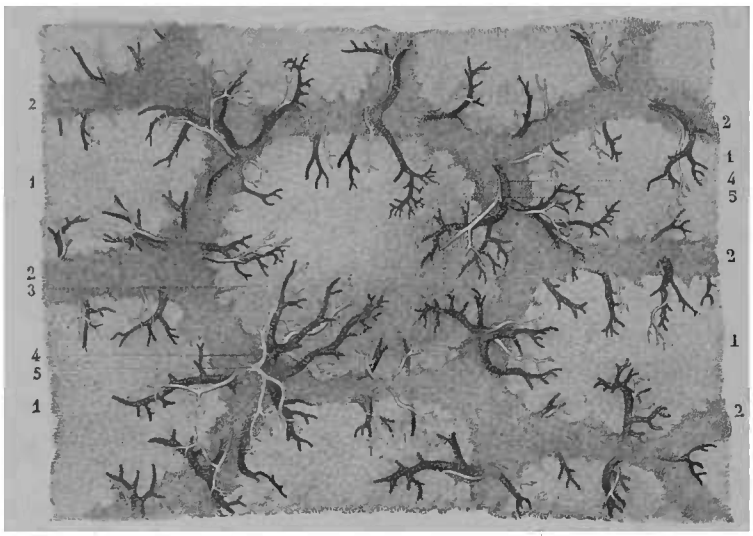



Fig. 1011. — Costituzione dei lobuli epatici (*Sus scropha*).
1 e 3, lobuli epatici; 3, spazi interlobulari; 4 e 5, vasi interlobulari delle fessure di Kiernan.

Se si esamina una sezione trasversale di lobuli epatici (fig. 1011) si osserva che essi sono strettamente addossati gli uni agli altri e sono separati dal tessuto connettivo interlobulare. Nel maiale tale tessuto circonda completamente il lobulo e lo individualizza in modo ben netto, tantochè, secondo

(1) Secondo Malpighi gli *acini* non erano altro che suddivisioni degli isolotti del fegato come pure oggi vengono chiamati.

la espressione di Kölliker, acquista la forma di una cella alveare allorquando si raschia dolcemente un pezzetto di fegato e lo si pulisce poi con acqua. Ma non in tutti gli individui tale stroma connettivale del lobulo epatico è così appariscente, poichè negli equini e nei bovini si trova allo stato rudimentale e nel cane, nel gatto, nel coniglio e nell'uomo si stenta a riconoscerlo, non riveste che alcuni punti al difuori dei quali i lobuli comunicano fra loro mediante tratti di sostanza epatica.

Ma mentre le faccette piane di un lobulo corrispondono a quelle dei lobuli vicini, gli angoli corrispondenti smussati o rotondeggianti alla confluenza di tre lobuli lasciano uno spazio triangolare conosciuto sotto il nome di *spazio o fessura di Kiernan* colmato dal tessuto connettivo interlobulare, continuazione della capsula di Glisson, da vasi sanguigni e linfatici, dai nervi e dalle vie biliari.

A costituire il lobulo epatico, dal punto di vista istologico, concorrono quattro diversi elementi che dovranno studiarsi separatamente e cioè: *Le cellule epatiche*, i *vasi sanguigni*, i *canalicoli biliari*, e lo *stroma connettivale*.

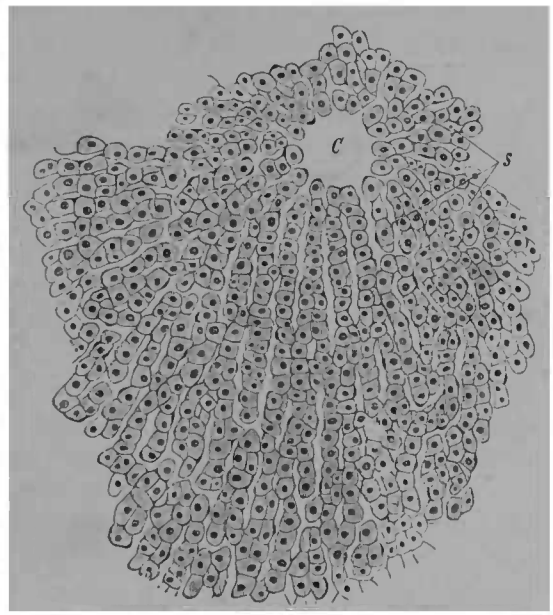



Fig. 1012. — Disposizione delle cellule epatiche in un lobulo.

*s*, serie radiata delle cellule epatiche attorno alla vena centrale del lobulo *c*.

α) *Le cellule epatiche.* — Quelle che costituiscono il vero parenchima epatico sono le cellule epatiche disposte in ogni lobulo in senso raggiato, in serie lineari divergenti dal centro verso la periferia, ove si incrociano e si riuniscono l'una con l'altra a rete per mezzo di serie cellulari a ponte, dette *ponti cellulari* (fig. 1012).

Le cellule epatiche hanno forma poliedrica a dieci faccette (almeno teoricamente secondo Hering), qualche volta arrotondate negli angoli e mancano di membrana, per quanto alcuni ritengono che essa esista (1). Se si esamina una sezione di fegato fissato in acido osmico e ripieno di sangue, si vede che gli spigoli delle cellule sono scavati da doccie formate dai vasi; mentre quando i vasi sono stati vuotati, le docciature scompaiono del tutto, da ciò la diversa forma che possono assumere le cellule, ed il fatto che esse posseggono un certo grado di elasticità.

(1) Robin deduce la esistenza della membrana dal fatto che le granulazioni protoplasmatiche cessano di muoversi dopo l'azione dell'acqua; molti ammettono, come Krause, un ectoplasma nella cellula epatica con filamenti che posseggono forti spessimenti ed allargamenti. Questi filamenti stanno poi in rapporto di continuità con formazioni reticolari sottili o fili anche più sottili con i punti nodali ispessiti della parte centrale. Questo protoplasma ispessito o ectoplasma condurrebbe forse all'errore di ritenerlo membrana cellulare. Contro Krause però sorse Reinke, il quale dice che ogni cellula del fegato è circondata da una membrana sottile come una capsula, che sta in congiunzione con le cellule del tessuto congiuntivo e che si colora nello stesso modo.

Le cellule sono disposte a piccola distanza l'una dall'altra e sembra che non siano riunite da sostanza intercellulare, anzi sono come immerse fra le maglie del tessuto connettivo e dei vasi sanguigni che le circondano (1).

Trattando pezzi di fegato secondo le istruzioni date dal Ranvier si può constatare che il protoplasma è costituito di sottili trabecole incrociantesi in modo vario, con delle granulazioni nei punti nodali, le quali verso la periferia terminano in una lamina di protoplasma rimasta omogenea, *strato protoplasmatico marginale* (Renaut), che limita la cellula epatica e che fu ritenuta membrana cellulare.

Le trabecole circoscrivono un sistema di *vacuoli* ove si accumula il glicogene sotto forma di un liquido sciropposo, in quantità diversa a seconda del momento in cui si esamina e della specie di animale, vacuoli preformati nella cellula e non prodotti dallo accumulo del glicogene.

Nelle cellule epatiche inoltre si riscontra del grasso e del pigmento. Le goccioline di grasso si depositano nello spessore delle trabecole protoplasmatiche, talvolta la confluenza delle goccioline di grasso forma delle vere goccie marcate, e sono cosi abbondanti in alcuni individui (animali grassi ed animali molto giovani) che possono riempire anche buona parte della cellula epatica, cacciando il nucleo verso la periferia. Il pigmento sotto forma di granulazioni ordinariamente non è abbondante e di una colorazione bruna o giallastra, od anche nera, come fu veduta nelle cellule epatiche del montone russo (Barrier).

Il nucleo della cellula epatica è rotondo, voluminoso, spesso doppio, fornito di una ben visibile rete cromatica, provvisto di uno o due nucleoli (2).

Le cellule contenute in un lobulo epatico furono distinte in due qualità: in cellule grandi elissoidi o cilindriche con netti confini e con uno o più nuclei cilindrici, chiari, omogenei; ed in cellule piccole, spesso non nettamente confinanti, rotonde o poligonali con uno o due nuclei, protoplasma molto sottile e molto facilmente colorabile (Cohn). Le cellule piccole sono ammassate specialmente attorno alla vena centrale del lobulo, circondandola a guisa di corona ed irradiando da essa come tanti raggi; mentre le cellule grandi si rinvengono specialmente nella rimanente parte del lobulo, mancando forme di transizione fra le due qualità di cellule.

Il Kupffer scoprì delle gemme o bottoni contenuti nel corpo delle cellule epatiche che chiamò *vacuoli biliari* (figg. 1013 e 1014) i quali sono in comunicazione col capillare biliare per mezzo di un collo sottilissimo, vacuoli considerati da alcuni formazioni temporanee dovute all'attività delle cellule epatiche nella formazione di goccioline di bile.

Esistono inoltre nell'interno delle cellule dei canalicoli nutritizi costituiti di un fine reticolo varicoso, specialmente in vicinanza del nucleo, comunicante direttamente con i capillari sanguigni prossimi alle cellule (Schafer).

3) *Vasi sanguigni del lobulo.* — Il sangue giunge al fegato per due

(1) È ammessa da alcuni (Testut) la presenza di un cemento intercellulare che si scioglie rapidamente dopo la morte.

(2) Sulle modificazioni di volume e del contenuto delle cellule epatiche prima. dopo e durante la digestione, vedi specialmente i lavori di Langley, di Heidenhain, di Cohn, ecc.

origini: la massima parte è data dalla *vena porta* (*vena portae*), il restante dall'*arteria epatica* (a. *hepatica*), due vasi questi che potremo chiamare afferenti; il sangue torna dal fegato per mezzo delle *vene sopralobulari*, dette rami efferenti; e fra gli afferenti ed efferenti si ha la rete capillare intralobulare.

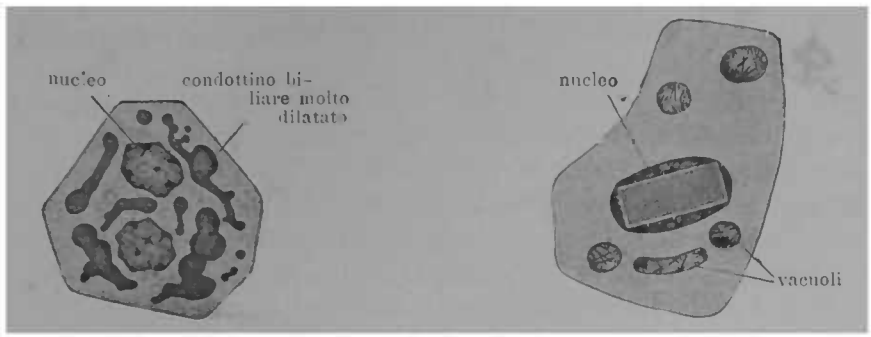



**Fig. 1013.** — Cellula epatica binucleata di un fegato umano con stasi biliare. Vie biliari intracellulari variamente tagliate e molto dilatate (figura a sinistra) (Szymonowicz).

**Fig. 1014.** — Una cellula epatica del cane. Nel nucleo si vede un cristallo di emoglobina; nei vacuoli del corpo cellulare, invece, si vedono cristalli bruni aghiformi di metemoglobina, come conseguenza della penetrazione di emoglobina liquida nell'interno della cellula epatica (dopo iniezione intravenosa di emoglobina). Ambedue le figure da un preparato del prof. Browicz. Ingrandimento di 700 volte circa (figura a destra) (Szymono=icz).

*Vasi afferenti.* — Le ramificazioni della vena porta, giunte negli spazi di Kiernan, ove prendono nome di *vene interlobulari*, anastomizzandosi con

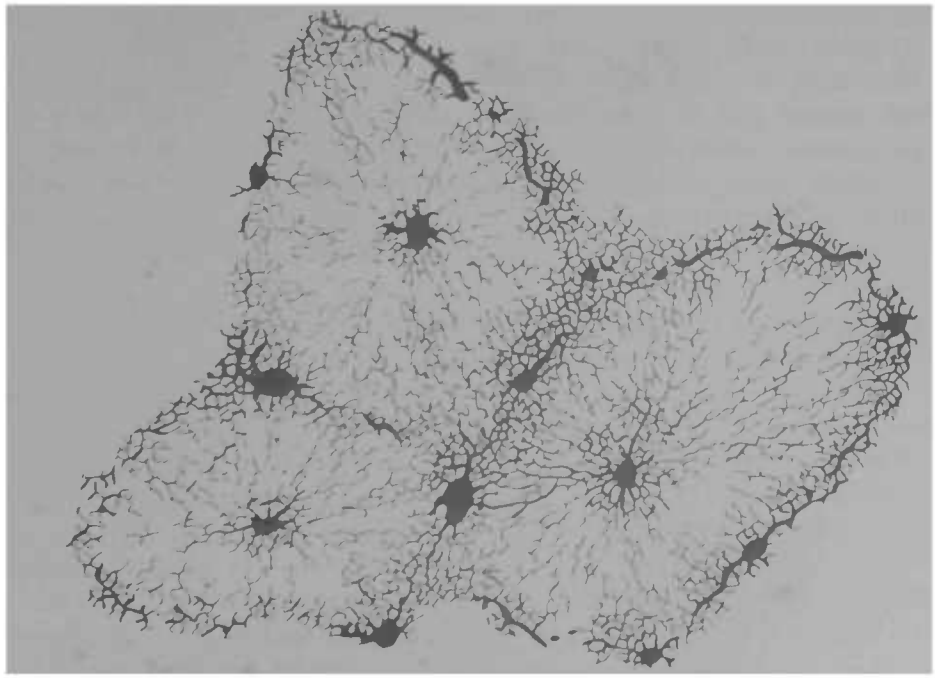


**Fig. 1015.** — Vasi sanguigni di tre lobuli epatici del coniglio iniettati, in blu. Nel centro dei lobuli si vedono le vene centrali, alla periferia dei lobuli le vene interlobulari. Ingrandimento di 60 volte circa (Szymonowicz).

le vicine, formano, attorno al lobulo epatico, una rete perilobulare, dalla quale partono rami esilissimi, che penetrano nel lobulo e si risolvono in vasi capillari.

Le ramificazioni dell'arteria epatica hanno una importanza secondaria nella vascolarizzazione del fegato, i capillari sono limitati quasi esclusivamente al tessuto connettivo perilobulare e provvedono qui alla nutrizione dei grossi condotti biliari e delle vene, alcuni però penetrano nei lobuli e si aprono nella porzione iniziale dei capillari interlobulari della vena porta, mentre quelli che rimangono all'esterno del lobulo si vuotano nelle vene perilobulari.

*Rete capillare intralobulare.* — Dai vasi perilobulari portali e dall'arteria epatica si distaccano sottilissimi rami, che penetrano nell'interno del lobulo formando una ricca rete capillare fra le cellule epatiche. Nel loro decorso intralobulare si dispongono a raggi (capillari raggiati) con una direzione centrale al lobulo, e si anastomizzano fra loro, da una parte con quelli che corrono sullo stesso piano, dall'altra con quelli dei piani contigui, formando così un'ampia rete che occupa tutto lo spessore del lobulo (fig. 1015).

*Vasi efferenti.* — La rete capillare interlobulare, concentrandosi nel mezzo del lobulo, termina in un canale collettore comune, che corre su quasi tutta la estensione centrale del lobulo, emerge per il suo polo acuto e vien detto vena *centrale del lobulo* o *vena intralobulare di Kiernan.* Questa vena nasce dalla confluenza raggiata dei capillari in un punto più o meno lontano dal polo più ingrossato del lobulo, il cui insieme forma la così detta *stella di Hering;* è sempre unica e costituisce la origine delle vene sopralobulari poste negli spazî interlobulari (fig. 1016). Le vene sopralobulari riunite fra loro in gruppo danno origine alle vene sopraepatiche, che si aprono nella cava ascendente.

*Struttura dei capillari intralobulari.* — Le pareti dei capillari intralobulari restano allo stato embrionale, costituzione speciale di tutti i capillari del sistema porta, cioè simulanti i caratteri di un endotelio senza però che le cellule siano saldate da un cemento precipitante i sali d'argento. Queste cellule si troverebbero allo stato di semplici lamine di protoplasma con nucleo, lamine contigue e, sino ad un certo punto, continue con i loro margini.

Il Kupffer, nel 1875, scoprì, nel contorno dei capillari sanguigni, formazioni stellate o dentate di natura protoplasmatica e presso a poco grandi come i più grossi nuclei delle cellule epatiche, ma mai raggiungenti il diametro di questi. Tali cellule hanno uno o due nuclei e la loro ripartizione è assai irregolare; di forma svariata, presentano uno, due o più prolungamenti e si trovano solo nei capillari intralobulari. Possono essere o applicate sulle pareti dei capillari od addossate ad una cellula epatica a contatto con i capillari per mezzo dei loro prolungamenti. Più tardi, nel 1899, lo stesso autore fonda definitivamente la sua persuasione che le cellule stellate siano componenti integrali delle pareti capillari, e per quanto perivascolari, appartengano all'endotelio della vena capillare portale.

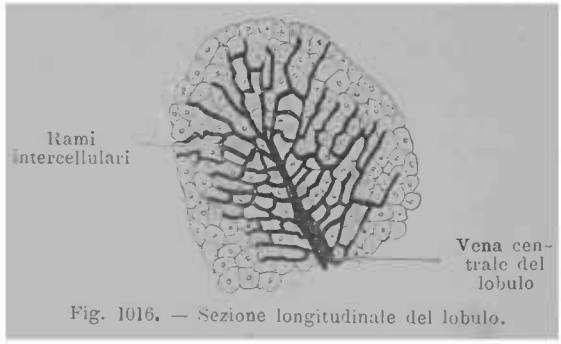


Fig. 1016. — Sezione longitudinale del lobulo.

Di più viene alle seguenti conclusioni: che le forme stellate sporgenti sono formate da nuclei endoteliali contornati da protoplasma, e l'endotelio di essi capillari dimostra probabilmente un sincizio; che questo endotelio possiede in un grado eminente la funzione della fagocitosi e prende dal sangue dei corpi estranei finamente divisi, in modo più energico che non gli altri organi.

γ. *Canalicoli biliari.* — I canalicoli biliari (*ductus biliferi*) hanno la loro origine nell'interno del lobulo epatico in un sistema capillare, che serve a trasportare fuori di esso la bile secreta dalle cellule epatiche per portarla nei condotti biliari perilobulari.

I canalicoli biliari corrono fra gli elementi cellulari e sono posti in modo che non hanno mai contatto con i vasi capillari sanguigni, avendo una direzione perpendicolare a questi.

Così, in una sezione di lobulo epatico, si può osservare che fra due capillari sanguigni vicini, sezionati longitudinalmente, sta un semplice ordine di cellule e fra queste, ad egual distanza dai capillari, un vaso biliare sezionato trasversalmente, posto nello spazio costituito da due docciature escavate ciascuna in due cellule vicine, le quali formano lo spazio ove è contenuto il canalicolo biliare.

Essi, nel loro decorso tortuoso, si inviano delle anastomosi, che sono molto frequenti perchè spesso si incrociano in piani diversi senza dar luogo alla loro congiunzione (Stöhr), e presentano dei diverticoli, terminanti a fondo cieco, situati pur essi fra due cellule epatiche.

Si sono avute diverse opinioni circa la struttura dei canalicoli biliari. Alcuni emisero l'opinione che fossero provveduti di una membrana propria (Eberth ed Heidenhain); altri sostengono invece che siano forniti di una parete endoteliale, perchè iniettando i vasi biliari con una soluzione di nitrato d'argento, avevano creduto di vedere delle cellule endoteliali (Legros). I canalicoli biliari invece non posseggono una parete propria, ma sono direttamente limitati dallo strato superficiale ispessito del protoplasma delle cellule epatiche (Hering Ranvier), sono cioè semplici *spazi intercellulari.*

Stabilita così la costituzione e disposizione dei canalicoli biliari, ci resta a ricercare le origini di essi. Abbiamo già veduto che il reticolo dei canalicoli biliari emette tratto tratto dei prolungamenti laterali o diverticoli a fondo cieco, e, parlando delle cellule epatiche, abbiamo osservato come il Kupffer mise in evidenza i vacuoli biliari, specie di gemme che terminano nelle cellule a mo' di ampolla e che si aprono nella superficie della cellula stessa per mezzo di un collo sottilissimo, quindi dobbiamo ritenere queste due speciali formazioni per le vere origini dei canalicoli biliari nell interno del lobulo epatico.

δ. *Stroma connettivale.* — È un'altra parte della struttura del lobulo epatico che ha molto occupato gli osservatori e su cui regna ancora incertezza. Esiste tessuto connettivo fra la rete delle cellule epatiche e quella dei vasi sanguigni? Si sono avute delle opinioni più disparate in proposito, ma la maggioranza degli osservatori crede alla esistenza di questo connettivo.

Studi recenti del Colucci dimostrano che attorno alle cellule epatiche si trova una rete fittissima ed a maglie strette di tessuto connettivo, la quale

è rappresentata dal connettivo che accompagna i vasi nei lobuli dipendenti dalla capsula Glissoniana e dal tessuto interlobulare. Ciò è stato dimostrato principalmente nel fegato di agnello, mentre tale reticolo manca nel fegato di pecora, bue e cavallo. Secondo lo stesso autore questo fatto dipende da ciò: che negli animali adulti e vecchi il tessuto fibrillare reticolato ha perduto la sua elasticità ed è divenuto per conseguenza rigido, così nel praticare le sezioni viene facilmente distrutto. Questa fitta rete, che attornia una o più cellule, ha carattere microchimico principale di colorirsi intensamente col cloruro d'oro, come farebbero le fibre nervose e di resistere all'azione di reagenti energici, come farebbero le fibre elastiche. Interpretate da alcuni (Nesterowsky, Hollrock, Macallum, Kolastchewsky, Rattone), come fibre di natura nervosa, sono state da altri (Kupffer Igacuschi, Oppel, Frenckel) ritenute come fibre di natura connettiva.

Gli autori, che sostengono quest'ultima opinione, e che appare la più verosimile, non dicono a quale specie di connettivo debba riportarsi; non è connettivo ordinario, perchè reagisce in maniera particolare col cloruro di oro, non è il comune tessuto elastico, perchè non reagisce con le sostanze comunemente adoperate per questo tessuto, per cui o non si tratta di tessuto elastico, o l'elastina deve essere particolarmente differenziata (Livini).

In ogni modo il tessuto connettivo intralobulare è rappresentato da connettivo marginale dipendente dall'interlobulare; da connettivo, che circonda la vena centrale del lobulo sotto forma di avventizia di questo vaso e da connettivo centrale i cui elementi debbono essere particolarmente differenziati.

2. *Condotti biliari.* — Sono essi tutti quei canali che decorrono nel fegato al difuori dei lobuli epatici e che, portati sino all'ilo del fegato, danno luogo alla formazione dell'apparecchio escretore estraepatico.

α) *Disposizione dei condotti biliari.* — I condotti biliari decorrono costantemente, insieme a rami dell'arteria epatica e della vena porta, in prolungamenti tubulari della capsula di Glisson; dagli spazi interlobulari si dirigono tutti verso l'ilo del fegato riunendosi gli uni agli altri, per costituire condotti sempre maggiori. Essi si anastomizzano nella stessa maniera dei vasi sanguigni. specie nel cane, nel gatto, nel bue e nel cavallo (Sappey), costituendo nel loro insieme delle vere reti.

β) *Struttura dei condotti biliari.* — I condotti biliari variano nella loro struttura man mano che divengono più grandi. Essi sono formati da una parete propria, costituita da fasci connettivi diretti nel senso del canale, con fibre elastiche e con qualche elemento muscolare liscio, e da un epitelio cilindrico ad un solo strato, il quale riposa su di una membrana limitante.

Cominciando dai condotti più piccoli perilobulari vediamo che essi sono provvisti di una sola membrana omogenea con epitelio cubico, nei condotti di mezzo millimetro di diametro si trovano già alcune fibre muscolari liscie (Sappey). Man mano poi che essi acquistano proporzioni maggiori, perdono o riducono molto sottile la membrana omogenea, acquistano uno strato fibroso e l'epitelio si fa cilindrico. Procedendo il loro esame verso quei condotti che si avvicinano più all'ilo del fegato, lo strato esterno fibroso si fa più robusto con fibre elastiche ed elementi muscolari, l'epitelio con-

tinua ad essere cilindrico, e si osservano numerosi orifici, i quali immettono in diverticoli più o meno sviluppati terminanti nello spessore della parete propria a fondo cieco con uno. due o tre digitazioni.

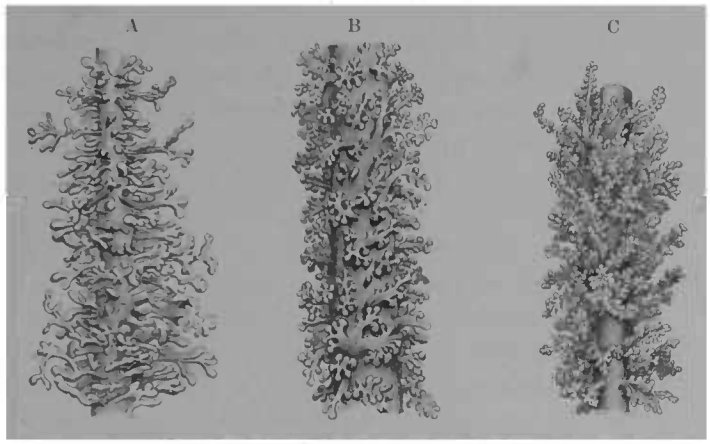



Fig. 1017. — Glandole mucipare biliari (Sappey)

A, di cavallo; B, di maiale; C, di gatto.

Il significato di tali diverticoli non venne ancora ben delucidato: Sappey li descrisse e figurò molto bene nel cavallo, nel maiale e nel gatto (fig. 1017) e li chiamò glandole mucipare (*glandulae mucosae biliosae*) e per quanto siano ritenute come tali, pur tuttavia, il Ranvier, avendo constatato che le cellule limitanti la loro cavità non differiscono sensibilmente da quelle che rivestono i canali, giudicò che non possono ritenersi vere glandole, ma piuttosto semplici cripte, senza per ora poter loro attribuire una funzione speciale, oppure rami biliari abortiti nel loro sviluppo.

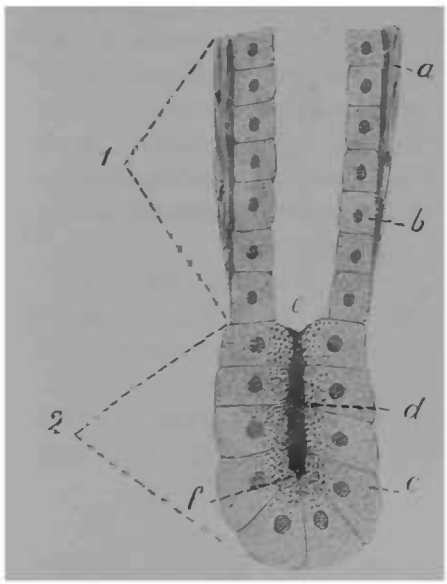



Fig. 1018. — Modo di continuazione del condotto biliare col canalicolo biliare (passaggio di Hering) (schematica).

1, condotto biliare; 2, trabecola epatica; *a*, parete connettiva del condotto biliare; *b*, epitelio del condotto biliare; *c*, cellule epatiche; *d*, canalicolo biliare; *e*, passaggio di Ileriag; *f*, punto ove il canalicolo biliare si inflette per passare in un altro piano.

*γ. Origine dei condotti biliari.* — Rimane ora a vedere come si originano, o meglio come i condotti biliari si mettono in comunicazione con i canalicoli interlobulari e stabilire il passaggio dagli uni agli altri.

Questo passaggio, ben descritto da Hering (*passaggio di Hering*) ed anche più recentemente da Ranvier, si effettua nel modo seguente (fig. 1018).

I condotti interlobulari, giunti a contatto dei lobuli nel punto in cui penetrano nel suo spessore, perdono, oltre la tunica connettiva, la membrana omogenea su cui riposano le cellule cubiche; queste divengono più basse, quasi pavimentose e si allungano nel senso del canale, il nucleo si appiattisce e diviene ovolare, e quando il condotto è penetrato nel lobulo o quasi immediatamente dopo, le dette cellule epiteliali sono sostituite dalle cellule epatiche, che limitano i canalicoli interlobulari, come sopra venne descritto.

Allora il canale relativamente largo si cambia immediatamente in questo punto in una fessura stretta, che s'immette fra le cellule epatiche:

questo punto di passaggio è quello che va sotto il nome di *passaggio di Hering*, situato sempre sulla parte superficiale del lobulo epatico.

*δ. Vasi aberranti* (*vasa aberantia hepatis*). — Sono dati da un sistema di canalicoli di colore giallastro, che possono essere osservati prevalentemente nei margini del fegato ove prendono inserzione i legamenti, che si estendono più o meno nello spessore del legamento corrispondente; si osservano inoltre in prossimità della vescichetta biliare, sulla linguetta ove passa la vena cava ascendente, e nella tonaca avventizia della vena porta.

Tali vasi mancano nel feto e nei neonati, sono più estesi e più visibili nell'adulto e specialmente nel vecchio.

Da questi vasi si staccano altri vasi più piccoli, tortuosi, con diramazioni arboree, che si estendono nello spessore del legamento corrispondente e le loro estremità terminano con un lieve rigonfiamento a forma di bottoncino, che giunge a contatto di un leggero ispessimento, specie di cordone, formando una delicatissima rete risultante dall'intreccio di tali estremità terminali.

Istologicamente sono formati internamente da un unico strato di cellule cilindriche, addossate l'una all'altra, con un nucleo molto sviluppato posto verso il polo rivolto alla tonaca fibrosa. Il loro protoplasma è leggermente granuloso ed, in corrispondenza del lume del vaso, sono ricoperte di un accenno di cercine o coperchietto. Questo strato epiteliale si adagia sopra una membrana fibrosa, la quale in certi vasi è ben distinta e diremo quasi separata dal connettivo circostante, in certi altri non appare distinta e si confonde col tessuto fibroso che compone il legamento, nel quale rinvengonsi numerose cellule, che in alcuni punti formano un vero strato di cellule piatte poligonali riunite ai loro margini (Barpi e Tornello).

I vasi aberranti, che vengono sempre messi in evidenza con la iniezione dei vasi biliari, debbono essere considerati come canali biliari rimasti allo scoperto in seguito all'atrofia e scomparsa del parenchima epatico, nel quale si trovavano situati durante i primi periodi della vita degli animali.

Nei processi regressivi che colpiscono le cellule epatiche, sino alla loro scomparsa, e dei quali non si conosce bene il motivo, i condotti biliari non solo non degenerano ma sembrano ipertrofizzati.

I vasi aberranti furono scoperti da Ferrein nel 1733, vennero descritti poi da Kiernan nel 1833 e da Weber nel 1843. Sappey dice di averli potuti osservare in qualche mammifero, solo il Barpi e Tornello li hanno studiati accuratamente nel cavallo e nell'asino (fig. 1019).

Le interpretazioni date a questi vasi sono diverse, alcuni li credono paragonabili alle glandole mucipare, che sboccano nei canali biliari (Brucke, Schenk), altri come canali attorno ai quali il parenchima epatico non si è mai sviluppato (Weber, Saboutin, Renaut), altri infine come dotti biliari rimasti allo scoperto in seguito ad atrofia dei lobi epatici (Sappey, Toldt e Zuckerkandl, Paladino).

Dello stesso ultimo parere, per gli animali, sono Barpi e Tornello. Essi inoltre hanno constatato che dal punto in cui si staccano i vasi aberranti sino alla loro terminazione non esiste un vero legamento epatico, sibbene il foglietto fibroso, che riveste la faccia craniale e la faccia caudale del fegato, foglietti rivestiti, sulla loro faccia esterna, da peritoneo.

I due foglietti che si addossano in seguito alla scomparsa del parenchima epatico, includono i dotti biliari e qualche volta degli isolotti di parenchima epatico atrofizzato,

indipendenti dalla sostanza propria del fegato e che perdurano per tutta la vita dell'individuo. Il vero legamento, secondo questi ricercatori, costituito per intero dalla ripiegatura del peritoneo, incomincerebbe da quel tenue ispessimento o cordone ove hanno termine i vasi aberranti.

c) *Vasi e nervi del fegato.* — I vasi del fegato sono dati dall'arteria epatica, dalla vena porta, dalla vena ombelicale nel feto, come rami

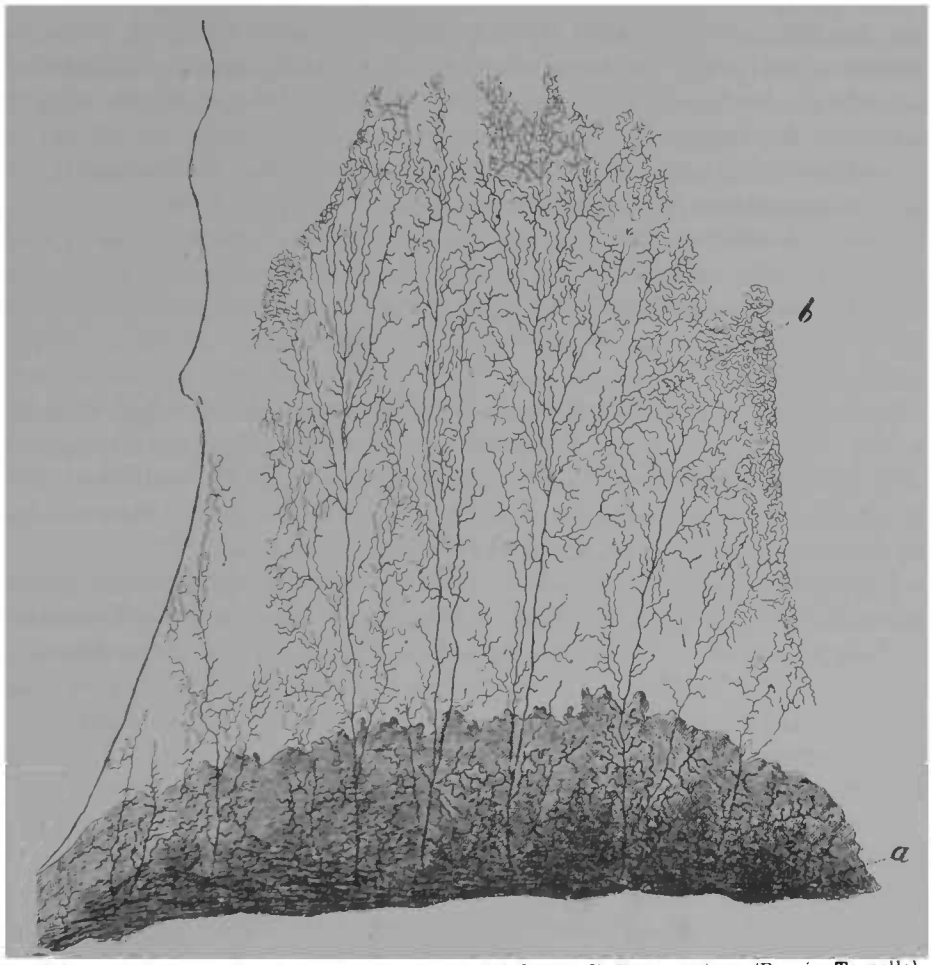



Fig. 1019. — Vasi aberranti del legamento sinistro del fegato di *Equus asinus* (Barpi e Tornello). *a*, parenchima epatico; *b*, vasi aberranti.

afferenti; dalle vene sopraepatiche e dai vasi linfatici, come vasi efferenti. I nervi provengono dal plesso solare e da rami del pneumogastrico.

1. *Arteria epatica* (*a. hepatica*). — L'arteria epatica, una delle branche del tronco celiaco, volge prima da sinistra a destra e, dopo aver formato dei rami collaterali, si porta all'ilo del fegato costeggiando il margine destro dell'epiplon gastro-epatico. Ivi si divide in due branche molto disuguali, una destra voluminosa ed una sinistra piuttosto piccola. La destra, relativamente breve, si divide tosto in tre o quattro branche secondarie, le quali penetrano nel lobo destro e nel lobo di Spigelio: la sinistra, circa tre volte più lunga della destra, si distribuisce, suddividendosi in due o tre bran-

che secondarie, al lobo sinistro, nonchè alla porzione sinistra del lobo di Spigelio. I rami di suddivisione di tali arterie penetrano nelle guaine imbutiformi della capsula di Glisson dividendosi e suddividendosi.

Nel loro decorso forniscono un primo ordine di rami detti *dei condotti biliari*, molto numerosi, piccoli. che nutriscono questi vasi; un secondo ordine detti *rami vascolari* o *vasa vasorum*. che si ramificano sulle pareti dei vasi della vena porta, delle vene sopraepatiche e delle arterie epatiche stesse; un terzo ordine, detti *rami capsulari*, i quali volgono verso la capsula fibrosa del fegato ove terminano a guisa di stella. e, anastomizzandosi con i vasi vicini. formano una vasta rete sottocapsulare applicata sulla faccia superficiale del fegato al disotto della membrana fibrosa; un quarto ed ultimo ordine detti *rami interlobulari*, che penetrano nell'interno di ciascun lobulo. e terminano nel modo già indicato (V a pag. 610).

Oltre all'arteria epatica giungono al fegato dei sottili rami arteriosi provenienti dalla coronaria stomatica, dalla diaframmatica e dalla mammaria interna, che complessivamente prendono il nome di *arterie epatiche accessorie*. le quali terminano nel fegato in una maniera identica a quella dell'arteria epatica.

2. *Vena porta* (*v. portae*). — La vena porta, che è il vaso funzionale del fegato, conduce la maggior massa di sangue a quest'organo e per la sua speciale disposizione è uno dei più importanti vasi collettori dell'economia animale. Essa raccoglie il sangue venoso di tutti i visceri addominali, eccezion fatta del fegato e dei reni.

Formata dalla riunione della vena splenica e delle mesenteriche, si dirige verso il fegato perforando il pancreas, e penetrando nell'organo nella sua scissura caudale in corrispondenza dell' ilo. Mentre la porta sta per giungere nell' ilo del fegato si divide in due branche molto divergenti, dirette una a destra, l'altra a sinistra, le quali seguono lo stesso cammino delle branche corrispondenti dell'arteria epatica. Il punto di divisione della porta, nelle sue due branche terminali, fu chiamato impropriamente da alcuni anatomici col nome di *seno della vena porta*. Esse si distribuiscono rispettivamente alla metà destra ed alla metà sinistra del fegato, si dividono in sottili rami come un'arteria, talmente, che riuscì felice il paragone di un antico anatomico « ad un albero le cui radici si trovano negli organi addominali ed i rami nello spessore del fegato ».

Tali ramificazioni, giunte negli spazi interlobulari, ove prendono il nome di *vene interlobulari*, si distribuiscono a ciascun lobulo epatico nel modo già descritto più sopra (V pag. 610).

Non tutto il sangue venoso, che si porta al fegato, viene condotto dalla vena porta, ma da altre piccole vene, che si ramificano nel suo parenchima nello stesso modo della vena porta.

Esse provengono dall'epiploon gastro-epatico e dalla piccola curvatura dello stomaco; dalle vene della cistifellea, negli animali provvisti di questo serbatoio; da piccole vene che si originano dalla faccia caudale del diaframma; ed in ultimo da una serie di piccole vene, le quali alcune nascono in prossimità dell'ombelico sulla parete dell'addome e, seguendo il legamento falciforme, vanno al fegato, comunicando con le vene epigastriche. mammarie

interne e sottocutanee dell'addome; altre provengono dalle stesse pareti della vena porta, dell'arteria epatica e dei condotti biliari.

Tutti questi rami accessori alla vena porta vengono chiamati *vene porte accessorie*.

3. *Vena ombelicale*. — È dessa un organo fetale, che dopo la nascita, senza completamente scomparire, subisce una trasformazione.

Nella vita fetale la vena ombelicale è destinata a portare al fegato ed alla vena cava ascendente o posteriore il sangue che viene raccolto dalle reti placentari. Originatasi dalla placenta, per mezzo di numerose radici, segue il cordone ombelicale, attraversa l'anello ombelicale, penetra nella cavità addominale e, giungendo al fegato, si divide in due rami, dei quali, l'uno va ad incontrare la vena porta con la quale si continua, chiamato *canale di comunicazione con la vena porta*, l'altro giunge direttamente alla vena cava ascendente nel punto in cui questa abbandona il margine caudale del fegato: raramente può vedersi gettare nella vena sopraepatica sinistra presso la sua estremità terminale. Questo secondo ramo viene detto *canale venoso di Aranzio*.

Dopo la nascita, non avendo più alcuna azione da compiere, viene obliterata e si converte in un cordone fibroso che si riscontra nel legamento falciforme del fegato.

4. *Vene epatiche o sopraepatiche*. — Tutto il sangue portato al fegato per mezzo dell'arteria epatica e della vena porta viene raccolto dalle vene epatiche. Al difuori dei lobuli le venè non sono contenute, come le branche della vena porta, nelle guaine imbutiformi della capsula di Glisson, ma camminano in mezzo al tessuto epatico in diretto rapporto con i lobuli ai quali aderiscono strettamente, e per questa ragione rimangono beanti ad una superficie di sezione, come le arterie.

Le vene epatiche possono esser divise in due gruppi, che si originano sulla faccia craniale del fegato all'altezza della docciatura (ove esiste) che raccoglie la vena cava ascendente; in un gruppo superiore o dorsale, costituito di grossi tronchi provenienti dai singoli lobuli del fegato, ed in un gruppo inferiore o ventrale costituito da vene più piccole, che s'immettono tosto nella stessa vena cava. Se questa è la disposizione generale ed il modo di comportarsi dei due gruppi di vene epatiche rispetto alla vena cava, pur tuttavia si hanno spesso disposizioni molto variate a seconda dei soggetti che si esaminano. Nell'interno del fegato le vene epatiche non si anastomizzano mai fra di loro e sembra sieno sprovviste di valvole.

Dalle ricerche di Saboutin le vene epatiche ricevono sangue non soltanto dalle vene sopralobulari, ma anche direttamente dalle divisioni glissoniane della vena porta senza passare per il lobulo. Questi rami che egli chiamò *comunicazioni porto-sopraepatiche dirette* servirebbero alla circolazione del sangue nel fegato in riposo, mentre quelli che provengono dalle vene sopralobulari servirebbero alla circolazione del sangue nel fegato allo stato di attività.

5. *Vasi linfatici*. — I linfatici del fegato possono essere distinti in superficiali e profondi. I superficiali si trovano alla superficie esterna del fegato, fra questa e la tonaca peritoneale, formando una rete a fitte maglie sulle due faccie dell'organo.

Essi corrono fra le due faccie peritoneali del legamento falciforme unendosi ai linfatici mammari e giungendo all'estremità craniale del dotto toracico; altri si portano ai gangli sopradiaframmatici; altri ancora si gettano ai gangli dell'ileo; infine possiamo trovare vasi che si confondono con i linfatici, che accompagnano i vasi coronari dello stomaco in prossimità del cardias.

I vasi linfatici profondi possono essere distinti in due gruppi: in un primo gruppo si hanno vasi che si collocano sulle divisioni della vena porta, scorrono nelle guaine tubulari della capsula di Glisson e, giunti all'ilo del fegato, terminano nei gangli di questa regione; in un secondo gruppo si hanno vasi che seguono il tragitto delle vene epatiche, attraversano il diaframma unitamente alla vena cava ascendente e s'immettono nei gangli sopradiaframmatici.

L'origine dei vasi linfatici del fegato non è ancora ben chiara. Secondo Witticht esiste un reticolo finamente iniettato circondante la vena porta ed i tronchi venosi del fegato. Da questo reticolo partono delle sottili espansioni, egualmente iniettate, che penetrano nei lobuli epatici fra i capillari sanguigni, e le cellule epatiche. Dall'ilo del fegato, come centro. partono parallelamente ai vasi sanguigni ed ai condotti biliari, circondandoli con le loro infinite ondulazioni, dei vasi fortemente iniettati già visibili ad occhio nudo. Le loro ramificazioni più sottili si estendono verso i rami della vena porta senza stabilire come avvengano le comunicazioni col reticolo perivascolare. Dopo essersi assicurato che non sono vasi sanguigni nè condotti biliari li ritenne quali vasi linfatici.

Fleischel, prendendo come punto di partenza il fatto dimostrato da Ludwig, che legando il condotto coledoco di un cane vivo a capo di poco tempo il liquido contenuto nei linfatici del fegato prende una colorazione giallastra, e che tale liquido all'analisi risulta ricco di acidi biliari, venne alla conclusione che, qualora le vie di scolo del fegato sono otturate, la bile passa nei canali linfatici. La disposizione anatomica, che permette alla bile di passare nei linfatici, non fu potuta scoprire soddisfacentemente dall'A.

Mac Gillavry, facendo un'iniezione nei linfatici della vena porta, oppure nel tessuto connettivo, vide la sostanza iniettata spandersi fra i capillari del lobulo e le cellule epatiche, in spazi che egli considerò quali linfatici perivascolari.

Gli stessi risultati ottenuti da questo autore sul cane furono ottenuti da Irey e da Irmenger sul coniglio e su altri mammiferi.

Il Brudge, sulla questione se esistono o non degli spazi perivascolari nel fegato, trovò che, allorquando si iniettano i linfatici del condotto coledoco, si vede designare sulle pareti dei capillari un sottile reticolo sotto forma di anello, presentante il colore del liquido iniettato nei linfatici. Allorchè si spinge l'iniezione nei capillari sanguigni non si produce niente di simile.

La dimostrazione della esistenza dei vasi linfatici perivascolari sarebbe completa se si potesse trovare una comunicazione fra questi reticoli ed i vasi linfatici, e su questo punto tutte le esperienze dell'A. sono state infruttuose. Gli è riuscito pure impossibile trovare l'endotelio di questi reticoli, mentre l'ha potuto scoprire in quelli situati nelle guaine delle vene. È per via d'induzione che l'A. dimostra che si tratti di spazi linfatici perivascolari. Introducendo una cannula in una vena epatica fino a metà del suo spessore, egli giunse a colorare, non solamente i vasi periepatici, ma ancora i vasi linfatici che lambiscono le branche della vena porta e questo reticolo pericapillare or ora accennato. Siccome è impossibile trovare delle comunicazioni dirette fra i reticoli linfatici, che circondano le branche portali ed epatiche, si è condotti a credere che è per l'intermezzo degli spazi pericapillari che il liquido iniettato, la linfa, passa da un sistema perivenoso all'altro.

Wendt, con altro processo, dimostrò il reticolo ammesso da Mac Gillavry, Fleischel e Brudge come formato dalle guaine linfatiche perivascolari, e ritenne che vi è continuità, e non, come generalmente si ammette, indipendenza assoluta fra le origini delle vie bi-

liari ed i canali plasmatici della guaina perivascolare; tuttavia trova difficile riconoscere le comunicazioni dirette nelle preparazioni.

Kisselew, negli spazi su indicati, volle vedere una parete endoteliale nel cane e nel maiale: Hering emise dei dubbi sulla natura di tali spazi perivascolari, pensando che la sostanza iniettata possa passare fra i vasi sanguigni e le cellule epatiche. Pur tuttavia più tardi Asp e Brudge descrissero di nuovo gli spazi segnalati da Mac Gillavry ritenendoli come vere origini dei linfatici.

Lavori più recenti del Disse sembrano aver dimostrato in modo assoluto l'esistenza di vere guaine linfatiche perivascolari attorno ai capillari del lobo, fra questi vasi e le cellule epatiche, che posseggono una parete indipendente formata da un sostegno amorfo con una rete di delicate fibrille, sulla quale sono applicate cellule stellate o piatte. Questa rete circonda il capillare sanguigno a mo' di manicotto restando aderente con la faccia esterna alle cellule epatiche. Allorchè si spinge l'iniezione nel tessuto connettivo, che, partendo dalla sierosa del fegato, s'interpone fra i lobuli, risulta la colorazione di due distinti reticoli linfatici; l'uno addossato al peritoneo, l'altro contiguo ai lobuli che avvolge e che l'autore chiamò l'uno *reticolo peritoneale*, l'altro *reticolo sottoperitoneale*.

In conclusione potremo comprendere la disposizione dei linfatici del fegato nel modo seguente:

Lungo le vene epatiche o porte esiste un sistema linfatico ininterrotto; nei lobuli non si trovano che spazi linfatici all'intorno dei capillari, questi sboccano nei reticoli linfatici, che avvolgono i lobuli, e la linfa arriva così nei vasi perivenosi portandosi finalmente nei linfatici situati al disotto del diaframma e nell'ilo del fegato.

6. *Nervi del fegato.* — I nervi del fegato provengono dal pneumogastrico sinistro (n. vagus) e dal plesso solare. Non è ancora ben certa la esistenza di rami del nervo frenico destro, che penetrerebbero nel fegato passando fra i due fogli del legamento coronario.

I rami del pneumogastrico si staccano dal tronco nervoso principale dopo aver costeggiato per breve tratto la piccola curvatura dello stomaco ed arrivano al fegato, passando fra i due foglietti che costituiscono l'epiploon gastro-epatico ed immergendosi nell'organo con le divisioni della vena porta.

I rami del gran simpatico, provenienti dal plesso solare, seguono l'arteria epatica formando attorno ad essa un plesso detto *plesso epatico*, costituito da fibre di Remak, le quali, penetrate nel parenchima del fegato, vanno a distribuirsi nell'interno del lobulo epatico, nonchè ai canali biliari ed alle pareti dei vasi sanguigni.

La maniera con la quale i nervi si dispongono e terminano nei lobuli epatici è molto discussa.

Nell'interno dei lobuli fu osservata da parecchi autori, con vari processi di colorazione, una rete di filamenti che dettero luogo ad opinioni varie sulla loro natura.

Alcuni li credettero di natura nervosa, altri li ritennero di natura elastica.

Ad intravedere la presenza di tali filamenti fu per il primo Asp nel 1873, il quale li ritenne di natura elastica; l'anno appresso Peszke confermò tale opinione.

Il Nesterowsky nel 1875 disse che nel fegato del cane e del gatto esistono due reti, l'una a grosse maglie, l'altra a maglie strette. Dai grossi tronchi partono diramazioni che si internano nel lobulo e che si anastomizzano fra di loro formando delle anse, e le fibre, da cui le anse derivano, seguono per lo più il decorso dei capillari, raramente decorrono lungo le trabecole epatiche. Pur tuttavia qualche volta le vide decorrere lungo le trabecole e non aver mai dipendenza con le cellule. Dalla rete a fitte maglie non entrano mai rami nel lobulo epatico. Queste reti l'A. le ritenne di natura nervosa.

Il Kupffer, adoperando lo stesso metodo di Nesterowsky, trovò filamenti che decorrono in senso rettilineo con divisioni ad angolo acuto e disposizione a forma di plesso

prima a larghe maglie, poi a maglie strettissime, che mandano le terminazioni più sottili fra le cellule epatiche. La mancanza dei nuclei, la origine prevalente dei filamenti dal contorno della vena centrale, uonchè il fatto che altri filamenti affatto simili ai precedenti partono dai robusti fasci connettivi sottoperitoneali e si dirigono verso il centro del fegato entro i lobuli epatici vicini, lo condussero a credere si trattasse di rete connettiva.

Krause trova la stessa rete e la ritiene come *inoblasti* della tonaca avventizia dei capillari; Kolatschewrsky e Kolbrook di natura nervosa.

Miura crede debba considerarsi talc rete costituita di connettivo fibrillare, e si attiene alla natura elastica, opinione pure accettata da Virchow, Valdeyer, Gravitz, Igacuschi, Macallum.

Il Rattone invece parla di una ricchissima rete nervosa, che penetra pure nell'interno dei lobuli epatici, le di cui maglie circondano le cellule, che è indipendente dai vasi sanguigni e che non si riscontra attorno ai capillari.

Contro questo A. sorse Martinotti che ritiene la rete formata invece di fibre elastiche.

Più recentemente Korolkow, usando il bleu di metilene, vide anch'egli fibre nervose, che peuetrano nel lobulo e le cui arborizzazioni terminali si esauriscono nell'intervallo delle cellule, mai nelle cellule stesse; come anche il Berkley vide la stessa disposizione usando il metodo di Golgi.

Brunn poi crede di aver risolta la questione con una modificazione al metodo di Golgi per la colorazione dei nervi del fegato.

Egli parla di nervi intrecciati intorno ai rami della vena porta, dell'arteria epatica e dei capillari biliari, però più attorno alla vena porta che agli altri vasi. I tre plessi si scambiano delle fibre.

Le estremità dei medesimi si suddividono in modo da terminare nelle pareti dei vasi a piccoli bottoni o in forma di stelle o finamente affusati fra i capillari biliari. Questi uervi intralobulari, formando un intreccio, corrono fra i capillari o meglio fra le serie radiate delle cellule epatiche, si suddividono e terminano fra le cellule in forma di bottoni o di arborizzazioni terminali. Le cellule ganglionari si mostrano raramente.

### *b*) Apparecchio escretore definitivo del fegato.

L'apparecchio escretore definitivo è destinato a trasportare il secreto della glandola epatica, la bile, nell'intestino, onde esercitare nelle sostanze alimentari ivi contenute molteplici modificazioni.

Il trasporto della bile può effettuarsi o direttamente dal fegato all'intestino, oppure indirettamente per mezzo di un diverticolo speciale del canale escretore, che si riscontra lungo il suo decorso e che serve a ricettare la bile e serbarla per essere trasportata nell'intestinoa momento opportuno. La prima disposizione è propria degli equini, la seconda dei ruminanti, maiale, carnivori e coniglio.

Studieremo quindi separatamente la disposizione dell'apparecchio escretore definitivo negli animali privi di cistifellea ed in quelli con cistifellea.

a) *Disposizioni dell'apparecchio escretore definitivo negli animali privi di cistifellea.* — *Condotto coledoco* (*ductus hepaticus*). — Solo negli equini manca la cistifellea e quindi l'apparecchio escretore definitivo è più semplice che in altri animali.

I canali interlobulari, una volta costituiti, vanno tutti verso l'ilo del fegato, riunendosi nel loro percorso gli uni agli altri per formare canali sempre più grossi. In corrispondenza dell'ilo del fegato non vi sono ordinariamente che tre canali principali, i quali si fondono e danno luogo ad un canale unico, il *ductus hepaticus*.

Originatosi quindi in prossimità dell'ilo del fegato, è situato, prima contro la vena porta nella scissura della faccia caudale del fegato, quindi corre fra le lamine del legamento epato-gastrico e, volgendo dorsalmente, giunge al duodeno a circa quindici centimetri di distanza dal piloro. Qui il coledoco attraversa obliquamente la tonaca muscolare, quindi lo strato sottomucoso e sbocca poi in una specie di ricettacolo scavato nella mucosa, che è l'*ampolla di Vater* (*papilla duodeni*). Questa ultima porzione del condotto coledoco fu detta anche *porzione intraparietale del coledoco.*

L'*ampolla di Vater* è costituita da uno spazio a forma di sacco limitato da ripiegature della mucosa intestinale, di una grandezza varia a seconda della distensione dell'intestino. È limitata da una prima grossa ripiegatura della mucosa, dietro la quale v'è una seconda ripiegatura più sottile ove sbocca il coledoco, e nel fondo dello spazio, circoscritto da questa seconda ripiegatura, su di una linguetta mucosa mobile, si apre il condotto pancrea-

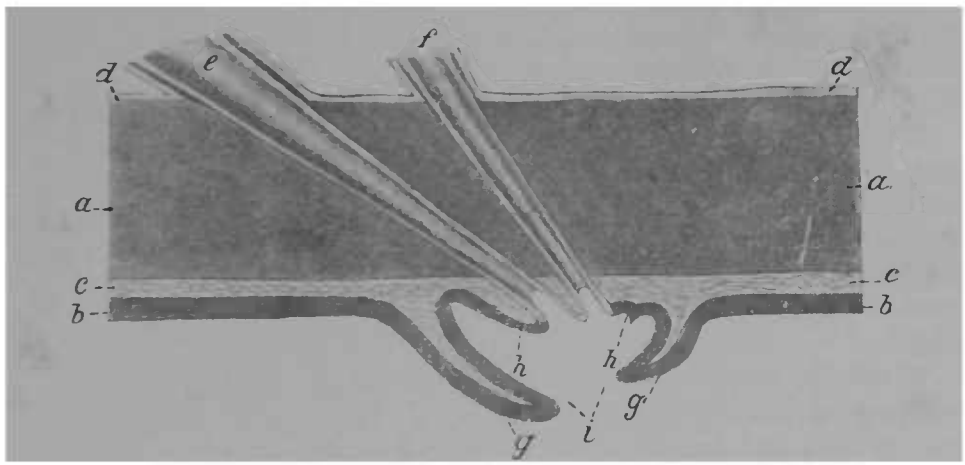



Fig. 1020. — Sezione trasversa del duodeno passante per l'ampolla di Water.

*a*, tonaca muscolare dell'intestino; *b*, tonaca mucosa; *c*, tonaca connettiva sottomucosa; *d*, tonaca sierosa; *e*, condotto coledoco; *f*, condotto pancreatico; *g*, grossa ripiegatura della mucosa, *h*, piccola ripiegatura della mucosa; *i*, apertura dell'ampolla.

tico. Tale disposizione è molto evidente, esaminando una sezione della parete duodenale praticata secondo l'asse del coledoco come nella fig. 1020.

Quest'ampolla adempie perfettamente l'ufficio di una valvola non lasciando passare neppure l'aria insufflata con forza nell'intestino.

b) *Disposizione dell'apparecchio escretore definitivo negli animali con cistifellea.* — All'infuori degli equini, tutti gli altri animali, de' quali dobbiamo occuparci, presentano delle variazioni, che complicano grandemente l'apparecchio escretore del fegato per la presenza della cistifellea, la quale è in comunicazione da una parte con i condotti biliari e dall'altra con il tubo intestinale.

Il canale escretore definitivo originatosi dai canali biliari, poco dopo la sua origine, emette, sulla faccia laterale destra, un canale ricorrente, il *canale cistico* (*ductus cysticus*), che rigonfiandosi dà luogo alla formazione della *vescichetta biliare o cistifellea* (*vesica fellea*), che ha l'ufficio di ricevere la bile e serbarla per il momento della digestione; quindi continua

il suo decorso fino all'intestino, prendendo in questo secondo tratto il nome di *canale coledoco* (*ductus choledochus*). Per cui dovremo considerare separatamente queste diverse porzioni.

È da notare però che la disposizione di tali condotti diversifica nei vari animali, differenze che possono essere riassunte in tre tipi principali (fig. 1021).

Il primo tipo presenta il condotto epatico collettore di tutti i canali biliari, come negli equini, che si continua col coledoco fino all'intestino.

Il limite dall'uno all'altro di essi canali è dato dal punto in cui si distacca il condotto cistico che va alla cistifellea. Questa disposizione si riscontra nel maiale.

Il secondo tipo è rappresentato, oltrechè dal condotto epatico anche da altri canali, che dal parenchima del fegato vanno a portarsi direttamente alla cistifellea. dando luogo ai *condotti epato-cistici*. Tale disposizione la riscontriamo nei ruminanti e nei carnivori.

Il terzo tipo è rappresentato da una disposizione ancora più complicata. Oltre al condotto speciale, che proviene dal fegato e che va a formare il *condotto epatico*. da dove si distacca il *condotto cistico*, troviamo due distinti condotti, il *coledoco* e l'*epato-enterico* (*ductus hepato-entericus*), che si portano direttamente all'intestino. Tale disposizione è propria della maggior parte degli uccelli.

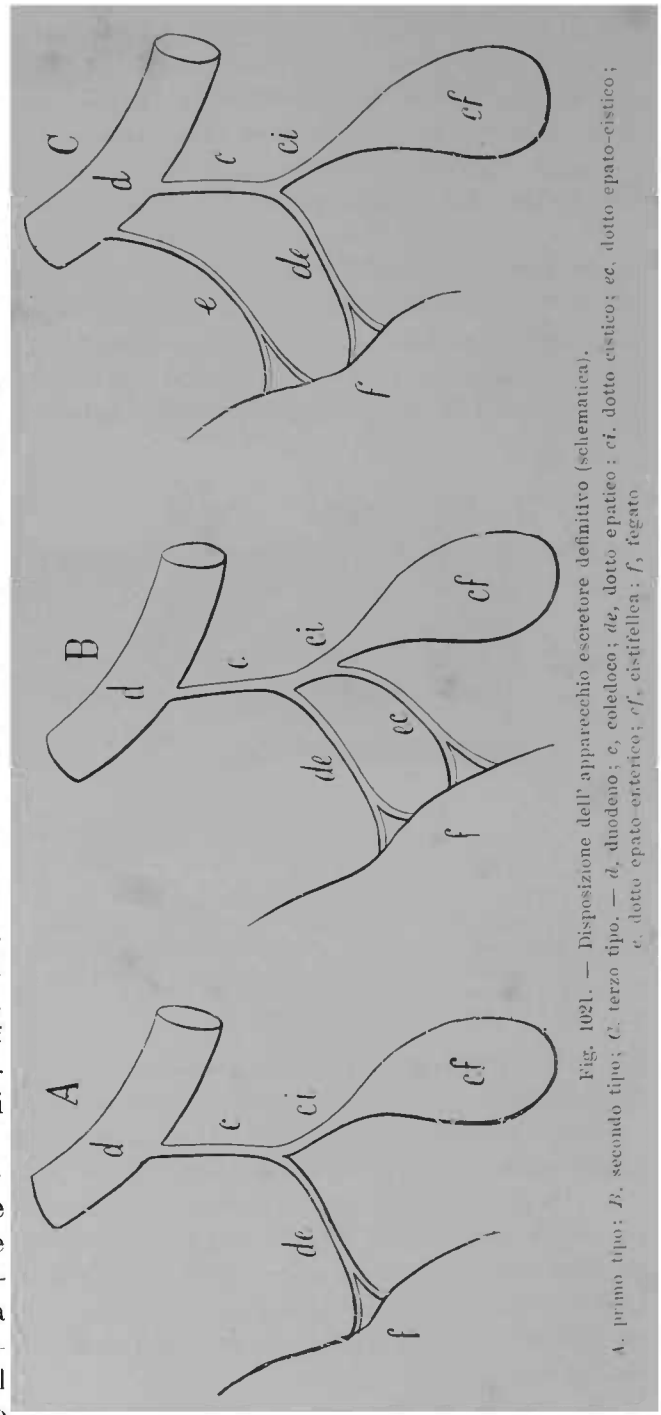



Fig. 1021. — Disposizione dell'apparecchio escretore definitivo (schematica).
A, primo tipo; B, secondo tipo; C, terzo tipo. — d, duodeno; c, coledoco; de, dotto epatico; ci, dotto cistico; ec, dotto epato-cistico; e, dotto epato enterico; cf, cistifellea; f, fegato

Riassumendo, possiamo dire che nei due primi gruppi tutta la funzione estraepatica del condotto escretore rimane divisa dal condotto cistico in due porzioni, delle quali una è attaccata al fegato e costituisce il condotto epatico, l'altra libera si porta all'intestino e rappresenta il coledoco, mentre questa è separata nel terzo gruppo. È bene qui ricordare che la denominazione di condotto epatico è puramente convenzionale, poichè in essenza il condotto è uno solo, e per questo alcuni hanno voluto chiamare l'insieme *condotto coledoco* (Chauveau e Arloing Franck ed altri).

1) *Condotto epatico* (*ductus hepaticus*). — Si origina con varie branche, piuttosto grosse, provengono dai singoli lobi del fegato in corrispondenza della scissura, della faccia addominale del fegato. A metà circa della estensione di questa scissura le varie branche si riuniscono e convergono in un canale unico, il *condotto epatico*, che continua poi nel condotto coledoco.

2) *Condotto cistico* (*ductus cysticus*). — Ha un diametro minore del precedente mentre presenta una lunghezza maggiore.

Esso è aderente al tessuto del fegato e si distacca dal condotto epatico ad angolo più o meno acuto ed anche con direzione ricorrente e si continua con il collo della vescichetta biliare. In questo condotto non si ritrovano le valvole spiroidi come nell'uomo.

3) *Condotti epato-cistici* (*ducti hephatocystici*). — Sono rappresentati da parecchi condotti, i quali non sono altro che speciali canali biliari, che invece di convergere ed andare a costituire il condotto epatico, si aprono isolatamente a diverse altezze sulla parete aderente al fegato del condotto cistico, oppure su quella della cistifellea.

4) *Vescichetta biliare o cistifellea* (*Vesica fellea*). — È dessa un diverticolo o serbatoio membranoso, piriforme, annesso al canale escretore del fegato, in cui si accumula la bile durante l'intervallo della digestione. È posta in parte o del tutto in una escavazione della faccia addominale del fegato detta *fossetta biliare* o *fossetta cistica* (*fossa vesicae felleae*).

Il volume della cistifellea non è in rapporto con lo sviluppo del fegato, e può essere divisa in tre parti: in una parte inferiore o fondo, in una mediana o corpo, ed in una superiore o collo, che si continua col canale cistico.

Il *fondo* (*fundus*) costituisce la parte larga a cul di sacco della vescica, che può variare di grandezza a seconda della diversa sua distensione, della atrofia od ipertofia del fegato. La *parte mediana* o *corpo* (*corpus*) presenta due faccie, l'una aderente alla fossetta cistica, l'altra libera, convessa, liscia, uniforme e ricoperta da peritoneo.

La *parete superiore o collo* (*cervix*) è la porzione assottigliata della cistifellea, di forma pressochè conica, qualche volta sinuosa (gatto). dalla quale si origina il condotto cistico.

5) *Condotto coledoco* (*ductus choledochus*). — È la continuazione del condotto epatico oltre l'inserzione del condotto cistico, e posto fra le lamine del legamento epato-gastrico, giunge al duodeno e si apre in esso. La maniera di comportarsi di questa porzione, porzione intraparietale del coledoco, è alquanto diversa da quella descritta per gli animali privi di cistifellea.

Invece di attraversare più o meno trasversalmente le pareti intestinali, perfora dapprima la tonaca muscolare, percorre quindi, per breve tratto, lo

strato sottomucoso fra la muscolare e la mucosa ed infine si apre nella mucosa per mezzo di un'apertura posta nell'ampolla di Vater.

c) *Struttura dei condotti epatico, cistico e coledoco.* — Essi sono costituiti di tre tonache sovrapposte le une alle altre: dalla tonaca sierosa, dalla tonaca fibrosa e dalla tonaca mucosa.

La *tonaca sierosa* è una dipendenza del peritoneo epatico, ricopre in parte i canali epatici, il canale cistico ed il coledoco. Ha la stessa struttura della sierosa che avvolge il fegato.

La *tonaca fibrosa* è formata di grossi fasci di tessuto connettivo, che s'intrecciano in tutti i sensi, misti a fibre elastiche. Alcuni negano la esistenza di fibre muscolari liscie nella tonaca media di questi canali, ma se esse, forse, mancano in alcuni animali, sono però molto manifeste esaminando questi condotti nel bue. La presenza delle fibre muscolari liscie fu per la prima volta constatata dal Fantoni, poscia dal Magendie negli uccelli.

L'Hendrikson trovò una muscolatura di fibre longitudinali, trasversali ed oblique, e nel dotto epatico di cane, solo uno strato longitudinale, mentre nel coniglio la mancanza di fibre ricorrenti obliquamente.

La *tonaca mucosa* è di una colorazione giallognola e leggermente pieghettata, particolarità questa molto più evidente nel condotto cistico. Essa, per quanto relativamente sottile, presenta un chorion ed un epitelio.

Il chorion è formato di tessuto connettivo molto delicato nel quale corrono i vasi sanguigni ed i nervi. L'epitelio è formato di un solo ordine di cellule cubiche nel canale epatico, cilindriche nel cistico e nel coledoco con orletto striato e con protoplasma finamente granuloso.

La mucosa presenta un'infinità di diverticoli laterali (cripte mucose) come quelle che furono già descritte nei condotti biliari intraepatici e che hanno lo stesso significato.

Nella mucosa del coledoco, in prossimità dell' ampolla di Vater e nell'ampolla stessa, si trovano delle vere glandole tubulari, ramificate, come quelle del Brunner, i cui elementi cellulari sono carichi di granulazioni (Pillet, Renaut, Letulle e Nattan, Larrier).

Il canale coledoco, nella sua porzione intraparietale, conserva le sue diverse tonache fino all'ampolla di Vater.

Quando si apre in essa, le fibre muscolari della tonaca fibrosa aumentano di numero, si ispessiscono e formano attorno all' apertura una specie di anello (fig. 1022) detto *sfintere del coledoco* (1).

d) *Struttura della vescichetta biliare.* — Nella struttura della cistifellea v'è da considerare tre tonache: una esterna *sierosa*, una mediana *fibro-muscolare* ed una interna *mucosa*.

La *tonaca sierosa* (*tunica serosa vesicae felleae*) è la dipendenza del peritoneo viscerale, che ricopre il fegato. Essa riveste la cistifellea ove non rimane aderente alla sostanza epatica; fa eccezione la cistifellea di coniglio perchè è completamente rivestita da questo strato peritoneale.

*Tonaca fibro-muscolare* (*tunica muscularis vesicae felleae*). — La

(1) Lo sfintere del coledoco fu presupposto da Glisson fin dal 1681 e solo l'Oddi nel 1887 lo dimostrò anatomicamente nel cane, nel montone, nel bue, nel maiale, nel gatto, nel cavallo e nell'uomo, e per questo va anche sotto il nome di *sfintere d'Oddi*.

fibro-muscolare è costituita di fasci di tessuto connettivo strettamente stipati fra di loro e di fibre muscolari liscie che s'incrociano in diversi sensi.

Chauvean e Beaunis, fanno appartenere gli elementi contrattili al derma della mucosa. Nei bovini la tonaca muscolare è molto ben distinta e formata di fibre liscie disposte su più piani: le esterne, circolari e parallele, sono strettamente unite fra loro mercè tessuto connettivo ed elastico; le interne sono formate di fibre longitudinali; e fra le prime e le seconde esiste uno strato a disposizione spiroidale, il quale provocherebbe dei movimenti vermicolari della vescicola biliare (Perroncito).

*La tonaca mucosa* (*tunica mucosa vesicae felleae*). — Riveste in tutta la estensione la superficie interna della vescichetta biliare ed in corrispondenza del collo si continua con quella del canale cistico.

Ha una tinta giallo-verdastra molto appariscente, ed è ricoperta di un gran numero di sottilissime pieghe in forma di villosità lamellari che si anastomizzano fra di loro in diversi sensi e circoscrivono degli spazi alveolari poligonari che possono meglio essere esaminati mettendo una vescichetta biliare spaccata sott'acqua ed osservandola con una lente d'ingrandimento. Queste pieghe raggiungono un grado di sviluppo considerevole nel maiale ove le areole sono molto più appariscenti e ricordano, in piccolissime dimensioni, la disposizione della mucosa del reticolo dei ruminanti. Negli altri animali sono meno sviluppate ed affettano una forma conica o cilindrica.

Queste villosità hanno molta analogia con i villi dell'intestino tenue, giacchè, osservati al microscopio, presentano nel loro interno una rete capillare sanguigna con predominio di sangne venoso. Per tale ragione un acuto osservatore come Sappey è stato condotto ad ammettere. che tali villosità rappresentano degli organi destinati ad assorbire. anche in brevissimo tempo, una gran quantità di bile, ed a rendersi così conto della brusca apparizione di certe forme d'ittero.

Istologicamente la mucosa è costituita dal chorion e dall'epitelio. Il chorion è, come in altre parti, formato di tessuto connettivo; nella sua superficie, rivolta verso l'epitelio, presenta una quantità di cripte molto sviluppate nel bue, meno nel cane, coniglio e maiale, nel quale ultimo si possono osservare spesso anche ad occhio nudo, esaminando la cistifellea per trasparenza dopo aver esportata la sierosa. Le cripte, dello stesso significato di quelle osservate nei canali biliari, sono costituite di uno stroma connettivo delicato con elementi linfoidi.

L'epitelio è di un solo ordine di cellule cilindriche con orletto striato il cui protoplasma contiene delle goccioline adipose, e riposanti su di una membrana basale.

### *c*) Sviluppo del fegato.

a) *Parenchima epatico.* — Sulla parte iniziale del duodeno nasce un tubo, unico nell'uomo, doppio nel pollo; nel coniglio l'abbozzo appare al decimo giorno: prima si presenta il ramo destro, poi il sinistro, il *tubo*

*epatico primitivo di Hiss.* Questo tubo è costituito da un rivestimento epiteliale endotermico ricoperto dal tessuto ispessito e molto vascolarizzato della lamina fibro-intestinale. Esso si dirige verso la cavità pericardica, quindi al suo inizio. il fegato non è che un semplice tubo glandolare ed in tal modo persiste per tutta la vita nell'amphioxus.

Il tubo cieco iniziziale dà origine a due bottoni primitivi, dal destro prende origine la vescicola biliare. I due bottoni si ramificano e danno luogo ad una rete di cordoni o cilindri epatici cavi sino all'inizio o che lo divengono in appresso.

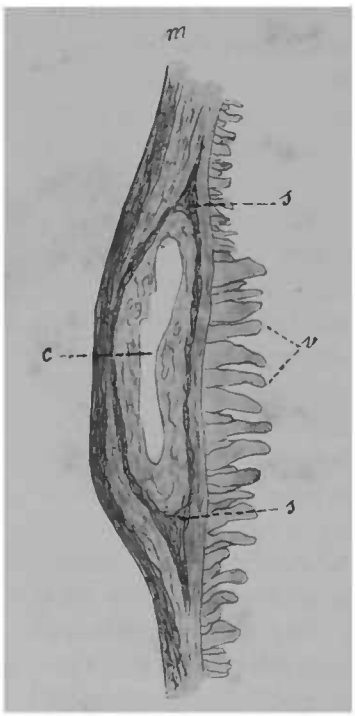



Fig. 1022. — Disposizione delle fibre muscolari attorno all'apertura del coledoco viste in una sezione dell'intestino passante per il punto di imbocco del coledoco (schematica) (Oddi).

*m*, muscolaee dell'intestino; *s*, sfintere del coledoco; *v*, villi intestinali; *c*, sezione del lume del coledoco.

I cilindri epatici s'imboccano ad angolo retto col canale escretore, l'epitelio appiattito del quale, fa seguito alle cellule poliedriche della reticella. Quindi il fegato allo stato embrionale e fetale è costituito da un insieme di tubi cavi ramificati e da condotti biliari.

b) *Vasi del fegato embrionale.* — Se si esamina un embrione umano di quattro settimane si osserva, sulla faccia caudale del fegato, uno spazio irregolare riunito al tronco venoso che si porta all'orecchietta destra del cuore; esso è uno spazio sanguigno dal quale parte una reticella di sottili capillari, che si dispongono attorno ai cordoni epatici; verso la decima settimana si distinguono già la vena porta e le vene sopraepatiche e verso il quinto mese esse hanno già acquistato la definitiva struttura.

c) *Formazione dei lobuli del fegato.* — La formazione dei lobuli del fegato è dovuta all'accrescimento del numero delle branche vascolari della vena porta e delle vene sopraepatiche. Il territorio vascolare del fegato si divide in aree vascolari più piccole e l'aspetto lobulato si osserva quando i rami sanguigni peri ed interlobulari hanno preso la loro posizione definitiva, cioè si sono distanziati l'uno dall'altro. Ma questa lobulazione non è che apparente, perchè prima che il sistema vascolare si aggruppi in tal modo, i cordoni o cilindri epatici debbono prendere l'aspetto delle travate cellulari del fegato adulto.

d) *Apparecchio escretore del fegato.* — I due bottoni primitivi producono i due canali epatici. Il canale coledoco nasce da un germoglio secondario nel punto ove partono i due canali primitivi. Il canale cistico e la vescichetta biliare si sviluppano dalla base del canale primitivo di destra molto presto, tantochè si osservano già al secondo mese, ed al quinto mese la mucosa della vescichetta biliare già presenta le pieghe (Kolliker).

e) *Variazioni nel volume e nel peso del fegato.* — Il fegato cresce in volume molto rapidamente. Nell'embrione occupa quasi completamente la cavità addominale, nel neonato ne occupa una buona parte. Dopo la nascita incomincia la riduzione del fegato, riduzione che è maggiore nel lobo sini-

stro per la diminuzione del sangue portato in questo lobo dopo la occlusione della vena ombelicale.

Nell'adulto l'atrofia è localizzata al parenchima glandolare, e non ai condotti biliari, questi, messi a nudo, prendono il nome di vasi aberranti.

Anche il peso diminuisce in proporzione a quello del corpo non soltanto nella vita intrauterina, ma anche nel giovane fino all'età adulta.

## Negli equini.

a) *Forma, colore, situazione, volume e peso.* — Il fegato, organo asimmetrico ha una forma che può essere paragonata a quella di un ellissi allungato ed irregolare, appiattito cranio-caudalmente, ha diverso spessore

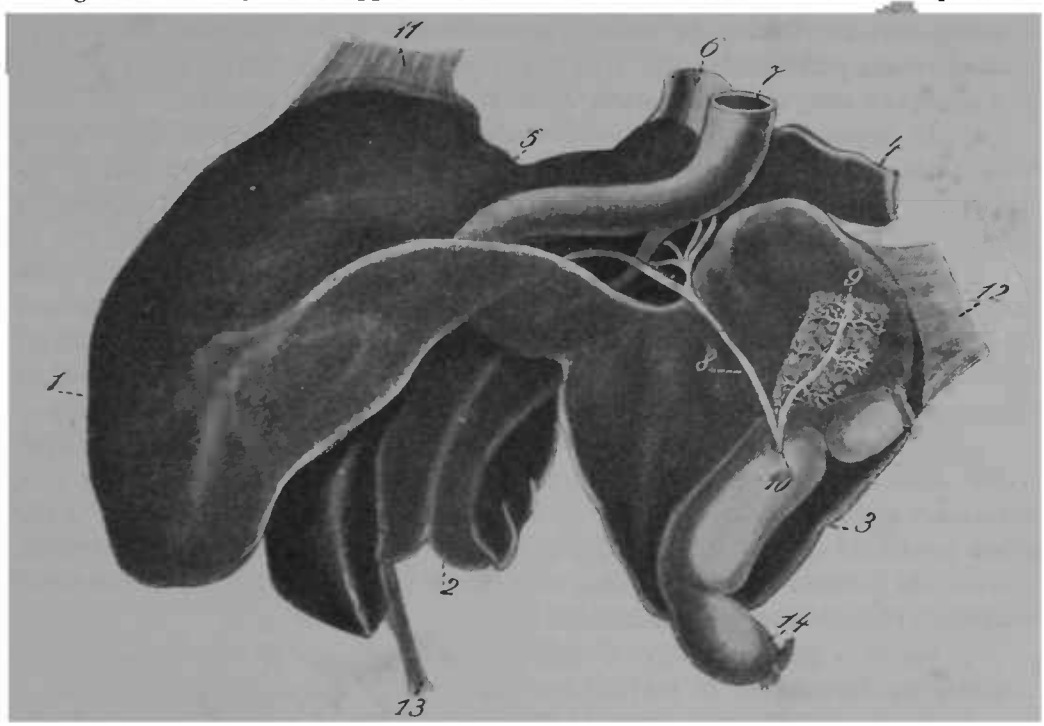



Fig. 1023. — Fegato di *Equus caballus*. Faccia posteriore caudale.

1, lobo sinistro 2, lobo medio; 3, lobo destro; 4, lobo di Spigelio; 5, incavatura esofagea; 6, vena cava; 7 vena porta; 8, coledoco; 9, canale pancreatico; 10, punto di penetrazione dei due condotti nel duodeno; 11, legamento del lobo sinistro; 12, legamento del lobo destro; 13, porzione del legamento falciforme; 14, duodeno.

nella sua estensione, così. è maggiore in corrispondenza della porzione centrale. meno ai lati ove termina assottigliato (fig. 1023).

Il suo colore è di un rosso brunastro che durante la digestione passerebbe ad un color rosso più chiaro (Franck).

Asportato dal corpo dell'animale assume un colore più bruno, cioè un color rosso nero o bleu nero (Müller e Leisering). La sua consistenza è tale, che offre una certa friabilità, per cui si lascia facilmente schiacciare anche in seguito a leggere pressioni. all'opposto di ciò che si verifica in

alcune altre glandole ove il tessuto cede ma non si rompe. Esso è collocato nella regione craniale dell'addome, sulla faccia caudale del diaframma, attraversa le due regioni paracondriache destra e sinistra, mentre il resto si porta fino al di là della regione ipocondrica sinistra. Da ciò risulta che questo viscere viene a trovarsi in una direzione obliqua ed i due suoi estremi o le sue due porzioni destra e sinistra occupano punti diversi delle pareti addominali. Infatti si vede che esso raggiunge la 16.ª costola a metà circa della sua lunghezza nel lato destro e solo l'estremo inferiore dell'8.ª o 9.ª costola nel lato opposto.

Il canale coledoco si apre nel duodeno alla distanza di 10 a 15 centimetri dal piloro e si comporta nel modo descritto a pag. 620, parlando della disposizione dell'apparecchio escretore del fegato negli animali privi di cistifellea.

La ripienezza maggiore o minore del suo apparecchio vascolare, durante i movimenti respiratori fa variare notevolmente il suo volume. Il peso, in animali sani, può variare dai Kg. 3,204 ai 5,950, con l'avvertenza di non far sgorgare sangue al momento della esportazione del viscere.

b) *Regioni del fegato.* — Il fegato presenta allo studio due faccie, craniale e caudale, ed un bordo o circonferenza, che, scomponendosi in varie sezioni per mezzo di incisure più o meno complete, dirette verso il centro dell'organo, divide il fegato in tante porzioni dette lobi.

La *faccia anteriore craniale* (*facies diaphragmatica*) del fegato, corrisponde alla superficie concava del diaframma; è convessa, perfettamente liscia, con una larga e profonda scissura, la quale, essendo destinata a ricettare la vena cava ascendente prima che essa perfori il diaframma, venne denominata *scissura o solco della vena cava ascendente* (*fossa venae cavae*).

La *faccia posteriore o caudale* (*facies visceralis*) è pure liscia e convessa e corrisponde ai visceri addominali; presenta anch'essa un solco con direzione obliqua dorso-ventrale ed a sinistra, detto *scissura o solco della vena porta od ilo del fegato*, destinato a ricevere la vena porta, l'arteria epatica ed i nervi che si portano al fegato; i vasi linfatici ed il condotto escretore che escono dalla glandula.

Il *bordo o circonferenza* è dato dal limite in cui le due faccie si riuniscono fra loro verso la periferia e che segnano il contorno del fegato.

Il *bordo superiore o dorsale* (*margo obtusus*) è grosso, spesso ed irregolare e presenta verso destra il principio del solco della vena cava ascendente, a sinistra un'incavatura destinata a ricevere l'esofago prima che questo sbocchi nello stomaco. *solco esofageo* (*impressio oesophagea*).

Il *bordo inferiore o ventrale* (*margo acutus*) è sottile, tagliente, e presenta due profonde incisure (*incisurae interlobares*) che dividono il fegato in tre porzioni dette lobi, distinti in lobo destro (*lobus hepatis dexter*), lobo mediano (*lobus hepatis medius*) e lobo sinistro (*lobus hepatis sinister*). Al lobo destro va annesso un piccolo lobo, che prende il nome di *lobo di Spigelio* (*lobus Spigeli*) per quanto già Vesalio ne avesse precedentemente parlato.

Il volume dei tre lobi del fegato va soggetto a delle variazioni alquanto considerevoli, ordinariamente il lobo destro è medio per volume, il sinistro più grande, ed il lobo mediano più piccolo. Non è raro il caso di trovare il destro più voluminoso del sinistro, il sinistro medio di grandezza od eguale al destro, ed il mediano più piccolo.

Secondo le osservazioni del Müller e Leisering il lobo medio è, in confronto al sinistro, più largo, mentre questo sarebbe più lungo. Inoltre nei vecchi non si puo dare un giusto giudizio sulla grandezza dei singoli lobi, mentre nei giovani, ordinariamente, ha sempre la preferenza il lobo destro.

c) *Legamenti del fegato.* — Il peritoneo epatico, continuandosi con quello delle pareti addominali, come con quello degli organi vicini, forma delle pieghe che servono per mantenere quest'organo nella sua posizione, per quanto non sia totalmente fisso, perchè si abbassa nella ispirazione e riprende la sua posizione primitiva in ogni espirazione.

Eppure ammettendo tali spostamenti, essi debbono essere considerati semplici movimenti sul luogo stesso in cui il fegato è situato. Le pieghe peritoneali, detti legamenti del fegato, sono in numero di sei.

1) *Il legamento laterale destro od epato-renale* (*lig. triangulare dextrum*) rappresenta una lamina peritoneale di una grossezza considerevole e notevolmente larga; va dal bordo dorsale tagliente del lobo destro alla porzione costale dorsale della metà destra del diaframma, ove si sdoppia in due pagine: una si continua col peritoneo della faccia caudale del diaframma, l'altra incappuccia l'estremità craniale del rene destro, che si spinge tra queste due pagine, e, passando a rivestire porzione della sua faccia ventrale, riceve l'inserzione del legamento del lobo di Spigelio o legamento *epato-renale*.

Esso è orizzontale e dei suoi margini, l'uno s'inserisce sul bordo dorsale tagliente del lobo, l'altro, esterno, è fissato al diaframma, ed il terzo, che è craniale, è sottile, libero e fluttuante nella cavità addominale.

È costituito di due foglietti peritoneali riuniti dal tessuto connettivo in cui si riscontrano delle fibre muscolari liscie, dei vasi sanguigni e linfatici (Negrini).

2) Il *legamento laterale sinistro* (*lig. triangolare sinistrum*), di forma recisamente triangolare, è più lungo del destro; l'apice del triangolo è rivolto verso il centro del diaframma. Si origina a sinistra dell'incisura destinata per l'esofago e si attacca alla porzione della metà sinistra del diaframma all'altezza della 16.ª costola. È costituito di due lamine peritoneali riunite fra loro, in cui si riscontrano fasci di tessuto fibroso.

Dei suoi margini, l'interno s'inserisce sul bordo dorsale del fegato, l'esterno è fisso al diaframma, il craniale è sottile e libero.

3) Il *legamento falciforme o del lobo medio o legamento rotondo* (*lig. falciforme*). — È un setto verticale che unisce la faccia convessa del fegato alla caudale del diaframma. Ha forma di una falce cominciando in prossimità dell'ombellico, mantenendosi col suo margine aderente sulla linea mediana fino alla faccia caudale del diaframma, ove non sorpassa mai la grandezza di circa un centimetro e mezzo. Il margine libero termina nel punto d'incontro di questo legamento col lobo mediano al quale si unisce; esso porta in tutta la sua estensione un cordoncino fibroso, che rappresenta i resti della vena ombelicale.

4) Il *legamento epato-renale* (*lig. hepatorenale*) riunisce il rene destro al lobo di Spigelio; esso è stato descritto col legamento del lobo destro.

Il *legamento epato-colico* (*lig. hepato colico*) è di poca importanza perchè non è costante, e quando esiste, presenta una forma, situazione e sviluppo diverso nei vari individui. Unisce il fegato alla prima porzione del grosso colon.

5) Il *piccolo epiploon* (*lig. epato-duodenale*) è una duplicatura peritoneale che unisce il fegato allo stomaco, al pancreas ed al duodeno, che si estende dal cardias, percorrendo la piccola curvatura dello stomaco, al primo tratto del piccolo intestino, comprendendo in questo punto, fra le due lamine peritoneali la porzione craniale del pancreas, per fissarsi poi alla faccia caudale del fegato. Incomincia dorsalmente dalla scissura esofagea del lobo sinistro e si dirige ventralmente verso l'estremità del solco della vena porta, sino a tutta l'estensione dell'ilo del fegato. In corrispondenza di quella porzione, che forma il cosi detto legamento sospensore del duodeno, in prossimità del lobo di Spigelio, cessa di attaccarsi al fegato, saltando al rene, e lasciando in tal modo una piccola fessura che va sotto il nome di foro di Winslow.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

a) *Forma, colore, situazione, volume e peso.* — Il fegato organo asimmetrico, può esser paragonato, ad un triangolo isoscele nei bovini (fig. 1024), ad un ellissi allungato trasversalmente negli ovini; appiattito cranio-caudalmente, presenta il suo massimo spessore nel mezzo, il quale va man mano diminuendo verso la periferia ove termina quasi tagliente.

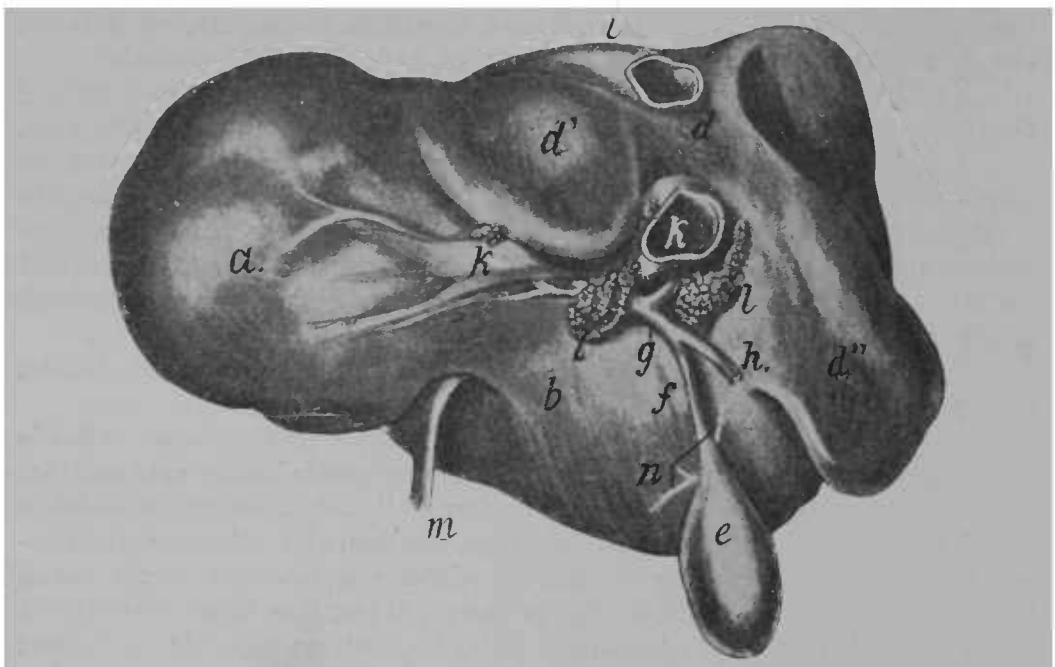



Fig. 1024. — Fegato di *Bos taurus*, faccia caudale.

*a*, lobo sinistro; *b*, lobo destro; *d*, lobulo di Spigelio; *d'*, tubercolo papillare; *d''*, porzione ventrale del lobulo di Spigelio; *l*, gangli linfatici; *k*, vena porta; *i*, vena cava ascendente; *g*, dotto epatico; *h*, coledoco; *f*, dotto cistico; *e*, cistifellea; *m*, vena ombelicale nel legamento falciforme; *n*, condotti epato-cistici.

Il suo colore è rosso cioccolata e qualche volta violetto o giallastro, sempre più chiaro nei vitelli; colorazione che può variare in chiaro negli animali molto grassi. Il fegato degli ovini ripete la stessa colorazione di quella dei bovini, ad eccezione dei montoni della Russia meridionale, i quali hanno un fegato affatto nero (Barrier). Tale colorazione

dipende dal deposito di pigmento nel reticolo che circonda i lobuli epatici ed anche nelle cellule vicine a tale reticolo. In generale è molto friabile e si spappola facilmente sotto una pressione relativamente leggera. La posizione del fegato presenta, in questi animali, le maggiori differenze a causa dell'enorme sviluppo dello stomaco. Ordinariamente occupa per intero la regione ipocondrica destra e si estende dall'estremità dorsale dell'ultima costola sino alla faccia craniale del reticolo. Il coledoco si apre nell'intestino isolatamente nella ampolla di Vater, ad una distanza dal piloro di centimetri 62 a 75 (Colin); negli ovini invece si apre nell'ampolla unitamente al pancreatico alla distanza di 30 a 40 centimetri dal piloro. In quanto al volume si può constatare che il fegato è relativamente piccolo nei ruminanti.

Il peso varia moltissimo a seconda dell'età, del sesso, della razza e dello stato di ingrassamento; nei bovini di età inferiore ad un anno pesa kg. 2 a 5; nei tori kg. 4.420 a 8,800; nelle vacche kg. 5.480 a 7,800: nei buoi superiori ad un anno ben nutriti kg. 5,500 a 7.900; nei buoi da lavoro kg. 5.700 a 8.450. Negli ovini il peso varia dai 500 ai 700 a seconda dei soggetti.

b) *Regioni del fegato.* — Il fegato presenta allo studio una *faccia anteriore o craniale* convessa, che corrisponde alla caudale del diaframma, perfettamente liscia, ove manca il solco della vena cava ascendente, giacchè questo vaso passa sul bordo dorsale del lobo destro, in prossimità del lobo di Spigelio (Müller, Leisering Franck).

La *faccia posteriore o caudale*, può considerarsi quasi piana, solcata da un'escavazione obliqua da destra e dorsalmente, a sinistra e ventralmente, ove scorrono la vena porta, l'arteria epatica ed i nervi che penetrano nel fegato, ed i vasi linfatici e biliari che ne escono. Su questa faccia inoltre si riscontra una fossetta nella quale è contenuta la cistifellea, detta fossetta *biliare o cistica;* nei vecchi bovini questa fossetta frequentemente scompare e solo eccezionalmente può esistere.

Il *bordo o circonferenza* che segna il contorno del fegato è grosso ed irregolare nella sua porzione dorsale, mentre nella ventrale è sottile, tagliente e presenta delle incisure invero poco marcate che lasciano distinguere non più i tre lobi caratteristici, ma solamente due, l'uno destro, l'altro sinistro, limitati da una profonda incisura, ove trovasi la vena ombelicale nel feto. Il primo, più grande del secondo, porta caudalmente il lobo di Spigelio. Nei piccoli ruminanti le scissure sono molto più manifeste e quindi i lobi sono meglio distinti (Müller e Leisering). In quanto al lobo di Spigelio, si può ritenere diviso in due parti, una prima, posta fra l'ilo del fegato e la vena cava ascendente, un'altra parte che si trova dorsalmente a questa. La prima corrisponderebbe al tubercolo papillare dell' uomo (Frank), mentre la maggior parte degli anatomici, fra i quali Müller e Leisering, la ritengono corrispondere al lobo quadrato.

c) *Legamenti del fegato.* — Le dipendenze peritoneali, che dalle faccie del fegato si portano alle pareti addominali ed agli organi vicini, sono in numero di sei.

Il *legamento laterale destro* (*lig. triangulare dextrum*) è costituito di una lamina peritoneale, che partendo dal bordo dorsale destro del fegato, si porta alla porzione costale dorsale della metà destra del diaframma, ove si sdoppia, e da una parte va a continuarsi col peritoneo diaframmatico, dall'altra coll'estremità craniale del rene destro sulla sua faccia ventrale, ricevendo l'inserzione del legamento del lobo di Spigelio. La sua costituzione, forma e disposizione è identica a quella osservata negli equini.

Il *legamento laterale sinistro* (*lig. triangulare sinistrum*) è triangolare, si origina dal bordo sinistro dorsale del fegato e va alla metà sinistra del diaframma. Con due dei suoi lati si inserisce nei punti sopra indicati, con l'altro è libero nella cavità addominale. Esso manca nei piccoli ruminanti.

Il *legamento del lobo medio o falciforme* (*lig. falciforme*) è costituito da una ripiegatura peritoneale, la quale contiene, nel suo mezzo, i resti della vena ombelicale del feto. Comincia in prossimità dell'ombelico e sulla linea mediana, si porta cranialmente e dorsalmente fino alla faccia caudale del diaframma inserendosi col margine libero sulla faccia anteriore o diaframmatica del lobo medio, in prossimità della incisura che lo divide dal sinistro.

Il *legamento epato-renale* (*lig. hepatorenale*) è quel legamento che unisce il lobulo di Spigelio al rene; esso si è descritto parlando del legamento del lobo destro non essendo che una dipendenza di esso.

Il *legamento epato-colico* (*lig. hepatocolico*), non costante e variabile nella sua disposizione, unisce il fegato al grosso colon.

Il *piccolo epiploon* (*lig. hepatoduodenale*) si estende dal cardias, alla cuffia, al libro, al quaglio ed al primo tratto del piccolo intestino, comprendendo fra le sue lamine il pancreas, per fissarsi quindi alla faccia caudale del fegato su tutto il solco della vena porta. In prossimità del lobo di Spigelio, cessa di attaccarsi al fegato e si porta al rene lasciando una piccola apertura detta foro di Winslow.

## II. Suini.

a) *Forma, colore, consistenza, situazione, volume e peso.* — La forma del fegato può essere paragonata presso a poco a quella di un rettangolo a causa della sua divisione in quattro lobi; appiattito cranio-caudalmente, ha uno spessore maggiore verso il centro,

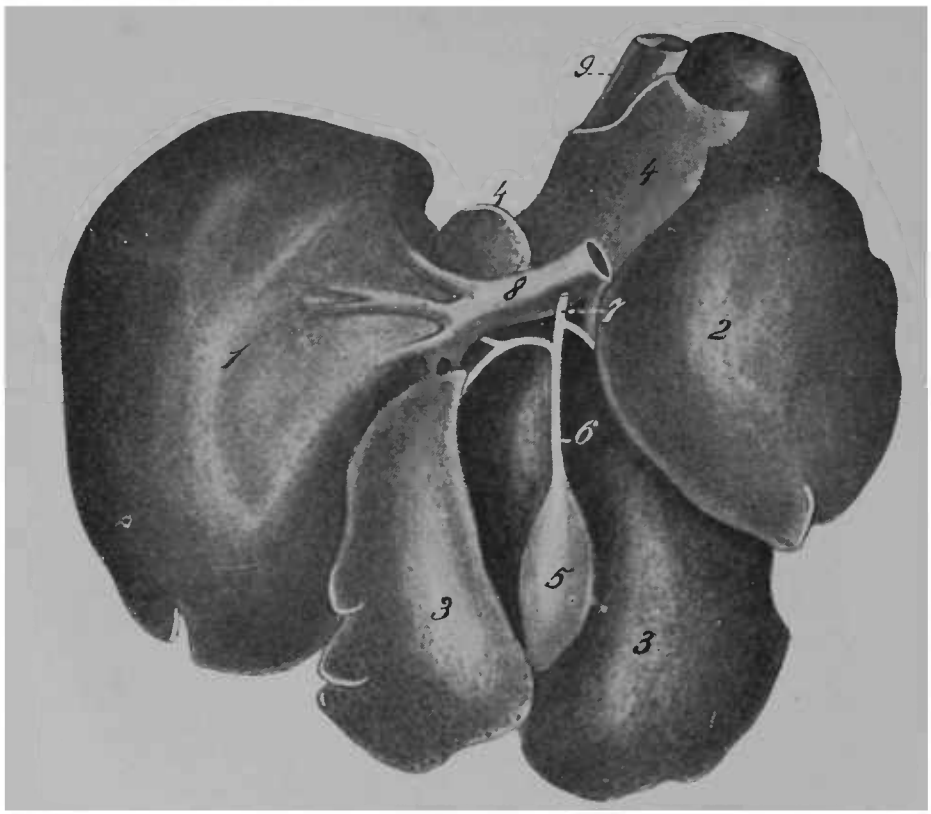



Fig. 1025. — Fegato di *Sus scropha*. Faccia posteriore o caudale

1, lobo sinistro; 2, lobo destro; 3, lobo mediano; 4 e 4', lobulo di Spigelio; 5, cistifellea; 6, canale cistico; 7, canale coledoco; 8, vena porta; 9, vena cava ascendente.

terminando assottigliato e tagliente nella periferia. Di un aspetto quasi granuloso, che si manifesta sotto forma di punteggiature bluastre, il suo colore è di un rosso bruno intenso, più o meno variabile a seconda dello stato d'ingrassamento come è variabile la sua friabilità in limiti sempre minore degli altri animali.

Esso è situato in entrambe le regioni ipocondriche, occupando la faccia caudale del diaframma e giungendo fino all'altezza dell'ottava o nona costola. Il coledoco isolato si apre a soli due o tre centimetri dal piloro nell'ampolla di Vater.

Il volume del fegato rispetto al corpo dell'animale è relativamente grande, il suo peso può variare da kg. 1,200 a kg. 1.500.

b) *Regione del fegato.* — Il fegato presenta una faccia craniale, che si trova a contatto con la faccia caudale del diaframma, liscia, convessa ed uniforme, mancando anche in questi animali il solco della vena cava ascendente. Come nei Ruminanti, essa corre nel bordo dorsale del lobo destro in prossimità del lobo di Spigelio.

La faccia caudale è pianeggiante o leggermente concava, con un' escavazione ove scorrono i vasi afferenti ed efferenti del fegato ed i nervi, e sulla quale riscontrasi ancora una fossetta che contiene la cistifellea (fig. 1025). I bordi sono taglienti, il dorsale un poco grosso ed irregolare a sinistra, ha una escavazione destinata al passaggio dell'esofago; il ventrale è libero, sottile e tagliente, e presenta tre profonde incisure, le quali dividono il fegato in quattro lobi. Questi lobi, o divisioni, sono nettamente pronunciati, e vengono denominati: lobo destro esterno, destro interno, sinistro esterno e sinistro interno (Leyh), oppure meglio in tre lobi, destro, sinistro e mediano, il quale ultimo è diviso in due porzioni. Il lobo destro porta il lobo di Spigelio, che alla sua volta si divide in due per mezzo di una incisura; il lobo sinistro è più grande del destro, il mediano diviso in due porzioni destra e sinistra, contiene nella parte destra la fossetta per la cistifellea. Fra la cistifellea e l'ilo del fegato trovasi situato il lobo quadrato, che è variabile nella forma e nella grandezza.

c) *Legamenti del fegato.* — Tali dipendenze del peritoneo, che permettono la fissità del fegato nella cavità addominale, sono in numero di cinque.

*Il legamento laterale destro* (*lig. triangulare dextrum*) parte dal bordo tagliente del lobo destro e va alla metà destra dorsale della porzione costale del diaframma. Qui si sdoppia, una lamina si continua col peritoneo diaframmatico, l'altra lamina va a ricoprire la faccia ventrale del rene destro, ove riceve l'inserzione del lobo di Spigelio.

*Il legamento laterale sinistro* (*lig. triangulare sinistrum*), di forma triangolare, parte dal bordo dorsale sinistro del lobo sinistro del fegato e giunge alla porzione corrispondente del diaframma. Dei tre lati di esso legamento solo uno è libero e mobile, mentre gli altri due seguono le due inserzioni sopra indicate.

*Il legamento del lobo medio o legamento falciforme* (*lig. falciforme*) è quel legamento che partendo dall'ombelico corre cranialmente sulla linea mediana della parete ventrale dell'addome, sulla faccia caudale del diaframma e si porta sulla faccia anteriore o diaframmatica del lobo medio, in prossimità dell'incisura che lo divide dal lobo sinistro. Sul margine dorsale libero di tale legamento, nel mezzo delle due lamine peritoneali, corre la vena ombelicale, che nell'adulto è ridotta ad un semplice cordone fibroso.

*Il piccolo epiploon* (*lig. hepatoduodenale*) è quella ripiegatura peritoneale che tiene unito il fegato allo stomaco, al pancreas, al duodeno. Esso si estende dal cardias sino al primo tratto del piccolo intestino, comprende, nel suo mezzo, una porzione del pancreas e si fissa sulla faccia caudale del fegato in prossimità dell'ilo. Tale inserzione, che giunge fin presso il lobo di Spigelio, salta il rene, lasciando una piccola apertura detta di Winslow.

### III. Carnivori.

a) *Forma, colore, consistenza, situazione, volume e peso.* — La forma del fegato è irregolarmente quadrangolare, appiattito cranio-caudalmente, più grosso nel centro che verso la periferia. Il suo colore è di un rosso bruno intenso, un poco più chiaro se appartiene ad animali grossi. La consistenza è tale che si lascia facilmente schiacciare in seguito a pressioni. È situato quasi completamente sulla faccia caudale del diaframma e si estende egualmente nelle due regioni ipocondriche.

Nel cane giunge a sinistra fino alla penultima costola, a destra fino all'ultima e ventralmente fino quasi all'estremità caudale dello sterno.

Il canale coledoco si riunisce ad una piccola branca del condotto pancreatico e sbocca nel duodeno ad una distanza dal piloro che varia a seconda della taglia dell'animale da 4 a 12 centimetri. Nello stesso modo si comporta quello del gatto che si apre a circa 4 centimetri dal piloro.

Il volume è piuttosto considerevole avuto riguardo alla mole dell'animale, il peso è variabilissimo date le diverse razze di cane; esso può essere di 350 grammi come di un chilogrammo e più.

b) *Regioni del fegato.* — Delle due faccie del fegato, l'anteriore o craniale è convessa e posta caudalmente al diaframma, la posteriore o caudale è concava, specialmente a sinistra e ventralmente; la scissura della vena porta od ilo del fegato è destinata a ricevere i vasi afferenti ed efferenti ed i nervi. In questa faccia inoltre si trova la fossetta destinata a ricevere la cistifellea (figg. 1026 e 1027). I bordi sono taglienti, il

dorsale un poco grosso offre a destra una solcatura che serve al passaggio della vena cava ascendente ed a sinistra un altro solco diretto obliquamente, destinato a ricevere l'esofago, prima che esso si porti allo stomaco.

Il bordo inferiore o ventrale presenta delle profonde scissure, delle quali due principali permettono di dividere il fegato in tre lobi, che sono distinti in destro, sinistro e mediano. Nel cane il sinistro ha la prevalenza sugli altri; nel gatto invece è il mediano che prevale sugli altri due.

Il lobo mediano si suddivide per mezzo di una scissura profonda in due lobi secondari; quello di sinistra riposa sulla faccia diaframmatica del lobo principale sinistro, quello di destra ricopre una piccola parte del lobo principale destro. Sulla faccia viscerale del fegato, inoltre, si trovano due altri lobi, il lobo quadrato ed il lobo di Spigelio.

Il lobo quadrato, situato sulla porzione mediana della faccia viscerale del fegato

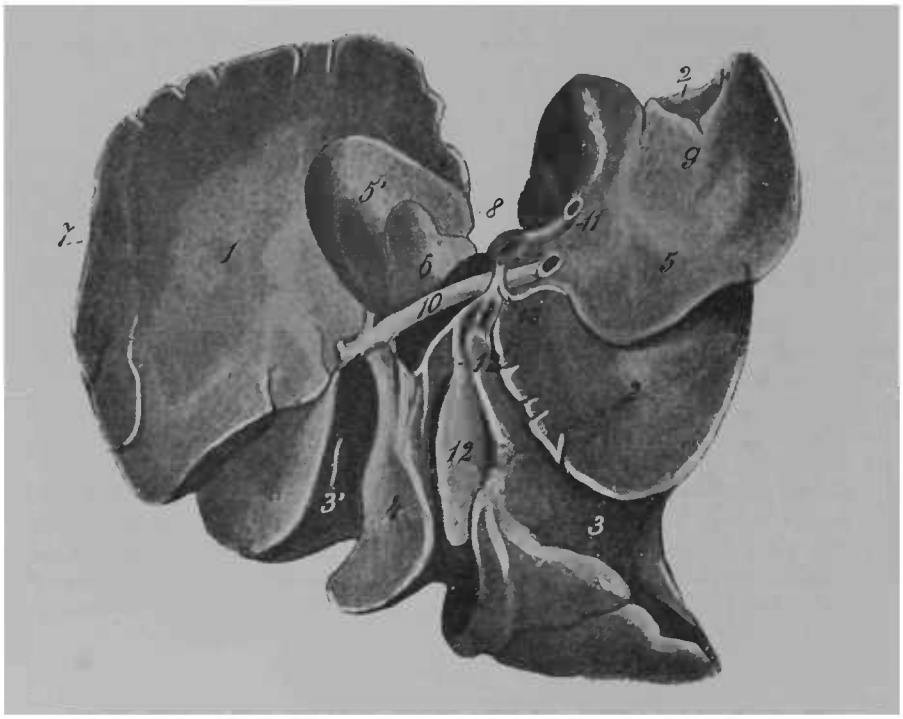



Fig. 1026. — Fegato di *Canis familiaris*. Faccia posteriore o caudale.

1, lobo sinistro; 2, lobo destro; 3, lobo mediano destro; 3', lobo mediano sinistro; 4, lobo quadrato; 5, porzione mediana del lobo di Spigelio; 5', porzione sinistra del lobo di Spigelio; 6, tubercolo papillare del lobo di Spigelio; 7, margine sinistro; 8, margine dorsale; 9, impronta renale del lobo di Spigelio; 10, vena porta; 11, vena cava ascendente; 12, cistifellea; 12', canale cistico; 13, canale epatico; 14, canale coledoco.

è piuttosto stretto; esso è in rapporto, a destra, con la vescicola biliare ed il canale cistico, a sinistra con le vestigia della vena ombelicale; la sua estremità ventrale è libera e concorre a formare il bordo ventrale del fegato.

Il lobo di Spigelio è abbastanza grosso e lungo ed è diviso in una porzione mediana, che forma una gran parte del bordo dorsale, in una porzione sinistra che si porta sul lobo principale sinistro, all'origine del quale trovasi una prominenza detta *tubercolo papillare*, ed in una porzione destra, che oltrepassa la estensione trasversale del lobo principale destro; questa per la sua forma vien detta *lobo caudato o tubercolo caudato.*

c) *Legamenti del fegato.* — Tali ripiegature peritoneali che permettono la fissità del fegato sono cinque:

*Il legamento laterale destro* (*lig. triangulare dextrum*) nasce all'estremità dorsale del lobo destro e termina fra il foro esofageo e la porzione destra del centro frenico del diaframma. Esso è insignificante.

*Il legamento laterale sinistro* (*lig. triangulare sinistrum*) grosso e largo nasce sul lobo sinistro e si attacca alla piega sinistra del diaframma fra il foro esofageo ed il centro frenico, verso il suo limite mediale.

*Il legamento falciforme o rotondo* (*leg. falciforme*) è costituito di una piccola benda che nasce sul limite mediale del lobo sinistro e del lobo mediano presso la vena cava, e si inserisce al centro frenico del diaframma in vicinanza del passaggio su esso della vena cava. Questa ripiegatura contiene i resti della vena ombelicale.

*Il legamento epato-renale* (*lig. hepatorenale*) nasce dal lobo di Spigelio e va al rene destro.

*Il legamento epato-gastro-duodenale o piccolo epiploon* (*lig. hepatoduodenale*) si-

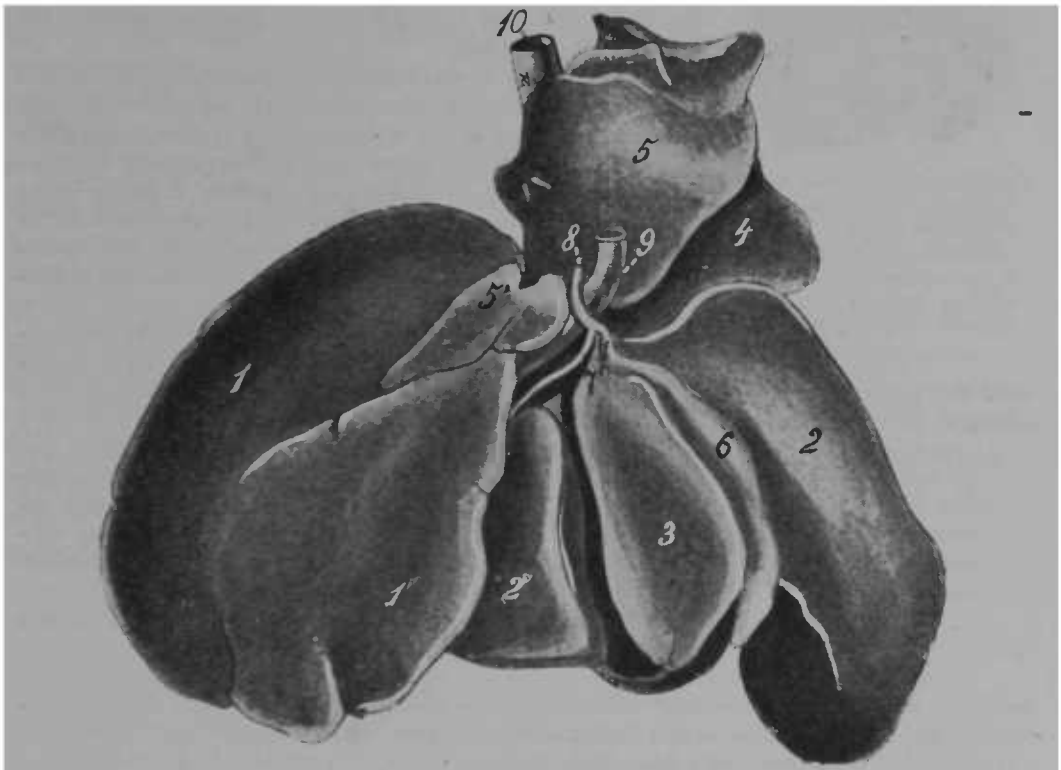



Fig. 1027. — Fegato di *Felix catus*. Faccia posteriore o caudale.

1, lobo sinistro; 1', lobo mediano sinistro; 2, lobo destro; 2', lobo mediano destro; 3, lobo quadrato; 4, 5, 5', parti del lobo di Spigelio; 6, cistifellea; 7, condotto cistico; 8, condotto coledoco; 9, vena porta; 10, vena cava ascendente.

estende dalla estremità dello stomaco e l'origine del duodeno sino al fegato; in esso si distinguono due parti: il legamento gastro-epatico ed il legamento epato-duodenale. Quest'ultimo fissa il coledoco, la vena porta e l'arteria epatica e circoscrive il foro di Winslow.

## IV. Coniglio.

a) *Forma, colore, consistenza, situazione, volume e peso.* — La forma del fegato può essere paragonata ad un grande quadrilatero irregolare appiattito cranio-caudalmente; presenta uno spessore maggiore nel mezzo, minore verso i bordi (fig. 1028). Il colore è rosso giallastro più o meno carico a seconda che si esamina a digiuno od al momento della digestione. La consistenza è tale da permettere una certa friabilità sotto la pressione alquanto moderata. Esso è quasi completamente posto verso sinistra, ed occupa l'ipocondrio sinistro sino all'altezza della penultima costola. A destra trovasi sulla faccia caudale del diaframma, raggiungendo appena la quart'ultima costola.

Il coledoco giunge all'intestino a pochissima distanza dal piloro nell'ampolla di Vater ma non unitamente al canale pancreatico che si porta all'intestino in un punto più lontano.

Il peso del fegato varia dai 250 ai 300 grammi.

b) *Regioni del fegato.* — Il fegato presenta allo studio due faccie ed una circonferenza. La faccia anteriore o diaframmatica è convessa e porta una profonda solcatura che scende ventralmente sino a metà della sua estensione, destinata a ricettare la vena cava ascendente, detta *solco della vena cava*. La faccia posteriore o caudale è pure convessa e presenta anche questa una escavazione allungata, diretta da destra e ventralmente verso sinistra, detta scissura della vena porta, che riceve oltre la vena porta l'arteria epatica, i nervi, ed i linfatici ed il condotto escretore che escono dalla glandola.

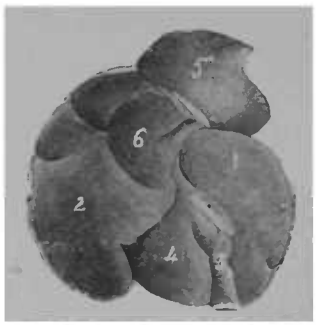



Fig. 1028. — Fegato di *Lepus cuniculus*. Faccia posteriore caudale.

1, lobo destro; 2, lobo sinistro; 3, lobo mediano destro; 4, lobo mediano sinistro; 5, lobo di Spigelio; 6, lobo quadrato.

Dei bordi, il dorsale è piuttosto spesso e presenta due solcature, una verso destra, che è il principio del solco della vena cava ascendente, l'altro a sinistra, che è il solco esofageo.

Il bordo ventrale invece è tagliente e presenta due profonde incisure che permettono di dividere il fegato in tre lobi; un lobo destro, uno sinistro ed il terzo mediano. In quest'ultimo una profonda incisura permette di distinguere due porzioni o lobi secondari, i quali sono addossati rispettivamente ai lobi destro e sinistro.

Il lobo destro porta il lobulo di Spigelio e nel suo margine dorsale una grande incavatura nella quale viene contenuta una parte del rene destro. Il lobo sinistro porta una fossetta ove è contenuta la cistifellea. Il lobo medio addossato al lobo destro porta il lobo quadrato.

c) *Legamenti del fegato.* — I legamenti del fegato sono:

*Il legamento laterale destro* (*lig. triangulare dextrum*) è una lamina peritoneale piuttosto estesa e considerevole; parte dal bordo del lobo destro e si porta alla metà destra dorsale della porzione costale del diaframma, qui sdoppiandosi dà un ramo al diaframma, l'altro continua e ricopre la faccia ventrale del rene destro ove riceve l'inserzione del lobo di Spigelio.

*Il legamento laterale sinistro* (*lig. triangulare sinistrum*) parte dal bordo dorsale sinistro del fegato e giunge alla corrispondente porzione del diaframma.

*Il legamento falciforme o del lobo medio* (*lig. falciforme*) parte dall'ombelico, corre cranialmente sulla linea mediana della parete ventrale dell'addome, giunge fino alla faccia caudale del diaframma ed alla faccia diaframmatica del lobo medio. Esso contiene nel suo bordo dorsale i resti della vena ombelicale.

*Il piccolo epiploon* (*lig. hepato duodenale*) è una ripiegatura peritoneale che serve per tenere congiunto il fegato, lo stomaco, il pancreas ed il duodeno. Si estende dal cardias fino al primo tratto del piccolo intestino, comprendendo fra le sue lamine una parte del pancreas, e giunge all'ilo del fegato. Tale inserzione, che si estende sino al lobo di Spigelio, lascia una piccola apertura detta foro di Winslow.

## B. **Pancreas.**

Il pancreas è una voluminosa glandola annessa al duodeno nel quale versa il suo secreto. I suoi caratteri morfologici rassomigliano molto a quelli delle glandole salivari tantochè, dagli anatomici tedeschi, fu chiamata glandola salivare addominale. Essa si trova in quasi tutti i vertebrati con uno sviluppo diverso.

Trovasi situata nella porzione craniale della cavità addominale dietro lo stomaco in connessione con il duodeno, ed in maggiore estensione, con la porzione orizzontale destra, dopo la sua curvatura craniale.

a) *Costituzione anatomica e struttura.* — Il pancreas è una glandola a grappolo, nella quale possiamo considerare la porzione glandolare ed i canali escretori. Studieremo separatamente queste due parti.

1.° *Glandola.* — Ricorda generalmente la struttura delle glandole salivari, è quindi costituita di lobi, i quali si scompongono in lobuli e questi in acini. Essa però differisce molto dalle glandole salivari, specialmente nella natura delle cellule secernenti, nella struttura dei condotti escretori e nelle droprietà del suo pròdotto.

Un tessuto connettivo interstiziale unisce i singoli elementi (acini) fra di loro in modo da formare un tutto unico. Tutti gli acini glandolari della glandola pancreas si equivalgono morfologi amente e quindi, studiato uno di essi, avremo conosciuto la struttura di tutta la glandola. Così esamineremo la *struttura degli acini*, il *tessuto connettivo* che li circonda, e delle formazioni speciali che vanno sotto il nome di *Isolotti di Langerhans.*

a) *Acini.* — Ciascun acino ha forma rotonda come un granulo, per quanto alcuni rimangano un poco allungati e più o meno ramificati; in ogni modo essi risultano sempre costituiti di una *parete propria,* rivestita da elementi cellulari, l'*epitelio.*

La *parete propria* è rappresentata da una membrana sottile, anista, la quale trovasi da una parte a contatto col tessuto connettivo interacinoso, dall'altra col piede delle cellule epiteliali. Però anche qui, come fu veduto a pag. 517 parlando delle glandole salivari, troviamo, a contatto della membrana propria e fra essa e lo strato epiteliale, delle cellule appiattite con prolungamenti anastomizzantisi, cioè delle cellule analoghe a quelle a cestello o di Boll già descritte. Alcune di tali cellule si immettono a guisa di cuneo nello spazio lasciato dal piede di due cellule epiteliali vicine. formando le così dette *cellule cuneiformi.*

L'*epitelio* è dato da due specie di cellule: *cellule secernenti* e *cellule centro-acinose.*

Le *cellule secernenti* sono quelle che hanno l'ufficio di segregare il liquido pancreatico. Esse sono disposte su di un unico strato continuo, che riposa sulla membrana propria; hanno forma cilindro-conica con nucleo arrotondato od ovolare, ed un nucleo accessorio, *paranucleus* (*Nebenkern*) (1). È questa una formazione globosa o bacillare o a falce che si trova particolarmente nel periodo di digestione.

Il nucleo, posto a metà dell'altezza della cellula, sta come a limitare il protoplasma in due zone, le quali si presentano di diverso aspetto. La zona esterna, cioè quella rivolta verso la membrana propria, è chiara, trasparente, con striature delicatissime dirette in senso della altezza della cellula (fig. 1029). La zona interna, cioè quella rivolta verso il lume glandolare, è ripiena di granulazioni omogenee, rifrangenti e tanto più pronunciate quanto più si avvicinano alla superficie libera della cellula. Tali granulazioni

(1) Il nucleo accessorio nelle cellule pancreatiche fu descritto per la prima volta da Nussbaum nel 1881; il suo significato morfologico non è ancora ben conosciuto; Ogata ed Haagen credono che sia un nucleolo emigrato dal nucleo ed abbia l'ufficio di rigenerare il materiale di secrezione frazionando direttamente in granuli di zimogeno. Laguesse non crede a tale scomposizione. Steinhaus e Macallum ritengono il nucleo accessorio null'altro che un parassita del gruppo degli sporozoari.

sono costituite da *zimogeno*, sostanza da cui deriva il fermento pancreatico (Heidenhain).

Dal momento in cui comincia l'attività cellulare si osservano nelle

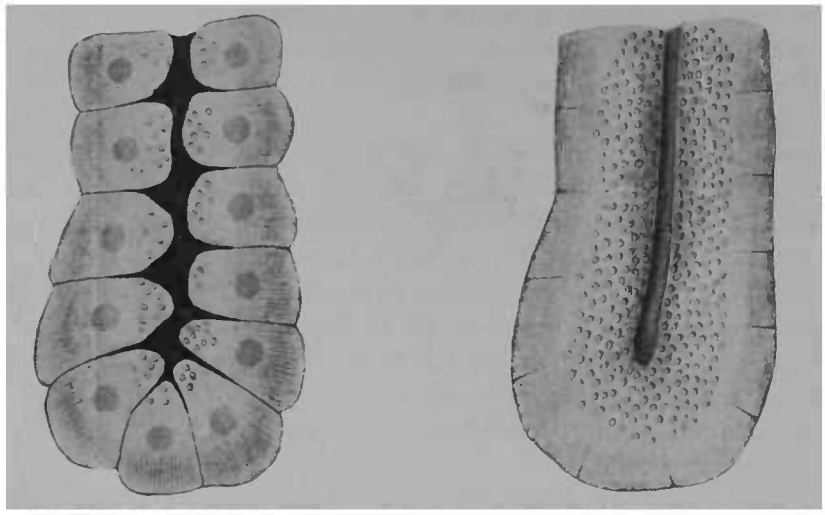


Fig. 1029. — Fondo cieco pancreatico allo stato di riposo (Kühne e Lea).

Fig. 1030. — Fondo cieco pancreatico allo stato di attività (Kühne e Lea).

cellule le modificazioni seguenti (fig. 1030): I granuli di zimogeno escono

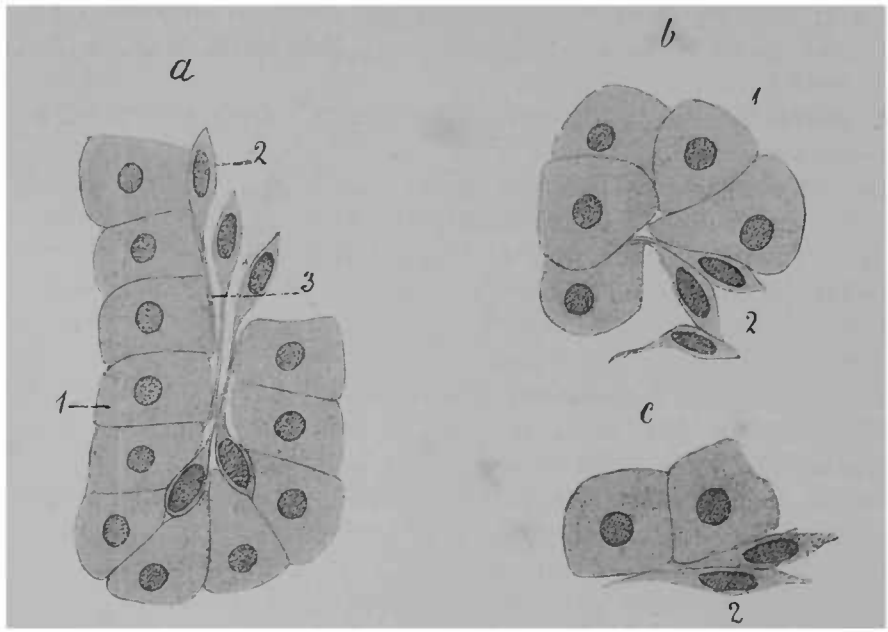



Fig. 1031. — Cellule centroacinose negli acini pancreatici di *Lepus cuniculus*.

*a*, sezione longitudinale di un fondo cieco pancreatico; *b*, sezione trasversale di un fondo cieco pancreatico; *c*, due cellule pancreatiche sopra le quali sono situate due cellule centroacinose; 1, cellule pancreatiche; 2, cellule centroacinose; 3, prolungamenti filiformi delle cellule centroacinose.

dalla cellula e si portano nel lume glandolare; per tale fatto, il nucleo si

fa più manifesto in mezzo al protoplasma, senza le inclusioni protoplasmatiche di zimogeno; la zona esterna si fa più estesa come più estese e più appariscenti divengono le striature. La scomparsa dei granuli di zimogeno dà una diminuzione della grandezza della cellula. Questo stato della cellula secernente è molto transitorio, in quanto essa si provvede tosto di nuove granulazioni di zimogeno e non tarda a ritornare allo stato primitivo, cioè pronta a rimettersi in attività secernente.

Le *cellule centro-acinose,* così chiamate perchè sono situate nella cavità centrale dell'acino ed applicate alla sommità delle cellule secernenti (fig. 1031), hanno forma appiattita od a fuso con protoplasma quasi omogeneo, con prolungamenti filiformi o lamellari semplici o biforcati, i quali possono giungere sino alla membrana propria passando fra le cellule secernenti. Si riscontrano in maggiore quantità nel punto in cui si origina il canale escretore. Il significato di queste cellule sembra sia quello di cellule di rivestimento del canale intercalare spinte nel lume dell'acino (Langerhans, Frey, Saviotti. Latschenberger) (1).

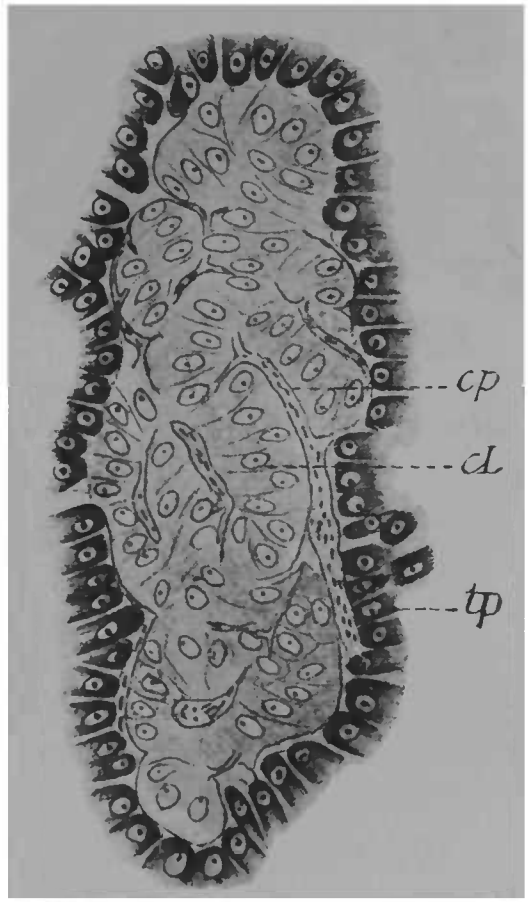



Fig. 1032. — Isola di Langerhans del pancreas di *Luscíola philomela* (Diamare).

*cp*, capillari sanguigni; *cL*, tessuto dell'isola di Langerhans; *tp*, tessuto pancreatico.

Per la disposizione delle descritte cellule dell'acino, il lume di esso è quindi molto ristretto, qualche volta anche poco visibile. Adoperando il metodo di Golgi, non soltanto può esser messo ben in evidenza il lume glandolare, ma si osserva che ad esso giungono dei canalicoli più sottili, che provengono dagli spazi cellulari detti *canalicoli di Langerhans*. Essi non giungono alla membrana basale, nè si anastomizzano fra di loro, come furono descritti da Saviotti e Giannuzzi, ma si arrestano fra la zona granulosa e la zona chiara del protoplasma delle cellule con un piccolo rigonfiamento, formando dei prolungamenti laterali, che sembrano penetrare fin nello spessore delle cellule (Arnozan).

b) *Tessuto connettivo.* — Il tessuto connettivo del pancreas è costituito di fibre connettive intrecciate fra di loro, che circondano gli acini, individualizzano i lobuli primitivi, i secondari e quindi ricoprono tutta la glan-

(1) Laguesse studiando il pancreas di montone ha trovato: che in origine si ha un sol ordine di cellule, che in seguito si differenziano, alcune divengono cellule secernenti, che rimangono profonde, altre cellule centro-acinose, che si fanno superficiali, e quindi ritiene queste ultime come elementi di sostegno attivi aventi un ufficio nel riordinamento della glandola.

dola, non sotto forma di lamina connettiva, ma sotto forma di un involucro non ben delineato, il quale si confonde col tessuto connettivo circostante.

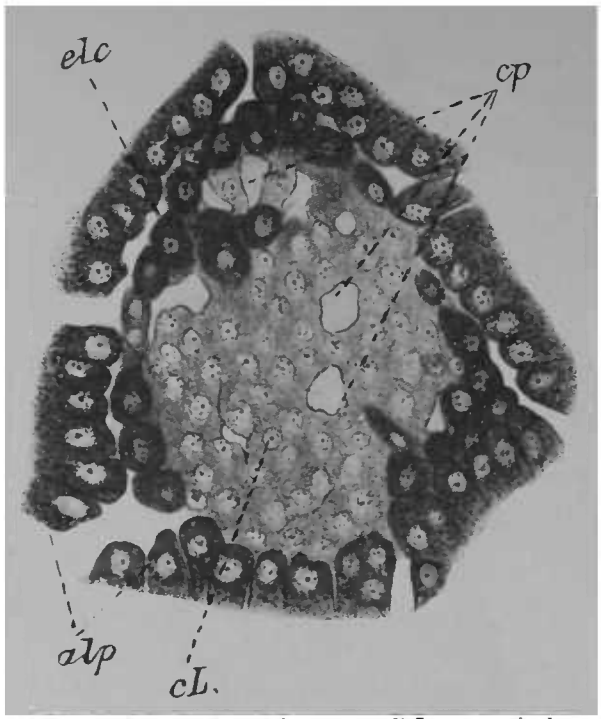



Fig. 1033. — Sezione del pancreas di *Lepus cuniculus* (Diamare).

*elc*, cellule periferiche; *ep*, capillari sanguigni; *cL*, tessuto dell'isola di Langerhans; *alp*, alveoli pancreatici.

c) *Isolotti di Langerhans.* — Nell'interno dei lobuli, nel tessuto interstiziale del pancreas si trovano piccoli accumuli di cellule descritte per la prima volta dal Langerhans e perciò vanno sotto il nome di *isolotti di Langerhans* (fig. 1032). Sono costituiti da cordoni cellulari pieni con direzione irregolare ed anastomizzati fra di loro; in sezione si veggono di forma arrotondata e di una colorazione più chiara del restante del parenchima pancreatico. Ciascun cordone è costituito da un ammasso di cellule poliedriche con protoplasma omogeneo e nucleo, spesso non ben delineate fra loro (fig. 1033). Questi cordoni cellulari non hanno condotti escretori, ma sono provvisti di una ricca vascolarizzazione (fig. 1034).

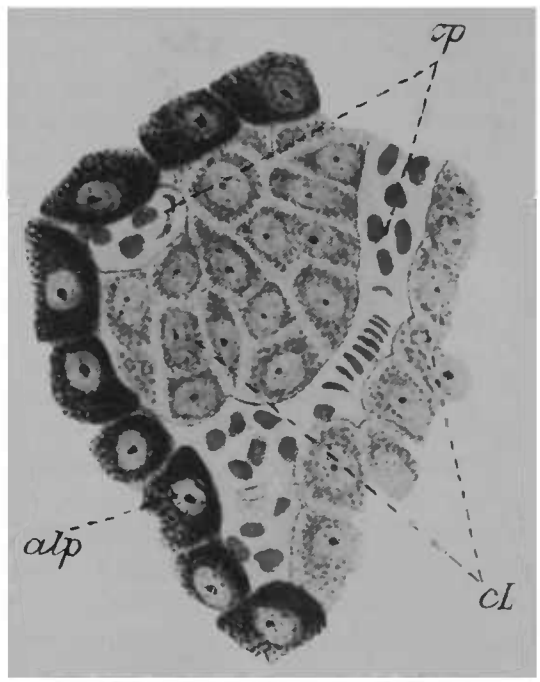



Fig. 1034. — Sezione di pancreas di *Cavia* (Diamare).

*ep*, capillari sanguigni; *cL*, tessuto dell'isola di Langerhans; *alp*, alveoli pancreatici.

Agli isolotti di Langerhans è stata data un'interpretazione diversa: così si sono considerati come organi linfoglandolari (Renaut, Mouret, Pugnat) oppure come ammassi di elementi glandolari morti funzionalmente e probabilmente, per la mancanza di canali escretori, in completo processo regressivo (Dogiel). Ma questa seconda opinione non è conciliabile col fatto che gli isolotti del Langerhans compaiono nell'embrione prima degli acini secernenti. Il Languesse considera gli isolotti di Langerhans come glandole a secrezione interna, il cui prodotto è versato nei capillari circumambienti. Egli crede che tali formazioni rappresentano un modo d'essere particolare e temporaneo nello stesso tessuto pancreatico, cioè che funzionerebbero, ora sotto forma di cavi zimogenici od esocrini ed ora sotto forma di isole di Langerhans od isole endocrine.

Il Diamare nel suo studio comparativo sulle isole di Langerhans viene invece alle seguenti conclusioni: che le isole di Langerhans sono costituenti speciali del pancreas, non rappresentano suoi territori in metamorfosi temporanea o definitiva (regressiva) e non variano secondo i suoi stati funzionali; che i corpi epiteliali sono in generale un atteggiamento particolare del tessuto escretore, l'epitelio; esso sia che derivi dall'ectoderma o dall'entoderma o da entrambi insieme o dal mesoderma, perdura, nell'ulteriore sviluppo dell'embrione, solo in rapporto con i vasi, e costituisce così una speciale, caratteristica, categoria di organi affini, funzionanti da glandole a secrezione interna; che questi corpi epiteliali del pancreas sono appunto dei derivati pancreatici, o meglio delle gemme dell'albero pancreatico, la cui evoluzione ha seguito una diversa via; che esiste nel pancreas una base anatomica reale e definita a processo secretivo interno, indicando nelle così dette isole di Langerhans un particolare tessuto, distinto dal zimogeno (comunque gemello con lo stesso), costante sin dai primordi della sua evoluzione, simile per costituzione al tessuto dei noti corpuscoli intra e para-tiroidei.

2.° *Canali escretori.* — Ciascun acino ha un canalicolo escretore proprio, che prende il nome di *condotto intercalare o di Boll.* Alcuni di questi canali di Boll si aprono in un canale comune o *canale intralobulare,* il quale riunito con altri canali intralobulari vicini forma il *canale lobulare.* In ultimo tutti i canali lobulari si risolvono nel *canale principale o di Wirsung* e nel *canale accessorio.*

Il *canale principale o di Wirsung* (*ductus pancreaticus Wirsungi*) (1) si estende su quasi tutta la lunghezza della glandola; nel suo decorso riceve numerosi canali collaterali, tantochè va man mano aumentando di calibro quanto più va verso la sua estremità terminale. Si apre nell'intestino ora nell'ampolla di Vater unitamente al condotto coledoco, ora fuori di essa ed a diversa distanza sul duodeno.

Il *canale accessorio* (*ductus pancreaticus accessorius Santorini*) (2) è molto più piccolo del precedente, prende origine dal condotto principale, e, pur ricevendo qualche branca secondaria lungo il suo decorso, non aumenta di calibro. Si apre isolatamente nell'intestino su di un piccolo tubercolo di forma conica detto *caruncola minore di Santorini*, di fronte all'ampolla di Vater.

Il canale accessorio è più grande nel neonato, diminuisce nell'adulto e nel vecchio; esso da una parte è aperto nel duodeno, dall'altra nel canale principale, quindi deve considerarsi come una via derivativa, la quale, in caso di bisogno, può sostituire la via ordinaria.

*Struttura dei canali escretori.* — I *canali intercalari* o *di Boll* sono costituiti di una parete propria connettiva molto sottile e da un solo strato di cellule epiteliali appiattite ove spesso basta una sola cellula, avvolgentesi su se stessa, per formare il lume del canale.

I *canali intralobulari e lobulari* presentano la loro parete connettiva, che va man mano aumentando, portante un solo ordine di cellule, le quali da cubiche che sono nei canali intralobulari si fanno cilindriche nei lobulari.

(1) Il canale principale fu veduto nel gallo dall'Hoffmann, ma fu scoperto nell'uomo e negli animali dal Virsung, dissettore con Wesling a Padova.

(2) Il canale accessorio, accennato da Wesling, fu ben descritto nel 1775 da Santorini, poscia dimenticato fu descritto nuovamente in tutte le sue particolarità da Bernard, Verneul, Sappey, Vlacovich, il quale ultimo vide la terminazione nella papilla duodenale.

I *canali escretori definitivi*, cioè quello di Wirsung e l'accessorio, hanno pur essi una parete propria ed un epitelio. La parete propria in questi canali oltre ad ispessirsi, contiene delle fibre elastiche e nei grandi animali anche delle cellule muscolari liscie lungo il condotto di Wirsung. Le cellule epiteliali hanno forma cilindrica disposte su un solo ordine.

Nel canale di Wirsung si hanno alcune piccole glandole a grappolo rivestite pur esse di epitelio cilindrico e nella cavia si sono osservate anche delle cellule caliciformi (Gibes). Queste glandole sono quindi glandole mucose, per quanto il Kolliker, che le scoprì, voglia considerarle dello stesso significato degli acini pancreatici. Alla terminazione nell'ampolla di Vater, o fuori di essa, delle fibrocellule muscolari formano una specie di anello o sfintere con lo stesso ufficio di quello del coledoco (Oddi).

b) *Vasi e nervi del pancreas.* — Le *arterie* del pancreas provengono da diverse sorgenti, cioè: dall'*arteria splenica* (*a. lienalis*), dalla *epatica* (*a. hepatica*), e dalla *mesenterica* (*a. mesenterica sup.*), le quali branche portatesi alla superficie del pancreas si anastomizzano nei loro rami e formano un circolo, che avvolge completamente la glandola. Da questo circolo superficiale (*cerchio peripancreatico*) partono molti collaterali, che si portano nel parenchima del pancreas, corrono nel tessuto connettivo interstiziale e si risolvono in una rete capillare, che avvolge i fondi ciechi degli acini.

Le *vene* nate da questa rete capillare vanno alla superficie del pancreas, si fanno satelliti delle arterie e si esauriscono nella vena splenica, nella mesenterica ed in parte nel tronco della vena porta.

I *linfatici* sono numerosi, ma di essi ancora non si conosce l'origine. Si sono potuti osservare fino alla superficie esterna del lobulo senza averli potuti seguire nell'interno di esso (Sappey e Hoggau). Dalla rete perilobulare si formano rami maggiori, che, con i vasi sanguigni, corrono nel connettivo interstiziale versandosi poi nei gangli che sono propri di quest'organo.

I *nervi* provengono dal plesso solare, si portano nel tessuto connettivo interlobulare, decorrono insieme o isolati dai vasi formando un ricco *plesso interlobulare*, che possiede numerosi gangli e cellule ganglionari disseminate, nonchè terminazioni nervose in forma di corpuscoli del Pacini (pancreas di gatto).

Dal plesso interlobulare partono rami che vanno nello spessore del lobulo e si dispongono a plesso attorno a ciascun acino, dando luogo al *plesso periacinoso*.

Da questo plesso, infine, le fibrille efferenti perforano la parete propria dell'acino e terminano con un'estremità libera rigonfia a bottone fra le cellule glandolari (Ramon y Cajal, Sala, Müller).

c) *Sviluppo del pancreas.* — Il pancreas, nella sua origine, non è che un diverticolo dell'intestino e per questo fu posto fra le produzioni dell'intestino tenue. Esso è costituito, nel suo primo apparire, di tre diverticoli del duodeno situati vicino al primo abbozzo del fegato; uno di essi è dorsale e viene direttamente dalla parete epiteliale del duodeno: gli altri due, che tosto si fondono, sono ventrali e prendono la loro origine dal condotto epatico nel punto del suo imbocco nel duodeno. Questi tre abbozzi si ramificano e vanno a costituire gli acini ed i lobi separati da tessuto connettivo, ed in tal modo formano il viscere sul tipo generale delle glandole.

Le cellule che tappezzano gli acini glandolari sono prima formate da due ordini di cellule sovrapposte, in seguito dallo strato superficiale si formano le cellule centro-acinose, e dallo strato profondo le cellule dell' epitelio glandolare.

I due primitivi diverticoli. dorsale e ventrale (fusione dei due ventrali) divengono definitivi; il ventrale sarà il condotto principale o di Wirsung, il dorsale sarà l'accessorio o del Santorini.

## Negli equini.

Il pancreas è situato nella regione sottolombare, cranialmente ai reni indietro al fegato, allo stomaco e sul lato mediale del duodeno (fig. 1035,[6]).

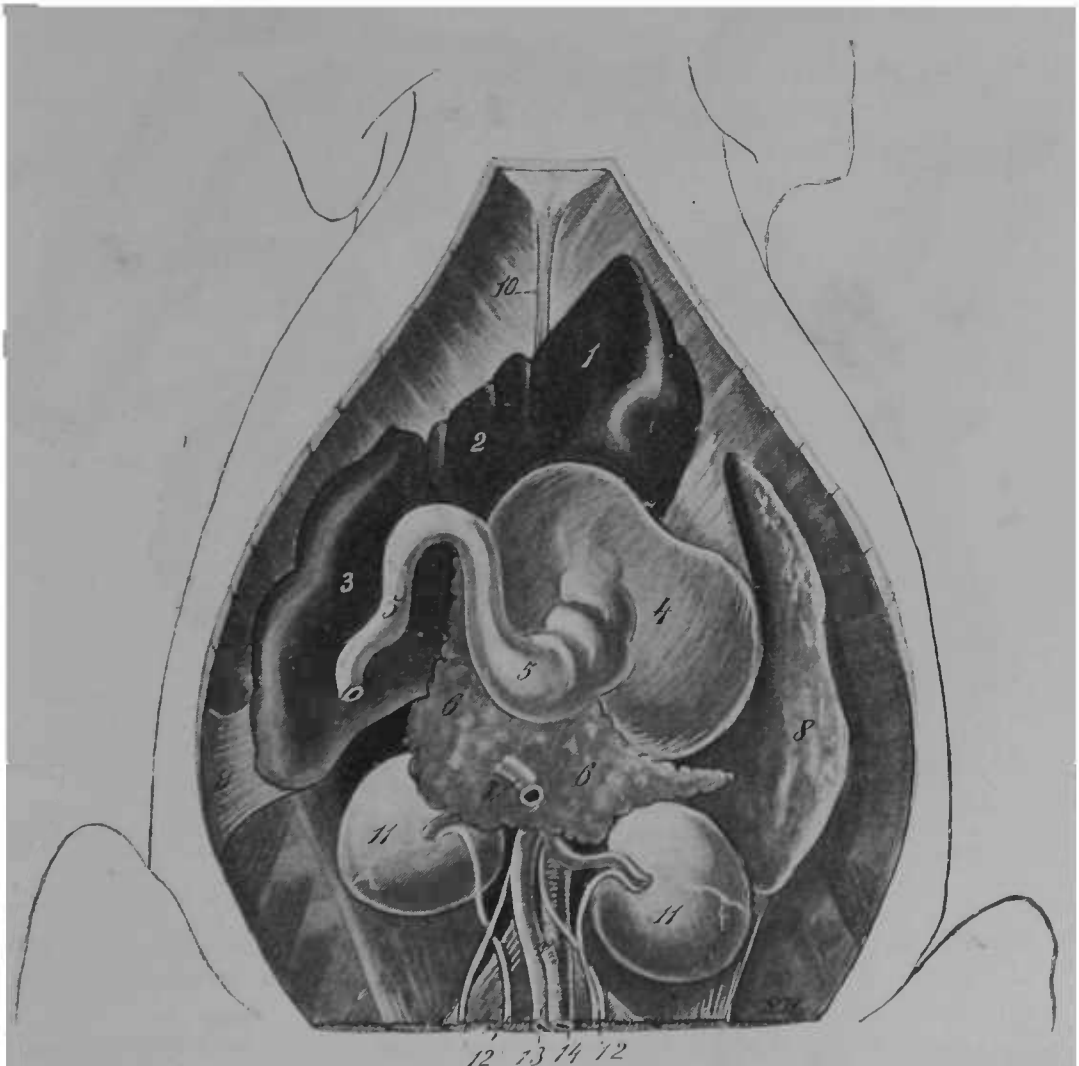



Fig. 1035. — Fegato, stomaco, pancreas visti nei loro rapporti nella cavità addominale dopo aver tolta tutta la massa intestinale e messo l'animale in posizione dorsale (*Equus caballus*).

1, lobo sinistro del fegato; 2, lobo medio; 3, lobo destro; 4, stomaco; 5, duodeno; 6, pancreas; 7, vena porta; 8, milza; 9, legamento del lobo destro; 10, legamento falciforme; 11, reni; 12, ureteri; 13, vena cava ascendente; 14, aorta addominale.

Il suo peso è in media di gr. 480, con molte variazioni individuali, il peso specifico è 1055. Allo stato di riposo ha una colorazione molto chiara, quasi bianca, con tendenza al gialliccio; invece al momento dell'attività acquista una colorazione rosea.

Il pancreas ha una forma piuttosto irregolare e molto variabile a seconda dei soggetti; può essere triangolare o quadrilatero, irregolarmente allungato od anche ricurvo su sè stesso È sempre appiattito nel senso dorso-

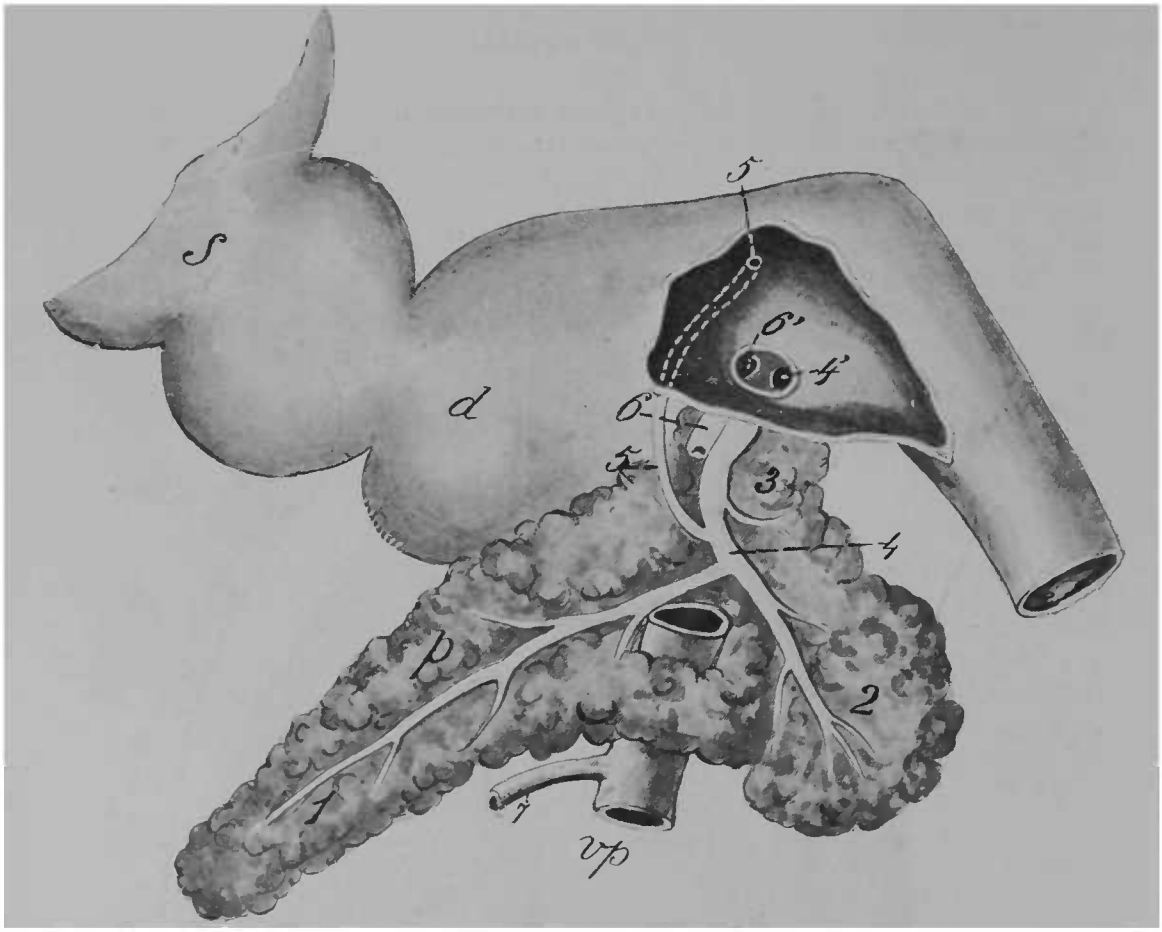



Fig. 1036. — Pancreas e suoi condotti escretori di *Equus caballus*.

*S*, stomaco e restringimento pilorico; *d*, duodeno; *p*, pancreas; *sp*, vena porta; 1, ramo sinistro del pancreas; 2, ramo destro del pancreas; 3, porzione media del pancreas; 4, canale principale o di Wirsung; 4', suo sbocco nel duodeno; 5, canale accessorio o di Santorini; 5', suo sbocco nel duodeno; 6, porzione di condotto coledoco; 6', suo sbocco nel duodeno.

ventrale, un poco più piccolo nella sua estremità destra, la quale aderisce al duodeno e dà origine ai canali escretori; più espanso invece nella sua estremità sinistra.

Non sempre in modo regolare, ma la maggior parte delle volte a metà della sua estensione, viene attraversato secondo lo spessore dalla vena porta. L'apertura, che si forma al passaggio della porta, è diretta obliquamente alla superficie del pancreas e viene chiamata *anello portale del pancreas* (*anulus portarum* (fig. 1036).

Nella cavità addominale occupa una posizione fissa per i mezzi di contenzione che esso ha. Così la faccia ventrale corrisponde alla base del cieco e particolarmente alla quarta porzione del colon, aderente per mezzo di tessuto connettivo lasso. La faccia dorsale aderisce pure per mezzo di tessuto connettivo all'aorta, alla vena cava ascendente, al tronco celiaco, al plesso solare, ai vasi splenici, ai reni ed alla capsula surrenale destra; una parte della sua estensione è rivestita dal peritoneo. Il bordo anteriore o craniale è in rapporto col duodeno e col sacco sinistro dello stomaco, il bordo posteriore o caudale, concavo, tocca il tronco della grande mesenterica e presenta, verso la metà della sua estensione. un'incisura per il passaggio della porta prima che essa attraversi l'anello pancreatico. La estremità destra è più piccola ed è aderente alla prima curvatura del duodeno; in essa si originano i canali escretori: la estremità sinistra è più larga e più grossa e trovasi in vicinanza del sacco sinistro dello stomaco.

Il canale di Wirsung si origina da due o tre tronchi collettori e si apre unitamente al condotto coledoco nell'ampolla di Vater. Il condotto accessorio o di Santorini è più piccolo del precedente, si apre alla stessa altezza del canale di Wirsung sulla parete opposta del duodeno in un piccolo tubercolo della mucosa (fig. 1036).

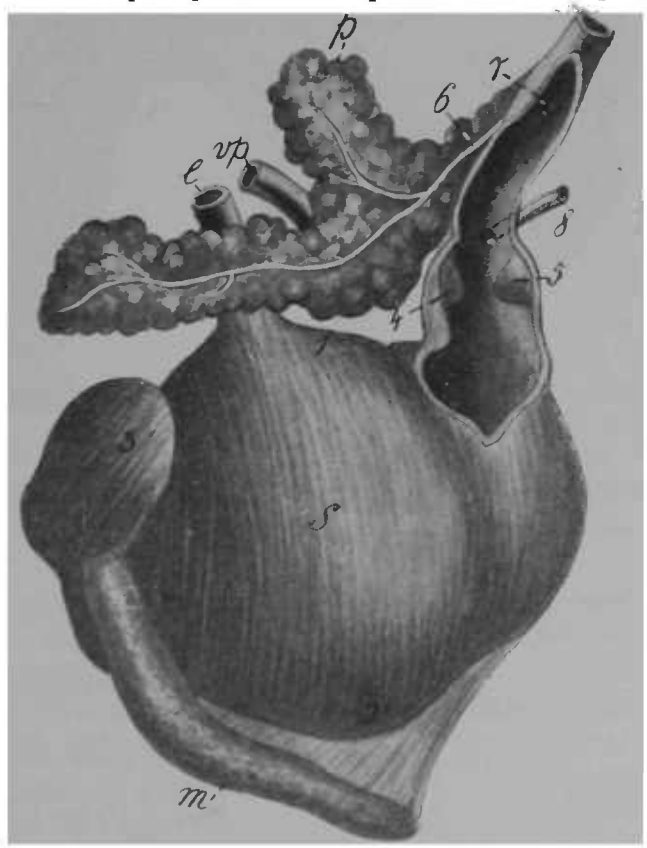



Fig. 1037. — Pancreas e suoi condotti escretori di *Sus scrofa*. *e*, esofago; *s*, stomaco; *p*, pancreas; *vp*, vena porta; *m*, milza; 1, piccola curvatura dello stomaco; 2, grande curvatura dello stomaco; 3, 4 e 5, restringimento pilorico; 6, canale pancreatico principale o di Wirsung; 7, suo sbocco nel duodeno; 8, condotto coledoco.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La forma del pancreas è molto variabile; esso è situato attraverso la parete ventrale della regione sottolombare, è avvolto dalla lamina mesenterica a destra dell'arteria grande mesenterica, e riposa in parte sul rumine, in parte sulle circumvoluzioni del colon.

Il suo canale escretore è unico e si apre nel duodeno a circa 35 a 40 centimetri al di là del coledoco. Negli ovini il canale escretore è pure unico e si apre nell'ampolla di Vater unitamente al condotto coledoco.

### II. Suini.

Il pancreas assume una forma allungata dalla estremità destra che è più ingrossata a quella sinistra (fig. 1037). È posto trasversalmente e ventralmente alla regione sottolombare fra la grossa tuberosità

dello stomaco e l'ultima ansa del colon ed è compreso fra le lamine del freno duodenale. Il canale di Wirsung unico si apre sul duodeno a circa 10–15 centimetri dietro il canale coledoco.

### III. Carnivori.

Tanto nel cane come nel gatto il pancreas ha una forma molto allungata, sottile, stretta incurvata su se stessa nella sua porzione craniale ove forma una specie di espansione paragonabile ad una testa, mentre la porzione caudale è più assottigliata (figura 1038). Esso è compreso fra le due lamine del legamento duodenale, situato nella regione sottolombare a lato del duodeno. Il canale di Wirsung sbocca nell'ampolla di Vater insieme al coledoco; il condotto accessorio si apre invece a 3 o 4 centimetri più lontano del precedente.

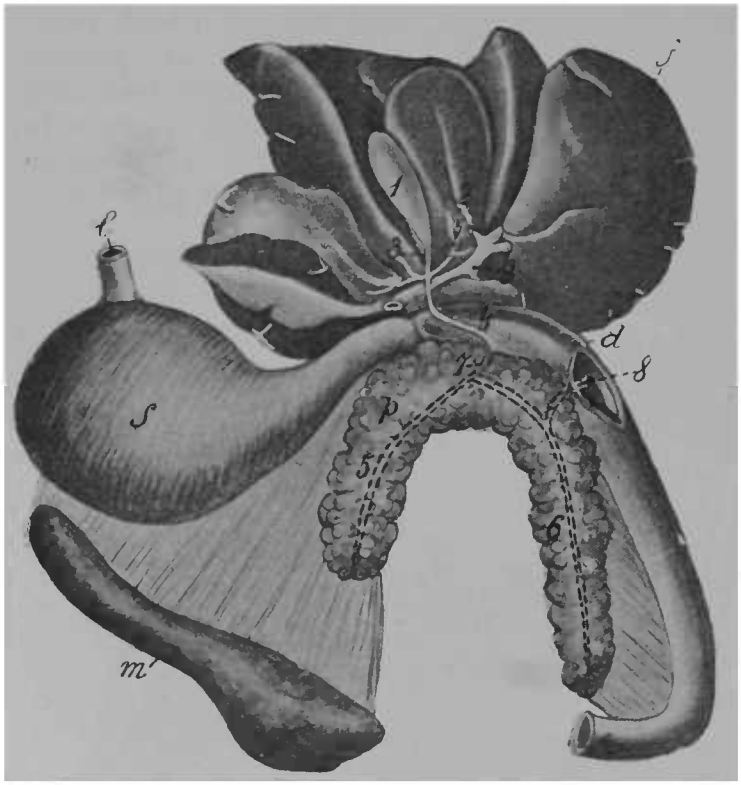



Fig. 1038. — Pancreas e suoi condotti escretori di *Canis familiaris*.

*e*, esofago; *s*, stomaco; *d*, duodeno; *m*, milza; *p*, pancreas *f*, fegato 1, cistifellea; 2, condotto epatico; 3, canale cistico; 4, canale coledoco; 5 e 7, canale pancreatico principale o di Wirsung; 6 e 8, canale pancreatico accessorio o di Santorini.

### IV. Coniglio.

Il pancreas è allungato e situato fra le due branche dell'ansa duodenale, ricoperto dalle lamine del mesenterio, più ingrossato a sinistra e cranialmente, ed assottigliato nella parte opposta. Il canale escretore è unico e si apre nel duodeno alla distanza di circa 30 centimetri dal coledoco.

## ARTICOLO V

## Grosso intestino.

Il grosso intestino è la seconda parte del tubo digerente e comprende quella porzione che succede al piccolo intestino, separata mediante la valvola ileo-cecale, e che si continua nell'ultima porzione o terminale del tubo digerente, il retto.

Il grosso intestino è un lungo condotto muscolo-membranoso, cilindroide, di un calibro maggiore del piccolo intestino e si distingue da esso particolarmente per la sua posizione più regolare e fissa e per altri caratteri che verranno in seguito indicati. Può essere diviso in due porzioni: una prima, iniziale, più corta, a mo' di diverticolo terminante a fondo cieco

detto *cieco* (*caecum*) ed una seconda, notevole per la sua lunghezza e per la molteplicità delle sue curve, detta *colon*.

Su tutto il grosso intestino si può considerare una faccia esterna liscia, splendente, di color madreperlaceo ed una faccia interna che limita il lume intestinale o faccia mucosa, la quale si presenta di una colorazione bianco-cinerea più spessa e più resistente di quella del piccolo intestino.

a) *Costituzione anatomica e struttura.* — Il grosso intestino anatomicamente è costituito da quattro tonache sovrapposte date: dalla *tonaca sierosa* che riveste esternamente tutto il viscere; dalla *tonaca muscolare*, dalla *tonaca sottomucosa* e dalla *tonaca mucosa*.

1. La *tonaca sierosa* (*tunica serosa*) è una dipendenza del peritoneo e quindi ha la stessa sua struttura, come venne già descritto a pag. 553. Avvolge ora completamente, ora in parte il grosso intestino e fra le sue lamine, oltre a correre vasi e nervi, si ha spesso e, specialmente negli animali grassi, accumulo di grasso.

2. La *tonaca muscolare* (*tunica muscularis*) è costituita da due ordini di fibre muscolari, le superficiali sono in direzione *longitudinale*, le profonde sono *circolari*.

Le *fibre longitudinali* si dispongono parallelamente al grande asse dell'intestino e si trovano ricoperte dalla sierosa; in alcuni animali (equini suini, coniglio) queste fibre longitudinali invece di formare un piano continuo si aggruppano in due, o tre fasci appiattiti, nastriformi (*teniae*) lisci, regolari che percorrono la lunghezza dell'intestino senza interruzione. Negli intervalli lasciati da una tenia all'altra la parete intestinale forma delle bozzellature globose, separate da solchi trasversali, bozzellature e solchi, i quali danno all'intestino l'aspetto di essere stato raccorciato, riunito ed increspato dalle tenie. Infatti, sezionando accuratamente le tenie in tratti vicini fra loro, osserviamo lo svolgimento delle pieghettature e l'allungamento dell'intestino, mentre le sezioni di taglio delle tenie si allontanano fra di loro. Ciò vuol dire che le fibre longitudinali superficiali della tonaca muscolare, nei soggetti indicati, sono più brevi della lunghezza effettiva dell'intestino.

Le *fibre circolari* incrociano perpendicolarmente lo strato precedente, formando in ogni caso uno strato continuo piuttosto sottile in tutta la estensione dell'intestino.

3. *La tonaca sottomucosa* (*tela submucosa*) è specialmente costituita di fasci di tessuto connettivo con una certa quantità di fibre elastiche, percorsa da vasi e nervi che vanno alla mucosa.

4. *La tonaca mucosa* (*tunica mucosa*) ha una colorazione bianco-cinerea, è perfettamente liscia, ma presenta una conformazione inversa a quella della superficie esterna. In corrispondenza delle tenie muscolari, ove esistono, si osservano sporgenze nastriformi, ed alle bozzellature corrispondono delle incavature, *le incavature del colon* (*haustra coli*); ai solchi trasversali corrispondono delle *pieghe falciformi o semilunari del colon* (*plicae semilunares coli*) le quali limitano le incavature. Le pieghe semilunari, che vanno in senso trasversale da una tenia all'altra, sono costituite di due lamine mucose addossate fra di loro.

Istologicamente la tonaca mucosa è formata di un *chorion*, di un *epitelio* e di *glandole*.

Il *chorion* è costituito di tessuto connettivo e di infiltrazioni linfoidi più o meno sviluppate, la cui trama è più fitta che nell'intestino tenue. Presenta inoltre una quantità di follicoli chiusi, isolati, molto sporgenti, tantochè lo strato epiteliale passando sopra essi rimane depresso verso la loro circonferenza. La parte profonda del chorion è occupata dalla *muscularis mucosae*, continuazione di quella del tenue, formata di due ordini di fibre muscolari liscie: uno strato di fibre longitudinali ed uno strato di fibre circolari ben distinti, che si continuano senza interruzione su tutto il grosso intestino.

L'*epitelio* è formato di un sol ordine di cellule cilindriche con orletto striato, di cellule caliciformi e di cellule linfoidi poste nell'interstizio delle cellule epiteliali. Veggasi la descrizione particolareggiata dello strato epiteliale dell'intestino tenue fatta a pag. 589, non differenziando per nulla da questa del grosso intestino.

Lo *strato ghandolare* del grosso intestino è formato da glandole tubulari, analoghe a quelle del Galeati dell'intestino tenue, però più lunghe, ed una buona parte di esse presentano la estremità profonda biforcata o triforcata. Sono molto ravvicinate fra di loro, separate da trabecole connettive e da propagini di *muscularis mucosae*. Lo strato epiteliale che le riveste è costituito di cellule cilindriche, di due specie alternate: protoplasmatiche e mucipare, le quali ultime si modificano in cellule caliciformi nella funzione. Le cellule glandulari spesso presentano figure cariocinetiche (Bizzozero).

b) *Vasi e nervi*. — 1. *Arterie*. Le arterie del grosso intestino derivano dalla *grande* e *dalla piccola mesenterica* (*aa. mesentericae superior et inferior*), tolto il fascio sinistro, il quale, come si è veduto, è destinato alla massa del piccolo intestino.

Il fascio destro della grande mesenterica, costituito dapprima da un unico tronco, si divide tosto in quattro branche: l'arteria ileo-cecale, le due arterie cecali e l'arteria colica destra. Il fascio anteriore dà luogo a due arterie, l'arteria colica sinistra e la prima arteria del colon fluttuante.

L'arteria piccola mesenterica porta il sangue al colon fluttuante (per dettagli vedi ANGIOLOGIA).

Tutti questi vasi arteriosi giunti al grosso intestino, sul margine mesenteriale del viscere, formano una fitta rete, che si estende sulle sue faccie, al disotto della lamina sierosa, formando il *plesso sottoperitoneale*, i cui rami di un lato con quelli dell'altro lato si uniscono per anastomosi sul margine dell'intestino opposto a quello in cui giungono i vasi.

Da questa rete sottoperitoneale partono dei rami esterni, i quali vanno alla sierosa, e dei rami interni più grossi e numerosi che attraversano la tonaca muscolare lasciando ad essa alcune piccole arterie, per giungere nella tonaca sottomucosa, ove formano un secondo plesso, detto *plesso sottomucoso*. Finalmente da questo plesso si distaccano vasi più piccoli che attraversano la *muscularis mucosae* e giungono nella mucosa terminando con le stesse modalità osservate e descritte nella mucosa del piccolo intestino (Vedi a pag. 595).

Le *vene* del grosso intestino originano dalla tonaca mucosa e dalla tonaca muscolare, formano sotto il peritoneo una ricca rete come quella delle arterie, da essa partono dei vasi a decorso inverso alle arterie e satelliti di esse per andare a costituire le due vene mesenteriche.

I *linfatici* nascono da una rete a larghe maglie situata sotto lo strato glandolare ove si aprono i canali interposti fra una glandola e l'altra. Nel primo quarto della mucosa del grosso intestino di coniglio (fig. 1039). esistono delle sporgenze papillari assai larghe, serrate le une alle altre da rassomigliare a quelle del piccolo intestino: da esse si originano uno o più canali linfatici a fondo cieco (Frey). Da questa rete, che chiameremo mucosa. si forma. nella tonaca sottomucosa, una seconda rete o *rete sottomucosa* dalla quale i vasi efferenti attraversano la muscolare e vanno sotto alla sierosa, formando anche qui un'altra rete a plesso o *plesso sottosieroso.* Infine i vasi linfatici, che emergono da questa rete. si portano verso il margine mesenteriale del grosso intestino ove incontrano numerosi gangli ivi situati. e con lunghe branche, satelliti dei vasi sanguigni, vanno a sboccare nella cisterna di Pequet.

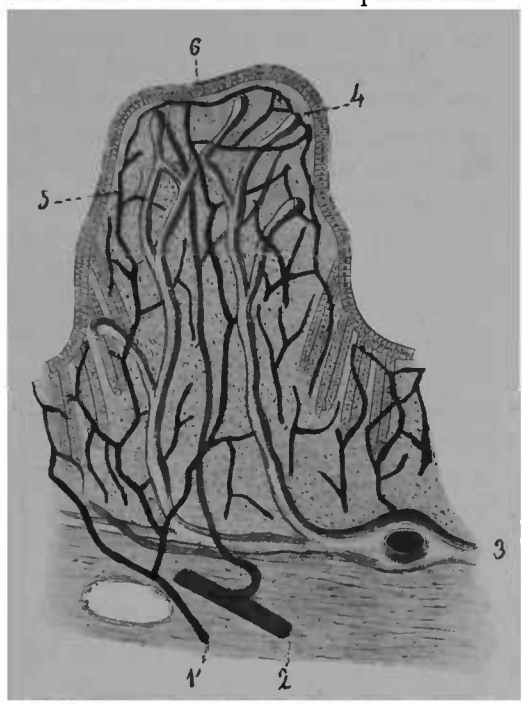



Fig. 1039. — Sezione longitudinale di una papilla del colon di *Lepus cuniculus.*

1, Piccoli tronchi arteriosi del tessuto sottomucoso; 2, tronco venoso; 3, vaso linfatico che avvolge un'arteria e che dà i canali linfatici nell'asse della papilla; 4, fondo cieco dei canali linfatici della papilla; 5, rete capillare della papilla; 6, epitelio.

*I nervi,* che provengono dal grande simpatico e dai plessi addominali di esso, seguono ordinariamente la via tenuta dalle arterie e si esauriscono come e con le stesse modalità vedute nel piccolo intestino, formando i due plessi di Auerbach e di Meissner.

## Negli equini.

A causa della grande differenza che passa fra la porzione iniziale e quella terminale, il colon verrà diviso in grosso colon ed in piccolo colon (fig. 1040).

Tanto il cieco come il colon sono provvisti di benderelle muscolari longitudinali ben manifeste che li percorrono in tutta la loro estensione: larghe da $1\frac{1}{2}$ a 2 centimetri. sono in numero di quattro nel cieco, di due nel grosso colon ed una sola nel piccolo colon. Quindi tutto il grosso intestino degli equini è bernoccoluto con bozzellature e solchi all'esterno e ripiegature mucose falciformi nell'interno.

Studieremo separatamente la morfologia del cieco, del grosso colon e del piccolo colon.

### *a*) Il cieco (*caecum*).

Il cieco è la porzione iniziale dell'intestino crasso in cui fa capo la porzione terminale del tenue mediante un'apertura sormontata da una valvola detta valvola ileo-cecale.

a) *Configurazione esterna e mezzi di fissità.* — Il cieco ha la forma di un diverticolo chiuso a cul-di-sacco molto ampio, rigonfiato ed incurvato ad arco nel suo estremo dorsale, occupante l'ipocondrio destro. La sua lunghezza in media è di circa un metro, il suo diametro varia dai 15 ai 20 centimetri.

Dalle ricerche del Barpi sulla lunghezza dell'intestino risulta. che il cieco, nel cavallo, è più breve di quello dell'asino. e mentre nel primo la sua lunghezza varia da m. 0,81 a m. 1,08. nel secondo varia da m. 0,87 a m. 1.12.

Il cieco nella sua superficie esterna presenta quattro benderelle muscolari longitudinali, che si estendono solo sulla sua parte mediana e che scompaiono verso l'estremità, benderelle che danno luogo alle bozzellature ed ai solchi trasversali, i quali si estendono fin presso il fondo cieco (figg. 1007,[1,2]; 1040,[6]).

Per la sua speciale configurazione può esser diviso in tre porzioni: (fig. 1041).

1. In una porzione dorsale, *base od arco del cieco* (*saccus dorsalis o caput caeci*) la quale presenta una curvatura con concavità rivolta cranialmente e ventralmente; situata nella regione sottolombare ed in attinenza col rene destro e col pancreas dorsalmente, è a contatto colla parete del fianco sinistro circondato dal duodeno. Medialmente ha rapporti con la terminazione del grosso colon. col quale aderisce per mezzo di tessuto connettivo lasso, e con le circumvoluzioni dell'ileo-digiuno

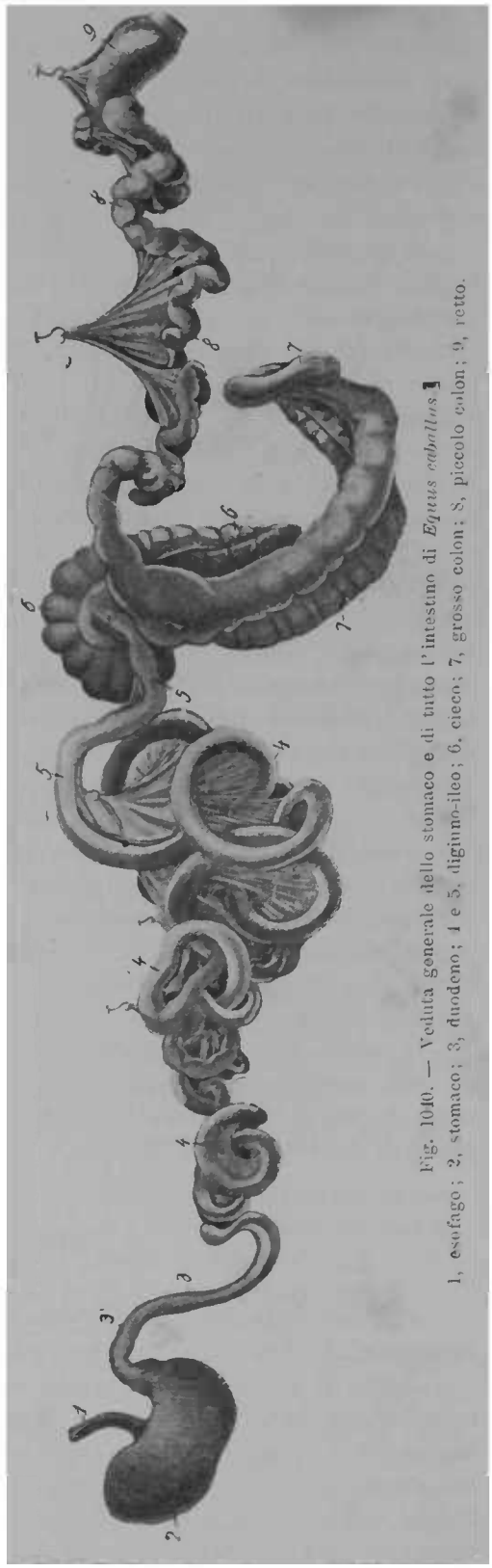


Fig. 1040. — Veduta generale dello stomaco e di tutto l'intestino di *Equus caballus* ♂.
1, esofago; 2, stomaco; 3, duodeno; 4 e 5, digiuno-ileo; 6, cieco; 7, grosso colon; 8, piccolo colon; 9, retto.

2. In una porzione mediana o *corpo del cieco* (*corpus caeci*) che è in rapporto con le circumvoluzioni dell'ileo-digiuno e col colon sul lato mediale, col cercine cartilagineo delle false costole lateralmente, e riposa in parte sulla parete ventrale dell'addome.

3. In una porzione terminale o *punta del cieco* (*apex o fundus*

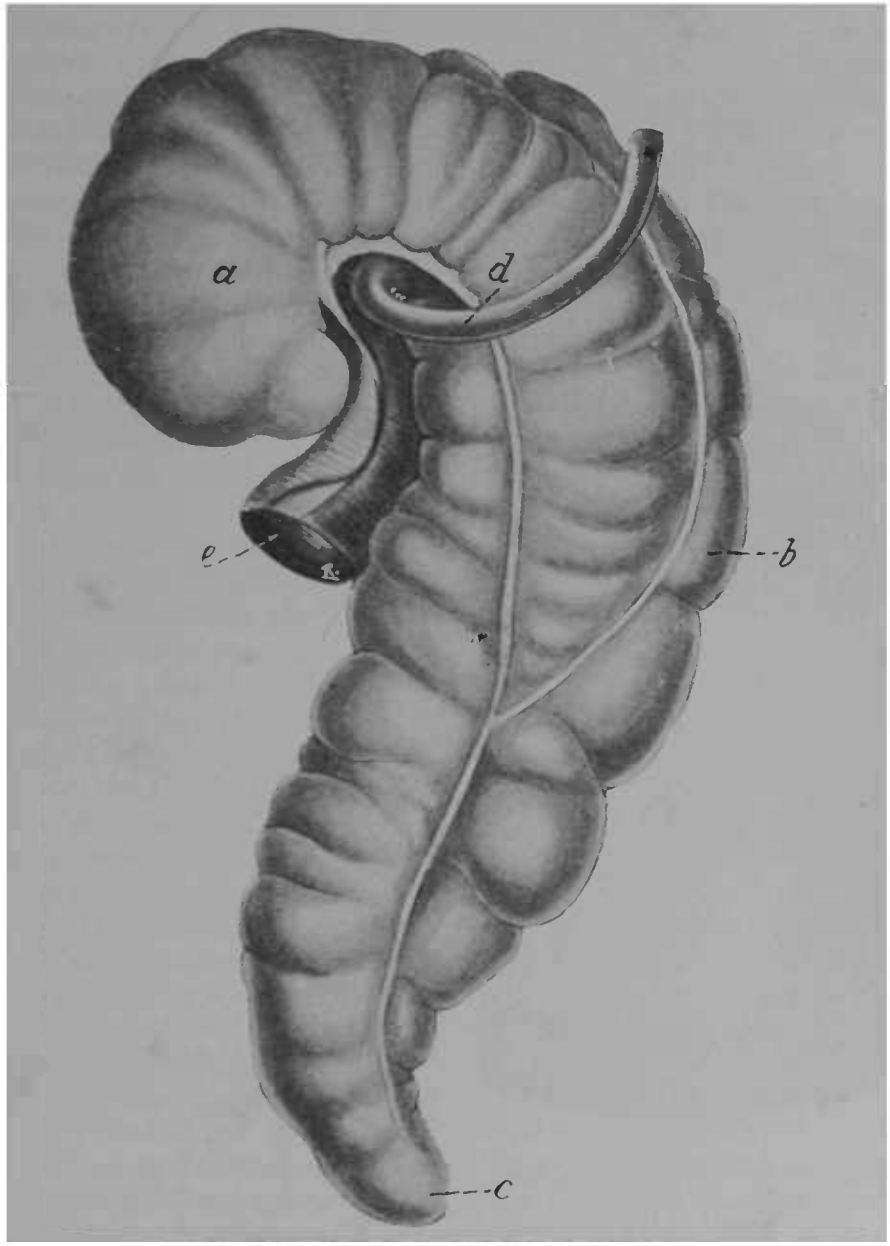



Fig. 1011. — Intestino cieco di *Equus caballus*.

*a*, arco del cieco; *b*, corpo del cieco; *c*, punta del cieco; *d*, porzione terminale del piccolo intestino; *e*, porzione iniziale del piccolo colon.

*caeci*), la quale poggia sulla parete ventrale dell'addome alcuni centimetri indietro dell'apofisi xifoide dello sterno, contornata dalla curvatura xifoidea del grosso colon.

Esso è fisso alla parete sottolombare ed alla estremità terminale del grosso colon per mezzo di tessuto connettivo e per mezzo di una ripiegatura peritoneale, la quale forma un freno o legamento molto breve, che prende il nome di meso-cieco.

b) *Configurazione interna ed orifici.* — Nella sua superficie interna il cieco presenta, in corrispondenza delle benderelle muscolari esterne, delle sporgenze nastriformi, dalle quali partono, in senso trasversale, delle pieghe che formano le creste *semilunari falciformi* (*plicae caeci*) corrispondenti ai solchi esterni, le quali creste limitano e separano delle ampolle o infossature arrotondate (*cellulae caeci*), corrispondenti alle bozzellature della faccia esterna. Inoltre sulla faccia interna si trovano due aperture situate in corrispondenza della concavità della sua base od arco e situate una sopra l'altra a poca distanza fra loro. La superiore è l'apertura di comunicazione fra il cieco e la porzione iniziale del grosso colon (*ostium caecocolicum*), l'inferiore è l'apertura d'imbocco del piccolo intestino nel cieco (*ostium ileocaecale*).

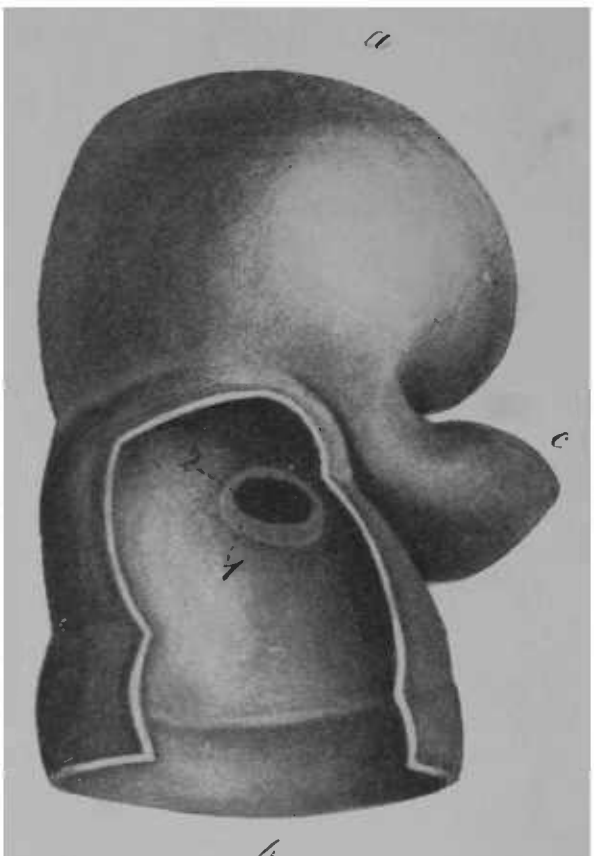


Fig. 1042. — Valvola ileo-cecale di *Equus caballus*. 1, valvola cieco-colica; 2, suo orifizio; *a*, arco del cieco; *b*, corpo del cieco; *c*, porzione iniziale del colon.

c) *Valvole del cieco.* — L'apertura di imbocco della porzione terminale dell'ileo-digiuno nel cieco è sormontata ed indicata da una ripiegatura della mucosa, di forma anulare che restringe il lume del piccolo intestino; essa è più larga verso la parte rivolta al fondo del cieco che nella opposta, infatti l'una presenta una larghezza massima di circa due centimetri e mezzo, mentre l'altra non oltrepassa il mezzo centimetro. Questa valvola, detta *ileo-cecale,* sarebbe omologa, ma non eguale alla valvola ileo-cecale o di Bauino dell'uomo (fig. 1042).

L'apertura di comunicazione fra il cieco e la porzione iniziale del grosso colon presenta due lembi o ripiegature mucose che costituiscono la valvola *cieco-colica*. Queste due ripiegature, che sporgono nel lume del cieco obliquamente convergenti, si distinguono in una dorsale più lunga e diretta trasversalmente da un lato all'altro dell'asse longitudinale del cieco, ed in una ventrale, più corta, di forma semilunare, diretta trasversalmente ed alquanto dorsalmente. Tutte due hanno

una forma pressocchè semilunare e le loro estremità quasi si ricongiungono, limitando un'apertura losangica diretta trasversalmente (fig. 1043).

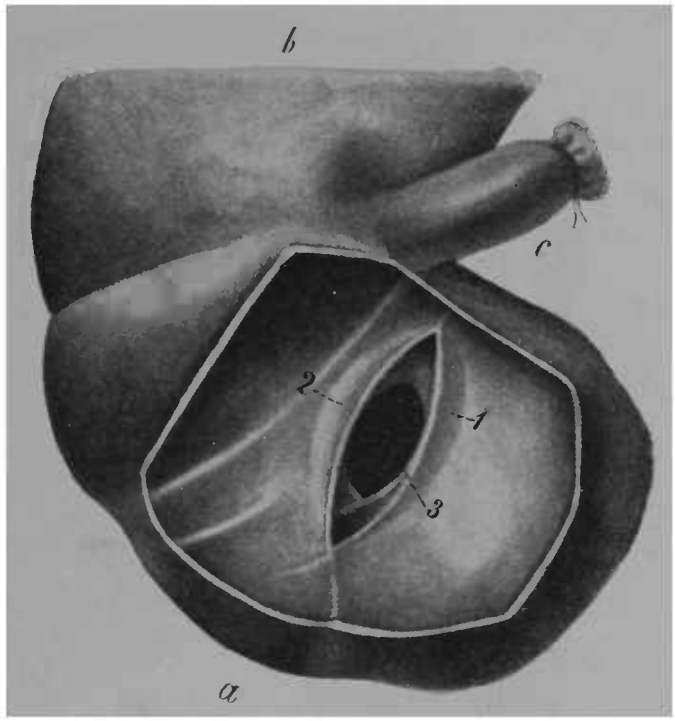



Fig. 1043. — Valvola cieco-colica di *Equus caballus*.
1, labbro dorsale della valvola; 2, labbro ventrale; 3. suo orifizio; *a*, arco del cieco; *b*, corpo del cieco; *c*, porzione terminale del digiuno-ileo.

*b*) Colon.

Il colon si estende dal cieco al retto e, come venne già indicato, sarà diviso in grosso colon, la sua porzione iniziale più lunga e più grossa, ed in piccolo colon la porzione terminale più ristretta.

1. *Il grosso colon.* — a) *Configurazione esterna e mezzi di affinità.* — Il grosso colon ha una lunghezza che va da m. 2.50 a 3.20 nel cavallo, da m. 2 a 3.50 nell'asino ed a parità di condizioni il grosso colon dell'asino è più lungo di quello del cavallo (Barpi).

Nella sua superficie esterna presenta delle benderelle muscolari, che determinano bozzellature e solchi come nel cieco. Di esse, quattro percorrono tutta la prima metà del grosso colon sino in prossimità della curvatura che, come vedremo in appresso, prenderà il nome di curvatura pelvina; nella curvatura pelvina se ne trova una sola; nella seconda metà ve ne sono tre, delle quali solo due si continuano sul piccolo colon. Si origina dal cieco nella apertura cieco-colica (*ostium caecocolicum*) piuttosto ristretto, poco più grande del piccolo intestino, ma, dopo formata una inflessione, assume una grandezza considerevole che si conserva quasi eguale sino a metà della sua estensione; quivi giunto forma una curvatura, un mezzo cerchio completo ove gradatamente si restringe. Allora la seconda metà si addossa alla prima con decorso inverso, ed il suo diametro va man mano restringendosi fino a giungere al minimo verso il mezzo della estensione di questa seconda porzione. In seguito torna di nuovo ad ingrandire e, rimanendo addossato sempre alla prima metà, termina per acquistare un volume maggiore di come è incominciato, ed il suo estremo terminale giunge alla stessa altezza ed addossato allo estremo iniziale (fig. 1044). Le due metà del grosso colon sono tenute riunite fra loro da una ripiegatura del peritoneo che da una porzione si porta all'altra vicina. Nella maggior parte della loro estensione le due superficie del colon sono accollate l'una all'altra con l'inter-

mezzo di tessuto connettivo, e la lamina peritoneale si incurva leggermente fra essi; nella concavità della curva fra la prima e la seconda metà le due

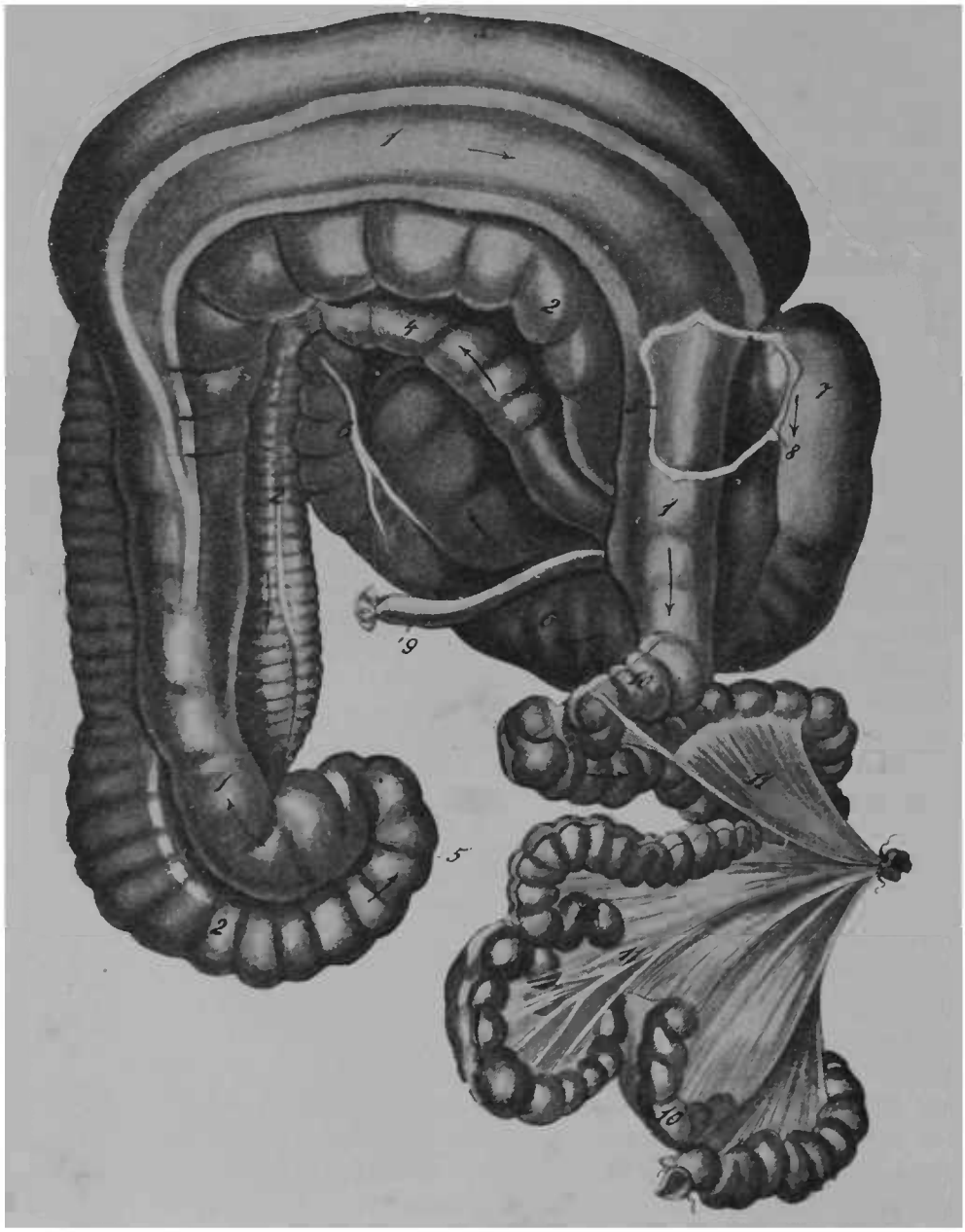


Fig. 1011. — Grosso colon piccolo colon di *Equus caballus* (Gurlt)

1, terza e quarta porzione del grosso colon; 2, prima e seconda porzione del grosso colon; 3, porzione più espansa del grosso colon; 4, porzione iniziale del grosso colon; 5, curvature pelvine del grosso colon; 6, cieco; 7, arco del cieco; 8, superficie di inserzione del pancreas; 9, porzione terminale del digiuno-ileo; 10, origine del piccolo colon; 11, mesenterio colico.

lamine peritoneali si addossano fra loro dopo aver rivestito il viscere e colmato quello spazio lasciato dalla concavità stessa. Questo peritoneo che riunisce le due metà del colon fra di loro è detto *meso-colon ripiegato*.

Questa disposizione del colon è quella che può essere osservata al difuori della cavità addominale allorquando si esamina il grosso colon sul tavolo anatomico.

Osservato nella cavità addominale ciascuna parte si ripiega su sè stessa a circa metà della estensione, in modo tale che la totalità del grosso intestino forma quattro porzioni o segmenti, due appartenenti alla prima metà e due alla seconda metà, le quali, riunite due a due, si dispongono come è indicato nella figura schematica 1045 e prendono ciascuna una direzione inversa a quella della porzione precedente.

Infatti il grosso colon originatosi dall'arco del cieco si dirige cranialmente (*colon ventrale dextrum*) con direzione obliqua, per giungere contro la faccia caudale più declive del diaframma, dorsalmente all'apofisi xifoidea dello sterno (*xifosterno*), ove si ripiega a sinistra formando una prima curvatura, che per la sua posizione e rapporti prende il nome di *curvatura sopra sternale* (*flexura diaphragmatica ventralis*).

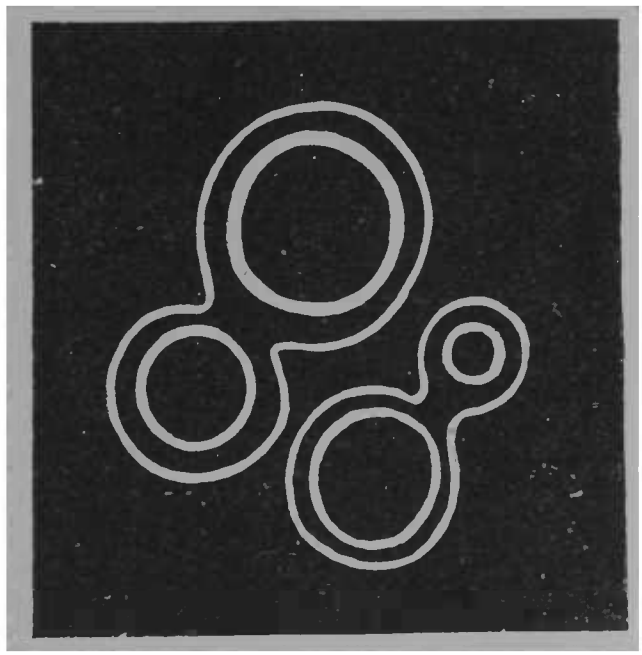


Fig. 1045. — Sezione trasversale delle quattro porzioni del grosso colon di *Equus caballus* per mostrare la disposizione ed i rapporti che esistono fra queste porzioni (schematica).

Il colon ventrale dextrum è il segmento iniziale della prima metà del grosso colon.

Formatasi la prima curvatura il secondo segmento della prima metà si dirige caudalmente, riposando sulla parete ventrale dell'addome, quindi volge dorsalmente verso la cavità del bacino. Questo secondo segmento (*colon ventrale sinistrum*) è posto a lato del segmento precedente ed a contatto con la porzione terminale del cieco.

In prossimità della cavità pelvica, ove termina la prima metà del grosso colon, è situata la curvatura a mezzo cerchio precedentemente veduta e che indica il passaggio alla seconda metà del grosso colon, curvatura, che per la sua posizione viene detta *curvatura pelvina* del grosso colon (*flexura pelvina*).

Da essa parte un primo segmento della seconda metà del colon (*colon dorsale sinistrum*), con direzione craniale addossato, per la presenza del mesocolon, al segmento precedente, dorsalmente raggiunge la faccia caudale del fegato, dello stomaco e del diaframma ove torna a ripiegarsi a destra e dorsalmente. La curvatura, che qui si forma, per i suoi rapporti che ha col diaframma, col fegato e con lo stomaco, vien detta *curvatura diaframmatica o gastro-epatica* (*flexura diaphragmatica dorsalis*).

Da questa terza curvatura parte il segmento terminale della seconda metà del grosso intestino (*colon dorsale dextrum*). riunita al segmento iniziale o colon ventrale dextrum e sopra ad esso, che risale verso la base del cieco. ove si continua col piccolo colon.

Il grosso colon. libero nella cavità addominale, ha i seguenti mezzi di unione: 1.° la continuità col cieco e la presenza di un freno sieroso che ad esso lo tiene unito; 2.° l'aderenza che contrae con la curva del cieco e con una porzione del pancreas; 3.° la presenza della lamina peritoneale già indicata col nome di mesocolon, che mantiene addossate le due metà del grosso intestino, cioè il primo segmento col quarto, il secondo col terzo.

b) *Superficie interna ed orifici.* — La superficie interna del colon è come quella del cieco; in essa si notano due sporgenze nastriformi, che corrispondono alle due bendelle muscolari o tenie del grosso colon, dalle quali si formano delle creste semilunari corrispondenti ai solchi trasversali esterni, e delle infossature sacchiformi separate dalle dette pieghe. All'origine presenta un orificio che lo mette in diretta continuazione col cieco. la cui disposizione venne già descritta; alla terminazione si continua col pic colo colon restringendo rapidamente il suo lume.

2. *Il piccolo colon.* — a) *Conformazione esterna e mezzi di fissità.* — Il piccolo colon è la porzione terminale del colon, la quale si differenzia dalla precedente per il calibro, per la sua disposizione e per i mezzi di fissità. La sua lunghezza varia da m. 2.50 a 3.50 nel cavallo, da m. 1.50 a 2.90 nell'asino, ed a parità di condizioni, esso è più lungo nell'asino che nel cavallo, ma la differenza è meno marcata che quella del grosso colon e del cieco (Barpi). Il suo lume presenta un diametro quasi doppio di quello del piccolo intestino e misura da 2 a 3 centimetri.

Nella sua superficie esterna è percorso da due bende muscolari longitudinali poste l'una sulla piccola curvatura corrispondente all'inserzione mesenteriale, l'altra sulla grande curvatura opposta alla prima; tutte due danno luogo a delle insaccature abbastanza regolari a gavoccioli.

Il piccolo colon è libero e fluttuante nella cavità addominale e per questo venne anche detto *colon fluttuante;* si origina dalla estremità terminale del grosso colon. a sinistra del cieco, si colloca sul fianco sinistro formando delle ripiegature simili alle circumvoluzioni del digiuno-ileo con le quali si unisce, quindi si dirige dorsalmente verso il bacino per continuarsi col retto.

I suoi mezzi di fissità sono dati da una larga lamina sierosa, la quale si distacca dalla regione sottolombare su di una linea estesa dall'arteria grande mesenterica al fondo della cavità pelvina, e cioè fino all'altezza della seconda vertebra sacra, discende fino alla piccola curvatura del colon fluttuante e quindi lo riveste con le stesse modalità indicate per il piccolo intestino. Questa lamina peritoneale, che tiene sospeso il piccolo colon fluttuante alla regione sottolombare, prende il nome di *meso-colon fluttuante.*

b) *Superficie interna ed aperture.* — La superficie interna del piccolo colon è pressocchè eguale a quella del grosso colon. In corrispondenza delle due bende muscolari esterne si osservano due sporgenze nastriformi dalle quali partono. da un lato e dall'altro, delle ripiegature o creste semi-

lunari che limitano delle saccoccie o gavoccioli caratteristici di questo tratto intestinale.

L' apertura, che lo fa comunicare col grosso colon, è ampia quanto il lume di esso; nella sua porzione terminale si apre nel retto senza limiti interni di demarcazione.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

#### A. Cieco.

È la prima porzione del grosso intestino in cui si apre direttamente l'intestino tenue con l'intermediario della valvola ileo-cecale. È un sacco la cui estremità è a fondo cieco, arrotondata e globosa; molto ampio ed allungato, assume la forma pressochè cilindrica uniforme, senza benderelle longitudinali, nè bozzellature o solchi, ed ha una lunghezza di circa 80 centimetri (figg. 1046 e 1047).

Nella sua estensione presenta due curvature: una rivolta caudalmente verso la cavità del bacino, l'altra cranialmente verso il diaframma: il suo fondo cieco è libero nella cavità addominale e si trova rivolto caudalmente. Nel suo margine dorsale havvi un freno

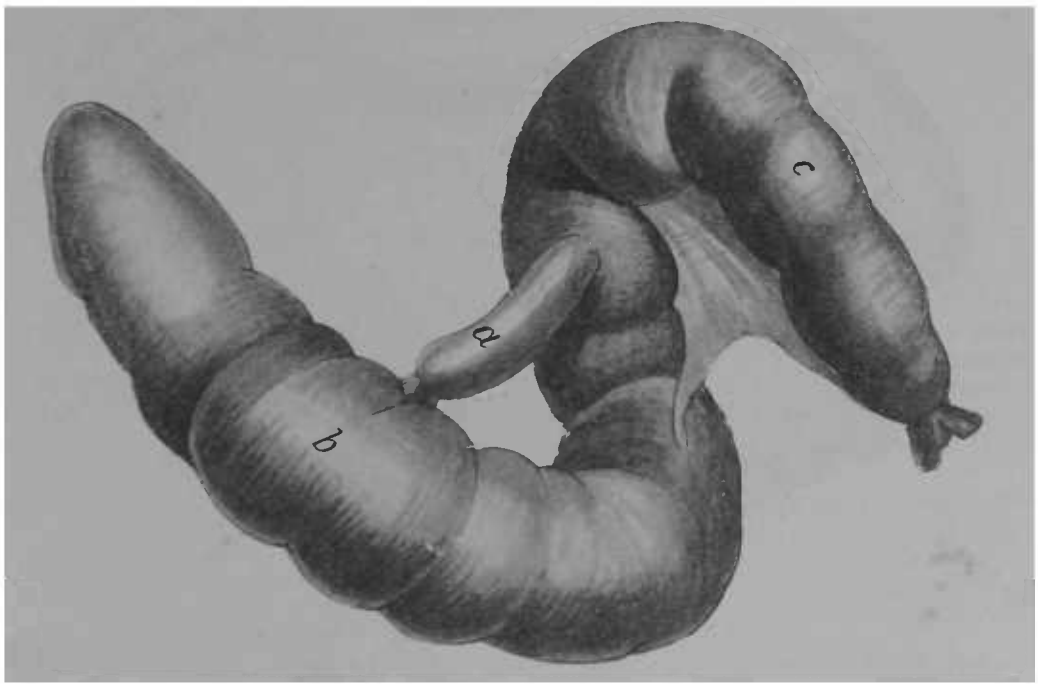



Fig. 1046. — Intestino cieco di *Bos taurus*.

*a*, porzione terminale del piccolo intestino; *b*, cieco; *c*, porzione iniziale del grosso colon.

sieroso, il *mesocieco*. Per la sua speciale configurazione può esser diviso in tre porzioni: una prima porzione con direzione caudale, posta sul lato destro dell'addome, forma la porzione iniziale del cieco, che si continua direttamente col colon; la seconda porzione con direzione craniale, interposta fra la prima e la terza è tenuta fissa per mezzo di lamine sierose; una terza porzione o terminale con direzione caudale è a contatto con il grosso colon.

Considerato nella sua superficie interna esso si presenta liscio, uniforme, con tracce di placche del Peyer in vicinanza dell'intersezione dell'intestino tenue; nella pecora e nella capra se ne trovano più che nei bovini.

Gli orifici che si rinvengono nella superficie interna del cieco sono: l'orificio di comunicazione del grosso colon e l'orificio duodenale sormontato dalla valvola ileo-cecale.

## B. Colon.

Il colon o porzione media del grosso intestino si estende dal cieco al retto; esso può esser diviso in tre porzioni: in porzione iniziale o colon sigmoideo, in colon ripiegato ed in colon fluttuante, distinti fra loro per la disposizione e per la posizione che occupano nella cavità addominale (fig. 1047).

1.° La *prima porzione od iniziale o colon sigmoideo* descrive nella regione sottolombare destra una doppia inflessione ad *S.* prima di immettersi fra le due lamine mesenteriali; essa ha un calibro che eguaglia al suo inizio quello del cieco, ma ben presto

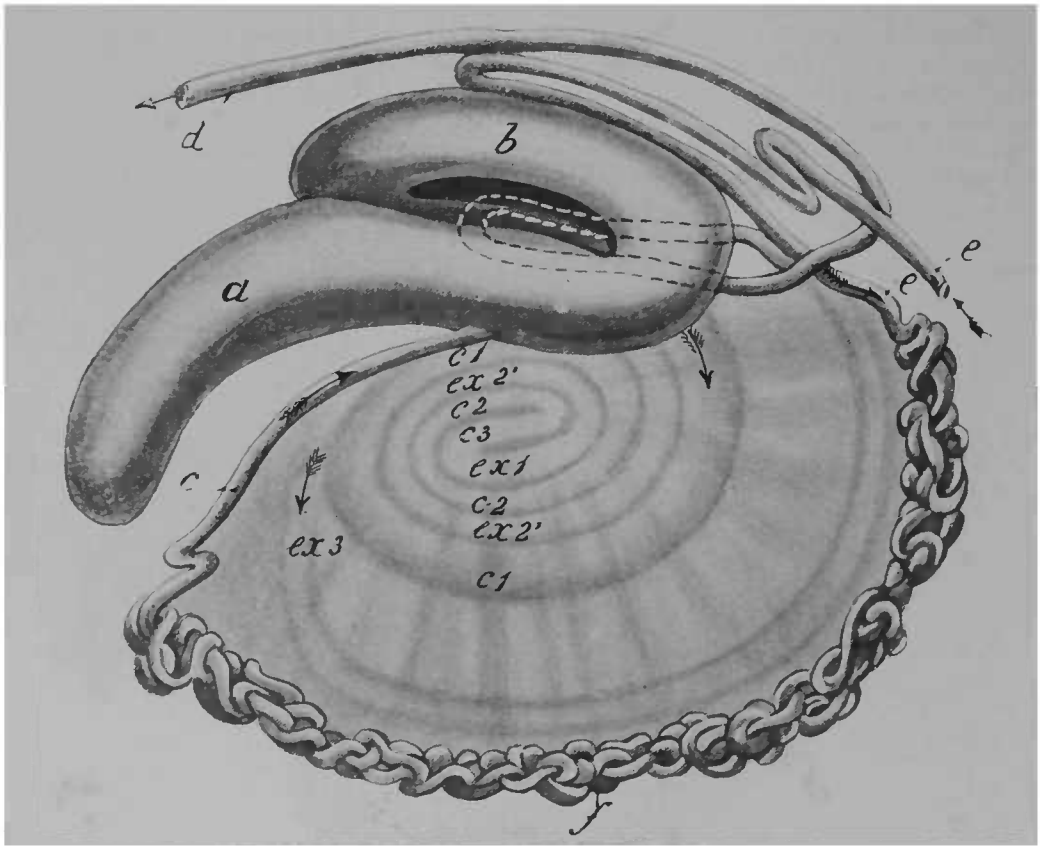



Fig. 1047. — Veduta generale dell'intestino di *Bos taurus*.

*a*. cieco; *b*. sua porzione iniziale; *c*, porzione terminale del piccolo colon; *d*, piccolo colon; *e*, duodeno; *e'f*. digiuno-ileo; *c*, giri concentrici; *ex*, giri eccentrici.

si restringe per acquistare un lume di circa quattro centimetri, continuandosi, con la stessa dimensione, nella seguente seconda porzione o colon spiroide.

2.° La *seconda porzione del grosso colon o colon ripiegato o spiroide* è compresa fra le due lamine del grande mesenterio, al margine del quale, come si è veduto, è sospeso l'intestino tenue, ed è disposta talmente da costituire un certo numero di circumvoluzioni aventi una forma nel loro insieme di un ellissi. Infatti, partendo dal colon sigmoideo, il grosso colon forma un primo tratto craniale, che, volgendo poi da destra verso sinistra, dà luogo ad un secondo tratto, che si dirige caudalmente. Da sinistra si porta di nuovo a destra, formando una curva caudale, e dando luogo ad un terzo tratto che si dirige di nuovo cranialmente. Quindi volge ancora a sinistra, formando il quarto tratto parallelo al se-

condo, concentrico a questo e ad una certa distanza. Al quarto tratto fa seguito il quinto parallelo, al terzo ed in ultimo un sesto tratto, *gyri centripetales*, il quale forma caudalmente una curva ristretta in modo tale da addossarsi alla terminazione del sesto tratto, ove l'intestino comincia il suo percorso spirale in senso inverso al precedente, mettendosi negli spazi lasciati fra due tratti contigui, formando di nuovo i cinque tratti con le relative curvature fino alla sua origine, *gyri centifugales*. L'ultimo tratto è eccentrico, e si discosta dal restante del grosso intestino giungendo fino in prossimità del margine libero del grande mesenterio, accanto all'inserzione dell'intestino tenue, *ansa distalis*, e giunto all'altezza del tronco della grande mesenterica, passa dietro questo tronco, descrive un'ansa che viene a situarsi fra l'ansa duodenale e la seconda curvatura della *S.* iniziale del colon, e si continua caudalmente con il piccolo colon.

La superficie interna di questa porzione presenta le stesse particolarità di quelle del colon sigmoideo, ha un calibro uniforme di circa quattro centimetri di diametro.

Il colon spiroide è compreso fra le due lamine del mesenterio e non ha altri mezzi di unione. Esso non è completamente rivestito dalla sierosa, perchè vi è contatto fra le faccie adiacenti del colon spiroide, però nella faccia sinistra fa alquanto salienza, cioè la lamina sinistra si affonda nell'interstizio triangolare lasciato da due anse vicine, mentre la destra è sempre tesa, piana e quindi tangente alla superficie esterna delle spire. Ciò si osserva specialmente negli animali magri, mentre nei grassi l'adipe riempe gli interstizî triangolari della faccia sinistra e la lamina peritoneale si presenta tesa quasi come la destra.

3.° Il *piccolo colon* o *colon fluttuante* è l'ultima porzione del grosso intestino, che non si differenzia essenzialmente da quella del piccolo intestino. È molto breve ed è quella parte che rimane sospesa nella regione sottolombare per mezzo di un piccolo freno mesenterico speciale, il *mesenterio colico*, che si continua col retto. La sua superficie interna ha la stessa disposizione di quella del grosso intestino.

## II. Suini.

### A. Cieco.

La prima porzione del grosso intestino è costituita di un sacco a fondo cieco di forma bernoccoluta, quasi come quello degli equini, la cui estremità termina alquanto assottigliata. Ha una lunghezza di circa 60 centimetri. In esso si apre direttamente l'intestino tenue con l'intermediario della valvola ileo-cecale. Il cieco è provvisto di tre bendelle longitudinali, le quali permettono il raccorciamento del viscere e quindi anche la forma bernoccoluta. Per la sua configurazione possiamo distinguere, una porzione iniziale alquanto incurvata, una seconda o mediana ed una terza porzione o terminale alquanto ingrossata e terminante a fondo cieco (fig. 1048).

Nel suo interno si presenta formato da tante insaccature sormontate da ripiegature che danno a questa superficie una certa irregolarità. Si riscontra inoltre qualche placca del Peyer, specialmente nella sua porzione iniziale.

Gli orifici che mettono in comunicazione il cieco con le altre parti del tubo digerente sono, l'orificio di comunicazione del grosso colon e quello col piccolo intestino, provvisto della valvola detta ileo-cecale.

### B. Colon.

Il colon, che si estende dal cieco al retto, può esser distinto, per la sua situazione e per la sua disposizione, in due porzioni: in una prima porzione o grosso colon ed in una seconda porzione o piccolo colon, o colon fluttuante.

1.° La *prima porzione o grosso colon* è di forma cilindrica e presenta in media un diametro di 7 centimetri. Sulla sua superficie esterna si vedono correre due bendelle carnose longitudinali che formano delle piccole bozzellature. Situato sul lato sinistro della lamina mesenteriale, descrive prima tre giri elicoidali obliqui, con direzione cranio-caudale da destra a sinistra, poi altri tre al contrario, cioè con direzione caudo-craniale da sinistra a destra che s'intercalano ai precedenti. Tali giri invece di essere su di uno

stesso piano, come nei ruminanti, si attorcigliano come una vite. Tutta la sua superficie interna si presenta identica a quella del cieco.

2.° Il *piccolo colon* o *colon fluttuante* è compreso fra le lamine del mesenterio e sospeso alla regione sottolombare, ove forma una massa distinta. Fuoriuscito dal pacchetto del grosso colon, si dirige cranialmente, poi da destra a sinistra per insinuarsi fra

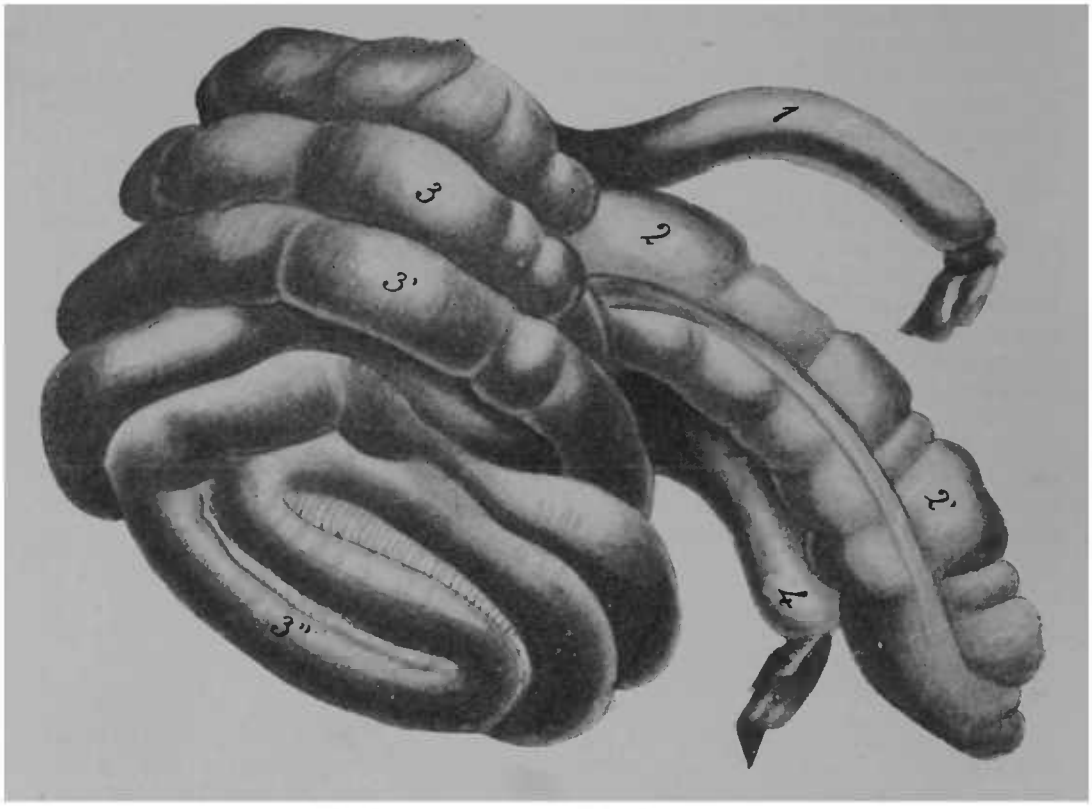



Fig. 1048. — Il grosso intestino di *Sus scropha*.

1. porzione terminale del piccolo intestino; 2, cieco; 2', fondo del cieco; 3, 3', 3'', giri elicoidi del grosso colon; 4, piccolo colon o fluttuante.

il duodeno ed il pancreas e continuarsi col retto. Esso è libero nella cavità addominale, sospeso nella lamina mesenterica e non presenta bozzellature e solchi. La sua superficie interna si presenta come quella del cieco e del grosso colon.

## III. **Carnivori.**

### A. Cieco.

Il cieco è costituito da un sacco a fondo cieco, il quale è situato nella metà destra della cavità addominale, in vicinanza della colonna vertebrale. La sua lunghezza varia dai 15 ai 21 centimetri nel cane; dagli 8 ai 10 centimetri nel gatto. Si dirige, a cominciare dall'imboccatura dell'ileo, verso il bacino, in modo che la estremità a cul di sacco si trova caudalmente rispetto alla sua origine; è incurvato ad *S.* in senso spirale e le sue sinuosità sono riunite per mezzo di uu corto mesenterio (fig. 1049,[6] e 1050,[6]).

La sua superficie interna è costituita di una mucosa liscia; ha gli stessi caratteri del resto dell'intestino, con la particolarità di avere da cinquanta a cento follicoli solitari arrotonditi e biancastri. Una valvola, che sormonta l'apertura ileo-cecale, ha la forma anulare poco profonda, che limita una apertura più ristretta di quella del lume del piccolo intestino, detta *valvola ileo-cecale*.

## B. Colon.

Il colon ha un calibro generalmente un poco più grande di quello del cieco, è liscio, continuo e senza bozzellature ; comincia dalla incurvatura dell' ileo nella regione iliaca

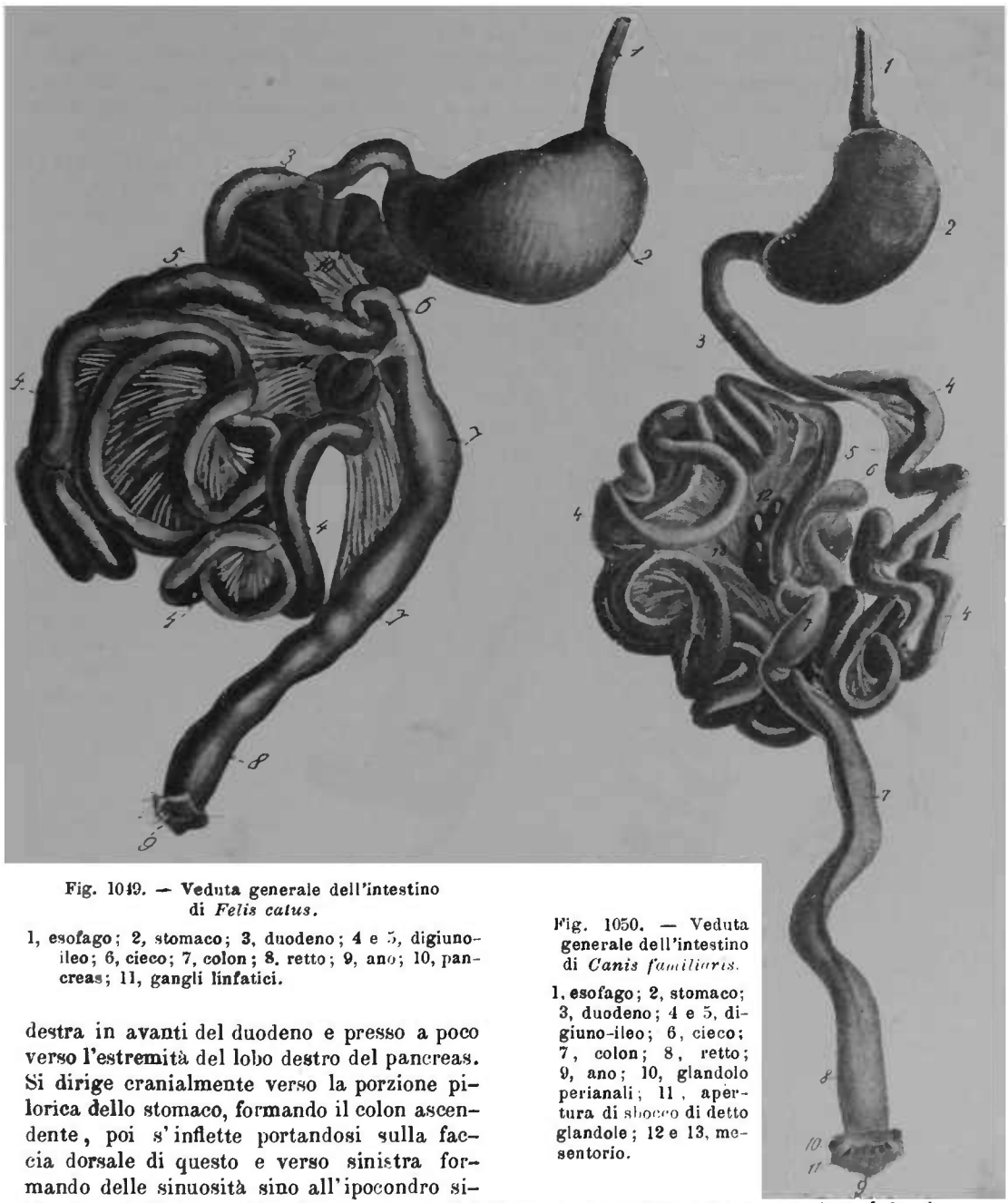


Fig. 1049. — Veduta generale dell'intestino di *Felis catus*.

1, esofago; 2, stomaco; 3, duodeno; 4 e 5, digiuno-ileo; 6, cieco; 7, colon; 8, retto; 9, ano; 10, pancreas; 11, gangli linfatici.

Fig. 1050. — Veduta generale dell'intestino di *Canis familiaris*.

1, esofago; 2, stomaco; 3, duodeno; 4 e 5, digiuno-ileo; 6, cieco; 7, colon; 8, retto; 9, ano; 10, glandolo perianali; 11, apertura di sbocco di detto glandole; 12 e 13, mesentorio.

destra in avanti del duodeno e presso a poco verso l'estremità del lobo destro del pancreas. Si dirige cranialmente verso la porzione pilorica dello stomaco, formando il colon ascendente, poi s' inflette portandosi sulla faccia dorsale di questo e verso sinistra formando delle sinuosità sino all'ipocondro sinistro, ove dà luogo al colon trasverso. Poi si incurva caudalmente, passando sul bordo mediale e la faccia ventrale del rene sinistro, ove forma il colon discendente; infine si porta verso il bacino descrivendo una piccola inflessione ad *S.* per continuarsi caudalmente col retto in vicinanza della inflessione pelvina del duodeno (figg. 1049 e 1050).

La sua superficie interna ripete esattamente la forma esterna, la mucosa si presenta liscia e senza particolarità degne di nota.

## IV Coniglio.

### A. Cieco.

Il cieco raggiunge in questi animali il massimo di sviluppo e d'importanza. Si possono distinguere due porzioni: 1.° Un'appendice a cul di sacco stretta, senza gavoccioli e ripiegature, tappezzata internamente da una placca del Peyer; 2.° da una parte molto più larga alternativamente dilatata e ristretta che è la porzione iniziale del cieco (fig. 1051).

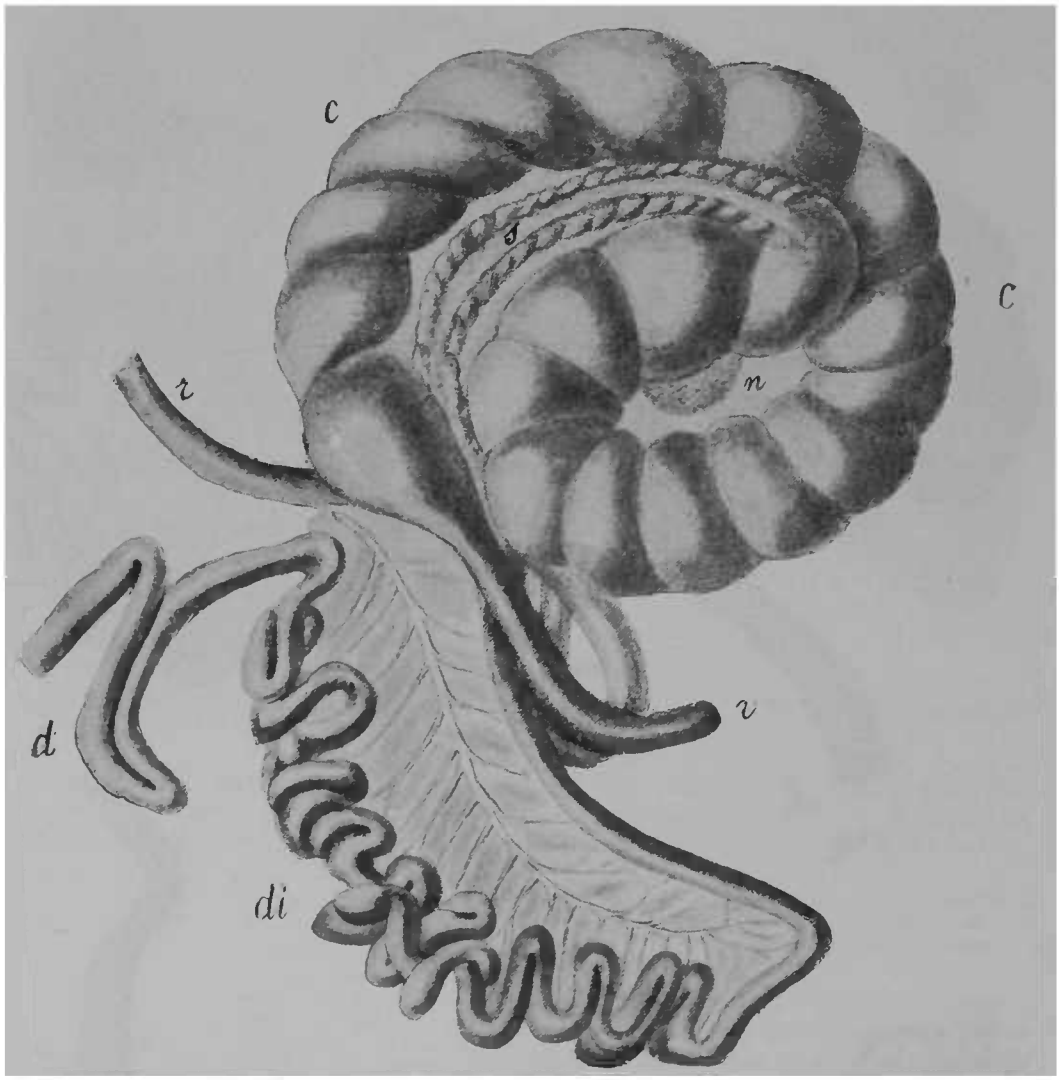



Fig. 1051. — Veduta generale dell'intestino di *Lepus cuniculus*.

*d*, duodeno; *di*, digiuno-ileo; *n*, *sacculus rotundus* del piccolo intestino con una grossa placca del Peyer; *c*, cieco; *v*, appendice vermiforme del cieco; *s*, grosso intestino; *r*, retto.

Questa porzione è in comunicazione col grosso colon, con cui si continua, e con l'ileo per mezzo dell'apertura ileo-ciecale sormontata da una valvola. Nel suo complesso ha una lunghezza di 48 centimetri. È attorcigliato su se stesso, con la sua porzione iniziale nel centro e la punta a cul di sacco verso la periferia, tenuto in posto per mezzo di freni sierosi che si portano da un'ansa all'altra dell'attorcigliamento. Esso è disposto trasver-

salmente cominciando a sinistra, portandosi prima verso destra, poi caudalmente da destra a sinistra, quindi cranialmente da sinistra a destra, per terminare con la sua punta in corrispondenza del fianco destro.

Nella sua superficie interna il cieco è percorso da una lamina mucosa disposta a spirale che descrive una ventina di giri, lamina indicata esternamente da un solco spiroide il quale si arresta all'origine dell'appendice a cul di sacco o porzione terminale del cieco Questa appendice a cul di sacco del cieco del coniglio è il principio dell'appendice vermicolare del cieco dell' uomo ; presentasi come una vera tasca glandolare, inquantochè la mucosa è tappezzata da una grande placca del Peyer.

Delle due aperture che si riscontrano nella porzione iniziale del cieco, l'una è dorsale, ed è rappresentata dalla comunicazione di esso col colon , l' altra ventrale è l'apertura ileo-cecale. La prima è di forma circolare del diametro della porzione iniziale del colon; la seconda è invece sormontata dalla valvola ileo-cecale , la quale è disposta circolarmente in modo da restringere da tutte le parti l'apertura. La valvola consta di mucosa sostenuta da connettivo sottomucoso e dalle fibre circolari dell'intestino.

## B. Colon.

Il colon, che si estende dal cieco al retto, può essere diviso in due porzioni, sia per il volume differente, come per la disposizione che assume nella cavità addominale (fig. 1051).

1.° *Il grosso colon,* che ha la lunghezza di 34 centimetri ,presenta nella sua superficie esterna una quantità di solcature trasversali molto ravvicinate le une alle altre, con le relative bozzellature formate da tre benderelle muscolari, disposte secondo la lunghezza del viscere che raccorciano e pieghettano l'intestino.

Esso si origina sul lato sinistro presso l'inizio del cieco, si dirige trasversalmente da sinistra a destra addossato alla prima porzione di esso e giunto in prossimità del fianco destro, volge caudalmente per arrivare fino all'entrata del bacino. Da qui una nuova curvatura lo fa ritornare a sinistra e cranialmente, formando numerose ripiegature, e giunto in prossimità della faccia caudale dello stomaco volge di nuovo, caudalmente, per continuarsi col piccolo colon.

La superficie interna presentasi interrotta da pieghe trasversali e regolarmente disposte, formanti dei piccoli sacchi che scompaiono a poco a poco nell'estremità distale del colon. Da una parte prende comunicazione col cieco, dall' altra parte si continua col piccolo colon in un brusco restringimento del lume senz'altra particolarità.

2.° *Il piccolo colon* o seconda porzione del colon è più ristretta della precedente e regolarmente cilindrica, senza bozzellature e di una lunghezza di circa 60 centimetri. È addossata al duodeno, risale nella regione diaframmatica seguendo il grosso colon, e termina al retto dopo aver descritto molte circumvoluzioni fluttuanti sul fianco destro.

I suoi mezzi di fissità sono dati da una lamina peritoneale , *mesocolon fluttuante,* che lo tiene sospeso alla regione sottolombare con una disposizione simile a quella descritta negli equini.

La sua superficie interna è liscia e continua ed allo stato di vacuità forma delle leggere ripiegature.

CAPITOLO V

# Organi escretori

## Articolo I.

### **Retto** (*Intestinum rectum*).

Il retto è la porzione terminale del tubo digerente che si apre nell'ano. È così chiamato per la sua direzione quasi retta, od almeno non così sinuosa come le altre porzioni.

Il retto è un condotto muscolo-membranoso piuttosto breve, il quale è limitato caudalmente da una linea circolare, che corrisponde alla linea di separazione del rivestimento mucoso del retto da quello cutanea dell'ano, mentre il limite craniale, che si continua direttamente col piccolo colon, non è così preciso come in altre parti del tubo intestinale. Infatti osservando il retto e l'ultimo tratto del piccolo colon non troviamo, a tutta prima, caratteri morfologici o strutturali che ci possano far stabilire un limite fra queste due porzioni. È per questo motivo che si è voluto stabilire un limite tutt'affatto convenzionale, il quale, naturalmente, non è ne può essere lo stesso sia negli individui della stessa specie, sia, ed a maggior ragione, fra individui di specie diversa. Si è detto che incomincia ove terminano le bozzellature del piccolo colon, quando esistono; si è indicato come limite il piano di entrata del bacino, ma è facile comprendere che questi limiti non danno un'indicazione precisa e rispondente alla necessità di una comparazione fra diverse specie di animali, tantochè una porzione del retto così inteso possederebbe un freno sieroso, che viene indicato col nome di *mesoretto,* il quale è in continuità col mesocolon fluttuante senza una qualunque indicazione che possa farci distinguere ove termini l'uno ed incominci l'altro.

Il limite terminale del piccolo colon e l'inizio del retto mi sembra siano indicati da una naturale disposizione di questi due visceri, dal punto in cui termina dorsalmente il peritoneo, verso l'entrata del bacino, e dove questo tratto del tubo digerente trova una forma, una disposizione ed una costituzione diversa. Questo punto, molto preciso e fisso per tutti gli animali, corrisponde all'altezza della seconda vertebra sacra e quindi da esso incomincia il retto.

Il retto così limitato ha sempre un calibro più grande del colon fluttuante, ma allo stato di vacuità il suo lume è quasi virtuale ed una quantità di pieghe longitudinali si presentano sulla sua superficie mucosa.

a) *Costituzione anatomica e struttura.* — Il retto è costituito di tre tonache sovrapposte, cioè: della tonaca muscolare, della tonaca sottomucosa, e della tonaca mucosa.

1. La *tonaca muscolare* (*tunica muscularis*), piuttosto spessa, è costituita di due strati nettamente distinti; uno superficiale a fibre longitudinali ed uno profondo a fibre circolari.

Lo *strato superficiale a fibre longitudinali* è la continuazione dello strato disposto nella stessa direzione nel piccolo colon. Abbiamo osservato, parlando di questo viscere, che lo strato longitudinale negli equini invece di formare un piano continuo si aggruppa in due fasci appiattiti nastriformi, dette tenie, ed in questo caso le tenie nastriformi del piccolo colon passando sul retto si allargano, si assottigliano e terminano per costituire un solo strato continuo, che occupa tutta la periferia del retto, e parallelamente va verso l'ano con direzione leggermente spiroidale. Alcune fibre di esse, le più superficiali, terminano nell'aponeurosi perineale, altre, vanno a formare

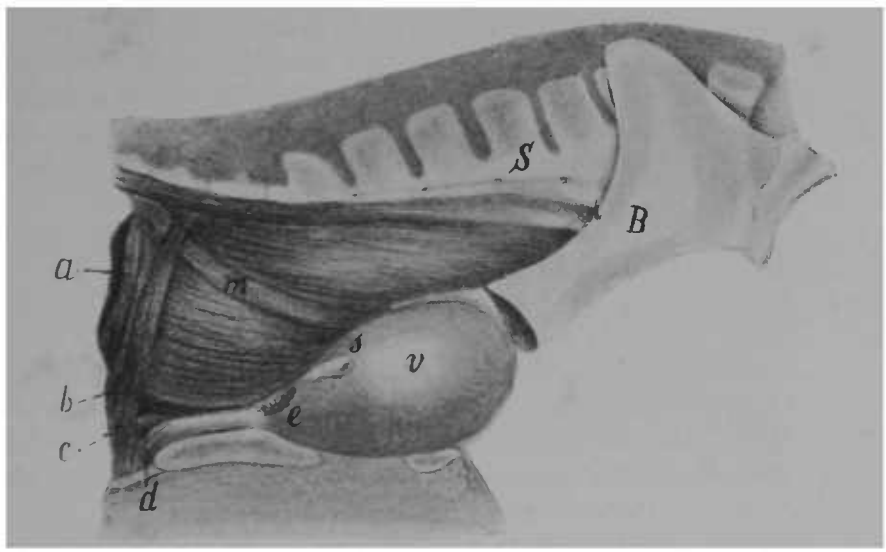



Fig. 1052. — Disposizione e rapporti fra le fibre muscolari del retto e dell'ano di *Equus caballus* maschio viste in posto nella cavità pelvina.

*B*, bacino; *S*, sacro; *a*, muscolo sfintere interno dell'ano; *b*, anello di fibre muscolari liscie annesse allo sfintere; *c*, triangolo retto uretrale; *d*, glandole del Copwer; *e*, glandole prostate; *s*, vescichette seminali, *v*, vescica; *m*, fibre longitudinali del retto che vanno a costituire il muscolo elevatore dell'ano.

un grosso fascio di fibre che si fissano alla faccia ventrale delle prime vertebre coccigee, formando il muscolo elevatore dell'ano; altre infine, dopo aver attraversato le fibre degli sfinteri, mentre alcune si sono arrestate nello spessore degli sfinteri stessi, vanno a fissarsi, per mezzo di sottili tendini, sulla faccia profonda della pelle e della mucosa dell'ano (fig. 1052).

Lo *strato profondo a fibre circolari* è disposto come quello del restante tubo intestinale in un piano continuo che avvolge tutta la circonferenza del retto e si prolunga in tutta la sua lunghezza. Esso però va aumentando di spessore verso l'orificio anale, attorno al quale forma una specie di anello muscolare detto *sfintere interno* (*musculus sphincter ani internus*).

Lo sfintere interno formato da fibre muscolari liscie, si confonde senza linea di confine netta con gli ultimi fasci muscolari del retto sulla sua porzione dorsale, mentre ventralmente termina nella linea di unione della mucosa rettale colla pelle dell'ano.

Sulla porzione terminale del retto, in prossimità dell'ano, si osserva inoltre un anello di fibre muscolari liscie che si inserisce sulla faccia ventrale del sacro, circonda il retto e si continua ventralmente ad esso, dopo averlo circondato, nei cordoni retrattori del pene del maschio, nel costrittore posteriore della vulva della femmina (figg. 1052 e 1053,$^{b}$).

2. La *tonaca sottomucosa* (*tela submucosa*) ha molta analogia, la stessa strutturae lo stesso ufficio di quella del piccolo colon a cui fa seguito.

3. La *tonaca mucosa* (*tunica mucosa*) presenta la stessa struttura di quella del colon e quindi sarebbe superfluo ripetere qui ciò che fu detto per questa sezione del tubo digerente, e per ciò rimando alla descrizione fatta a pag. 647. Pur tuttavia si possono segnalare le seguenti particolarità proprie alla mucosa anale. Esse sono: la presenza di pieghe trasverse e longitudinali specialmente vicino all'ano nello stato di vacuità; il maggiore sviluppo delle glandole tubulari; il maggiore sviluppo del tessuto connettivo sottomucoso, che permette quindi una minore aderenza della mucosa alla tonaca muscolare; la presenza di una maggiore quantità di vasi sanguigni e nervi che si portano a questa mucosa.

b) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* del retto hanno diverse sorgenti; esse provengono dalla *piccola mesenterica* (*a. mesenterica inferior*) dalla *pudenda interna* (*a. pudenda*) alle quali si uniscono rami dell'arteria *sacrale*.

L'ultimo ramo caudale della piccola mesenterica dà luogo alle arterie *emorroidali superiori* (*a. haemorrhoidalis superior*); situate prevalentemente sulla faccia dorsale del retto, si estendono anche sulle faccie laterali e ventrale. Esse formano numerosi collaterali che si anastomizzano ed hanno quasi tutte un decorso leggermente flessuoso.

Dalla pudenda interna si distaccano dei rami variabilissimi nel loro volume, che vanno in parte sulle faccie laterali, in parte sulla faccia ventrale del retto costituendo le arterie emorroidali media ed inferiore (*a. haemorrhoidalis media et inferior*).

L'arteria sacrale aggiunge alle arterie emorroidali piccoli ramoscelli, che si portano specialmente sulla faccia dorsale del retto in vicinanza dell'ano.

Le *vene* formano un ricco plesso attorno al retto e su tutta la sua estensione (*plesso emorroidale*), e nel punto d'incontro dei rami che si incrociano si constatano come delle piccole varicosità. Tutto il sangue venoso, che proviene dal retto, si raccoglie in due gruppi di vene: le une che si dirigono cranialmente e vanno a formare le vene emorroidali superiori, satelliti delle arterie, le quali si aprono nella vena *piccola mesenterica* (*v. mesenterica inferior*) uno dei principali affluenti della vena porta; le altre si dirigono trasversalmente, formando le vene emorroidali medie ed inferiori, satelliti delle arterie, per terminare nella *vena pudenda interna*.

I *linfatici* del retto hanno la stessa origine dei linfatici del colon; si portano in due o tre gangli posti alla base della coda, a ciascun lato dello sfintere, ed in una serie di piccoli gangli posti sulla concavità del sacro.

I *nervi* provengono dal grande simpatico e particolarmente dal plesso lombo-sacrale e sacrale. I rami di essi, che si portano al retto, si distribuiscono alla tonaca muscolare ed alla mucosa nella stessa maniera già descritta per il piccolo intestino.

## Negli equini.

Il retto, limitato nel modo sopra indicato, è più largo nel suo mezzo che nelle due estremità formando così una specie di ampolla quando è di-

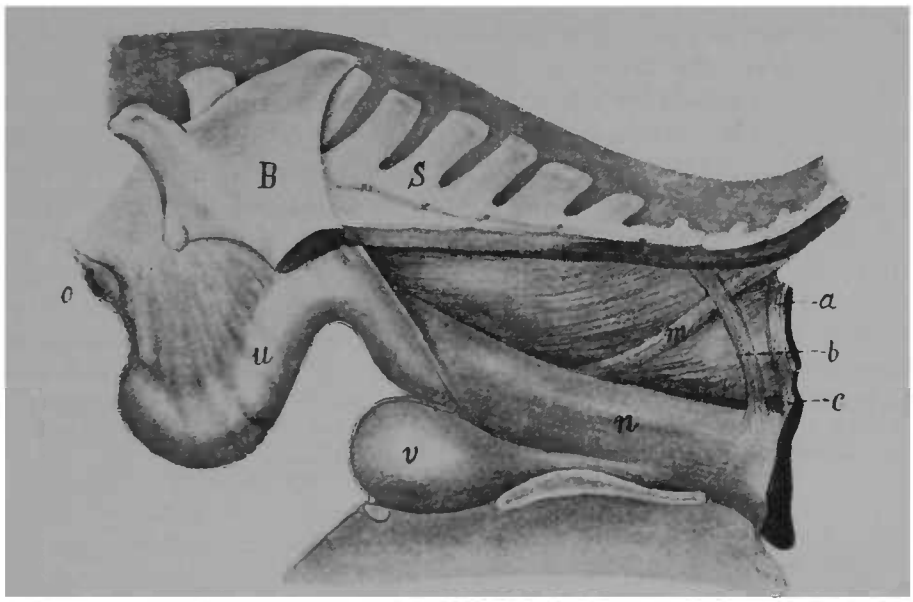



Fig. 1053. — Disposizione e rapporti delle fibre muscolari del retto e dell'ano di *Equus caballus* femmina viste in posto nella cavità pelvina.

*B*, bacino; *S*, sacro; *a*, muscolo sfintere interno dell'ano; *b*, anello di fibre muscolari liscie annesse allo sfintere: *c*, triangolo retto-vaginale; *n*, vagina; *v*, vescica orinaria; *m*, fibre longitudinali del retto che vanno a costituire il muscolo elevatore dell'ano; *u*, utero; *o*, ovaio.

steso. Non presenta nella superficie esterna nè solcature nè bozzellature, ed è circondato da una massa di tessuto connettivo.

Esso è situato nella cavità del bacino ventralmente al sacro ed alle prime vertebre coccigee con le quali trovasi in rapporto: con la sua parete dorsale è unito ad esse per mezzo di tessuto connettivo lasso; caudalmente, in prossimità dell'apertura anale, corrisponde al muscolo elevatore dell'ano ed alla porzione dorsale del muscolo sfintere esterno. Ai lati è pure circondato da tessuto connettivo lasso e nella sua porzione caudale è in rapporto con lo sfintere esterno e con le bende muscolari del retrattore del pene o del costrittore posteriore della vulva, secondo il sesto. La sua parete ventrale assume rapporti diversi a seconda che si consideri nel maschio o nella femmina.

Nel maschio la faccia ventrale del retto, con l'intermezzo di tessuto connettivo lasso, corrisponde andando dalla sua porzione iniziale a quella terminale: 1.° alla faccia dorsale extraperitoneale della vescica ed in fuori ai rigonfiamenti pelvini del canale deferente ed ai canali deferenti stessi; 2.° alle vescichette spermatiche; 3.° alla faccia dorsale della prostata; 4.° alla faccia dorsale della porzione membranosa dell'uretra ed al bulbo uretrale. In questo punto il retto si discosta dall'uretra, perchè mentre esso volge dorsalmente, l'uretra segue il decorso del pavimento del bacino, per cui questi due organi limitano uno spazio triangolare detto *triangolo retto-uretrale* il cui apice è prossimo al margine caudale della prostata (fig. 1052).

Nella femmina il retto riposa sulla parete dorsale della vagina, la quale, dopo breve tratto, si allontana da esso lasciando uno spazio triangolare ripieno di tessuto connettivo lasso, il *triangolo retto-vaginale,* nella base del quale si trovano il costrittore posteriore della vulva e le fibre che scendono dalla parete del retto su questo muscolo (fig. 1053).

Il tessuto connettivo, che avvolge il retto e che lo tiene in posto ed in rapporto con le parti adiacenti, è formato di fasci di tessuto connettivo più o meno stipati fra di loro ai quali si aggiungono, nella metà caudale, delle fibre muscolari liscie: nell'adulto è più o meno infiltrato di grasso.

### Differenze.

Il retto negli altri animali non presenta notevoli differenze; esso ha sempre una direzione cranio-caudale retta nella cavità del bacino e gli stessi rapporti indicati negli equini. La forma ad ampolla si presenta abbastanza evidente anche nei ruminanti, ove, in relazione a quello degli equini, è sensibilmente più corto. La forma ampollare è pochissimo accentuata nei suini, nei carnivori e nel coniglio.

## Art. II.

## Ano (*Anus*).

L'ano è costituito dall'apertura caudale nella quale si termina il tubo digerente. Per quanto teoricamente dovrebbe essere considerato un semplice orificio, pur tuttavia, in anatomia, per ano s'intende oltre all'orificio altre parti che ad esso si connettono ed hanno stretto rapporto. Queste parti sono: la pelle che ricopre e circonda l'apertura anale al disopra della regione perineale e confinante con essa; la porzione caudale del retto comprendente un limitatissimo tratto di mucosa; e la zona di transizione fra il rivestimento cutaneo dell'ano e la mucosa che denomineremo sopra-anale, la quale contiene, in alcune specie di animali, particolari glandole.

L'ano, così considerato, o *porzione anale del retto* (*pars analis recti*) è quindi un brevissimo canale che si apre nel fondo del solco situato fra le natiche, al disotto della coda, all'inizio dorsale della regione perineale. Normalmente allo stato di riposo non è che un'apertura virtuale indicata da un punto centrale, alquanto incavato, dal quale partono delle *pieghe raggiate od increspature raggiate dell'ano,* che scompaiono con la dilatazione meccanica anche moderata ed al momento della defecazione.

a) *Costituzione anatomica e struttura.* — L'ano nel modo sopra considerato è costituito: di un rivestimento cutaneo, che per mezzo di una linea, detta zona di transizione, si continua con la mucosa rettale; e di un apparecchio muscolare.

1. Il *rivestimento cutaneo* è formato da pelle che ha subito una modificazione, perchè si presenta molto sottile. Le papille del derma, le quali si riscontrano a rari intervalli in vicinanza della mucosa, si fanno più spesse dando alla cute un vero carattere di derma man mano che si allontana da essa; i peli mancano del tutto e con essi le glandole sebacee. Queste glandole, unitamente alle sudoripare, compaiono alla distanza di circa un centimetro dalla mucosa.

Come il derma anche l'epidermide prende il suo vero carattere man mano che si allontana dall'apertura anale verso il suo margine esterno.

2. La *zona di transizione fra il rivestimento cutaneo dell'ano e la mucosa sopra-anale* è quella parte del rivestimento anale, che, per la sua costituzione istologica si differenzia e dalla cute e dalla mucosa. Infatti in questa zona il chorion è costituito di fasci connettivi disposti parallelamente alla superficie, situati al disopra di una rete di fibre elastiche con piccoli follicoli solitari, e l'epitelio è prismatico a più strati, ove le cellule superficiali tendono ad appiattirsi. Fra esse però non vi sono cellule spinose, nè cellule cornee come nell'epidermide della pelle.

Scarsissimo il numero delle glandole, che, in prossimità della mucosa rettale, si presentano tubulari semplici analoghe a quelle proprie di detta mucosa, invece verso il limite opposto, cioè verso il rivestimento cutaneo, si formano delle depressioni tubulari che si portano in escavazioni anfrattuose rivestite di epitelio cubico, in forma di seni o cripte semplici, nelle quali si aprono delle piccole digitazioni glandolari.

3. L'*apparecchio muscolare* è dato: dalle fibre muscolari liscie con disposizione circolare che costituiscono il *muscolo sfintere interno dell'ano* (*musculus sphincter ani internus*), dalle fibre muscolari striate situate esternamente alle precedenti che danno luogo al *muscolo sfintere esterno dell'ano* (*musculus sphincter ani externus*); e dalle fibre longitudinali del retto che prolungate caudalmente alcune si inseriscono nell'aponeurosi perineale, altre attraversano le fibre circolari degli sfinteri e vanno alla faccia profonda del rivestimento cutaneo, altre infine, le dorsali, formano un fascio triangolare e costituiscono il muscolo elevatore dell'ano (*musculus elevator ani*) (figg. 1052 e 1053,$^{m}$). Tanto per le fibre che costituiscono lo sfintere interno dell'ano come per quelle longitudinali col relativo muscolo elevatore dell'ano, essendo una dipendenza della tonaca muscolare del retto, rimando alla descrizione fatta a pag. 665.

Rimane quindi a parlare del muscolo sfintere esterno.

Il *muscolo sfintere esterno dell'ano* è formato di fibre striate concentriche disposte attorno alla porzione inferiore del retto (fig. 1054,$^{a}$,$^{b}$). Esse prendono insezione dorsalmente su di un cordone fibroso discendente verticalmente dalla base della coda e si dividono in due metà, ciascuna delle quali assume la forma di un semi-anello che abbraccia, con la sua concavità, la corrispondente parte dell'ano. Giunte ventralmente, le più profonde, vanno ad unirsi

con quelle del lato opposto, le più superficiali, nella femmina, si confondono con i muscoli della regione perineale e particolarmente col costrittore posteriore della vulva, disponendo le fibre come cifra ad 8; nel maschio si terminano sulla superficie dell'aponeurosi perineale.

Attraverso questo muscolo passano delle fibre liscie dello strato longitudinale del retto che vanno ad inserirsi sulla faccia profonda del rivestimento cutaneo, e delle fibre striate che provengono dal muscolo retrattore dell'ano (fig. 1054,c).

b) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* dell'ano, numerose, sono date dalle

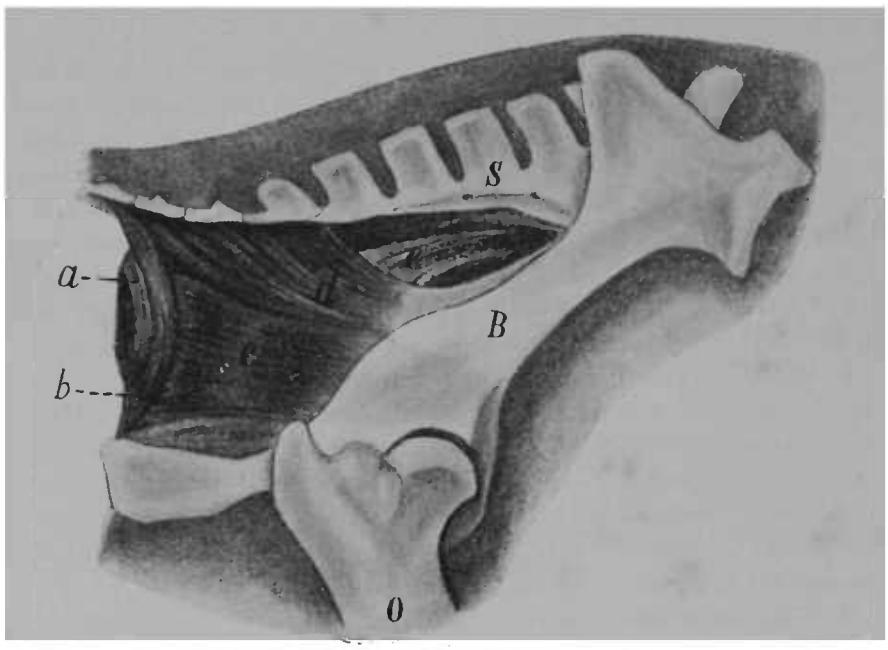



Fig. 1054. — Disposizione dei muscoli esterni del retto e dell'ano di *Equus caballus* maschio.

*B*, bacino; *O*, femore; *S*, sacro; *a*, porzione caudale dello sfintere esterno dell'ano; *b*, porzione craniale dello stesso sfintere; *c*, muscolo retrattore dell'ano od ischio-anale; *d*, muscolo coccigeo.

diramazioni caudali delle arterie emorroidali, che si anastomizzano fra di loro, formando una fitta rete capillare.

Le *vene* provengono dalla rete capillare arteriosa, i tronchi più grossi sono satelliti delle arterie.

I *linfatici* sono dati da una rete linfatica cutanea dalla quale partono rami che fanno capo ai gangli superficiali dell'inguine, e da una rete mucosa i cui rami efferenti si aprono ai gangli sacrali.

I *nervi* dell'ano sono numerosi e provengono dal nervo pudendo e dal plesso sacrale del grande simpatico. Essi terminano con due ordini di fibre, le sensitive e le motorie; le sensitive si portano al rivestimento cutaneo, ove si è notato anche qualche corpuscolo del Pacini, le motorie vanno agli sfinteri.

c) *Sviluppo del retto e dell'ano.* — Nell'embrione il retto non è la parte terminale del tubo digerente. Esso si estende con la sua estremità caudale al di là del punto ove sarà più tardi l'ano e si prolunga in un cul di sacco, che prende il nome di intestino caudale, il quale è transitorio e

non tarda a scomparire. Esso nei primi periodi della vita embrionale, ricorda il canale neuro-enterico dell'anphioxus.

Quando questo prolungamento caudale dell'intestino è atrofizzato, l'estremità terminale dell'intestino è formato da un cul di sacco comune con l'allantoide, detta cloaca interna.

Intanto l'ectoderma corrispondente forma un bottone solido, *bottone cloacale,* che si affonda nel mesoderma e si mette a contatto coll'entoderma della cloaca interna, bottone che ben presto si scava e forma la *cloaca esterna od infossatura anale*; in questo momento le due cloache sono separate fra di loro per un doppio tramezzo epiteliale, la membrana anale. Quindi questo tramezzo si lacera fra il dodicesimo e tredicesimo giorno nel coniglio, dando luogo alla costituzione dell'ano primitivo. Qui si trova allora cranialmente alla linea in cui esisteva la membrana anale, l'epitelio cilindrico (entodermico) del retto, e caudalmente ad essa l'epitelio pavimentoso stratificato (ectodermico) del rivestimento anale; si passa dall'uno all'altro epitelio insensibilmente per la *zona di transizione.* L'ano primitivo diviene quindi ano definitivo per una sua porzione, mentre il restante dà luogo all'apertura uro-genitale, divisa dalla prima e distinta da essa da un setto o diaframma, che separa in due porzioni l'ano primitivo.

In diversa maniera è stata interpretata la formazione dell'ano definitivo e dell'apertura uro genitale e quindi la formazione del setto che le divide (V in proposito i Trattati di Embriologia e particolarmente i lavori di Gasser, Mihalkovics, Strahl, Tourneaux, ecc.).

## Negli equini.

Negli equini l'ano è formato da una prominenza arrotondata, sporgente dal piano perineale, circoscritta da una leggera infossatura con un'escavazione puntiforme centrale dalla quale, a raggio, si partono delle piccole e brevi pieghe. Essa è più prominente nei giovani, meno nei vecchi.

## Differenze.

Anche nei ruminanti come negli altri animali l'ano forma una specie di prominenza arrotondata, ma meno evidente che negli equini, le increspature esterne sono più visibili e più estese. Nel coniglio e nel cane si riscontrano due grosse glandole dette glandole anali, le quali producono un liquido particolare di odore penetrante. Le glandole anali del cane descritte minutamente da Siedamgrotzky sono situate in due sacchi (*borse anali*), che si aprono da una parte e dall'altra dell'orificio anale sul bordo libero dell'ano, ciascuno in un'apertura, alla quale fa seguito un breve canale, che conduce in un sacco globoso od ovalare del diametro di 20 a 25 millimetri. Esso trovasi cranialmente a contatto con la muscolatura liscia dell'ano, caudalmente con lo sfintere esterno compreso fra la mucosa e la muscolare.

Le borse anali sono due invaginazioni del tegumento, le cui pareti contengono delle glandole otricolari ramificate.

Attorno all'ano esiste una zona cutanea anulare di colore più vivace, sprovvista di peli, la quale oltre contenere le glandole sebacee e sudoripare, come nell'integumento comune, ha delle grosse glandole acinose, le *glandole circumanali*, come nel limite della mucosa rettale esistono delle glandole pure a grappolo le *glandole anali.*

Quindi nell'apertura anale del cane (Siedamgrotzky) si hanno glandole sebacee, glandole sudoripare, glandole anali, glandole circumanali e glandole della borsa anale.

## L'intestino degli uccelli.

a) *Intestino.* — L'intestino degli uccelli presenta una lunghezza varia a seconda del genere di alimentazione; cosi i granivori hanno l'intestino più lungo dei carnivori ed onnivori. In ogni caso, dato il calibro quasi eguale in tutta la sua estensione, non è possibile stabilire un limite, come nei mammiferi, nelle diverse sue sezioni.

Dal ventriglio parte la prima porzione dell'intestino, il *duodeno,* che non può chiamarsi porzione fissa, perchè si muove liberamente nella regione pelvina della cavità addominale. Esso però è caratterizzato dal fatto che è formato ad ansa, le cui due branche sono addossate le une alle altre e fissate da un corto freno mesenterico, in mezzo al quale trovasi compreso il pancreas (fig. 1055). A questo primo tratto fa seguito la porzione mobile o fluttuante sospesa ad un lungo mesenterio, essa forma una quantità di circumvoluzioni che si muovono liberamente nella cavità addominale.

La sua porzione terminale si addossa all'ansa duodenale e dopo un percorso di 10 a 12 centimetri, lascia partire due appendici o sacchi ciechi che rincorrono la direzione di quest'ultimo tratto intestinale. Essi si originano alla stessa altezza molto sottili e stretti, s'ingrandiscono man mano che si va verso a porzione libera o fondo, ed hanno una lunghezza nei gallinacei da 15 a 20 centimetri. Queste appendici nel piccione sono ridotte a due piccoli tubercoli.

Dal punto ove si aprono i ciechi si va ad un tratto d'intestino della lunghezza di centim. 8 a 10 costituito dal retto, posto nella porzione sottolombare, il quale termina in una dilatazione ad ampolla, la *cloaca*, specie di vestibolo comune alle vie digerenti ed alle vie genito-urinarie.

La *cloaca* si apre nell'ano e contiene la verga, quando esiste; forma la terminazione dell'apparecchio digerente e dà sbocco agli ureteri, all'oviduttо, alla borsa di Fabrizio ed ai canali deferenti (fig. 1055).

b) *Produzioni glandolari dell'intestino tenue.* — Le produzioni glandolari dell'intestino tenue sono date dal fegato e dal pancreas.

1. Il *fegato* è una glandola voluminosa nella quale si possono distinguere due lobi principali, quando la si esamina nella sua faccia caudale, mentre nella faccia craniale, che riposa sul ventriglio ed in parte sul ventricolo succenturiato, si trovano due incisure nel lobo sinistro che lo dividono in tre lobi secondari, dei quali il superiore esterno è più voluminoso, ed il mediano, posto in vicinanza del lobo destro, è il più piccolo. In ogni modo nel fegato degli uccelli possiamo considerare due lobi principali, dei quali il destro, più grande del sinistro, è provvisto di cistifellea. Fa eccezione il piccione, che non ha questo speciale serbatoio.

L'apparecchio escretore del fegato ha una disposizione particolare: all'intestino vanno due condotti distinti ed isolati verso l'estremità della seconda branca dell'ansa duodenale; l'uno è il condotto coledoco, l'altro è il condotto cistico. Il condotto coledoco raccoglie la bile dai due lobi del fegato e la porta direttamente nell'intestino come avviene negli equini; il condotto

cistico invece porta all'intestino la bile raccolta nella vescichetta biliare. In essa si versa la bile prodotta esclusivamente dal lobo destro del fegato per mezzo di un canale particolare, collettore di canali secondari intraepatici, che accumula la bile nella vescichetta.

2. Il *pancreas* è una glandola posta fra le due anse addossate del

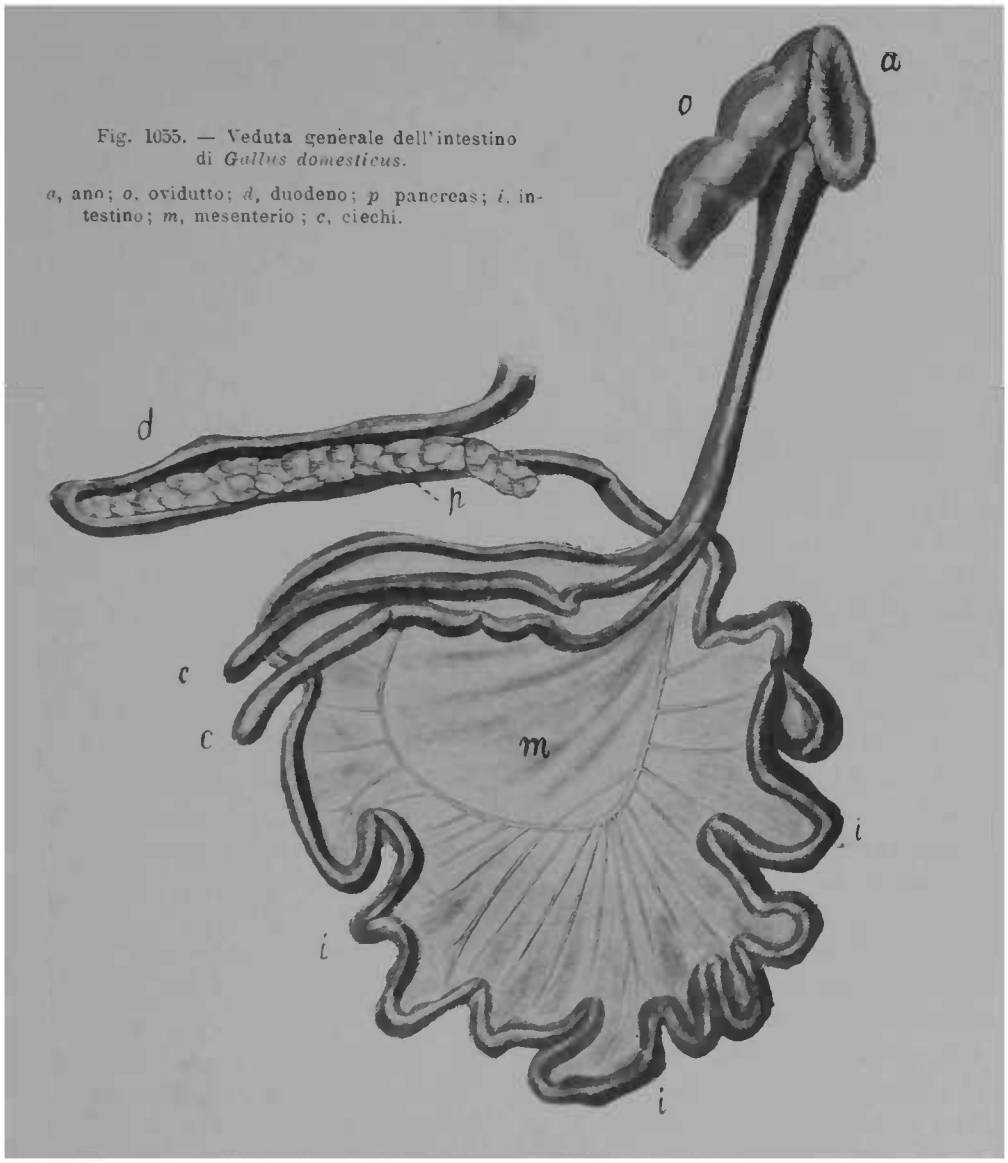



Fig. 1055. — Veduta generale dell'intestino di *Gallus domesticus*.

*a*, ano; *o*, ovidutto; *d*, duodeno; *p* pancreas; *i*, intestino; *m*, mesenterio; *c*, ciechi.

duodeno (fig. 1055,$^{p}$) di una colorazione bianco sporco; si presenta formata come di una quantità di lobuli che si continuano l'uno con l'altro. Ha forma allungata e presenta due condotti escretori principali, i quali si aprono nell'intestino in prossimità delle aperture dei canali biliari.

PARTE SECONDA.

# APPARATO DELLA RESPIRAZIONE E DELLA FONAZIONE

## CAPITOLO I.

## Generalità sull'apparato della respirazione e fonazione.

I materiali preparati dalla digestione, raccolti e trasportati nella massa sanguigna non servono a riparare completamente le perdite che subisce l'organismo nel continuo lavorio dei suoi elementi. La massa sanguigna a sangue arterioso, irrorando i tessuti, abbandona i principii necessari per la loro nutrizione e la loro funzione, ma nel tempo stesso trae da essi i materiali di disassimilazione, in modo che il sangue rimane modificato talmente da essere improprio a mantenere la vita, cioè è divenuto sangue venoso.

L'apparato della respirazione ha appunto lo scopo di reintegrare il sangue delle sue necessarie e primitive qualità. Esso, unito con intimi legami all'apparato circolatorio, attira a sè l'aria atmosferica, la porta nello spessore delle sue parti costituenti, la mette a contatto con la massa sanguigna, che tutta in un dato tempo è posta sotto la sua influenza, determinando una reazione, che si risolve in uno scambio di gas fra il sangue e l'aria. Il sangue venoso cede all'aria l'anidride carbonica ed il vapor acqueo di cui è carico, ed in cambio riceve ossigeno dell'aria atmosferica, determinando quel fenomeno che costituisce l'ematosi. In tal modo il sangue torna a riacquistare quelle proprietà chimiche e biologiche, delle quali era stato privato, e da sangue venoso, improprio a mantenere la vita, torna a divenire sangue arterioso atto a portare ovunque vita e calore.

In tutti gli animali a respirazione aerea, l'apparecchio respiratorio è costituito: da un canale a pareti incompressibili, destinato a portare l'aria atmosferica fino agli organi, che determinano la funzione della ematosi nella inspirazione, ed a ricacciare fuori di essi l'aria nella espirazione, formato dal *condotto aereifero*, e dagli organi essenziali della respirazione, ai quali fa capo il canale aereo, i *polmoni*.

Il condotto aereifero negli animali superiori ha principio dalle *narici*, alle quali fanno seguito le *fosse nasali*, che, originate unitamente alla cavità boccale, vengono divise da essa, nello sviluppo dell'embrione, da due lamine, le lamine palatine di Kolliker, che vanno a formare la vôlta palatina definitiva, in modo tale che la via respiratoria rimane dorsalmente a quella digerente. In appresso il condotto aereifero incontra ed incrocia ad X la via digerente in quel vestibolo membranoso, che abbiamo studiato nell'apparato della digestione col nome di faringe, per collocarsi poi ventralmente all'apparato digerente con la laringe, la trachea ed i bronchi e terminarsi negli organi essenziali della respirazione, i polmoni.

Gli organi che costituiscono tutto l'apparato respiratorio possono essere divisi ed aggruppati sotto il punto di vista topografico, e sotto il punto di vista della loro funzione.

*Divisione topografica degli organi respiratori.*

| | | |
|---|---|---|
| Organi situati nella testa | Naso e cavità nasali | Naso - narici - fosse nasali - seni - mucosa nasale e sue dipendenze. |
| Organi situati nel collo. | Faringe.<br>Laringe.<br>Trachea (porzione cervicale). | |
| Organi situati nella cavita toracica | Trachea (porzione toracica).<br>Bronchi.<br>Polmoni. | |

*Divisione fisiologica degli organi respiratori.*

| | | |
|---|---|---|
| Organi costituenti le vie aeree od il condotto aereifero | Naso e cavità nasali | Naso - narici - fosse nasali - seni - mucosa nasale e sue dipendenze. |
| | Faringe.<br>Laringe.<br>Trachea.<br>Bronchi. | |
| Organi respiratori propriamente detti od organi essenziali della respirazione. | Polmoni. | |

Ma all'apparecchio della respirazione non può andar disgiunta la descrizione della cavità toracica, la quale contiene quasi per intero gli organi essenziali della respirazione e parte delle vie aeree, ed oltre a formare l'agente meccanico per il funzionamento della respirazione, fa parte integrale nelle immediate applicazioni pratiche.

Studieremo quindi in tre diversi capitoli: gli *organi costituenti le vie aeree* od il *condotto aereifero;* gli *organi essenziali della respirazione* e la *cavità toracica.* Dedicheremo in ultimo un capitolo speciale per la trattazione delle *tiroidi* e *paratiroidi,* quali formazioni annesse all'apparato respiratorio, e contraenti con esso intimi rapporti.

CAPITOLO II.

# Organi costituenti le vie aeree od il condotto aereifero.

## Articolo I.

## Naso e cavità nasali.

Il *naso* è quella parte della faccia che forma la parete di protezione delle fosse nasali. Le *fosse nasali* sono formate da due canali anfrattuosi, limitati e protetti dal naso, comunicanti con l'esterno per mezzo di due aperture dette *narici*, e continuandosi caudalmente, con la cavità faringea, mediante due aperture dette *coane*.

Nel loro percorso le fosse nasali, però, si trovano in rapporto di continuità con altre cavità, pure anfrattuose, sviluppatesi nello spessore delle ossa della testa, dette *cavità accessorie* o *seni*.

Dobbiamo però considerare che la conformazione, la costituzione anatomica e particolarmente la struttura delle cavità nasali sono intimamente collegate alla funzione specifica dell'olfatto; d'altra parte, permettendo il passaggio dell'aria atmosferica nella respirazione, le fosse nasali fanno pur esse parte dell'apparecchio respiratorio.

Per tali ragioni daremo, in questo primo articolo, un breve cenno della disposizione del naso e delle cavità nasali, tanto da poterci fare un sommario e generale concetto di esse, considerandole come semplice mezzo di transito dell'aria di respirazione, perchè la minuta disamina di tutte le sue particolarità, che possono essere specialmente inerenti all'apparecchio olfattorio, verrà fatta nella trattazione degli organi dei sensi.

### I. Il naso.

a) *Situazione e limiti.* — Il naso è situato nel mezzo della faccia e fa seguito alla fronte fino al labbro superiore. Esso può essere limitato dalla regione frontale, da una linea, la quale, tirata fra i due angoli interni dell'occhio, corrisponde al limite caudale delle ossa nasali ed a quella depressione più o meno profonda che si riscontra nella radice del naso dell'uomo e che separa nettamente il naso dalla regione frontale. Ai lati due depressioni longitudinali, leggermente convergenti verso la regione labiale, lo limitano dalle regioni delle guancie; esse possono essere indicate da due linee che partono dai due angoli mediali degli occhi, e giungono tangenti

al bordo laterale delle narici. Una leggiera depressione, indicata da una linea tirata fra i due margini ventrali delle narici, limita la punta del naso dalle labbra.

b) *Conformaziane esterna.* — Il naso o regione nasale, può essere paragonata ad una piramide a base triangolare col grande asse condotto secondo la direzione della testa. In esso possono essere distinte tre faccie, tre margini, una base e una estremità o punta.

Le faccie sono: due esterne o laterali ed una ventrale. Le *due faccie laterali* sono irregolarmente convesse, fisse in quasi tutta la loro estensione, perchè riposano sopra lo scheletro osseo, mobili verso la punta del naso, perchè riposano su parti molli. La *faccia ventrale* è pianeggiante, divisa da un setto mediano in due docciature, che formano il pavimento delle fosse nasali.

Dei tre margini, i *due laterali* non sono distinti, ma si continuano senza limite netto di demarcazione con le regioni laterali della faccia; il margine dorsale risultante dalla riunione delle faccie laterali è grosso, rotondeggiante, costituisce il dorso del naso, il quale può prendere diversa forma a seconda della direzione che assume. Le forme del naso possono essere distinte in tre principali e fondamentali, cioè: forma rettilinea, forma convessilinea e concavilinea. La base corrisponde alla radice del naso, la estremità o punta, di forma diversa a seconda degli animali, corrisponde alle aperture esterne delle fosse nasali o narici.

c) *Costituzione anatomica.* — Il naso è costituito: di un rivestimento esterno o cutaneo, di uno strato muscolare, il quale riposa sullo scheletro, e di un rivestimento interno o mucoso.

1. *Rivestimento esterno o cutaneo.* — La pelle che ricopre il naso ha la struttura del restante dell'integumento comune, però ha come carattere speciale, quello di essere più ricca di glandole sebacee particolarmente verso la punta, ed esser provvista di alcuni peli lunghi, grossi e rigidi, i peli tattili, che circondano ordinariamente le narici. Ricopre il naso e ne riproduce la forma adagiandosi quasi completamente sullo scheletro ed è dotata di una certa mobilità e scorrevolezza per la presenza di abbondante tessuto connettivo sottocutaneo. Sulla punta del naso, attorno alle aperture nasali e nel sottosetto, è più spessa, possiede scarsissimo connettivo sottocutaneo ed aderisce quindi allo strato sottostante; si riflette sugli orifici nasali e tappezza le narici nell'interno.

2. *Strato muscolare.* — I muscoli che fanno parte della costituzione anatomica del naso sono già stati studiati in miologia nel gruppo dei muscoli pellicciai della faccia (V. Miologia). Ricorderò che essi agiscono soltanto sulle ali del naso; alcuni sono costrittori, altri dilatori.

3. *Scheletro del naso* — Alla costituzione scheletrica del naso prendono parte ad un tempo ossa e cartilagini.

Lo *scheletro osseo*, è dato dalle due ossa nasali ed in parte dai frontali, dal processo palatino dell'incisivo, dal processo palatino del mascellare superiore. dalla porzione orizzontale del palatino, dalla lamina perpendicolare dell'etmoide e da parte del vomere. Tutte queste ossa furono studiate in osteologia, stimo quindi inutile ritornarvi sopra.

Lo *scheletro cartilagineo* è formato di sette cartilagini: una dispara e tre pari. Esse sono: La cartilagine del setto (*cartilago septi nasi*); le due cartilagini alari (*cartilagines alares*); le due cartilagini laterali (*cartilagines parietales vel laterales*); le due cartilagini vomeriane o di Jacobson (*cartilago vomero-nasalis*).

Tutte queste cartilagini, pur avendo una stessa topografia, variano di forma nei diversi animali, quindi verranno descritte in appresso.

Le cartilagini del naso, istologicamente considerate, sono tutte cartilagini ialine.

4. *Rivestimento interno o mucoso.* — Questo rivestimento interessa particolarmente le fosse nasali, e di esso sarà parlato più innanzi.

d) *Vasi e nervi.* — I vasi del naso sono dati da sottili *arterie* innominate, che provengono dall'oftalmica e dalla facciale; le vene non seguono il decorso delle arterie e vanno alla vena angolare ed alla facciale; i *nervi* sono forniti dal facciale e dal trigemino; i primi, destinati particolarmente ai muscoli, sono motori; i secondi invece sono sensitivi.

## Negli equini.

La forma del naso imprime alla testa degli equini una fisonomia particolare che spesso è caratteristica di razza; come la lunghezza e la brevità sono in relazione con l'età dell'animale. Il naso a profilo rettilineo dicesi retto; il naso a profilo concavilineo, dicesi camuso; il naso a profilo convessilineo dicesi montonino.

In quanto alla costituzione anatomica, il naso degli equini è formato dallo scheletro osseo già sopra indicato, e dallo scheletro cartilagineo formato dalle sette cartilagini enumerate nella parte generale che qui descriveremo:

a) La *cartilagine del setto* (*cartilago septi nasi*) situata sulla linea mediana, forma la continuazione orale della lamina perpendicolare dell'etmoide e completa il tramezzo osseo delle fosse nasali, riempiendo quello spazio triangolare compreso fra il vomere e la lamina perpendicolare dell'etmoide. Esso presenta due faccie e quattro margini. Le due faccie corrispondono alle fosse nasali e ne formano le pareti mediali. Il margine superiore o dorsale corrisponde al dorso del naso ed aderisce alla faccia profonda delle ossa nasali nella linea di loro sutura. Il margine inferiore o ventrale si unisce al vomere e si insinua nella sua scanalatura (*sulcus septi narium*) con un prolungamento piatto e sottile. Il margine aborale si continua con la lamina perpendicolare dell'etmoide. Il margine orale forma il sottosetto e dà inserzione alle cartilagini alari, che formano l'impalcatura delle narici.

b) *Le cartilagini alari* (*cartilagines alares*) sono due una per parte; situate sul margine orale del setto ed unite ad esso, lassamente, da tessuto fibroso. Ciascuna cartilagine ha forma di una virgola con la porzione allargata, irregolarmente rotonda, leggermente convessa nella sua faccia esterna, posta dorsalmente, alla quale fa seguito un prolungamento assottigliato rotondeggiante, incurvato a concavità laterale, che forma lo scheletro dell'ala interna del naso, arrestandosi nella sua commessura ventrale. Le due cartilagini alari

si addossano l'una all'altra nella loro parte mediana, poco sotto la porzione allargata, in maniera da formare una specie di X: ed il loro punto d'incontro corrisponde al punto di unione col margine orale del setto (fig. 1056).

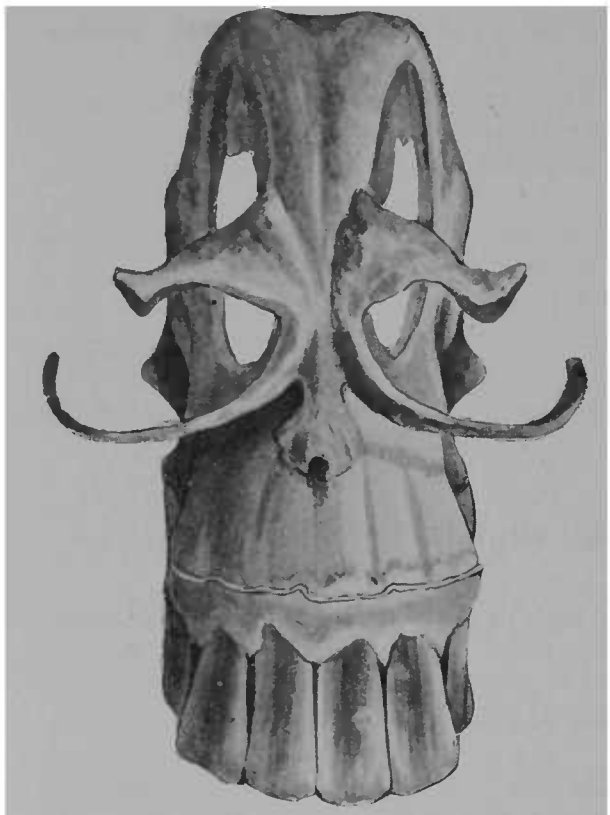


Fig. 1056. — Cartilagini alari di *Equus caballus*.

c) *Le cartilagini laterali* (*cartilagines parietales vĕl laterales*) sono costituite da due strette cartilagini che verso la porzione aborale diventano più spesse, formando una parte della vôlta delle fosse nasali. Il loro orlo ventrale è rotondo, piuttosto grosso e si porta in una scanalatura del vomere.

d) *Le cartilagini vomeriane* (*cartilago vomero nasalis*) o *cartilagini di Jacobson* costituiscono due astucci della lunghezza di 10 a 12 cm., che occupano il pavimento delle fosse nasali a lato dell'osso vomere. Incominciano all'altezza della fessura naso-palatino, e, conteggiando il margine ventrale della cartilagine del setto ed il vomere, giungono all'altezza del terzo dente molare. Esse costituiscono l'involucro esterno cartilagineo dell'organo di Jacobson da cui il loro nome.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

Il dorso del naso è generalmente rettilineo; la punta è molto appiattita, larga e di forma quadrilatera; il rivestimento cutaneo è sprovvisto di peli, provvisto invece di abbondanti glandole, le quali segregano un umore particolare, che mantiene questa parte sempre umida. La colorazione della pelle può variare a seconda degl'individui.

Negli ovini invece il dorso del naso è sempre convesso, più o meno pronunciato a seconda della razza; la punta del naso è assottigliata e rotondeggiante.

In quanto allo scheletro v'è da notare che le ossa nasali, tanto nei bovini che negli ovini, sono relativamente mobili, poichè anche in soggetti vecchi si osserva una lassa unione di queste ossa a quelle vicine.

Le sette cartilagini nasali, che costituiscono lo scheletro cartilagineo, hanno la seguente disposizione e forma:

Nulla di particolare per la *cartilagine del setto*, v'è soltanto da ricordare che spesso negli animali vecchi si osserva la ossificazione della sua estremità orale (Meoni).

Le *cartilagini alari* sono formate di due placche cartilaginee incurvate, lateralmente

nella cui estremità ventrale trovasi un'appendice cartilaginea diretta trasversalmente a forma semilunare e concavità dorsale. L'insieme di queste cartilagini dà l'aspetto di un'ancora, le di cui branche si perdono nell'ala del naso. (Fig. 1057).

Le ***cartilagini laterali***, della larghezza di circa due centimetri, vanno dal margine dorsale della porzione terminale del setto al processo nasale dell'intermascellare; da qui si continuano, inflettendosi ventralmente, ed arrotolandosi poi verso la linea mediana e quindi dorsalmente, vanno a costituire l'appendice terminale del cornetto mascellare, come verrà detto in appresso (fig. 1057).

Le *cartilagini vomeriane* hanno la stessa disposizione di quelle degli equini, con una lunghezza di circa 15 cm. nei bovini e di 7 cm. negli ovini. Nei primi formano un astuccio completo all'organo di Jacobson; nei secondi hanno la forma di un semicanale.

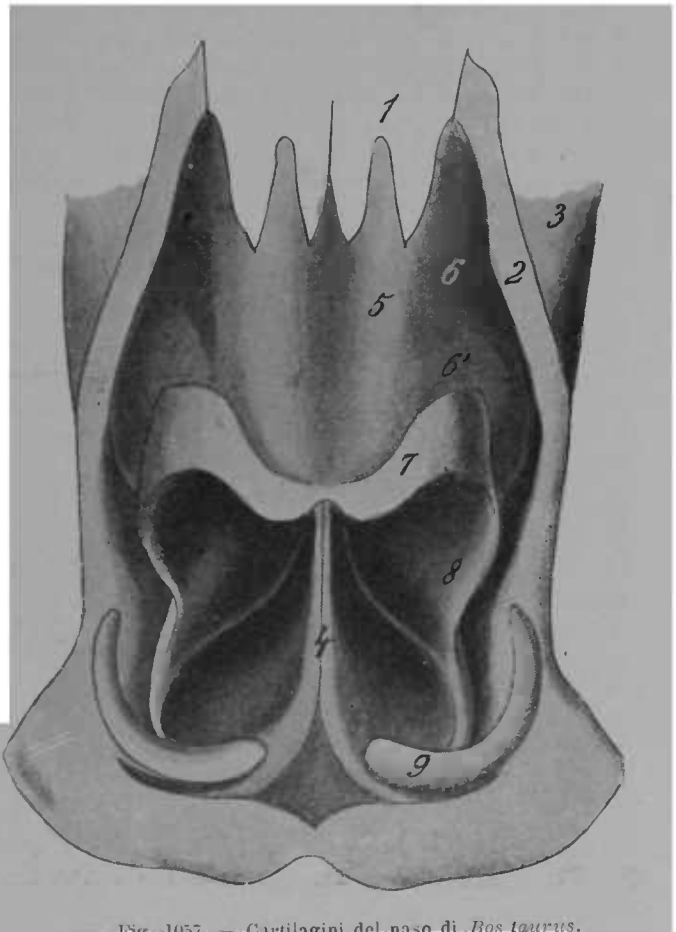



Fig. 1057. — Cartilagini del naso di *Bos taurus*.

1, ossa nasali; 2, processo nasale dell'incisivo; 3, mascellare superiore; 4, margine orale del setto nasale e sottosetto; 5, 6, 6', cartilagini laterali; 7, porzione dorsale delle cartilagini alari; 8, porzione laterale delle dette cartilagini; 9, appendice trasversa delle stesse cartilagini.

## II. Suini.

A seconda delle razze il naso può essere rettilineo o concavilineo. La punta del naso presenta una superficie piana, arrotondata e circoscritta da un bordo saliente; esso non ha netti limiti con le labbra e costituisce il cosidetto grugno (*rostrum suis*), nel quale si aprono le narici.

La *pelle*, che ricopre il grugno, o rostro è spessa, molto aderente agli strati sottostanti, con pochi peli fini e corti, con molte glandole, la cui secrezione rende continuamente umida questa parte. La resistenza della cute dà la possibilità di adoperare questa regione come mezzo di escavazione, e le particolari terminazioni nervose formano un vero organo di tatto per tali animali.

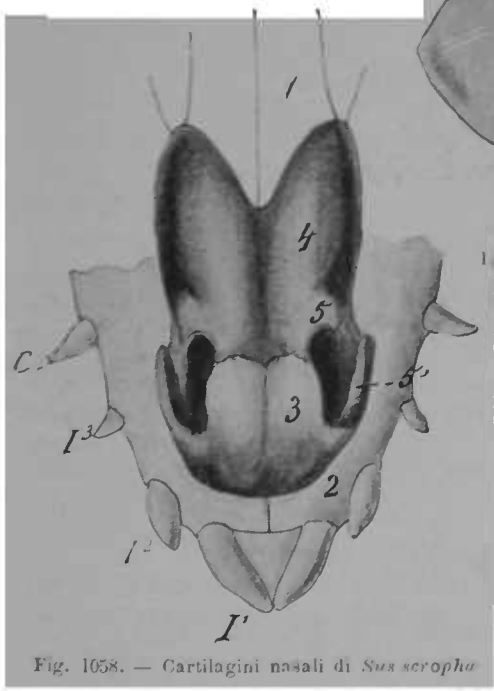



Fig. 1058. — Cartilagini nasali di *Sus scropha*

1, osso nasale; 2, osso incisivo; 3, osso del grugno; 4, cartilagini laterali del naso; 5, porzione dorsale delle cartilagini alari del naso; 5', porzione ventrale delle stesse cartilagini.

Lo *scheletro del naso*, oltre alle ossa nasali ed alle sette cartilagini, è formato ancora dall'osso del grugno.

La *cartilagine del setto* si dispone, come negli altri animali, oralmente alla lamina perpendicolare dell'etmoide e dorsalmente al vomere; le *cartilagini laterali* riempiono lo spazio fra le ossa nasali e l'apofisi nasale dell'intermascellare; *le cartilagini vomeriane* hanno la stessa disposizione già indicata negli equini e la loro lunghezza varia dai 3 ai 5 centimetri; e le*cartilagini alari* del naso, poste all'estremità orale del setto, hanno forma di X con la parte allargata in unione al sottosetto ed a quella del lato opposto, mentre quella assottigliata o corno contorna le narici ventralmente e risale sul bordo laterale di esse (fig. 1058).

L'*osso del grugno*, che si sviluppa a spese e per ossificazione dell'estremità orale del setto cartilagineo, venne già descritto in osteologia (V. Vol. I pag. 310).

## III. **Carnivori.**

Generalmente la forma del naso dei cani è leggermente concava, in misura differente a seconda delle razze; nei gatti è rettilinea e leggermente convessa in punta. La pelle della punta del naso è sprovvista di peli, ordinariamente pigmentata in nero, liscia, tumida e fredda. Fra le due narici si trova una solcatura *(philtrum)* poco profonda, la quale, in qualche razza, si accentua talmente da dividere il naso come in due parti, e da ciò il naso doppio in alcuni cani.

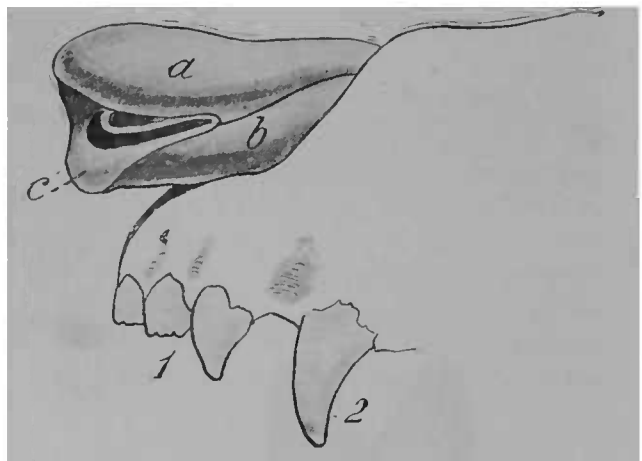



Fig. 1059. — Cartilagini nasali di *Canis familiaris*
*a*, cartilagine laterale dorsale; *b*, cartilagine laterale ventrale; *c*, cartilagine supplementaie esterna; 1, incisivi; 2, canini.

Lo scheletro del naso oltre alle ossa nasali, è formato dalla *cartilagine del setto*, la quale prende la disposizione ordinaria. Da essa e dalla sua parete dorsale partono le due *cartilagini laterali* distinte, da ciascun lato in cartilagine dorsale e cartilagine ventrale, che si incurvano l'una verso l'altra; la dorsale s'incurva ventralmente, la ventrale dorsalmente fino a raggiungersi formando così la volta, il piano e le pareti laterali delle cavità nasali prossime alle narici. Alla estremità libera delle cartilagini laterali ventrali, si trova una piccola cartilagine triangolare trasversale, che penetra nella incavatura fra le due cartilagini laterali dorsale e ventrale detta *cartilagine supplementare esterna* (fig. 1059).

Al davanti del setto mediano e fissate su esso si trovano le *cartilagini alari* del naso a forma di X, considerevolmente spesse; e sui lati del vomere le due *cartilagini vomeriane* a forma di imbuto, che possono raggiungere in un grosso cane fino a tre 3 centimetri di lunghezza.

## IV. **Coniglio.**

Il naso ha forma convessa più o meno pronunciata a seconda delle razze; è molto allargato verso la radice, si restringe considerevolmente alla punta. La pelle della punta del naso è sprovvista di peli e presenta una solcatura mediana piuttosto pronunciata, che termina nel punto di divisione del labbro superiore.

Nulla di particolare si rileva sulla forma e sulla disposizione dello scheletro osseo e cartilagineo.

## II. Delle cavità nasali.

*Preparazione.* — Le cavità nasali possono essere studiate mediante tagli frontali e tagli sagittali. I tagli frontali possono essere fatti, uno in corrispondenza del terzo dente molare come nella fig. 1061 ed in corrispondenza del quinto dente molare come nella fig. 1062). Il taglio sagittale può farsi in modo che esso corrisponda a circa mezzo c entimetro a lato della linea mediana; allora da una parte si ottiene di studiare il setto nasale e l'organo di Jacobson, dall'altra la disposizione delle conche, dei meati e della mucosa delle pareti laterali.

Le cavità nasali in numero di due, separate fra loro dal setto mediano o *cartilagine del setto,* possono essere divise in quattro parti; le narici; le fosse nasali propriamente dette: i seni o cavità accessorie alle fosse nasali. e la retrocavità delle fosse nasali.

### 1. Le narici (*Apertura nasi externa*).

a) *Situazione e limiti.* — Le *narici,* dette anche *vestibolo delle fosse nasali,* sono le due aperture esterne delle cavità nasali distinte in destra e sinistra, poste nella estremità orale della testa. Esse sono differenziate perchè hanno un rivestimento cutaneo, che si interrompe e si trasforma in rivestimento mucoso là ove hanno principio le fosse nasali propriamente dette.

b) *Costituzione anatomica.* — Ciascuna narice è costituita da un rivestimento cutaneo, da muscoli e da uno scheletro cartilagineo.

1. Il *rivestimento cutaneo.* — La pelle, che riveste le narici, è sottile, aderente agli strati sottostanti, provvista di peli e non differisce punto nella sua costituzione da quella delle altre parti del corpo. Una linea abbastanza netta e ben visibile, dà il limite delle narici dalle fosse nasali e questa linea è indicata dal passaggio brusco che la pelle fa nella mucosa. Qui la pella perde il tessuto adiposo, i peli e con essi le glandole sebacee; le glandole sudoripare si modificano in glandole a grappolo proprie della mucosa; il derma cutaneo si trasforma in un tessuto più molle per formare il chorion mucoso; l'epitelio esterno corneificato scompare per dar posto alle cellule profonde dello strato mucoso del Malpighi, che divengono superficiali e si modificano in cellule cilindriche vibratili, caratteristiche della pituitaria. Sul pavimento delle narici, nella linea di passaggio fra la pelle e la mucosa, si trova un orificio rotondeggiante, nel quale si apre il canale lacrimo-nasale, orificio che può essere anche doppio e raramente triplo.

2. I *muscoli delle narici.* — Dei muscoli che prendono parte alla costituzione delle narici si è già parlato in Miologia.

3. Lo *scheletro cartilagineo.* — Lo scheletro cartilagineo delle narici è costituito dalle cartilagini alari del naso, e dal margine orale del setto o sottosetto, dei quali si è già detto precedentemente parlando del naso (V a pag. 679).

c) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* delle narici provengono dall'*arteria coronaria superiore,* dall'*arteria sfeno-palatina* o *nasale* e dall'*arteria palato-labiale.* Le *vene* vanno alla facciale ed alla palatina. I *linfatici,* uni-

tamente a quelli delle parti circostanti, riescono ai gangli sottomascellari. I *nervi* provengono principalmente dal *trigemino;* si hanno anche dei rami del *facciale.*

## Negli equini.

Le narici degli equini hanno una forma allungata come quella di una virgola, disposte in direzione obliqua ventralmente e verso l'esterno, leggermente incurvate a concavità laterale. Sono circoscritte da due labbra od ali del naso, mobili, riunite dorsalmente e ventralmente in due angoli o commessure. L'ala esterna è concava, molto resistente nella sua metà ventrale, molle e flessibile nella metà dorsale, perchè costituita da tessuti molli, muscoli e cute, senza impalcatura cartilaginea. L'ala interna, appiattita e sottile nel suo margine libero arrotondata ventralmente e verso l'esterno, è piuttosto rigida, perchè tutta costituita dalla cartilagine alare del naso e dai tessuti molli che su essa si dispongono. La commessura ventrale è arrotondata e si continua col pavimento della fossa nasale corrispondente; la commessura dorsale è più ristretta e si continua con uno speciale diverticolo, che prende il nome di *falsa narice* (fig. 1060).

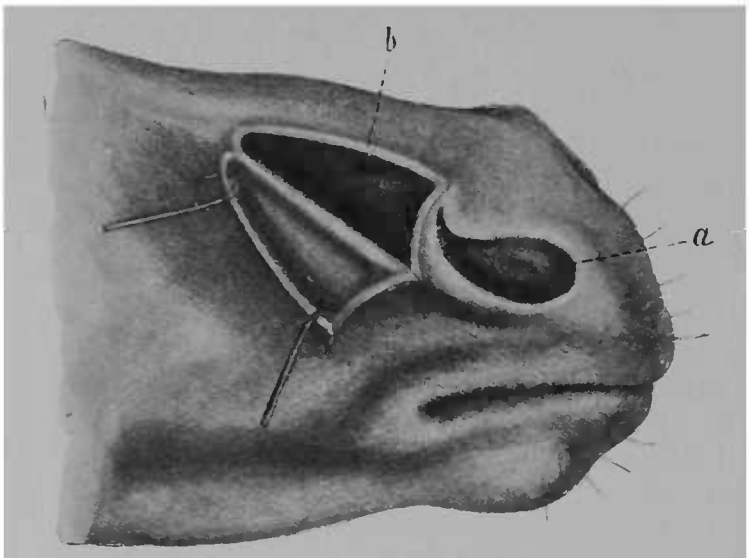



Fig. 1060. — Narice e falsa narice di *Equus caballus.*

*a*, narice; *b*, falsa narice aperta avendo tagliato in tutto il suo contorno l'integumento, i muscoli e la porzione esterna della cute che tappezza la falsa narice ed avendo il tutto rovesciato in fuori.

La *falsa narice* è un diverticolo particolare della pelle che si approfonda nelle cavità nasali ed è propria degli equini. La pelle delle narici, in corrispondenza della commessura dorsale, forma un diverticolo a cul-di-sacco conico, che risale nell'angolo formato dal margine laterale delle ossa nasali e dal margine dorsale del processo nasale dell'incisivo. La porzione iniziale di esso diverticolo forma un semi-cilindro aperto ventralmente verso le fosse nasali, mentre il restante è conico, a forma di un dito di guanto, il cui fondo giunge nell'angolo formato dall'incontro dell'osso nasale con il processo nasale dell'incisivo. Nell'asino e negli ibridi il fondo della falsa narice si prolunga di circa un centimetro al di là dell'angolo indicato, ed è areolare. La falsa narice è provvista di un muscolo speciale (*pars aboralis* del muscolo *lateralis nasi*), che la allunga e la tende tirando aboralmente il fondo cieco nella inspirazione.

La pelle, che forma questo diverticolo, è sottile, di una colorazione nera, provvista di sottili e corti peli con molte glandole sebacee.

### Differenze.

#### I. Bovini ed ovini.

Le narici nei bovini sono situate a lato del moffolo o specchio; hanno forma allungata con direzione leggermente obliqua ventralmente ed all'esterno. Sono circoscritte da due ali meno mobili che negli equini; la laterale concava, la mediale convessa riunite nella commessura dorsale arrotondata e nella commessura ventrale ristretta e deviata lateralmente. La pelle dell'ala laterale è provvista di pochi peli corti e sottili con qualche pelo tattile, la mediale è completamente clabra.

Negli ovini le narici sono essenzialmente disposte come nei bovini, ma più ravvicinate per l'assenza del moffolo.

#### II. Suini.

Le narici sono situate sulla superficie piana del grugno; hanno forma di due fori circolari e sono mobili, perchè mobile è tutto l'insieme del grugno, mentre per loro stesse sono fisse, perchè appoggiate sull'apparecchio cartilagineo, che circonda queste aperture e sull'osso del grugno, che le divide l'una dall'altra.

La pelle è quasi sprovvista di peli, provvista invece di molte glandole; essa si continua nella mucosa nasale senza un netto limite di demarcazione, prima però che incominci la mucosa, sul loro pavimento, si veggono le aperture del condotto lacrimo-nasale.

#### III. Carnivori.

Le narici, molto mobili, hanno la forma di due virgole, opposte l'una all'altra per la loro parte convessa; la porzione più espansa corrisponde alla commessura dorsale, la ristretta spostata lateralmente alla commessura ventrale. La pelle è sprovvista di peli e spesso è di una colorazione nera e liscia, umida e fredda. Delle grosse glandole si rinvengono nella pelle dei margini delle narici, prima di riflettersi, per continuarsi con la mucosa delle fosse nasali. Fra le due narici si riscontra ventralmente un solco *(philtrum)*, poco profondo, che in alcune razze, è molto pronunciato e divide il naso in due, dando luogo al così detto *naso doppio.*

#### IV. Coniglio.

Le narici hanno forma di due fessure, dirette ventralmente e medialmente con la commessura dorsale piuttosto ristretta, e la ventrale ampia ed arrotondata. La pelle è provvista di peli ordinari, corti, fini, di peli tattili e di un solco mediano, continuazione di quello delle labbra, che si estende fra le due narici dividendo il naso in due. La costituzione permette una grande mobilità a questa parte.

### 2. Le fosse nasali propriamente dette (*Cavum nasi*).

a) *Situazione e limiti.* — Le fosse nasali, scavate nel centro della faccia, sono due: una destra e l'altra sinistra, disposte simmetricamente ai lati del piano sagittale della testa, separate fra di loro da un setto mediano verticale, costituito in parte dalla lamina perpendicolare dell'etmoide alla quale fa seguito la cartilagine del setto, impiantata sulla scanalatura dorsale del vomere (*sulcus septi narium*). Le loro cavità dànno passaggio all'aria per la respirazione comunicando coll'esterno per mezzo delle narici, e profondamente con le retrocavità delle fosse nasali per mezzo delle coane

Ciascuna delle fosse nasali considerata a parte rassomiglia ad un lungo canale, appiattito in senso trasversale ed anfrattuoso per la presenza delle conche e della massa etmoidale.

b) *Costituzione anatomica.* — A costituire le fosse nasali prendono parte le ossa nasali, le conche, l'etmoide, lo sfenoide, le ossa mascellari, le ossa palatine, il vomere e parte delle ossa incisive, che già conosciamo dalla Osteologia. Queste ossa che circoscrivono le fosse nasali, prolungate dalle cartilagini già descritte, e rivestite dal periostio e dal pericondrio, sono tappezzate da una membrana mucosa, che si designa sotto il nome di *mucosa nasale.*

L'insieme delle fosse nasali così costituite, permette di studiare in ciascuna di esse quattro pareti e due aperture.

1. La *parete ventrale* o *pavimento.* — La parete ventrale è piana in senso oro-aborale e leggermente concava in senso trasversale; è costituita dalla porzione orizzontale del palatino, dall'apofisi palatina del mascellare, dal processo palatino dell'incisivo, e da una sutura longitudinale mediana, che riunisce le ossa omonime di un lato con quelle dell'altro. Il margine laterale dei processi palatini dell'incisivo, quelli mediali del processo nasale ed in parte dell'estremità orale del mascellare, lasciano due fessure, *le fessure palatine,* chiuse in parte da un tessuto connettivo resistente, che permette solo il passaggio di un canale cartilagineo, il *canale di Stenson*, il quale fa comunicare, non sempre, le fosse nasali con la cavità boccale. Sui lati del setto osteo-cartilagineo, nella cartilagine più sopra descritta col nome di cartilagine di Jacobson, si trova l'organo di Jacobson.

2. *Parete dorsale* o *vôlta.* — La parete dorsale è rappresentata da un solco stretto, molto incurvato a concavità ventrale, formato dalla faccia interna delle cartilagini laterali delle ossa nasali e da una piccola parte delle ossa frontali, tappezzate da mucosa.

3. *Parete mediale* od *interna.* — In parte ossea ed in parte cartilaginea è formata aboralmente dalla lamina perpendicolare dell'etmoide, ventralmente dal vomere, le quali due ossa si riuniscono ad angolo con ampia apertura, oralmente dalla cartilagine del setto, che completa il tramezzo di divisione della cavità nasale.

4. *Parete laterale* od *esterna.* — La parete laterale, estesa come la precedente è costituita da sette ossa; dal mascellare, dall'etmoide, dallo sfenoide, dalla porzione verticale del palatino, dalla branca nasale dell'incisivo e dai cornetti o turbinati prolungati oralmente fino alle narici da appendici fibro-cartilaginee in ramo unico in quella nasale, biforcato in quella mascellare.

La presenza dei due cornetti, l'uno nasale e l'altro mascellare, determina una irregolarità più o meno complicata del canale nasale, per le depressioni, sporgenze e disposizione particolare che i due cornetti assumono nei diversi animali (V. Osteologia).

La presenza di essi nella cavità nasale permette di delimitare tre spazi che si estendono per quasi tutta la lunghezza delle fosse nasali, e che prendono nome di meati, distinti in superiore, mediano ed inferiore (figg. 1061 e 1062).

Il *meato superiore* o *dorsale,* sotto forma di una stretta fenditura, si estende dalla faccia interna dell'osso nasale al bordo dorsale del cornetto superiore; il *meato medio,* più ampiodel precedente, ha una speciale importanza per i suoi rapporti di continuità con i seni; è situato fra il margine ventrale del cornetto nasale e il dorsale del cornetto mascellare, e si estende nelle cavità delle conche ed in quelle etmoidali; il *meato inferiore* o *ventrale,* più ampio dei precedenti, è compreso fra il margine ventrale del cornetto mascellare ed il pavimento delle fosse nasali.

5. *L'apertura esterna.* — È costituita dalle narici che abbiamo precedentemente studiato.

6. *L'apertura interna.* — Il fondo delle fosse nasali è occupato dorsalmente dalle volute etmoidali. che circoscrivono il laberinto olfattivo, chiuso

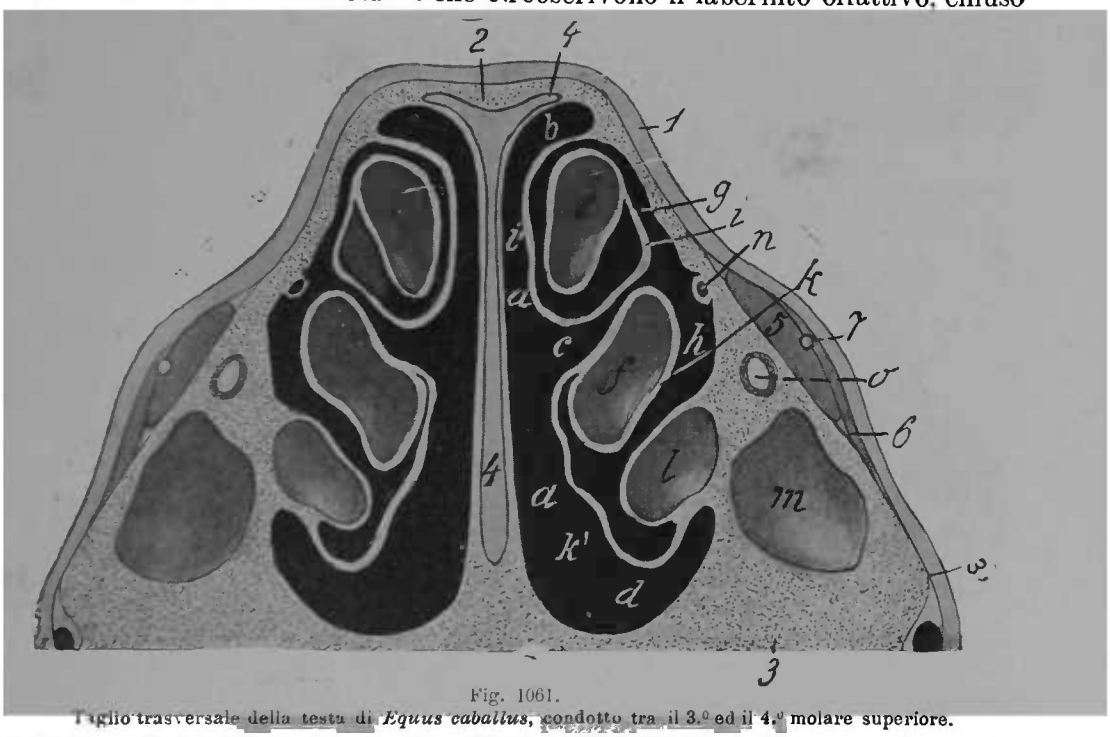



Fig. 1061.

Taglio trasversale della testa di *Equus caballus,* condotto tra il 3.° ed il 4.° molare superiore.

*a*, spazio nasale; *b*, meato dorsale; *c*, meato mediano; *d*, meato ventrale; *e*, conca nasale; *f*, conca mascellare; *g*, passaggio dal meato mediano alle volute della conca nasale; *h*, passaggio dal meato mediano alle volute della conca mascellare; *i*, *i'*, lamina della conca nasale; *k*, *k'*, lamina della conca mascellare; *l*, parte della conca ventrale; *m*, seno mascellare; *n*, canale lacrimo-nasale membranoso; o, canale sotto-orbitario col nervo trigemino, branca mascellare; 1, cute; 2, ossa nasali; 3, mascellare superiore; 3', estremità orale dell'osso frontale; 4, setto cartilagineo.

dalla lamina cribrosa dell'etmoide; ventralmente, invece, comunica ampiamente con la retro cavità delle fosse nasali per mezzo di due aperture circoscritte dorsalmente dal corpo dello sfenoide; ventralmente dal margine aborale dei palatini, lateralmente dalle ossa pterigoidee e medialmente dal margine aborale del vomere, il quale forma il setto di divisione delle due aperture corrisponpondenti ciascuna alle fosse nasali, aperture che prendono nome di *narici interne* o *coane.*

c) *Distribuzione della mucosa nasale.* — La mucosa nasale o pituitaria riveste senza interruzione le pareti delle fosse nasali in tutte le sue anfrat-

tuosità, ma dà luogo ad alcune modificazioni, che imprimono loro un aspetto diverso da quello che hanno sullo scheletro.

Sulla *parete ventrale o pavimento* la pituitaria riveste regolarmente le ossa che prendono parte alla costituzione di questa parete, si continua aboralmente con la mucosa faringea, oralmente si trasforma in cute sulla faccia interna delle narici. In corrispondenza del condotto palatino, ridotto tale dalla occlusione parziale della fessura palatina, si approfonda nel canale di Stenson e termina o a fondo cieco (equini) oppure si continua con la mucosa palatina.

Sulla *parete dorsale* la pituitaria riveste regolarmente le cartilagini laterali, le ossa nasali, la porzione del frontale che prende parte alla formazione di questa parete, la lamina cribrosa dell'etmoide. In corrispondenza di questa lamina la pituitaria si dispone come diaframma di chiusura delle sue aper-

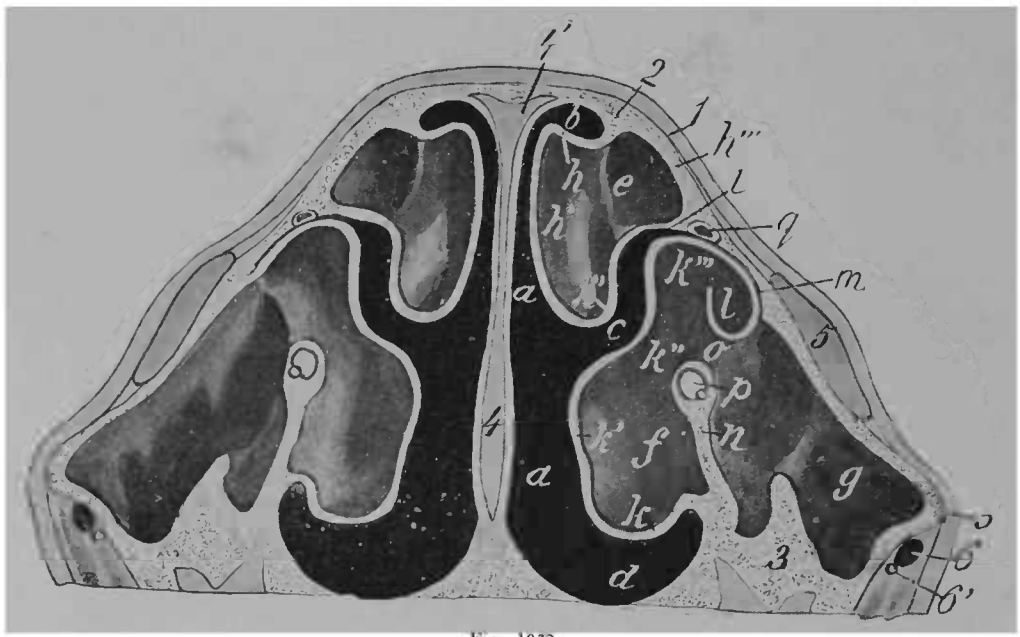



Fig. 1052.

Taglio trasversale della testa di *Equus caballus*, condotto fra il 5.° ed il 6.° molare superiore.

*a*, spazio nasale; *b*, meato dorsale; *c*, meato mediano; *d*, meato ventrale; *e*, conca nasale; *f*, conca mascellare; *g*, seno mascellare; *h*, *h'*, *h''*, *h'''*, lamine della conca nasale; *k*, *k'*, *k''*, *k'''*, lamine della conca mascellare; *l*, porzione di detta lamina arrotolata medialmente e dorsalmeute; *m*, comunicazione fra il meato mediano ed il seno mascellare; *n*, cresta mediale dell'osso mascellare superiore; *o*, comunicazione fra la conca mascellare ed il seno mascellare; *p*, canale sotto-orbitario col nervo trigemino, branca mascellare; *q*, canale lacrimo-nasale osseo; 1, cute; 2, ossa nasali; 3, mascellare superiore; 4, setto cartilagineo.

ture o fori, ed i vasi e nervi, a cui detti fori danno passaggio, vanno a portarsi sulla faccia profonda della mucosa e quindi nel suo spessore.

Sulla *parete mediale* la mucosa si estende regolarmente su tutto il setto osteo-cartilagineo. Sul suo margine ventrale, non in tutti gli animali, si nota un piccolo orificio circolare, posto accanto al condotto naso-palatino o di Stenson, che conduce in una piccola cavità di forma tubulare, ove la mucosa viene ad introdursi per costituire il canale od organo di Jacobson. Qui la pituitaria è rivestita dalla cartilagine di Jacobson e termina aboralmente a fondo cieco, mentre oralmente può essere in comunicazione diretta con la cavità delle fossa nasali (cavia, coniglio, topo) oppure può aprirsi nel canale di Stenson (equini, bovini, ovini carnivori).

Sulla *parete laterale* la pituitaria riveste completamente le due faccie delle volute del cornetto mascellare e la faccia orale della superficie pianeggiante della lamina trasversale che divide in due compartimenti la conca stessa; quindi tappezza la parete laterale corrispondente al meato medio, incontra il foro di comunicazione con il seno mascellare (*aditus naso-maxillaris*) e si immette in questo orificio, per continuarsi nella cavità dei seni, poi si prolunga aboralmente nel laberinto dell'etmoide. Dalla parete laterale si riflette sul cornetto mascellare e lo riveste nello stesso modo del cornetto, nasale, fino al punto in cui si forma la parete laterale del meato inferiore, continuandosi in quella scanalatura, che forma il margine laterale del pavimento.

Sull'*orificio anteriore od orale* la mucosa passa, come si è visto, a trasformarsi in cute; sull'*orificio posteriore* o *aborale* si confonde con le mucose vicine e cioè sulla linea mediana con la mucosa della fossa nasale opposta, ventralmente con quella della faccia aborale del velo palatino, ai lati e dorsalmente con la mucosa faringea.

La mucosa nasale istologicamente considerata risulta di un *chorion* formato di elementi di tessuto connettivo con fibre elastiche, tessuto adenoide e cellule linfoidi, limitata superficialmente dalla membrana basale, ove riposa lo *strato epiteliale*, il quale comprende tre ordini di cellule: le *cellule epiteliali propriamente dette* di forma cilindrica a ciglia vibratili, che formano lo strato superficiale: le *cellule basali* di forma irregolarmente stellata poste sotto lo strato precedente e la membrana basale; le *cellule olfattive* (*neuroni olfattori periferici*) comprese fra le cellule degli strati precedenti, che sono i veri elementi nervosi per il senso specifico dell'olfatto.

Dato questo cenno generale, rimando la descrizione della struttura intima della mucosa nasale alla trattazione dell'organo dell'olfatto (V ORGANI DEI SENSI).

d) *Vasi e nervi* — Le *arterie* della pituitaria provengono dall'oftalmica, dalla nasale superiore e dalla palatina. Le *vene* sono importanti per il numero e per la disposizione loro. Sulla parte mediana del setto esiste un ricco fascio di grosse vene quasi parallele fra di loro, anastomizzate e disposte su tre a cinque strati; la rete venosa molto complicata è più manifesta nelle appendici cartilaginee dei cornetti.

In generale sulla volta e sul pavimento le vene sono più numerose che non sul lato esterno o laterale e nei meati.

I *linfatici* formano nel chorion della mucosa una rete delicatissima a grandi maglie; da essa partono tronchi più grossi, che vanno a portarsi nei gangli sottomascellari.

I *nervi*, pur essi numerosi, provengono dal primo paio dei nervi cranici per il senso specifico dell'olfatto, e dai nervi palpebro-nasale, sfeno-palatino del quinto paio, e dal ganglio di Meckel.

## Negli equini.

Le fosse nasali negli equini assumono irregolarmente la forma di due cavità prismatiche a base quadrangolare. La disposizione delle conche dorsale

e ventrale rende anfrattuosa la superficie delle pareti e la mucosa, che le riveste; segue la disposizione delle volute etmoidali e delle conche, disposizione che è la più semplice fra gli animali domestici (V Osteologia).

### Differenze.

Le differenze relative alle fosse nasali negli altri animali, per quanto si riferisce all'apparato della respirazione, si compendiano nella disposizione e forma delle pareti ossee che le vanno a formare. Di esse fu largamente parlato in Osteologia; per non incorrere quindi ad inutili ripetizioni, rimando il lettore a questa parte (V. Vol. I, pag. 126).

## III. — Seni o cavità annesse alle fosse nasali.

I seni o cavità annesse alle fosse nasali sono delle cavità pari, anfrattuose, scolpite nello spessore delle ossa della testa: esse si mettono in comunicazione con le fosse nasali per mezzo del foro naso-mascellare (*aditus naso-maxillaris*). Sono in numero pari e quelle di ciascuna metà della testa, comunicano ordinariamente fra loro, mentre sono nettamente divise da quelle della metà opposta.

I seni, ben descritti nel cavallo e nelle differenze degli altri animali domestici in Osteologia (V. Vol. I, pag. 280 e seguenti) cominciano a svilupparsi nel feto e crescono gradatamente nello spessore delle ossa modificando così la forma della testa.

Essi sono tappezzati da mucosa, la quale trovasi in diretta continuazione con quella nasale per mezzo dell'*aditus naso-maxillaris,* e per questo furono chiamate cavità accessorie delle fosse nasali.

Per lo passato si è ammesso che i seni avessero l'ufficio di aumentare la superficie della mucosa nasale, di immagazzinare in un dato momento una grande massa di aria, la quale, impregnata di sostanze odorose, avrebbe impressionato con molto maggiore intensità le terminazioni nervose dell'olfatto, determinando così un'impressionabilità odorifica più perfetta.

Questo concetto, basato soltanto su un principio puramente teorico, è stato contestato dal fatto fisiologico, perchè la mucosa dei seni non è sensibile agli odori.

I seni, in base ai recenti studi, debbono essere ritenuti cavità, che, formatesi nello spessore delle ossa della testa per la stessa ragione per cui si formano cavità nelle ossa lunghe degli arti, hanno un ufficio puramente meccanico. Esse servono per rendere tali ossa più leggiere, conservando il volume, ed in qualche parte, aumentando l'estensione delle loro superficie. nonchè per assicurare l'equilibrio della testa sulla colonna vertebrale.

## IV. — Retrocavità delle fosse nasali.

La retrocavità delle fosse nasali è quella porzione tutt'affatto craniale della faringe comunicante per mezzo delle coane con le cavità nasali propriamente dette. Rimando quindi il lettore alla descrizione della faringe fatta a pag. 533.

ARTICOLO II.

## La laringe (*Larinx*).

La laringe è quella porzione del condotto aereifero, che, differenziata dagli altri segmenti, assume una importanza considerevole in quanto non serve soltanto per il passaggio dell'aria di respirazione, ma è ancora organo essenziale della fonazione.

La differenziazione di questo segmento è dovuta particolarmente alla presenza di corde vibranti attaccate a pezzi mobili ed articolati gli uni sugli altri, e messe in movimento da speciali muscoli. La vibrazione delle corde

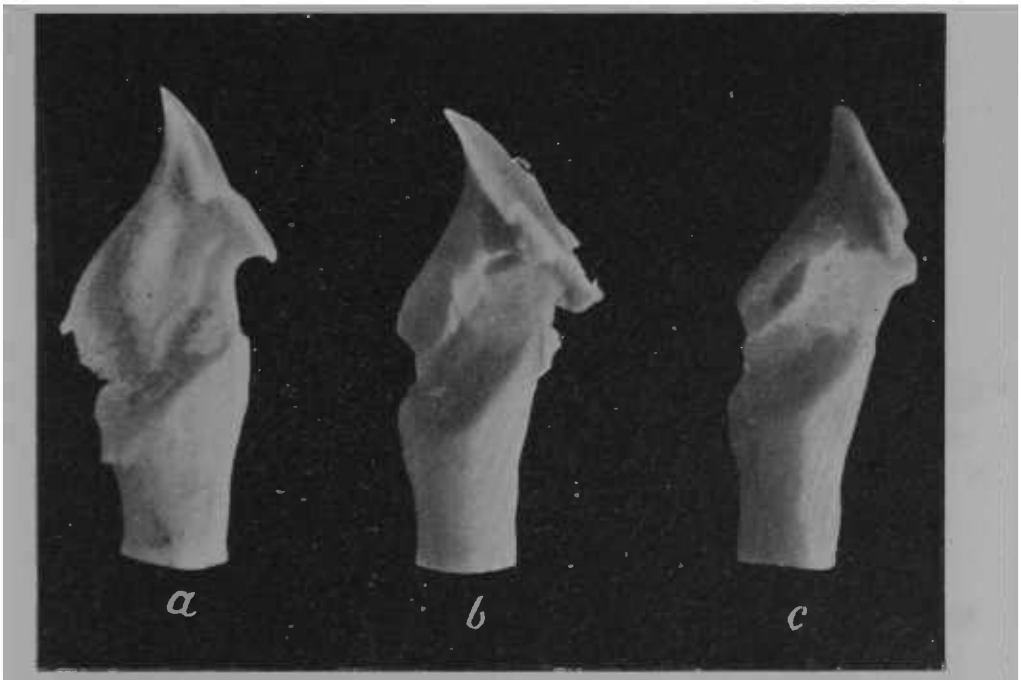



Fig. 1063. — Getti della cavità laringea di *Ovis aries*; faccia laterale (da una fotografia). *a*, di animale intero; *b*, di castrato; *c*, di femmina.

è prodotta dalla colonna d'aria che le attraversa al momento del suo ritorno nell'atmosfera, ma questa colonna d'aria deve avere una pressione ed una velocità data, in quanto i normali atti respiratori non producono la vibrazione delle corde. A determinare la pressione e la velocità dell'aria espirata, onde produrre la vibrazione delle corde, prende parte il polmone e la cassa toracica, quindi possiamo dire che la cassa toracica, il polmone ed il condotto aereifero posto caudalmente alla laringe appartengano tanto all'apparecchio di fonazione come all'apparecchio respiratorio.

La laringe, come organo di fonazione, esiste in tutti i vertebrati ad eccezione dei pesci; essa non produce che un suono, detto *suono laringeo,* le cui svariate e numerose modificazioni impresse nei segmenti sopralaringei dànno luogo alla voce.

a) *Situazione, mezzi di connessione, mobilità.* — La laringe, organo impari, simmetrico, è situata sul piano sagittale del corpo, ventralmente alla porzione iniziale del collo. Essa forma cranialmente parte del pavimento della faringe con la quale comunica per mezzo di una larga apertura, la di cui mucosa si continua in quella faringea determinando, con gli altri tessuti molli, uno dei mezzi di connessione con le parti vicine; caudalmente si continua con la trachea, con la quale è in diretta comunicazione.

L'osso ioide la tiene sospesa dietro la lingua con le sue due corna tiroidee (tiroiale) articolandosi con le cartilagini tiroidi: esso dà nello stesso tempo attacco ad alcuni legamenti e ad alcuni muscoli, che provengono dalla laringe; altri muscoli poi partono da quest'organo e si portano all'apice del torace.

Il gruppo muscolare, che prende inserzione, da una parte sulla laringe e dall'altra sullo ioide e sul torace, permette ad essa vari ed estesi movi-

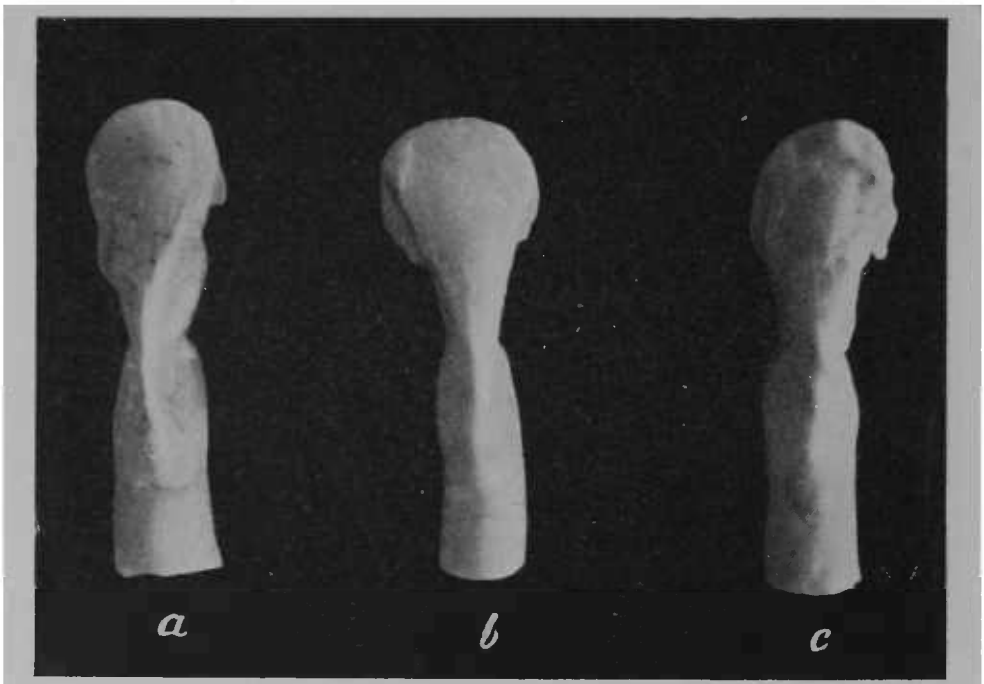



Fig. 1061. — Getti della cavità laringea di *Ovis aries*; faccia ventrale (da una fotografia). *a*, di animale intero; *b*, di castrato; *c*, di femmina.

menti di totalità, malgrado le sue diverse connessioni che tendono a fissarla in una determinata posizione.

I movimenti che possono essere impressi alla laringe sono:

1. *movimenti di elevazione*, ordinariamente accompagnati da un leggiero spostamento ventrale, nel momento in cui il bolo alimentare passa per la faringe e nella produzione dei suoni acuti, per quanto tali movimenti negli animali non possono verificarsi così pronunciati come nell'uomo per questo secondo motivo;

2.° *movimenti di abbassamento*, ordinariamente accompagnati da un leggiero spostamento dorsale, dopochè il bolo alimentare abbia completamente attraversato la faringe e sia arrivato all'esofago e nella produzione dei suoni gravi;

3.° *movimenti laterali,* che non dipendono dall'apparecchio muscolare, ma possono soltanto verificarsi per azione puramente meccanica.

Tutti questi movimenti sono favoriti dalla elasticità della trachea, con la quale la laringe è in diretta continuazione, perchè si allunga e si restringe nei movimenti di elevazione, si allarga e si accorcia nei movimenti di abbassamento.

b) *Variabilità del volume della laringe.* — Le dimensioni della laringe variano nei diversi individui, variano ancora a seconda dell'età e del sesso.

Le variazioni individuali sono in limiti molto ristretti negli animali in cui non si verificano quelle differenze tanto marcate come avviene per la specie umana. Le differenze sessuali sono invece rilevanti talmente da doversi considerare una forma diversa nella femmina rispetto a quella del maschio come si vedrà appresso.

Le variazioni dipendenti dalla età sono molto notevoli. Nei gio-

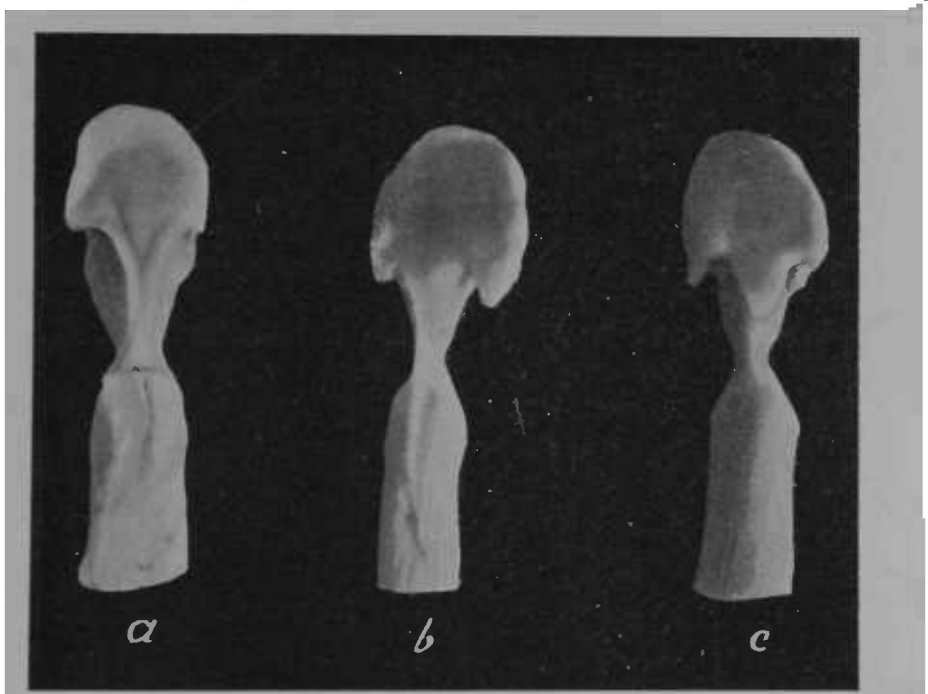



Fig. 1065. — Getti della cavità laringea di *Ovis aries*; faccia dorsale (da una fotografia) *a*, di animale intero; *b*, di castrato; *c*, di femmina.

vani soggetti l'organo di fonazione è piccolo ed in proporzione il diametro dorso-ventrale è molto ristretto. L'incremento della laringe dopo la nascita non è proporzionato a quello di tutti gli altri organi nell'accrescimento dell'individuo, fino alla età in cui gli organi genitali si accrescono e si rendono atti alla riproduzione. Allora la laringe, che sotto questo rapporto è intimamente legata all'apparecchio riproduttore, si accresce in un breve periodo di tempo e raggiunge, al completo sviluppo dell' individuo, la sua completa evoluzione. Tale accrescimento, però, è meno sensibile nella femmina che nel maschio, ove i due diametri, il dorso-ventrale ed il cranio-caudale sono un poco più estesi. Alcune misurazioni prese su getti di laringe fatti

in un animale (*oris aries*), ci hanno potuto far constatare non soltanto le differenze sessuali su indicate, ma altre differenze sulla forma della laringe collegate al fatto della castrazione. Nei castrati infatti abbiamo trovato che la laringe non raggiunge quella evoluzione come negli animali interi, e le maggiori differenze si appalesano nella riduzione, in maniera più accentuata, del diametro cranio-caudale (figg. 1063, 1064 e 1065).

c) *Conformazione esterna ed interna.* — La laringe considerata nel suo insieme presenta una forma di una piramide a base triangolare con la base rivolta cranialmente verso la faringe e l'apice tronco caudalmente verso la trachea.

La faccia posteriore o dorsale è ricoperta in parte dalla faringe ed in parte dall'esofago, riposando sulla faccia ventrale dei muscoli cervicali inferiori; le due faccie ventro-laterali convesse sono ricoperte dall'apparecchio muscolare ed in parte dal corpo tiroide; l'estremità caudale forma un'apertura circolare, che si continua col canale della trachea; l'estremità craniale è situata caudalmente alla lingua, forma parte del pavimento della faringe e presenta un'apertura, l'adito laringeo (*aditus laryngis*), per mezzo del quale la laringe comunica con la faringe (fig. 1066). Questa apertura, che ha la form ovale col maggior asse diretto secondo un piano sagittale longitudinale mediano colla grossa estremità rivolta ventralmente, sporge alquanto verso la cavità faringea, lasciando da un lato e dall'altro due docciature dirette dalla bocca all'apertura esofagea, docciature dette *faringo-laringee* che dànno passaggio nella deglutizione alle sostanze liquide (fig. 1066,$^{d}$).

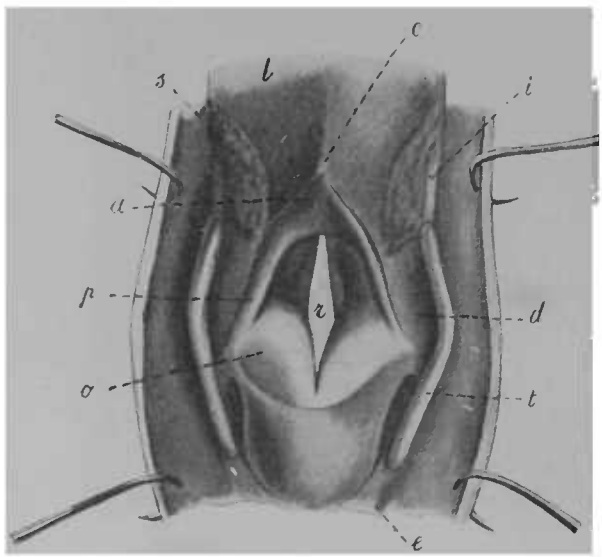



Fig. 1066. — Estremità craniale della laringe per dimostrare l'adito laringeo e le docciature faringeo-laringee di *Equus caballus*.

*r*, orificio glottideo; *a*, epiglottide; *c*, plica glosso-epiglottica; *d*, doccia faringo-laringea; *e*, esofago aperto; *i*, grande corno dello ioide; *l*, lingua; *o*, aritenoidi; *p*, pieghe aritenoepiglottiche; *s*, amigdale; *t*, margine dorsale della cartilagine tiroide.

Se diamo uno sguardo alle (figg. 1063, 1064 e 1065) che ci rappresentano il getto in gesso della cavità laringea (*cavum laryngis*) osserviamo che la sua cavità è ampia cranialmente e caudalmente, ristretta nella sua porzione mediana, ove prende nome di *glottide* (*glottis*), quindi viene naturalmente divisa in tre zone, che per la loro posizione topografica vengono dette: *zona sopraglottidea* quella espansa rivolta cranialmente; *zona sottoglottidea* quella rivolta caudalmente; e *zona glottide* la intermedia più ristretta.

1. La *zona sopraglottidea* detta anche *vestibolo della laringe* (*vestibulum laryngis*) è una cavità ovoidale situata, come dice il nome stesso, sopra la glottide. Essa è limitata da quattro pareti; una ventrale, una dorsale e due laterali.

La *parete ventrale* è formata dall'epiglottide, ha forma triangolare, allargata cranialmente, e va man mano restringendo caudalmente terminando molto ristretta sopra la inserzione delle corde vocali.

In questa porzione terminale vi ha una piccola apertura che immette nel *seno sotto epiglottico* (fig. 1067,$^{m}$). Questa parete che chiameremo parete

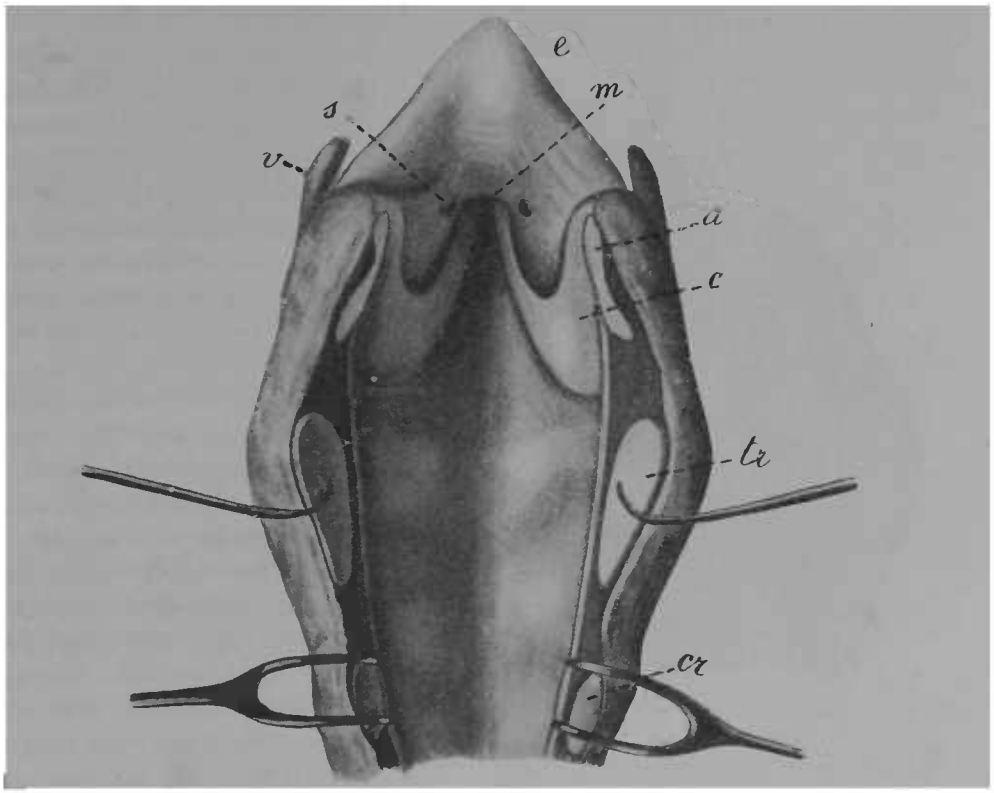



Fig. 1067. — Faccia interna della laringe. Dopo aver fatto un taglio longitudinale sulla linea mediana della parete dorsale, si sono tenuti divaricati i due margini del taglio con uncini di *Equus caballus*.

*e*, epiglottide; *a*. aritnoidi, margine mediale; *c*, corde vocali; *s*, apertura dei ventricoli laterali della laringe; *m*, seno sotto-epiglottico: *v*, prolungamento craniale della tiroide o corno tiroideo superiore *tr*, sezione di taglio della porzione dorsale della cricoide; *cr*, sezione di taglio del primo anello tracheale.

epiglottica del vestibolo, si modella quasi completamente sulla forma della epiglotide, quindi è concava in senso trasversale, convessa cranio-caudalemente.

La *parete dorsale* è molto ristretta, e forma quasi una gronda, costituita dalla incisura interaritnoidea e dalla porzione allargata delle stesse cartilagini.

Le *due facce laterali* sono formate dalle pieghe aritno-epiglottiche (*plicaae ryepiglotticae*), le quali, continuandosi sulla faccia interna delle corde vocali, hanno una direzione convergente medialmente in modo da dare al vestibolo la forma di imbuto. Sul limite glottideo delle faccie laterali havvi l'apertura dei ventricoli laterali della laringe (fig. 1068,$^{l}$).

2. La *zona sottoglottidea* o *cono elastico* (*carum laryngis inferior*) è tutta quella porzione della cavità laringea situata sotto la glottide, di

forma cilindroide: presenta una salienza formata dal bordo caudale delle corde vocali, dietro le quali si trova una leggera escavazione posta fra le aritnoidi e la cricoide detta *escavazione* o *seno sottoaritnoideo.*

3. La *zona glottidea* (*cavum laryngis intermedium*) è la porzione intermedia della laringe, che assume un'importanza maggiore delle altre due zone, in quanto è la parte cui si deve l'ufficio di organo della fonazione. Essa presenta sulla linea mediana una fenditura allungata in senso dorso-ventrale, detta *glottide* (*glottis*), formata da due bendelle membranose dette *corde vocali* (*labium vocale*), ciascuna delle quali, in parte, rimane distaccata dalla parete laterale mediante un diverticolo o seno detto *ventricolo della laringe* (*ventriculus laryngis lateralis*) (fig. 1068).

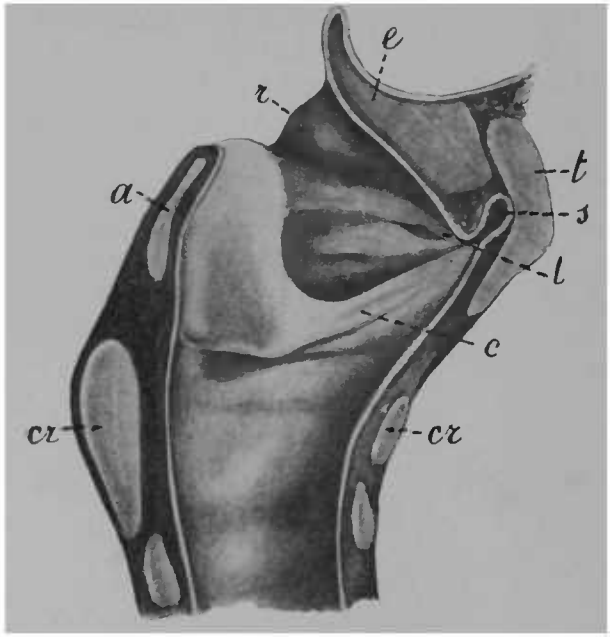



Fig. 1068. — Sezione sagittale della laringe di *Equus caballus*. Faccia interna del segmento sinistro della sezione.

*e*, epiglottide; *t*, tiroide; *a*, aritnoide; *cr*, cricoide; *s*, seno sottoepiglottico; *l*, apertura del ventricolo laterale sinistro della laringe; *c*, corda vocale sinistra; *r*, piega aritno-epiglottica.

Le *corde vocali*, bendelle membranose appiattite, prendono attacco, ventralmente sull'angolo rientrante della cartilagine tiroide, dorsalmente sull'apofisi interna delle cartilagini aritnoidi. Presentano una faccia craniale, che forma il pavimento del vestibolo laringeo; una faccia caudale, che corrisponde alla vôlta della zona sottoglottidea: un margine aderente alquanto spesso, che si distacca dalla parete laterale della laringe, ed un margine libero sottile, che con l'omologo del lato opposto limita un'apertura di forma triangolare, detta *apertura glottidea.*

L'*apertura glottide* o *glottidea* (*rima glottis*) non si limita soltanto allo spazio lasciato dal margine libero, sottile delle corde vocali, ma è completata dorsalmente dalla faccia interna delle cartilagini aritnoidi, tantochè viene divisa in due porzioni: una porzione ventrale detta *glottide interlegamentosa*, ed in una porzione dorsale detta *glottide intercartilaginea.*

La *glottide interlegamentosa* (*pars intermembranacea*) o *glottide vocale* dei fisiologi, forma un triangolo isoscele, il cui vertice è dato dall'angolo formato dalle due corde vocali, nel punto di loro inserzione sulla faccia interna della tiroide, e la base da una linea immaginaria tirata dai due punti di inserzione delle corde vocali stesse sulle apofisi interne delle aritnoidi. Data la grande mobilità delle corde vocali, le quali, a seconda dei bisogni della fonazione, ora si avvicinano ed ora si allontanano dalla linea mediana, la forma varia ad ogni istante, e con essa l'altezza del triangolo, che è ora maggiore ed ora mi-

nore. Così, quando le corde vocali sono rilasciate, la base del triangolo glottideo è maggiore e l'altezza di esso diminuisce; quando invece le corde sono tese, la base si restringe, l'altezza aumenta e le corde vocali sono ravvicinate fino ad arrivare a mettersi a contatto fra loro e rendere virtuale l'apertura glottidea (occlusione della glottide).

La *glottide intercartilaginea* (*pars intercartilaginea*) o *glottide respiratoria* dei fisiologi, è limitata dalla linea immaginaria tirata dai due punti di inserzione delle corde vocali sulle apofisi interne delle aritnoidi, dalla faccia interna delle stesse cartilagini e dalla membrana interaritnoidea. Essa varia di forma a seconda dello stato della glottide intermembranosa. Se questa è allo stato di riposo, la glottide intercartilaginea prende la forma di un rettangolo assai regolare: se è allo stato di rilasciamento, e quindi si allarga, il lato ventrale del rettangolo aumenta e la forma è quella di un trapezio: questa forma si rovescia col lato maggiore dorsalmente quando le corde vocali si tendono e quindi si avvicinano fra loro, per ridursi a quella di un triangolo isoscele al momento della occlusione della glottide (fig. 1069).

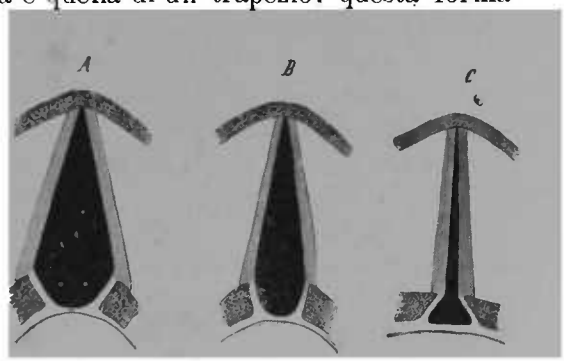



Fig. 1069. — Le diverse forme della apertura glottidea interlegamentosa ed intercartilaginea a seconda dello stato delle corde vocali.

*A*, corde vocali rilasciate; triangolo interlegamentoso a base ampia; triangolo intercartilagineo a base ventrale; *B*, corde vocali allo stato di riposo; *C*, corde vocali tese; triangolo interlegamentoso a base stretta, corde vocali ravvicinate; triangolo intercartilagineo a base dorsale.

Nella regione glottidea si hanno inoltre da studiare tre seni o ventricoli: due pari, i *ventricoli laterali della laringe* (*ventriculus laryngis lateralis*) ed uno impari, ventricolo o *seno sottoepiglottico* (*ventriculus laryngis medianus*).

I due ventricoli laterali della laringe, osservati per la prima volta da Galeno nella laringe di maiale, sono due sacchi a fondo cieco dilatati nel loro fondo, i quali penetrano fra le corde vocali e le pareti laterali della laringe fino ai prolungamenti della base dell'epiglottide (fig. 1068).

Il ventricolo o seno sottoepiglottico, è una piccola escavazione posta sotto l'epiglottide, la cui apertura rotonda si apre sopra l'inserzione ventrale delle corde vocali (fig. 1067).

d) *Costituzione anatomica e struttura.* — A costituire la laringe prendono parte una serie di pezzi cartilaginei, che per mezzo di articolazioni vengono riuniti e mossi da muscoli, che s'inseriscono su essi, ed un rivestimento mucoso, che tappezza internamente la cavità laringea con delle annesse formazioni glandolari.

1) *Strato muscolare e cartilagineo.* — Le cartilagini laringee, che fanno parte della costituzione della laringe, sono in numero di nove, tre impari e tre pari. Le tre cartilagini impari sono: la cartilagine *epiglottide* (*epiglottis*); la cartilagine *tiroide* (*cartilago thyreoidea*) e la cartilagine *cricoide* (*cartilago cricoidea*). Le tre cartilagini pari, disposte tre per lato sono: le due cartilagini *aritnoidi* (*cartilago arytaenoidea*), le due cartilagini *cornicolate* o *di Santo-*

*rini* (*cartilago corniculata*) e le due cartilagini *cuneiformi o di Wrisberg* (*cartilago cuneiformis*).

Le nove cartilagini, che formano lo scheletro cartilagineo della laringe, non si riscontrano tutte nei diversi animali, nè hanno in tutti la identica forma, ma presentano sempre la stessa struttura.

Sono formate di cartilagine ialina: la cricoide per intero: la tiroide, meno la sua parte mediana, costituita di cartilagine elastica; le aritnoidi, tolti i processi vocali pur essi di cartilagine elastica. Sono invece interamente formate di cartilagine elastica l'epiglottide, le cornicolate e le cuneiformi.

Nella età adulta le cartilagini laringee, ad eccezione dell'epiglottide, sono invase dal processo di ossificazione. I primi punti di ossificazione compaiono nella tiroide con tre centri, uno mediano e due laterali: quindi segue la cricoide con due centri, uno pel castone e l'altro per la sua porzione mediana ventrale. Contemporaneamente alla cricoide si osserva spesso l'inizio del processo di ossificazione nelle apofisi laterali delle aritnoidi, per estendersi progressivamente nel restante della cartilagine; più tardi si ossificano le cartilagini cornicolate e le cuneiformi.

Si era creduto che la progressiva trasformazione delle cartilagini laringee nell'adulto e nel vecchio, in una lamina di sostanza dura, fosse dovuta al deposito di sali calcari nello spessore del tessuto cartilagineo, invece questa trasformazione è una vera ossificazione, la quale procede dagli strati profondi ai superficiali, ed il tessuto osseo, che si produce, ha generalmente aspetto spugnoso, per quanto in alcuni punti possano esistere anche dei piccoli nuclei di tessuto compatto.

Le articolazioni con i relativi legamenti riuniscono e compongono i singoli pezzi cartilaginei permettendo la loro mobilità. Ai legamenti articolari va aggiunto un secondo gruppo di legamenti lamelliformi, i quali, mentre riuniscono fra loro dei pezzi cartilaginei posti ad una certa distanza o discostati in qualche loro parte, colmano gl'intervalli che li separano l'uno dall'altro.

I muscoli, che circondano la laringe, sono tutti volontari ed hanno: alcuni l'ufficio di imprimere movimenti parziali, vale a dire muovono i singoli pezzi cartilaginei della laringe: altri imprimono all'organo movimenti di totalità. Torneremo sulla descrizione di queste singole parti a proposito dei diversi animali.

2. *Strato mucoso.* — Lo strato mucoso della laringe o *mucosa laringea* (*tunica mucosa laryngis*) è sottile, liscio, di un color giallastro e leggermente rosa. Esso tappezza tutta la superficie interna della laringe ed è in continuazione diretta con la mucosa faringea. All'altezza dell'orificio craniale o *rima vestibuli*, la mucosa dorsalmente fa seguito a quella faringea, rivestendo la faccia dorsale di essa ed insinuandosi nella incisura interaritnoidea; ai lati, dopo aver formata la *piega aritno-epiglottica* (*plica aryepiglottica*), si confonde con la mucosa faringea, che forma le *due docciature faringo-laringee;* ventralmente, dopo aver ricoperto le due faccie dell'epiglottide, si continua nella mucosa linguale, formando la *piega glosso-epiglottica* (*plica glosso-epiglottica*).

Entrata nel canale laringeo, la mucosa riveste il vestibolo della laringe, penetra e nei ventricoli laterali, formando alla loro entrata una piega (*plica*

*ventricularis*) e nel seno sottoepiglottico; circonda le corde vocali (*plica vocalis*), passa nella zona sottoepiglottica e, dopo aver rivestito tutta la sua superficie interna, si continua direttamente nella mucosa tracheale.

In tutta questa sua estensione essa è molto aderente agli strati sottostanti, solo sulla porzione craniale delle aritnoidi, sulle pareti dei ventricoli e sulla faccia orale dell'epiglottide aderisce alquanto lassamente. Nelle pieghe aritno-epiglottiche presenta uno strato di tessuto connettivo lasso piuttosto abbondante, un vero *strato sottomucoso*, il quale può esser sede di infiltrazioni sierose, che vanno sotto il nome di edema della glottide.

Sotto il punto di vista istologico la mucosa laringea è costituita di un derma o chorion, di uno strato epiteliale e di formazioni glandolari.

Il *derma* o *chorion* è essenzialmente formato di tessuto connettivo con fibre elastiche, specialmente nelle parti profonde. Negli strati superficiali, posti immediatamente sotto la membrana limitante, si osservano elementi rotondi analoghi ai corpuscoli o noduli linfatici, riuniti fra loro da un delicato reticolo a spazî poligonari, che poggia sulle pareti dei vasi capillari di questo strato (Coyne). Sul margine libero delle corde vocali, sullo spazio interaritnoideo, nel punto di passaggio della mucosa laringea in quella faringea, sulla faccia aborale dell'epiglottide, la faccia superficiale del chorion presenta dei rilievi conici come vere papille, analoghe a quelle del derma cutaneo, mentre nel restante è liscia ed uniforme.

L'*epitelio* è costituito di due tipi distinti: di epitelio pavimentoso e di epitelio cilindrico vibratile.

L'*epitelio pavimentoso* è formato di uno strato di cellule cilindriche o cubiche, che riposa sul derma, il quale passa nello strato intermedio di cellule rotonde o poligonari disposte su quattro o cinque ordini (*strato mucoso*) e termina in quello superficiale costituito di cinque o sei ordini di cellule piatte nucleate.

L'*epitelio cilindrico* è formato di due ordini di cellule, le profonde, che riposano sulla membrana limitante, sono cilindriche o poliedriche, le superficiali, pur esse cilindriche, presentano un orletto cuticolare con ciglia vibratili, che muovono verso l'apertura craniale della laringe; fra esse si ritrovano delle cellule caliciformi. L'epitelio pavimentoso si trova in tutte quelle parti ove il derma presenta delle formazioni papillari, mentre nel restante si riscontra sempre epitelio cilindrico vibratile.

Le *formazioni glandolari* della mucosa laringea sono di due specie: glandole mucose e glandole follicolari o follicoli chiusi.

Le *glandole mucose*, poste nello spessore del chorion o sotto la mucosa, sono del genere delle glandole a grappolo. Gli acini hanno forma allungata e provvisti di un epitelio cilindrico poco elevato, impiantato sulla parete propria formata da una membrana sottile e jalina. Morfologicamente queste cellule appartengono alle cellule sierose: ognuna di esse presenta un protoplasma con vacuoli di forma e grandezza diversa in cui si accumula un liquido chiaro, e le trabecole protoplasmatiche, limitanti i vacuoli, presentano delle granulazioni di natura albuminosa, come il contenuto dei vacuoli stessi, prodotto di secrezione del protoplasma cellulare. Il nucleo occupa per lo più il terzo inferiore delle cellule ed è o rotondo od a contorno irregolare e festonato (fig. 1070).

I gruppi più importanti di queste glandole mucose si trovano: sulla faccia aborale dell'epiglottide dette *glandole epiglottiche;* sulle aritnoidi in corrispondenza del loro margine craniale, dette *glandole prearitnoidee:* sulle due faccie delle corde vocali, dette *glandole delle corde vocali.*

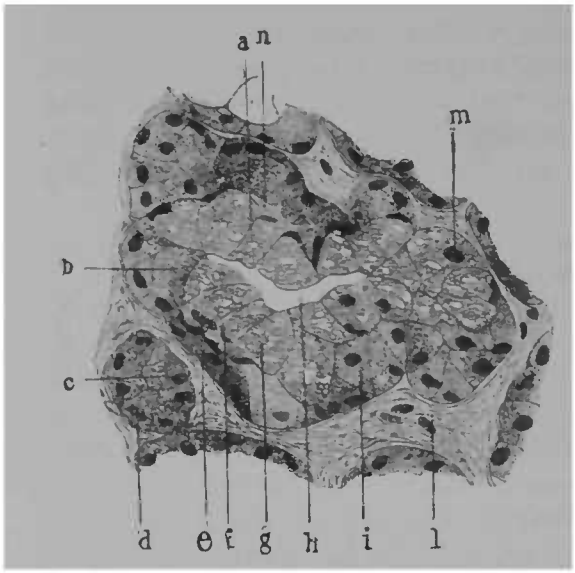



Fig. 1070. — Glandole mucose dell'epiglottide di montone (Renaut).

*a*, bolle di mucigeno nelle cellule mucipare; *b*, cellule miste, sierose e contenenti zimogeno; *c*, altre cellule contenenti zimogeno; *d, i*, semilune di Giannuzzi, rappresentanti cellule sierose; *e, f, n*, nuclei delle cellule mucose incavati a capsula corrispondenti allo stato di riposo della glandola; *g*, cellule mucipare; *h*, lume della glandola; *l*, setti connettivi che separano i granuli della glandola; *m*, un nucleo di una cellula mucosa di forma ovalare.

Le *glandole follicolari* o *follicoli chiusi*, sono dei veri e propri corpuscoli linfatici, che si aggiungono alla infiltrazione linfoide diffusa del derma. Sono piccole masse rotonde della grandezza di 3 ad 8 decimi di millimetro e non sempre sparse uniformemente, ma situate a preferenza sulla faccia aborale dell'epiglottide e sulle pareti dei ventricoli. Studiate da Verson nel maiale e nel montone, occupano sempre la parte più superficiale del chorion.

e) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* destinate alla laringe sono le *laringee* (*a. laryngeae*) branche delle tiro-laringee, le quali penetrano nell'organo passando fra la cartilagine cricoide ed il bordo caudale della tiroide. Ciascuna di esse si divide in parecchi ramuscoli, che si dirigono alcuni ventralmente, altri dorsalmente per portarsi ai muscoli ed alla mucosa. Il modo di loro terminazione non presenta alcuna particolarità; giunte alla mucosa si risolvono in una rete capillare, che occupa lo strato superficiale del chorion mucoso; là ove sono papille, la rete vascolare manda un'ansa per ciascuna papilla. Le *vene* omonime delle arterie sono ad esse satelliti, e seguono il tragitto inverso delle arterie corrispondenti.

I *linfatici* formano una ricca rete disposta nello strato più superficiale del chorion mucoso; essa è più rara nel margine libero delle corde vocali. I tronchi nati da questa rete, seguendo un decorso diverso a seconda della loro origine, vanno ai gangli circostanti alla laringe.

I *nervi* della laringe provengono dal pneumogastrico sia per mezzo del laringeo superiore, sia mediante il laringeo inferiore.

Il *nervo laringeo superiore* (*n. laryngeus superior*), motore e sensitivo, si distribuisce nella epiglottide e nella porzione sopraglottidea della mucosa dando la sensibilità che la distingue, quindi si porta caudalmente e ventralmente ed innerva il muscolo crico-tiroideo per giungere nella mucosa dei ventricoli e della porzione sottoglottidea.

Il *nervo laringeo inferiore* (*n. recurrens*), esclusivamente motore, va a tutti i muscoli della laringe ad eccezione del muscolo crico-tiroideo.

Se questa distribuzione dei due nervi laringei, cioè: che il laringeo inferiore o ricorrente fornisce nervi motori a tutti i muscoli intrinseci della laringe ad eccezione del crico-tiroideo, e che il laringeo superiore destinato alla mucosa fornisce rami sensitivi, può dirsi la classica descrizione, essa non corrisponde perfettamente alla realtà, perchè è in opposizione con alcuni fatti clinici ed anatomo-patologici.

Steiner sezionò il nervo laringeo esterno in un coniglio e vide che l'animale mandava ancora dei gridi, quindi voleva dire che il muscolo crico-tiroideo, che si contrae nel grido, doveva essere innervato anche da altro nervo.

Exener potè osservare pure nel coniglio, che dalla branca faringea del pneumogastrico si parte da ciascun lato un ramo nervoso, che si perde in

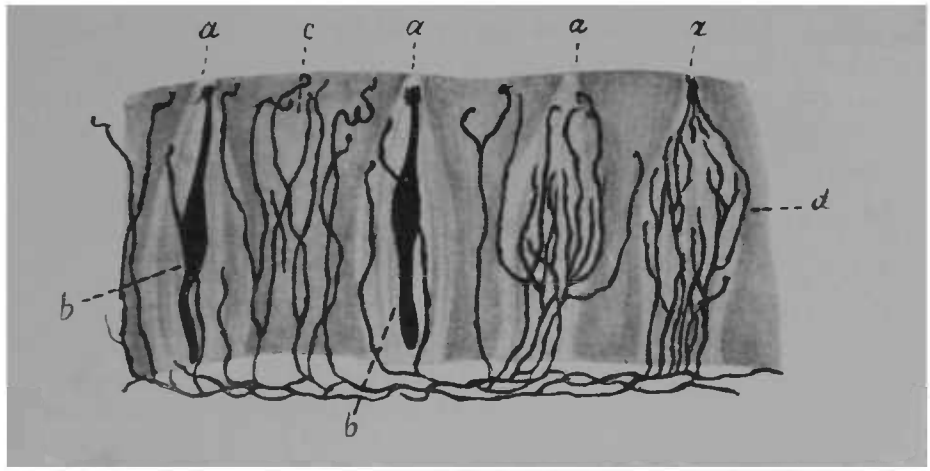



Fig. 1071. — Terminazioni nervose nella mucosa della faccia boccale in prossimità della base dell'epiglottide di un gatto di sei settimane. Figura semischematica (Retzius).

*a, a, a, a*, quattro gemme gustative; *b, b*, due cellule sensoriali; *c*, fibre nervose che terminano nell'interstizio fra una gemma gustativa e l'altra; *d*, fibre nervose che terminano nell'interno delle gemme gustative.

parte nel muscolo crico-aritnoideo, e che tutti gli altri muscoli laringei pur innervati in massima parte dal ricorrente, ricevono tuttavia qualche filuzzo dal laringeo superiore.

In quanto alla innervazione sensitiva, il laringeo superiore è certamente quello che porta la sensibilità alla mucosa laringea, però anche ramificazioni del laringeo inferiore posseggono fibre sensitive. E se è vero che i nervi laringei innervano ciascuna metà della laringe, è pur vero che in alcuni punti, e specialmente nella faccia dorsale della laringe, oltrepassano la linea mediana per giungere ad innervare una parte della metà opposta.

De Beule studiando la innervazione motrice della laringe di coniglio, è potuto venire alle seguenti conclusioni: che oltre al laringeo superiore ed inferiore esiste un laringeo medio proveniente dal pneumogastrico mediante il ramo faringeo; che non concorda con i fatti la teoria di Exner secondo la quale l'innervazione motrice della laringe sarebbe duplice e bilaterale: che lo schema classico, secondo cui il nervo laringeo inferiore innerva di per sè tutti i muscoli della metà corrispondente della laringe ad eccezione del crico-tiroideo innervato a sua volta dal ramo esterno del nervo laringeo

superiore, deve essere conservato e vi si deve aggiungere la funzione del laringeo medio: che i nervi laringeo superiore e medio innervano ciascuno, per una certa porzione, il muscolo crico-tiroideo: che il pneumogastrico ed il nervo spinale intervengono ambedue nella innervazione motrice della laringe: e che il nervo spinale innerva il muscolo tiro-aritnoideo esterno, il pneumogastrico i rimanenti muscoli della laringe.

La terminazione dei nervi laringei si fa in quattro maniere differenti: 1.ª nei muscoli le fibre motrici terminano come negli altri muscoli volontari: 2.ª nei vasi terminano pur essi come negli altri vasi della economia animale; 3.ª le terminazioni sensitive formano un plesso immediatamente sotto l'epitelio, come fu osservato da Stirling, sull'epiglottide; oppure, come notò Luschka, con corpicciuoli terminali piriformi od ovolari (corpuscoli di Luschka); 4.ª le terminazioni sensoriali, situate nello spessore dell'epitelio, e quasi esclusivamente ove esiste epitelio pavimentoso, sono date da corpicciuoli ovoidali a grossa estremità interna (corpuscoli di Verson), che hanno la stessa struttura delle gemme gustative della lingua (V ORGANI DEI SENSI) e probabilmente anche lo stesso significato. Retzius riuscì a colorire i filetti nervosi destinati a tali formazioni, con i sali d'argento e vide che la loro disposizione era la stessa di quella delle gemme gustative della base della lingua (fig. 1071).

f) *Sviluppo della laringe.* — La laringe prende la sua origine dalla porzione craniale del tubo respiratorio, e precisamente da quella fessura, *fessura polmonare*, che la mette in comunicazione con la faringe.

Da un lato e dall'altro dei margini di detta fessura si formano due rialzi sagittali, che dànno luogo alle pieghe vocali.

La formazione delle cartilagini non è per tutto eguale. La cartilagine tiroidea deriva dal terzo e quarto arco branchiale fusi insieme (Gegenbaur) ed è l'ultima a mostrarsi: la epiglottide deriva dal quarto arco branchiale. Questa cartilagine unitamente alle pieghe aritno-epiglottiche nasce dai due rialzi o sporgenze, che costituiscono la *forcula di Hiss,* posta sotto la base della lingua. L'epiglottide si forma sulla parete media della forcula; le due pieghe aritno-epiglottiche nei margini laterali, mentre nelle parti terminali prendono origine le due aritnoidi. Queste, con la cricoide e con le accessorie, sono produzioni della mucosa, come le cartilagini tracheali con le quali sono in continuazione. Le cartilagini aritnoidi sono le prime a comparire, le tiroidi le ultime. I muscoli laringei nascono dapprima da un anello o sfintere laringeo completo, che in seguito si differenzia e va a formare i singoli muscoli intrinseci della laringe (Kanthach).

## Negli equini.

a) *Forma e dimensioni.* — Il canale laringeo del cavallo, è piuttosto schiacciato da un lato all'altro, mentre nell'asino e negli ibridi il diametro trasversale è di maggiori dimensioni. I rapporti infatti che passano fra la distanza che separa il becco delle aritnoidi dalla punta dell'epiglottide, e quella che separa le due pieghe aritno-epiglottiche, mentre nel cavallo sono come 4 : 2, nell'asino sono come 3 : 2. Da ciò la diversa forma dell'adito laringeo, più allungato nel cavallo, meno nell'asino.

b) *Numero e forma delle cartilagini laringee* — Negli equini si hanno solo cinque pezzi cartilaginei, mancando le quattro cartilagini accessorie, cioè le cartilagini corniculate e cuneiformi. Dovremo quindi studiare la cartilagine epiglottide, la cartilagine tiroide, la cartilagine cricoide e le due cartilagini aritnoidi.

1. *Cartilagine epiglottide* (*Cartilago epiglottis*) (fig. 1072). — Formata di cartilagine elastica, è impari ed è collocata di contro l'adito laringeo su cui si abbassa e chiude al momento del passaggio del bolo alimentare attraverso la faringe. Ha forma di una lamina ovolare o di una foglia di salvia: in essa si considerano due faccie, due margini e due estremità. La *faccia anteriore* o *boccale* è convessa da un lato all'altro, concava secondo la lunghezza: è tappezzata dalla mucosa, la quale, continuandosi con quella della lingua, forma una ripiegatura, la *piega glosso-epiglottica,* sotto la quale c'è un piccolo muscolo, il muscolo io-epiglottico. La *faccia posteriore* o *laringea,* ha la forma inversa della faccia boccale e si presenta irregolare, con piccole rilevatezze ed infossamenti, ricoperta di mucosa fina ed aderente con molti orifici glandolari. I *margini,* l'uno destro e l'altro sinistro, sono sottili, irregolari e liberi nella porzione craniale, mentre pel restante si uniscono alla cartilagine aritnoide corrispondendo alla piega mucosa aritno-epiglottica. La *estremità craniale* è formata dalla confluenza dei due margini, piuttosto appuntita, un po' rovesciata in avanti verso la base della lingua. La *estremità caudale* o *base* forma un peduncolo, che per mezzo di una linguetta fibrosa, si fissa sull'angolo rientrante della tiroide. Dal peduncolo si dipartono due prolungamenti stiliformi laterali, *corna dell'epiglottide,* che si dirigono verso il bordo caudale delle aritnoidi senza mai raggiungerle.

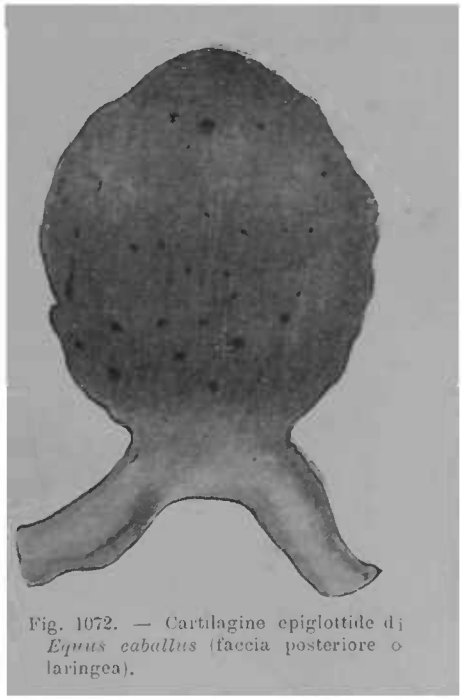


Fig. 1072. — Cartilagine epiglottide di *Equus caballus* (faccia posteriore o laringea).

2. *Cartilagine tiroide* (*Cartilago thyreoidea*) (fig. 1073). — La tiroide è la cartilagine laringea, che occupando la maggior parte della faccia ventrale della laringe, forma il mezzo protettore delle parti essenziali della fonazione. Essa è costituita come da due lamine cartilaginee della forma di un parallelogrammo obliquangolo, una destra, l'altra sinistra, unite sulla linea mediana in modo da formare un angolo diedro, aperto verso la colonna vertebrale. Presenta a studiare una faccia esterna, una interna e quattro margini.

La *faccia esterna* o *superficiale* forma, sulla linea mediana, un margine angolare sporgente dato dalla riunione delle due lamine laterali, le quali sono leggermente convesse e ricoperte dai muscoli tiro-ioideo e tiro-faringeo, che prendono ivi inserzione. La *faccia interna o profonda* ha la forma inversa della esterna e presenta: sulla linea mediana l'angolo

rientrante, sul quale prendono inserzione le corde vocali, e più caudalmente i muscoli tiro-aritnoidei; sui lati una faccia concava rivestita di mucosa con l'inserzione dei muscoli tiro-aritnoidei e crico-aritnoidei laterali, ed i due ventricoli laterali. Il *margine craniale,* compreso nella concavità delle apofisi tiroidee dello ioide, dà inserzione al *legamento* o *membrana tiro-ioidea.* Il *margine dorsale,* molto piccolo, dà attacco alla aponeurosi faringea ed ai tre muscoli costrittori della faringe. Questo margine si continua cranialmente e caudalmente in due prolungamenti o *corna tiroidee;* il prolungamento craniale (*cornu superior*), lungo da tre a quattro centimetri, si unisce alle apofisi tiroidee dello ioide; il prolungamento caudale (*cornu inferior*), più breve del precedente, termina con una faccetta identica posta sulle faccie laterali della cricoide. Il *margine caudale,* più lungo e sinuoso del craniale presenta un'incavatura mediana (*incisura thyreoidea inferior*), che dà attacco al *legamento* o *membrana* tiro-cricoidea.

La cartilagine tiroide è costituita effettivamente di tre pezzi, due laterali riuniti da un terzo pezzo mediano o cartilagine intertiroidea o vocale, che si ossifica nell'adulto più presto che non i due pezzi laterali.

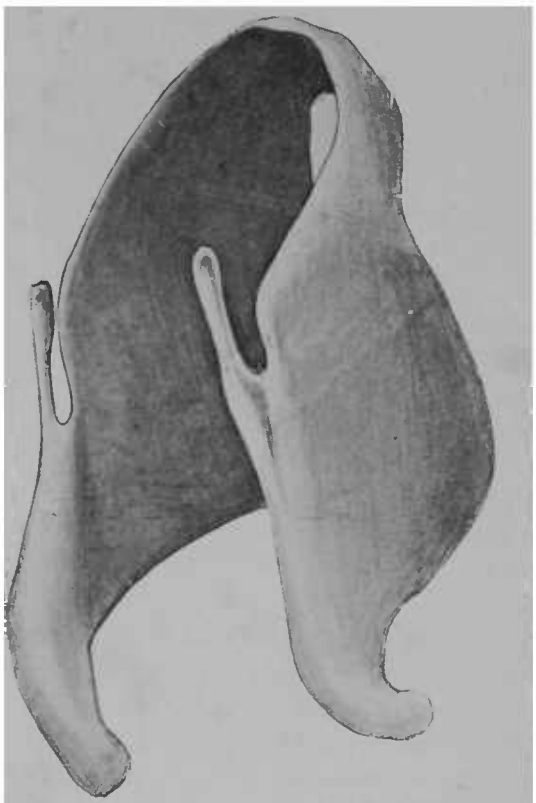


Fig. 1073. — Cartilagine tiroide di *Equus caballus.*

3. *Cartilagine cricoide (Cartilago cricoidea)* (fig. 1074). — Occupa la porzione caudale della laringe e sostiene tutte le altre cartilagini. Ha la forma di anello da cui il nome, e presenta una porzione anulare rivolta ventralmente a forma di arco (*arcus cartilaginis cricoideae*) ed una porzione laminare più allargata, dorsalmente, detta castone della cricoide (*lamina cartilaginis cricoideae*). Presenta quindi, data la sua forma, una faccia esterna, una interna e due margini.

La *faccia esterna* è convessa e liscia in corrispondenza dell'arco, pianeggiante nella porzione laminare, ove sulla linea mediana trovasi una piccola salienza sagittale che divide questa parte in due piani leggermente concavi, convergenti su essa, sui quali riposano e prendono inserzione i muscoli crico-aritnoidei posteriori.

Al lato della porzione laminare, ove essa si continua con l'arco ed in prossimità del margine caudale, vi è una piccola faccetta articolare con cui la cricoide si articola col prolungamento caudale della tiroide. La *superficie interna* concava liscia, regolare, rivestita di mucosa, corrisponde alla porzione sottoglottidea della laringe. Il *bordo craniale* piuttosto spesso è

compreso lateralmente fra le due branche della tiroide; compresso leggermente da un lato all'altro rimane incurvato nella sua porzione ventrale. Esso dà attacco, nella porzione anulare, al legamento o lamina crico-tiroidea, ed ai muscoli crico-aritnoidei laterali più dorsalmente; nella porzione laminare presenta due faccette elittiche destinate per l'articolazione con le cartilagini aritnoidee. Il *bordo caudale* è più regolarmente circolare, più sottile e corrisponde al primo anello tracheale, a cui è unito per mezzo di un legamento o lamina crico-tracheale. Esso è piuttosto sinuoso e porta nella porzione laminare un'incavatura sulla linea mediana, e due incavature laterali nel punto di passaggio fra la porzione laminare e la anulare.

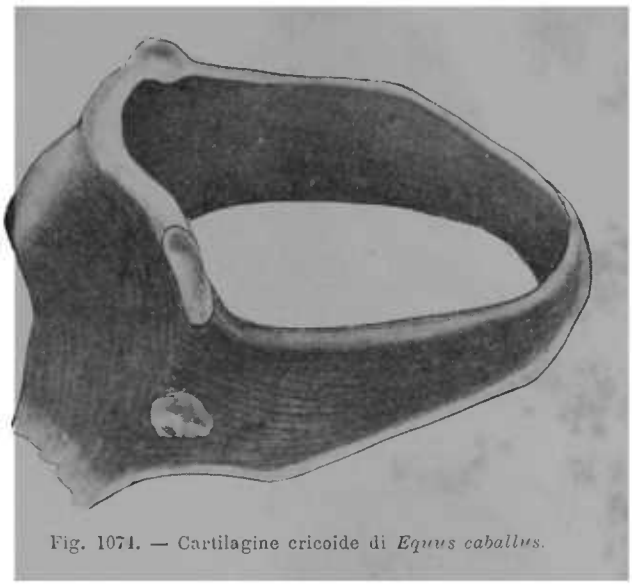


Fig. 1071. — Cartilagine cricoide di *Equus caballus*.

4. *Cartilagini aritnoidee* (*cartilago arytaenoidea*) (fig. 1075). — Le cartilagini, aritnoidi l'una destra e l'altra, sinistra sono situate cranialmente e dorsalmente alla cricoide, opposte all'epiglottide. Ciascuna cartilagine ha forma irregolare di una piramide triangolare con l'apice incurvato dorsalmente; vi si distinguono quindi una base, un apice e tre faccie.

La *base*, diretta caudalmente, presenta verso l'angolo esterno una faccetta articolare ovalare col maggior asse disposto in senso medio-laterale (*facies articularis*), che serve per la articolazione con la cricoide. Al disopra e lateralmente alla faccetta articolare si prolunga un'apofisi grossa, arrotondata detta *apofisi muscolare* (*processus muscularis*), che dà inserzione ai muscoli crico-aritnoidei posteriore e laterale. Ventralmente, sporgente nella cavità laringea, una seconda apofisi detta *apofisi interna* o *vocale* (*processus vocalis*), che dà attacco alla corda vocale; una terza apofisi dorsale e mediale, che è a contatto con quella del lato apposto, dà inserzione al muscolo aritnoideo.

L'*apice* (*apex*) è rivolto cranialmente e dorsalmente con tendenza ad avvicinarsi verso la linea mediana.

Le *faccie*, distinte in mediale, laterale e dorsale, presentano le seguenti particolarità: la *faccia mediale* è pianeggiante, liscia e ricoperta dalla mucosa del vestibolo laringeo; la *faccia laterale* è leggermente concava verso la base, pianeggiante verso l'apice e su essa prende inserzione il muscolo tiro-aritnoideo; la *faccia dorsale* è scavata a fossetta, e corrisponde al muscolo aritnoideo che vi si inserisce.

Dei *margini*, il ventrale od interno è convesso e segue dorsalmente la curva dell'apice; il margine laterale è concavo nella sua metà craniale, convesso nell'altra metà e termina nell'apofisi muscolare; il margine mediale

è leggermente concavo e si trova vicino al margine corrispondente dell'aritnoide del lato opposto. Esso continuandosi dorsalmente forma la concavità dell'apice.

*c) Articolazioni e legamenti della laringe.* — Le articolazioni della laringe hanno lo scopo di riunire i singoli pezzi cartilaginei fra loro e permettere i loro movimenti, e di congiungere ed articolare la laringe alle parti vicine, cioè cranialmente allo ioide, caudalmente alla trachea. Le prime prendono nome di articolazioni intrinseche, le seconde di articolazioni estrinseche.

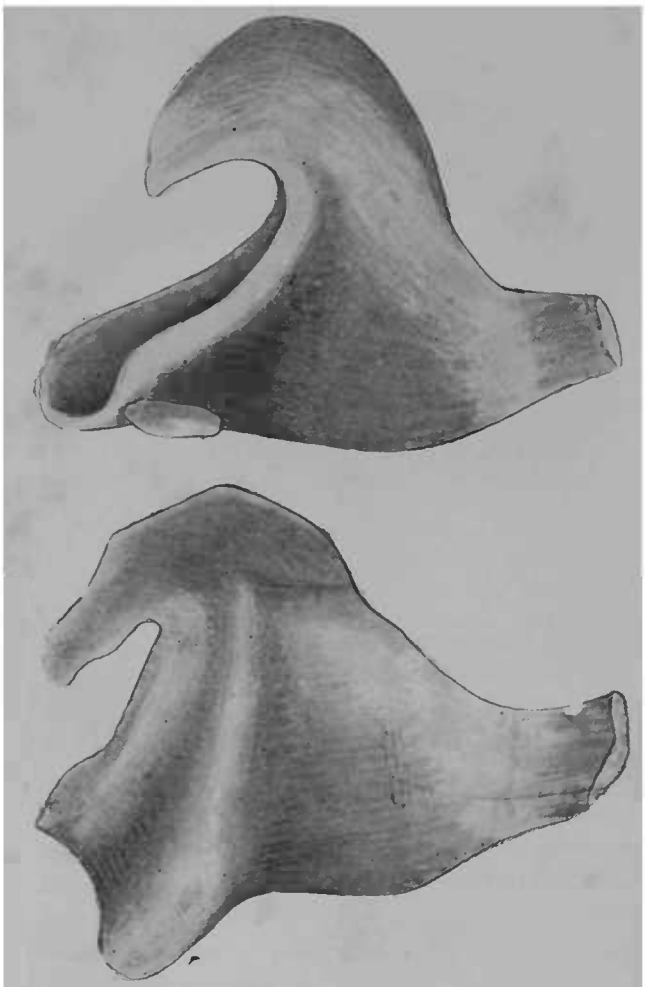


Fig. 1075. — Cartilagini aritnoidee di *Equus caballus*.
La figura al disopra rappresenta la faccia laterale; la figura al disotto, la faccia mediale.

Le *articolazioni intrinseche* sono quelle che permettono la unione: dell'epiglottide con le aritnoidi, della tiroide con le aritnoidi, dell'epiglottide con la tiroide, della cricoide con le aritnoidi e della cricoide con la tiroide: le *articolazioni estrinseche* sono quelle che permettono la unione: dello ioide con la tiroide e della cricoide con la trachea

1. *Unione dell'epiglottide con le aritnoidi.* — L'epiglottide è unita alle aritnoidi con l'intermediario di due pieghe mucose, l'una destra, l'altra sinistra, nello spessore delle quali si trovano i due prolungamenti stiliformi o corna dell'epiglottide. Queste pieghe si continuano dorsalmente con le corde vocali, dalle quali sono separate mediante l'apertura dei ventricoli laterali, e stanno a rappresentare le corde vocali superiori dell'uomo, per quanto questo nome e questa distinzione sarebbero qui affatto artificiali.

2. *Unione dell'epiglottide con la tiroide* — La unione dell'epiglottide con la tiroide vien fatta per mezzo di un'anfiartrosi. Fasci di tessuto fibro-elastico fanno seguito al peduncolo dell'epiglottide e si fissano nell'angolo rientrante della cartilagine tiroide. Questo fascio fibro-elastico, infiltrato di grasso, prende nome di legamento *tiro-epiglottico* (*ligamentum thyreoepiglotticus*), in mezzo al quale si rinvengono sovente delle borse sinoviali.

3. *Unione delle aritnoidi con la tiroide.* — Le aritnoidi sono ad una certa distanza dalla tiroide e quindi non possono articolarsi fra loro, ma sono riunite mediante due nastri legamentosi, detti *legamenti tiro-aritnoidei o vocali (ligamentum vocale).* Distinti in destro e sinistro occupano lo spessore delle corde vocali e prendono inserzione sull'angolo rientrante della tiroide, da una parte e sul processo vocale delle aritnoidi, dall'altra.

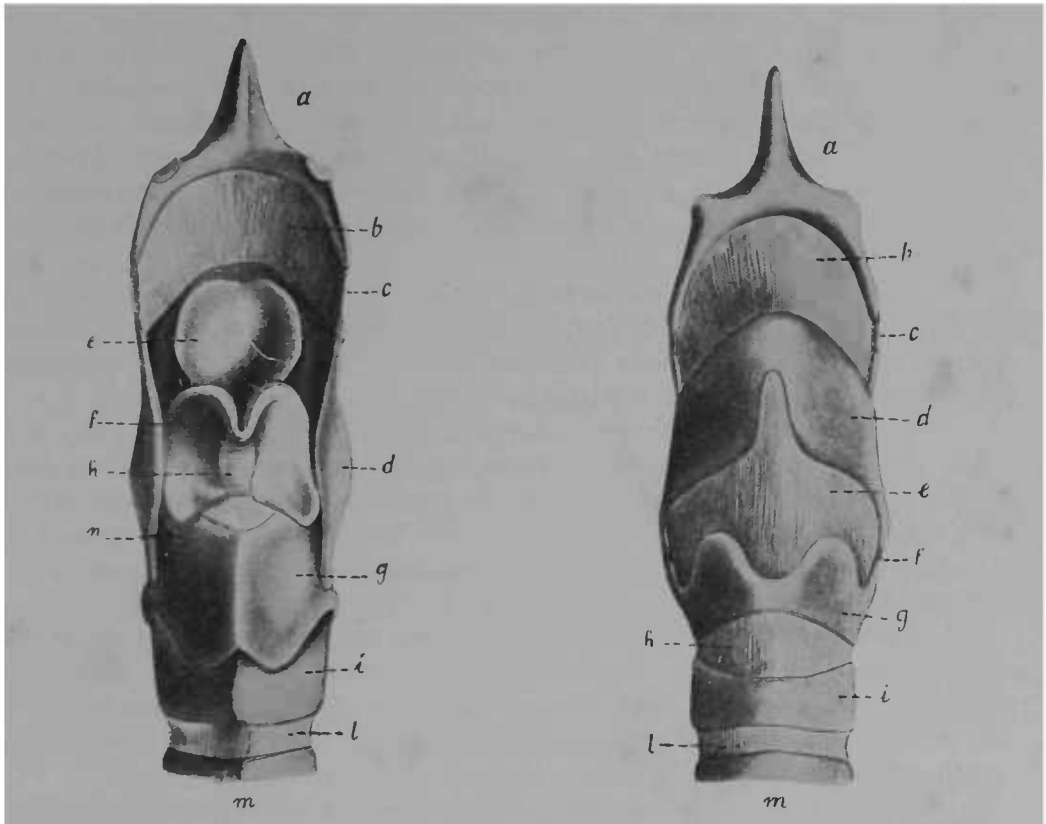



Fig. 1076. — Faccia dorsale della laringe. Legamenti ed articolazioni (*Equus caballus*).

*a*, ioide; *b*, legamento tiro-ioideo mediano; *c*, legamenti tiro-ioidei laterali; *d*, tiroide; *e*, epiglottide; *f*, aritnoidi; *g*, cricoide; *h*, legamento interaritnoideo; *i*, primo anello cartilagineo della trachea; *l*, legamento intertracheale; *m*, secondo anello cartilagineo della trachea; *n*, legamento crico-aritnoideo capsulare.

Fig. 1077. — Faccia ventrale della laringe. Legamenti ed articolazioni (*Equus caballus*).

*a*, ioide; *b*, legamento tiro-ioideo mediano; *c*, legamenti tiro-ioidei laterali; *d*, tiroide; *e*, legamento crico-tiroideo mediano; *f*, capsula dell'articolazione crico-tiroidea; *g*, cricoide; *h*, legamento crico-tracheale; *i*, primo anello cartilagineo della trachea; *l*, legamento intertracheale; *m*, secondo anello cartilagineo della trachea.

In essi possiamo considerare due faccie e due margini: la faccia caudale è ricoperta dalla mucosa della porzione sottoglottidea della laringe; la faccia craniale corrisponde al muscolo tiro-aritnoideo ed in piccola parte al crico-aritnoideo posteriore; il margine mediale, libero, ricoperto dalla mucosa limita l'apertura glottidea; il margine laterale o margine aderente giunge fino al bordo craniale della cricoide e vi si fissa.

4. *Unione delle aritnoidi con la cricoide.* — Questa unione si effettua per mezzo di un'articolazione per artrodia. Dalla parte delle aritnoidi una faccetta ovalare posta in corrispondenza della base, col maggior asse di-

sposto medio-lateralmente, è concava dorso-ventralmente; dalla parte della cricoide un altra faccetta elittica lunga mm. 11, larga mm. 5, situata sul margine craniale della porzione laminare, lateralmente alla linea mediana, diretta obliquamente all'esterno e caudalmente, è concava in senso cranio-caudale. Queste due faccette sono tenute a contatto dal legamento capsulare inserito sulla loro periferia *(ligamentum cricoarytaenoideum capsulare)*. rivestito di una sinoviale (fig. 1076,[n]).

Questa articolazione *(articulatio cricoarytænoidea)* permette un movimento di rotazione delle aritnoidi attorno al loro asse cranio-caudale che passa per le superficie articolari, ma tale movimento si effettua in modo che mentre l'apofisi vocale s'innalza, si sposta nello stesso tempo lateralmente, e quando essa si abbassa, si sposta medialmente. Questi movimenti, come verrà detto in appresso, determinano variazioni di forma e dimensioni dell'apertura glottidea.

5. *Unione della cricoide con la tiroide.* — Queste due cartilagini sono fra loro riunite per mezzo di due artrodie, *articolazione crico-tiroidea* l'una destra l'altra sinistra; e nella porzione mediana da un legamento lamellare che colma lo spazio vuoto lasciato fra loro.

$\alpha$) L'*articolazione crico-tiroidea (articulatio cricothyreoidea)* avviene per mezzo delle faccette articolari poste nel prolungamento caudale (*cornu inferior*) della tiroide, con quelle poste al lato della porzione laminare della cricoide. Esse sono tenute unite per mezzo di un legamento capsulare *(capsula articularis cricothyreoidea)* rinforzato da piccoli fasci legamentosi e provvisto di sinoviale (fig. 1077,[f]).

I movimenti che si effettuano in questa articolazione sono di scorrimento dorso-ventrale o cranio-caudale. La cartilagine tiroide può eseguire dei movimenti di oscillazione ventrale e caudale, abbassando; dorsale e craniale, elevando, movimenti limitati alla sola tensione del legamento capsulare.

$\beta$) Il *legamento lamellare* o *crico-tiroideo mediano (ligamentum cricothyreoideum mediium)* è formato da una larga lamina triangolare con la base situata ed inserita sul margine craniale della cricoide, con i due lati sul margine caudale della tiroide, convergenti verso la incisura mediana della tiroide. Questa membrana di color giallo, membrana elastica, è piuttosto spessa e ricoperta esternamente da uno strato di grasso, internamente dalla mucosa laringea (fig. 1077,[d]).

6. *Unione delle aritnoidi fra loro.* — Si effettua sul loro bordo dorsale mediante la mucosa laringea da una parte, ed i muscoli aritnoidei dall'altra (fig. 1076,[h]).

7. *Unione della tiroide con l'osso ioide.* — La cartilagine tiroide è unita all'osso ioide per mezzo di due legamenti laterali *tiro-ioidei laterali* e per mezzo di un legamento lamellare mediano, che colma lo spazio lasciato fra lo ioide e la tiroide.

$\alpha$) I *legamenti tiro-ioidei laterali (ligamentum hyothyreoideum laterale)* sono formati da due piccoli cordoni fibrosi tesi fra l'apofisi tiroidea dello ioide *(tiroiale)* ed il prolungamento craniale *(cornu superior)* della tiroide (fig. 1077,[c]).

β) Il *legamento lamellare mediano o tiro-ioideo mediano (ligamentum hyothyreoideum medium)* ha la forma approssimativa di un semicerchio, il quale prende inserzione con la sua circonferenza sul margine aborale del corpo *(basiale)* e sul margine mediale delle corna tiroidee *(tiroiale)* dello ioide, nonchè sui lati corrispondenti dei legamenti tiro-ioidei laterali, e con la porzione retta sul margine craniale della cartilagine tiroidea (fig. 1077,$^{b}$). Questo legamento è di tessuto fibro-elastico ricoperto di adipe; esso è attraversato ai lati, in prossimità del prolungamento craniale della tiroide, dal nervo laringeo superiore e dai vasi che ad esso vanno uniti.

8. *Unione della cricoide con la trachea.* — La cartilagine cricoide non si articola col primo anello tracheale, anzi trovasi ad una certa distanza, la quale è colmata da una lamina o membrana elastica a forma di manicotto, che, senza interruzione, si inserisce sul margine caudale della cricoide da una parte e sul margine craniale del primo anello tracheale dall'altra: rinforzata ventralmente da un piccolo cordone mediano. Questa lamina prende nome di *legamento crico-tracheale (ligamentum crico-tracheale)* (fig. 1077,$^{h}$).

d) *Muscoli laringei.* — I muscoli, che circondano la laringe ed hanno azione su essa, possono determinare dei movimenti di totalità ed allora prendono nome di muscoli estrinseci, oppure possono determinare dei movimenti dei singoli pezzi cartilaginei fra loro ed allora prendono nome di muscoli intrinseci.

I primi, cioè i muscoli estrinseci sono: il *muscolo sterno-tiroideo;* il *muscolo tiro-ioideo* ed il *muscolo io-epiglottico.* I secondi, cioè i muscoli intrinseci sono: il *muscolo aritnoideo* impari, ed i muscoli *crico-tiroideo crico-aritnoideo posteriore, crico-aritnoideo laterale, tiro-aritnoideo* tutti pari.

1. *Muscolo sterno-tiroideo (m. sterno-thyreoideus).* — A proposito di questo muscolo V. MIOLOGIA, vol. I, pag. 565.

2. *Muscolo tiro-ioideo (m. thyreohyoideus).* — Il muscolo tiro-ioideo è un muscolo largo, di forma triangolare e sembra sia cranialmente la continuazione del muscolo precedente (fig. 1078,$^{i}$).

Esso s'inserisce da una parte sulla faccia laterale della tiroide, ove trovasi la inserzione terminale del muscolo sterno-tiroideo. I suoi fasci vanno cranialmente espandendosi per fissarsi sui tiro-ioidali in tutta la loro estensione.

L'azione di questo muscolo è quello di abbassare lo ioide; quando però questo è fisso per la precedente contrazione dei muscoli elevatori, agisce sulla laringe elevandola in modo che la cartilagine tiroide viene ad essere portata nello spazio ioideo.

3. *Muscolo io-epiglottico (m. hyoepiglotticus).* — Il muscolo io-epiglottico è un piccolo muscolo cilindroide situato nello spessore della piega glosso-epiglottica in mezzo ad un ammasso di tessuto adiposo.

Prende la sua inserzione sulla faccia dorsale del basiale o corpo dello ioide, per terminare sulla faccia craniale dell'epiglottide verso la linea mediana (fig. 1078,$^{m}$).

Si è attribuita a questo muscolo l'azione di far ritornare nella primitiva situazione la cartilagine epiglottide, quando è abbassata per chiudere l'adito laringeo al momento del passaggio del bolo alimentare a traverso la

faringe; ma sembra che il ritorno della epiglottide nella sua posizione, sia dovuto particolarmente alla sua elasticità ed ai mezzi di unione con la tiroide. In ogni modo, pur avendo un'influenza sui movimenti dell'epiglottide, sembra abbia per funzione principale quella di tendere le corde vocali, quando la glottide interlegamentosa è chiusa per il ravvicinamento delle apofisi vocali delle aritnoidi.

4. *Muscolo aritnoideo (m. arytaenoideus transversus).* — Il muscolo aritnoideo è il più piccolo dei muscoli laringei ed è situato sotto la mucosa faringea sulla faccia dorsale delle cartilagini aritnoidi.

Esso prende la sua inserzione fissa da un rafe mediano, dal quale partono fibre divergenti lateralmente, che vanno sulla faccia laterale esterna di

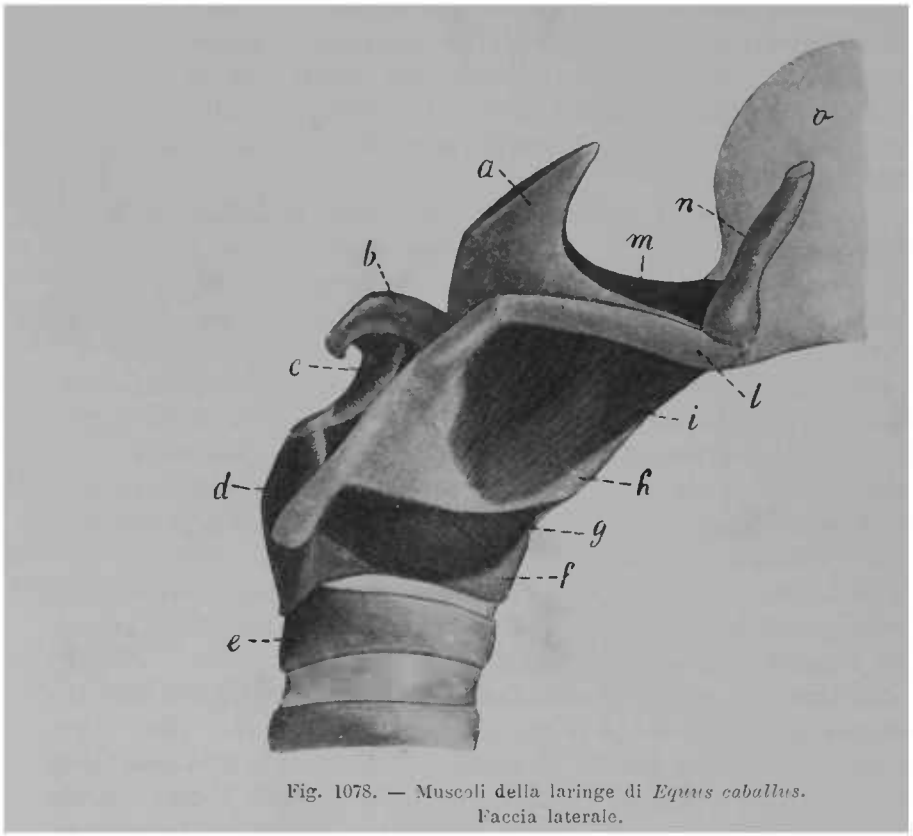



Fig. 1078. — Muscoli della laringe di *Equus caballus*.
Faccia laterale.

*a*, epiglottide; *b*, aritnoidi; *c*, muscolo aritnoideo; *d*, muscolo crico-aritnoideo posteriore; *e*, primo anello cartilagineo della trachea; *f*, cricoide; *g*, muscolo crico-tiroideo; *h*, tiroide; *i*, muscolo tiro-ioideo; *l*, corno tiroideo dello ioide o tiro-ioidale; *m*, muscolo ioepiglottico; *n*, piccolo braccio dello ioide o apoiale; o, lingua.

ciascuna cartilagine aritnoide inserendosi sulla cresta arcuata della faccia ventro-laterale (figg. 1078, e 1079, *c*).

L'azione di questo muscolo è quella di ravvicinare sulla linea mediana le aritnoidi, agendo in tal modo sulla glottide intercartilaginea.

5. *Muscolo crico-tiroideo (m. crico-thyreoideus).* — È un muscolo pari posto sulla faccia ventrale e laterale della laringe. Prende la sua inserzione sulla faccia ventrale ed in parte sulla faccia laterale della porzione anulare della cricoide, da un lato e dall'altro della linea mediana; le sue

fibre dirigendosi a ventaglio dorsalmente e cranialmente si portano sulle faccie laterali della tiroide fin presso il loro margine dorsale (figg. 1078,$^g$ e 1080,$^h$).

L'azione di questi due muscoli è quella di far eseguire alla tiroide un movimento di rotazione secondo il piano sagittale mediano, cioè la porzione ventrale di essa si avvicina alla cricoide, mentre la dorsale se ne allontana. Con questo movimento l'angolo tiroideo viene spostato ventralmente e caudalmente in modo che esso si allontana dalla base delle aritnoidi. Il risultato è quindi l'allungamento dello spazio compreso fra le due parti sopra indicate, vale a dire l'allungamento delle corde vocali, che si sono tese, e perciò il muscolo in parola è un tensore del legamento vocale o delle corde vocali.

6. *Muscolo crico-aritnoideo posteriore (m. crico-arytaenoideus posterior).* È il più grosso e potente muscolo della regione posto sulla faccia

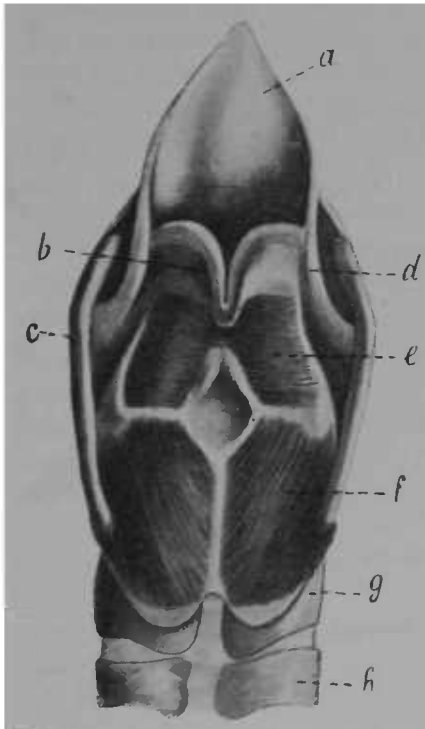



Fig. 1079. — Muscoli della laringe di *Equus caballus*. Faccia dorsale.

*a*, epiglottide; *b*, aritnoidi; *c*, tiroide; *d*, piega aritno-epiglottica; *e*, muscolo aritnoideo; *f*, muscolo crico-aritnoideo posteriore; *g*, primo anello cartilagineo della trachea; *h*, secondo anello cartilagineo della trachea.

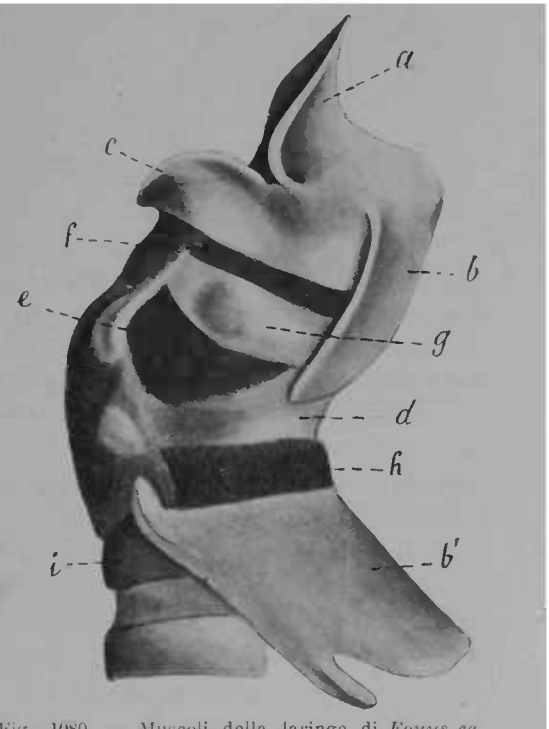



Fig. 1080. — Muscoli della laringe di *Equus caballus*. Si è asportato un pezzo di cartilagine tiroide per mostrare il muscolo crico-aritnoideo laterale.

*a*, epiglottide; *b*, tiroide; *b'*, parte di tiroide tagliata e rovesciata in basso; *c*, aritnoide; *d*, cricoide; *e*, muscolo crico-aritnoideo laterale; *f*, fascio laterale del muscolo tiro-aritnoideo; *g*, ventricolo laterale della laringe; *h*, muscolo crico-tiroideo; *i*, primo anello cartilagineo della trachea.

dorsale della lamina cricoidea. Esso prende la sua inserzione fissa sul piano leggermente concavo della porzione laminare della cricoide, a lato della salienza sagittale; le sue fibre si dirigono da ciascun lato cranialmente e lateralmente convergenti in un piccolo e corto tendine, che s'inserisce sull'apofisi muscolare dell'aritnoide corrispondente (figg. 1078,$^d$ e 1079,$^f$).

Questo muscolo pari agisce sulle apofisi muscolari delle aritnoidi determinando un movimento di queste cartilagini attorno al loro asse cranio-caudale, che passa per le superficie articolari. Data però la forma e la disposizione delle articolazioni crico-aritnoidee, il processo muscolare delle aritnoidi subisce uno spostamento dorsale e nello stesso tempo mediale, mentre le apofisi vocali, seguendo lo spostamento della intera cartilagine, s'innalzano e si spostano lateralmente. Da ciò avviene che le corde vocali, inserite sulle aritnoidi, si allontanano dal piano mediano e la rima glottidea, che esse limitano, rimane allargata (fig. 1081). I muscoli crico-aritnoidei posteriori sono adunque dilatatori della glottide e rilasciano la tensione delle corde vocali.

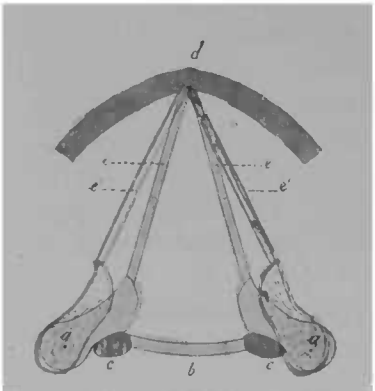



Fig. 1081. — Schema per dimostrare l'azione del muscolo crico-aritnoideo posteriore.

*a*, cartilagini aritnoidi; *b*, *c*, cartilagine cricoide; *d*, cartilagine tiroide; *e*, corde vocali; *e'*, loro nuova posizione dopo la contrazione del muscolo crico-aritnoideo posteriore (*in rosso*).

7. *Muscolo crico-aritnoideo laterale (m. cricoarytaenoideus laterale).* — Anch'esso, muscolo pari, è situato ai lati della laringe fra le cartilagini aritnoidi e la faccia interna della cartilagine tiroide che lo ricopre (fig. 1080,[e]).

La sua inserzione fissa ha origine sul margine craniale della porzione anulare della cricoide incominciando dal limite ventrale dell'articolazione cricotiroidea; i suoi fasci ventrali, più lunghi di quelli dorsali, prendono una direzione obliqua dorsalmente, convergendo verso la porzione laterale dell'apofisi muscolare dell'aritnoide ove si inseriscono.

Il muscolo crico-aritnoideo laterale di ciascun lato agisce quindi imprimendo dei movimenti alle cartilagini aritnoidi, ed è antagonista al muscolo precedente. Infatti la contrazione di questo muscolo determina uno spostamento laterale delle apofisi muscolari delle aritnoidi e contemporaneamente uno ventrale, opposti a quelli determinati dal muscolo precedente. Le apofisi vocali, seguendo i movimenti dell'intera cartilagine, si avvicinano quindi al piano mediano e si abbassano; con esse le corde vocali si tendono e si avvicinano fra loro, determinando un restringimento ed un allungamento della rima glottidea (fig. 1082).

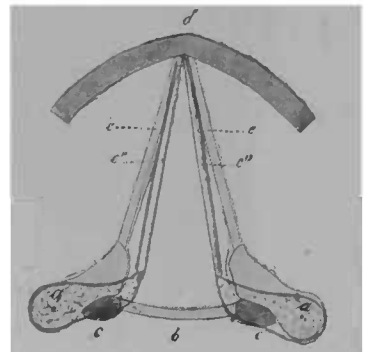



Fig. 1082. — Schema per dimostrare l'azione del muscolo crico-aritnoideo laterale.

*a*, cartilagini aritnoidi; *b*, *c*, cartilagine cricoide; *d*, cartilagine tiroide; *e*, corde vocali; *e'*, loro nuova posizione dopo la contrazione del muscolo crico-aritnoideo laterale (*in rosso*).

Questi muscoli sono adunque tensori delle corde vocali e costrittori della glottide.

8. *Muscolo tiro-aritnoideo (m. thyreo-arytaenoideus).* — Il muscolo tiro-aritnoideo è un muscolo pari posto sulla faccia interna della tiroide, ai lati della laringe, e collocato nello spessore delle corde vocali.

La sua inserzione fissa si effettua sulla faccia interna della tiroide presso il suo angolo rientrante; le fibre, dirigendosi dorsalmente e caudalmente, si dividono in due fasci, i quali vengono separati dal diverticolo ventricolare della laringe, e prendono nome di fascio mediale e fascio laterale.

*α)* Il *fascio mediale od interno (m. thyreoarytaenoideus internus)*, detto fascio posteriore o muscolo vocale *(musculus vocalis)*, perchè occupa lo spessore delle corde vocali e dà ad esse un certo volume, è di forma prismatica a base triangolare, che dalla superficie indicata di inserzione sulla tiroide, si fissa con la estremità opposta sui margini del processo vocale, sulla faccia laterale dell'aritnoide ed alcune fibre, sormontando il margine laterale, vanno ad unirsi con le fibre del muscolo aritnoideo (fig. 1083,$^{c'}$).

*β)* Il *fascio laterale od esterno (m. thyreoarytaenoideus externus)*, detto anche fascio anteriore, è appiattito e situato fra la faccia interna della tiroide ed il diverticolo ventricolare della laringe. Originatosi in comune al precedente sull'angolo rientrante della tiroide, termina sull'estremità craniale del margine laterale dell' aritnoide per unirsi nella linea mediana dorsale con l'omologo del lato opposto (fig. 1083,$^{c}$).

Qualche volta i due fasci non sono perfettamente distinti ed allora la lamina muscolare, che risulta dalla loro unione, contorna il ventricolo laringeo.

L'azione dei due muscoli tiro-aritnoidei è pressochè la stessa dei muscoli crico-aritnoidei laterali, perchè agiscono nella stessa maniera di questi, quindi sono tensori delle corde vocali e costrittori della rima glottidea. Ma mentre imprimono movimenti alle aritnoidi, determinando l'azione indicata, il fascio mediale o vocale in conseguenza della sua contrazione, come tutti i muscoli, si ingrossa, e quindi aumenta lo spessore delle corde vocali, talmente, che esse, mentre si tendono, si ingrossano nello stesso tempo; fatto questo tutto particolare che non si verifica in nessun'altra linguetta vibrante paragonabile alle corde vocali.

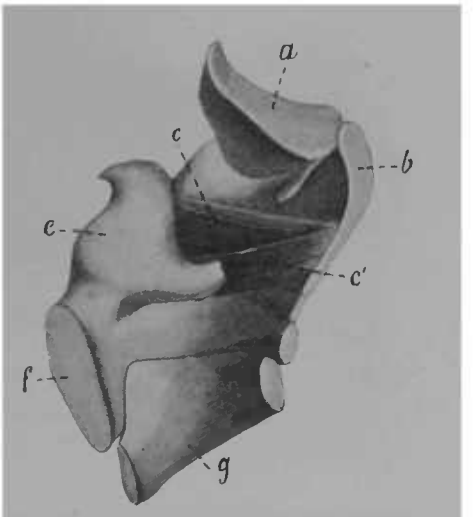



Fig. 1083. — Muscoli della laringe di *Equus caballus*. Faccia interna.

*a*, epiglottide; *b*, tiroide; *c*, fascio laterale del muscolo tiro-aritnoideo; *c'*, fascio mediale del muscolo tiro-aritnoideo; *e*, aritnoide; *f*, cricoide; *g*, primo anello cartilagineo della trachea.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

Il canale laringeo è più rotondeggiante che nei solipedi, ma molto più semplice, giacchè le corde vocali, come i ventricoli laterali della laringe, sono appena accennati. Le corde vocali prendono la loro inserzione un po' a lato della linea mediana sulla faccia interna della tiroide e sono molto brevi, tantochè la glottide interlegamentosa è estesa quasi quanto la intercartilaginea. Negli ovini il seno sotto-epiglottico è molto profondo.

In quanto alla costituzione anatomica si hanno da osservare alcune differenze riguardanti tanto lo scheletro cartilagineo come i muscoli che agiscono su di esso.

*α)* Sullo scheletro cartilagineo si hanno le seguenti differenze:

L'*epiglottide* è larga, piuttosto breve in lunghezza, arrotondita nella sua estremità libera, mancano i prolungamenti caudali o corna e rimane lassamente unita alla tiroide

sottostante. La *tiroide* è formata da due lamine piuttosto concave, che si riuniscono sulla linea mediana formando un'ampia curva. Il prolungamento craniale è pochissimo sviluppato nei bovini, piuttosto esteso negli ovini, alla base del quale si trova un piccolo foro pel passaggio del nervo laringeo superiore; il prolungamento caudale è invece molto esteso e ricurvo ventralmente. La *cricoide* presenta la sua porzione anulare molto spessa e ristretta senza la incavatura nel margine craniale; la porzione laminare è invece molto estesa in senso cranio-caudale, formando un piano inclinato caudalmente sull'asse dell'anello con una cresta mediana molto sviluppata. Le *aritnoidi* presentano l'apice meno incurvato di quello degli equini, e l'apofisi interna o vocale molto lunga tanto da dare la accennata estensione alla glottide intercartilaginea (fig. 1084).

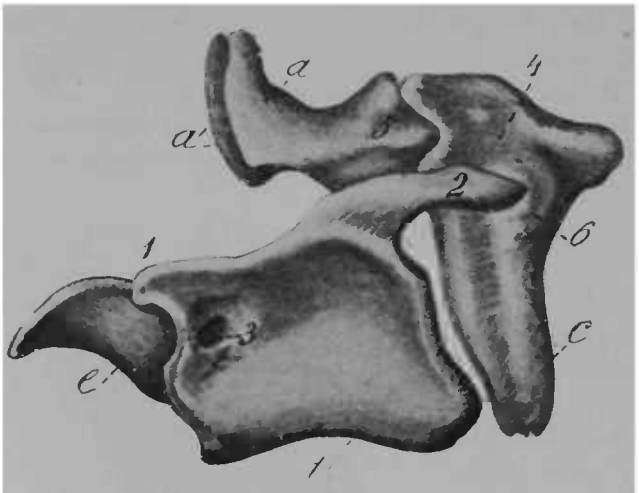



Fig. 1081. — Cartilagini laringee di *Bos taurus*.

*a*, *a'*, aritnoidi; *e*, epiglottide; *t*, tiroide; *c*, cricoide; 1, prolungamento craniale della tiroide; 2, prolungamento caudale della stessa cartilagine; 3. foro di passaggio del nervo laringeo superiore; 4, castone della cricoide; 5, apofisi muscolare dell'aritnoide; 6, porzione anulare della crieoide.

*b)* Sulla disposizione dei muscoli della laringe si hanno le seguenti differenze:

Il muscolo *tiro-aritnoideo* è molto sviluppato e non presenta la divisione nei due fasci mediale e laterale per la mancanza dei ventricoli laterali della laringe, nello stesso tempo è molto più breve di quello degli equini data la riduzione in lunghezza delle corde vocali. Il muscolo *io-epiglottico* è qui molto voluminoso e biforcato nella sua origine sullo ioide, inserendosi ciascuna branca al piccolo braccio dello ioide od apoiale. Questo muscolo, oltre alla sua azione speciale, è capace ancora di ravvicinare i due apoiali sulla linea mediana supplendo l'assenza del muscolo trasversale dello ioide. Nulla di particolare v'è da notare sugli altri muscoli della laringe.

## II. Suini.

La mobilità della laringe dei suini è considerevolissima; essa si presenta più ristretta caudalmente, più allungata verso la faringe. Le corde vocali raggiungono una lunghezza quasi proporzionale a quella degli equini ed hanno una direzione obliqua dorsalmente e caudalmente, ma sono d'altra parte poco sviluppate. La fessura, che dà adito ai ventricoli laterali, è limitata medialmente dalle corde vocali, lateralmente e quasi sullo stesso piano, da una ripiegatura mucosa, che potrebbe rappresentare la corda vocale superiore dell'uomo e che secondo Dugès servirebbe, forse, vibrando, a modificare la voce di questi animali. La mucosa che riveste le corde vocali è sprovvista di glandole.

I ventricoli laterali sono larghi ma poco profondi e diretti cranialmente e ventralmente sotto il muscolo tiro-aritnoideo. La glottide intercartilaginea è presso l'adito laringeo mentre la interlegamentosa è situata profondamente.

In quanto alla costituzione anatomica dobbiamo osservare:

*a)* Allo scheletro cartilagineo descritto per gli equini si debbono aggiungere due cartilagini poste a lato delle aritnoidi di forma cilindrica, appiattita da un lato all'altro comprese nello spessore delle pieghe ari-epiglottiche, dette cartilagini cuneiformi o di Wrisberg *(cartilago cuneiformis)*. L *epiglottide* ha forma losangica, allungata trasversalmente e molto incurvata, unita nella sua base al legamento lamellare io-tiroideo, il quale si trova in tal modo diviso in una porzione craniale aponeurotica ed inestensibile,

stabilendo una certa fissità della epiglottide con lo ioide, ed in una porzione caudale molto più estesa ed elastica, che va sul margine craniale della tiroide. La *tiroide* è molto lunga ed incurvata a semicilindro, come quella dei bovini, sprovvista dei due prolungamenti craniale e caudale. La *cricoide* è molto spessa e schiacciata da un lato all'altro nella porzione laminare, è più sottile e molto obliqua caudalmente e ventralmente rispetto all'asse della laringe; essa viene abbracciata in massima parte dalla tiroide. Le *aritnoidi* sono molto lunghe e saldate fra loro in prossimità dell'apice, formando una specie di gronda esterna. Le apofisi vocali sono molto estese e ricurve dorsalmente (fig. 1085).

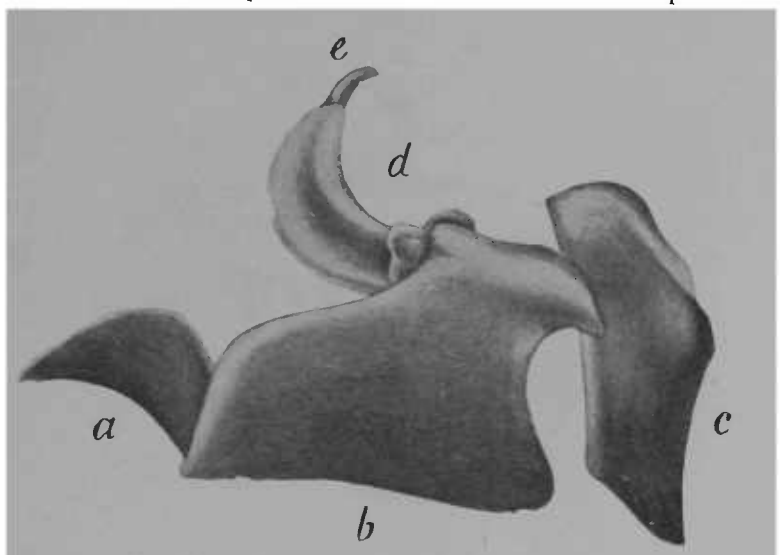


Fig. 1085. — Cartilagini laringee di *Sus scropha*.
*a*, epiglottide; *b*, tiroide; *c*, cricoide; *d*, aritnoidi; *e*, apice delle aritnoidi.

*b*) In quanto ai muscoli abbiamo da notare che il muscolo *tiro-aritnoideo* è spesso e robusto nella sua inserzione aritnoidea, regolare nella parte prossima all'inserzione tiroidea. Il *crico-tiroideo* è formato, come nell'uomo, di due porzioni: di una porzione mediale quasi verticale, il *crico-tiroideo retto (pars recta)* e di una porzione laterale piuttosto obliqua, il *crico-tiroideo obliquo (pars obliqua)*. Il muscolo *aritnoideo* è molto piccolo ed occupa la gronda formata dalla unione delle due cartilagini aritnoidi. Il muscolo *io-epiglottico* è semplice come quello degli equini.

## III. Carnivori.

Il canale laringeo tanto nel cane, come nel gatto, è tondeggiante e poco esteso. La glottide presenta una forma eguale a quella degli equini; a lato di ciascuna corda vocale esistono i due ventricoli laterali alquanto estesi ma poco profondi, limitati cranialmente da una ripiegatura mucosa, che ricorda la forma e la posizione dalla corda vocale superiore dell'uomo. La piega mucosa che costituisce la corda vocale superiore o craniale, nel gatto è ben netta e limita due ventricoli per ciascun lato, un ventricolo intervocale poco profondo, ed un ventricolo compreso fra la corda vocale superiore o craniale e la piega aritno-epiglottica; questa piega è considerevolmente ispessita e la sua mucosa presenta un ammasso glandolare.

Sulla costituzione anatomica vanno notate le seguenti particolarità:

*a)* Lo scheletro cartilagineo nel cane presenta: La cartilagine *epiglottide* di una forma losangica, allungata cranio-caudalmente, formando due angoli laterali; la sua porzione craniale, dalla punta agli angoli suddetti, forma una gronda nettamente triangolare. La *tiroide* è conformata a semicilindro e piuttosto breve, presenta, come negli equini, un prolungamento craniale ed uno caudale, ed una cresta mediana prominente sulla faccia esterna. La *cricoide*, nella sua porzione anulare e sul suo margine craniale, ha una profonda incavatura mediana, e nella porzione laminare, una cresta, rilevata sulla linea mediana dorsale, divide in due piani laterali leggermente concavi la sua faccia esterna. Le *aritnoidi* presentano la loro faccia dorsale più estesa e più concava della laterale; due piccoli nuclei cartilaginei a forma di cono sormontano l'apice di queste cartilagini e si mettono quasi a contatto fra di loro, sono esse le cartilagini *corniculate o di Santorini*.

Due altre cartilagini, le *cuneiformi o di Wrisberg*, sono situate in mezzo alle pieghe aritenoepiglottiche; relativamente grandi e ricurve ad uncino, si trovano fra i bordi dell'epiglottide, ai quali rimangono unite per mezzo di tessuto connettivo, e le cartilagini aritnoidee con le quali si uniscono per mezzo di legamenti. Queste cartilagini mancano nel gatto. Il Gurlt, dimostrò inoltre, in corrispondenza degli attacchi muscolari nelle apofisi muscolari delle aritnoidi, delle ossa sesamoidee e delle cartilagini intercalari, e delle piccole cartilagini piatte, sesamoidee nel punto di unione delle due aritnoidi fra loro. Nello spessore delle corde vocali superiori o false corde vocali, si osserva un legamento che viene distinto in due porzioni: in una porzione breve, la quale parte dalla faccia mediale della cartilagine di Wrisberg e si dirige verso la cartilagine di Santorini accollato alle aritnoidi, ed in una porzione lunga che dalla cartilagine di Santorini si porta alla cartilagine tiroide per terminare sulla base dell'epiglottide od al suo bordo laterale (fig. 1086).

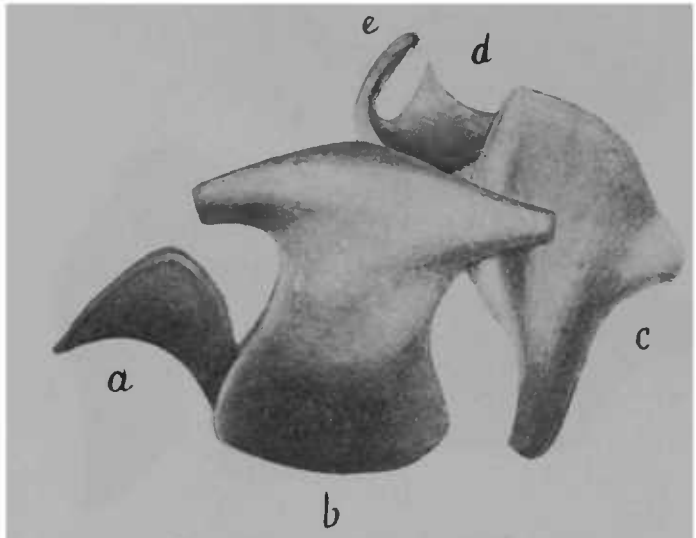


Fig. 1086. — Cartilagini laringee di *Canis familiaris*.
*a*, epiglottide; *b*, tiroide; *c*, cricoide; *d*, aritnoidi; *e*, cartilagini di Santorini.

*b)* Le particolarità dei muscoli laringei nei carnivori, a differenza di quella degli equini, sono le seguenti: Il *muscolo io-epiglottico* è biforcato nella sua origine nello ioide ed ha la stessa disposizione di quella osservata nei bovini; come in questi animali la presenza di due branche d'inserzione ioidee suppliscono la mancanza del muscolo trasversale dello ioide. Il *muscolo tiro-aritnoideo* è costituito di due porzioni, di una porzione caudale, che si comporta nella stessa maniera del muscolo omonimo descritto negli equini, e di una porzione craniale situata nello spazio circoscritto dalla cartilagine tiroide. Nasce dalla faccia interna di questa cartilagine in prossimità della linea mediana, come sulla cartilagine di Wrisberg, si dirige dorsalmente sotto l'apofisi muscolare dell'aritnoide, termina sulla cartilagine di Santorini, parte si fonde con quello del lato opposto e parte va ad unirsi alle fibre dell'aritnoideo. Questa seconda porzione del muscolo tiro-aritnoideo manca completamente nel gatto.

## IV. **Coniglio.**

La laringe del coniglio ha forma di un piccolo cilindro lungo circa un centimetro e presenta due corde vocali ben sviluppate.

Fra le cartilagini che costituiscono la laringe v'è da notare la presenza delle cartilagini cuneiforme e curnicolata situate nella stessa posizione indicata per i carnivori. L'*epiglottide* ha la particolarita di presentare nella sua estremità craniale due prolungamenti (*hamuli epiglottici*) divisi fra loro da una incavatura mediana. La *tiroide* è formata di due lamine riunite sulla linea mediana ad angolo, formante una protuberanza ventrale; dei due suoi prolungamenti, il craniale è relativamente sviluppato, molto esteso è invece il caudale. La *cricoide* presenta la porzione lamellare molto estesa e compresa fra la tiroide, mentre la porzione anulare è ristretta e ad una certa distanza dalla tiroide (fig. 1087).

Nessuna particolarità degna di nota sull'apparecchio motore della laringe.

Fig. 1087. - Cartilagini laringee di *Lepus cuniculus*.
*a*, epiglottide; *b*, tiroide; *c*, cricoide; *d*, aritnoide.

## Articolo III.

# Canale tracheo-bronchiale.

Il canale tracheo-bronchiale che consta nella origine e nella maggior parte della sua lunghezza, di un canale unico, impari, mediano, e che si estende dalla cartilagine cricoide della laringe all'ilo del polmone prende nome di *trachea*. Essa occupa da prima la faccia ventrale della regione cervicale, poi entra nella cavità toracica fra le due prime costole, e si divide in due branche laterali, *i bronchi,* i quali si dirigono l'uno verso l'ilo sinistro, l'altro verso l'ilo destro del polmone e si approfondano in esso.

*Preparazione.* — Per la preparazione della trachea si procede nella stessa maniera indicata per la preparazione dell'esofago, vedi a pag. 541. Per la preparazione dei bronchi si asporteranno i polmoni dalla cavità toracica con un tratto di trachea, quindi partendo dalla divisione della trachea nei due bronchi ceppo, si dissecheranno tutte le diramazioni fino a che è possibile, distruggendo il tessuto polmonare.

## I. **Trachea** (*Trachea*).

a) *Conformazione esterna.* — La trachea è quella porzione del condotto aereo compreso fra la laringe e la origine dei bronchi, condotto impari simmetrico, che, posto nella faccia ventrale della regione del collo, ha una direzione obbliqua caudalmente e vertebralmente, seguendo il decorso e le flessuosità che si presentano nella regione cervicale con la quale è a contatto; giunto nella cavità toracica occupa la porzione dorsale di essa e la linea mediana, ventralmente ai corpi vertebrali ad una certa distanza da essi.

La trachea, essenzialmente mobile ed elastica, segue i movimenti di innalzamento e di abbassamento della laringe e i movimenti del collo, nonchè può essere facilmente spostata meccanicamente a destra e a sinistra, dati i suoi mezzi di fissità alquanto lassi con le parti vicine.

La sua forma può essere paragonata a quella di un cilindro, nella cui faccia dorsale, per circa un quarto della sua estensione, è sostituita da una superficie piana. Nella sua origine, continuazione del condotto laringeo, il cilindro tracheale è un po' schiacciato da un lato all'altro in modo da riprodurre in parte la configurazione della porzione sottoglottide della laringe; nella porzione mediana è regolare; nella sua porzione terminale invece il diametro trasverso è generalmente maggiore del dorso-ventrale.

b) *Rapporti.* — La trachea è avvolta in tutta la sua estensione da tessuto connettivo lasso abbondante, il quale permette e favorisce i suoi spostamenti. Con l'intermezzo del tessuto connettivo essa contrae rapporti che differiscono a seconda che si esamina la porzione cervicale o la porzione toracica.

1.° *Porzione cervicale.* — La porzione cervicale, che va dalla laringe al margine craniale delle due prime costole, contrae i seguenti rapporti:

*Ventralmente*, con l'istmo del corpo tiroide, il quale ricopre i primi anelli tracheali, con le vene tiroidee, con i muscoli sterno-ioidei e sterno-tiroidei.

*Lateralmente*, nella sua porzione craniale, è coperta dai corpi tiroidi, nel restante della sua estensione contrae rapporti col fascio vascolo-nervoso del collo formato dalla carotide primitiva, dalla vena giugulare, dal pneumogastrico, dal grande simpatico e dal nervo laringeo inferiore o ricorrente, ed a sinistra nella metà caudale con l'esofago.

*Dorsalmente*, corrisponde alla faccia ventrale dei muscoli cervicali ventrali con l'intermezzo di tessuto connettivo lasso ed abbondante e del canale esofageo nella sua metà craniale.

2.° *Porzione toracica.* — La porzione toracica va dal margine craniale delle due prime costole alla divisione nei due bronchi, ed occupa per tutta la estensione il mediastino anteriore o craniale, contraendo i seguenti rapporti:

*Ventralmente*, col tronco venoso brachio-cefalico sinistro, col timo nel neonato, e con la faccia dorsale dello sterno nella sua prima porzione, quindi col tronco comune delle carotidi, col tronco arterioso brachiocefalico e con l'arco dell'aorta, la quale si applica contro la faccia ventro-laterale sinistra della trachea.

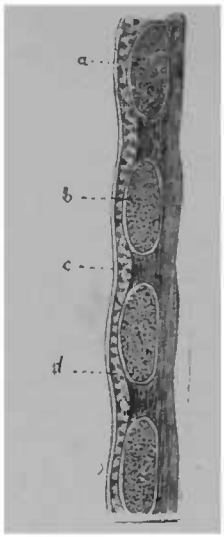



Fig. 1088. - Un tratto di trachea sezionato longitudinalmente (semischematica).

*a*, tonaca mucosa; *b*, anelli cartilaginei sezionati trasversalmente; *c*, membrana fibro-elastica; *d*, connettivo sottomucoso.

*Lateralmente*, a sinistra con la pleura mediastinica sinistra che la separa dal polmone di questo lato, col nervo ricorrente e coll'arco dell'aorta; a destra con la pleura mediastinica destra che la separa dal polmone dello stesso lato, con la vena cava anteriore e con la vena azigos.

*Dorsalmente*, con l'esofago che la separa dalla faccia ventrale della colonna vertebrale.

La terminazione della trachea, ove essa si risolve nei due bronchi, corrisponde al pericardio ed alle orecchiette del cuore: ramificazioni del pneumogastrico e del simpatico formano un ricco complesso attorno ad essa; e dei gangli linfatici stanno sulla faccia dorsale.

c) *Costituzione anatomica e struttura.* — A costituire la trachea prendono parte due tonache: una esterna data dalla tonaca fibro-cartilaginea e una interna data dalla tonaca mucosa (fig. 1088).

1.° *Tonaca fibro-cartilaginea.* — Questa tonaca è formata di tre elementi: di una membrana fibro-elastica, che contiene gli anelli cartilaginei; di una serie di anelli cartilaginei, e di uno strato di fibro-cellule muscolari, che completa e riunisce gli estremi dorsali degli anelli.

La *membrana fibro-elastica* ha la forma di un cilindro cavo, che si estende dal margine caudale della cartilagine cricoide e si continua con una simile membrana, che prende parte alla formazione dei bronchi. Essa è costituita di tessuto connettivo con numerose fibre elastiche, nel cui spessore intercalatamente si pongono gli anelli cartilaginei della trachea. La porzione di membrana fibrosa interposta fra due anelli tracheali fu chiamata anche *legamento interanulare* od *anello membranoso*.

Gli *anelli cartilaginei* (*cartilagines tracheales*) sono costituiti da nastri di cartilagine ialina a forma di anello completo, ma discontinui dorsalmente, ove terminano con una espansione sottile, che si copre ad embrice e s'incastra con quella della estremità opposta.

Ciascun anello cartilagineo preso isolatamente (fig. 1089) presenta una faccia esterna convessa trasversalmente, piana cranio-caudalmente; una faccia interna concava trasversalmente, due margini l'uno craniale, l'altro caudale orizzontali e due estremità, le quali terminano con una espansione sottile ed allargata.

Fig. 1089. — Un anello cartilagineo della trachea isolato.

Tutti gli anelli tracheali hanno una conformazione eguale fra loro: in generale però gli anelli della porzione mediana sono più larghi di quelli della origine e della terminazione. Spesso si osserva sulla faccia dorsale della porzione toracica una grande placca cartilaginea complementare adibita, probabilmente, a consolidare questa porzione di trachea. Il primo anello tracheale è caratterizzato dalla sua altezza maggiore, specie dorsalmente, ove spesso si vede continuare con la cartilagine cricoide. L'ultimo anello non è sempre continuo, ma costituito da due o più pezzi cartilaginei da formare due semianelli, i quali danno origine ai due bronchi, ed abbassandosi con la loro estremità interna producono una specie di sperone nella parte terminale della trachea.

Le *fibre muscolari* si trovano sulla porzione dorsale della trachea formando un piano continuo là dove gli anelli tracheali rimangono interrotti e costituendo un mezzo di congiunzione delle loro estremità. Questo piano continuo, detto *membrana muscolare*, *tunica muscolare*, o *muscolo tracheale*, è formato di fibre muscolari liscie che prendono inserzione sulla faccia interna delle estremità degli anelli tracheali e sulla membrana fibro-elastica, hanno direzione trasversale nella loro maggior parte con fasci di fibre a direzione obliqua e longitudinale, specialmente verso la porzione terminale della trachea.

2.° *Tonaca mucosa.* — La mucosa della trachea fa seguito, da una parte con quella della laringe e dall'altra con quella dei bronchi. È continua in tutta la sua estensione, sottile, quasi trasparente ed aderente agli strati sottostanti, e consta di uno strato epiteliale superficiale e di un derma o chorion.

Lo *strato epiteliale* è formato di epitelio cilindrico a più ordini di celcule sovrapposte. Il piano superficiale di questo epitelio consta di due specie di cellule (fig. 1090): in maggior numero di *cellule cilindriche vibratili* con nucleo ovalare, orletto cuticolare alla loro estremità libera munito di ciglia vibratili; e di *cellule cuneiformi di Drasch* poste nell'interstizio delle cellule cilindriche vibratili. Esse si presentano triangolari, provviste di un nucleo rotondo, voluminoso, posto in prossimità della base, la quale spesso è bifor-

cata ed anche triforcata, discendendo fino alla membrana basale. La estremità opposta di queste cellule, rivolta verso il lume della trachea, è più o meno affilata e si avanza fino alla superficie libera della mucosa.

Le cellule cuneiformi sono cellule mucose: esse, giunte all'ultimo periodo di attività, si presentano sulla superficie libera dell'epitelio come cellule caliciformi. Negli interstizi delle cellule dello strato epiteliale si riscontra un numero più o meno grande di leucociti migranti.

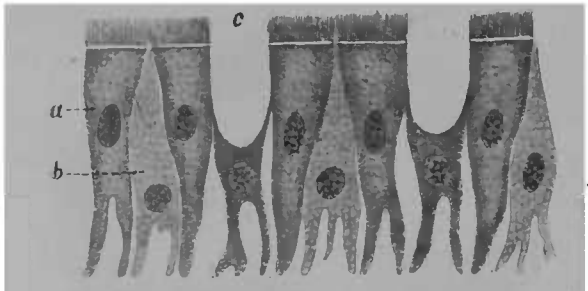


Fig. 1090. — Piano superficiale dell'epitelio tracheale (schematica).
*a*, cellule cilindriche a ciglia vibratili; *b*, cellule cuneiformi di Drasch; *c*, cellule caliciformi.

Lo strato epiteliale non sempre si presenta come è stato ora descritto: tratto tratto, in punti diversi e con diversa estensione si osserva che esso è costituito da epitelio pavimentoso stratificato. Non si conosce ancora bene il significato di queste zone di epitelio pavimentoso, certo è però che se si distrugge sperimentalmente l'epitelio tracheale, esso si rigenera trasformandosi in epitelio pavimentoso stratificato (Drasch, Schuchardt, Griffini).

Il *derma* o *chorion* è formato di tessuto connettivo con molte fibre elastiche, le quali costituiscono delle vere lamine piuttosto spesse. Sul limite interno del chorion si osserva una membrana omogenea unita, la *membrana basale* dell'epitelio, la quale non è continua, lascia cioè delle aperture a traverso le quali migrano i leucociti, che abbondanti infiltrano il chorion.

Le *glandole* della trachea sono alveolari composte e situate particolarmente negli spazi intercartilaginei, costituite di una membrana propria su cui si dispongono due specie di cellule; le une chiare con i caratteri delle cellule mucose, le altre scure più piccole situate verso la membrana propria (fig. 1091). Il condotto escretore è ricoperto di epitelio cubico, il quale passa nell'epitelio cigliato della mucosa tracheale in corrispondenza dell'orificio di sbocco.

d) *Vasi e nervi.* — Le *arterie* provengono dalle *arterie tiroidee*, dalle *arterie timiche*, dalle *bronchiali*, e da sottili rami che si staccano dalla *carotide*. I rami terminali vanno particolarmente alla mucosa ed alle glandole. Esse, dopo aver attraversato la tonaca fibro-cartilaginea e la membrana muscolare, formano una prima rete, detta *rete sottomucosa*, dalla quale partono ramoscelli, che penetrano nello spessore della mucosa, circondano le glandole e si risolvono in una seconda rete, detta *rete mucosa*, posta sotto la membrana basale.

Le *vene*, nate dalla rete mucosa, formano dei piccoli vasi, che si immettono negli interstizi intercartilaginei; dapprima sono situate sotto la mucosa, quindi perforano la fibrosa e vanno a terminare specialmente nelle tiroidee e nelle esofagee.

I *linfatici* formano due reti, una posta nello spessore della mucosa, detta *rete mucosa*, l'altra posta sotto la mucosa, detta *rete sottomucosa*, in comu-

nicazione fra di loro. Da quest'ultima si formano dei tronchi, che decorrono con i vasi sanguigni negli spazi intercartilaginei per terminare nei gangli tracheali ed esofagei.

I *nervi* sono dati dal grande *simpatico* e dal *pneumogastrico*. I rami del simpatico si distaccano dai gangli cervicali e dai primi toracici; i rami del pneumogastrico provengono e dal plesso polmonare e dai nervi ricorrenti: tutti si distribuiscono alle singole parti costituenti la trachea. È stato osservato che, lungo il decorso delle fibre nervose, si trovano delle cellule gangliari isolate od aggruppate (Ploschko), e che le fibre nervose terminali formano nella mucosa tre plessi: uno profondo posto nel limite esterno del derma; uno mediano i cui elementi vanno a mettersi particolarmente in rapporto con le glandole e con i vasi; ed uno superficiale le cui fibrille terminali vanno negli interstizi delle cellule epiteliali (fig. 1092).

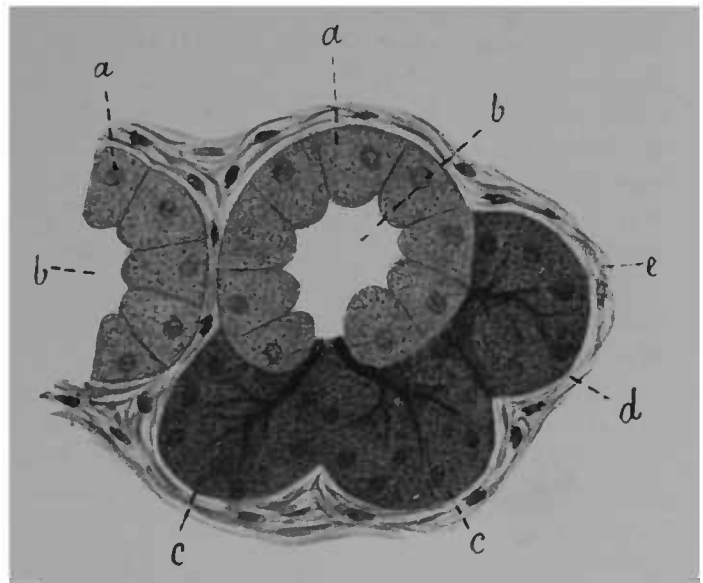



Fig. 1091. — Glandole della trachea.

*a, a*, glandole mucose; *b, b*, cavità delle glandole mucose; *c, c*, due glandole sierose che si aprono nella cavità della glandola mucosa; *d*, altra glandola sierosa; *e*, connettivo.

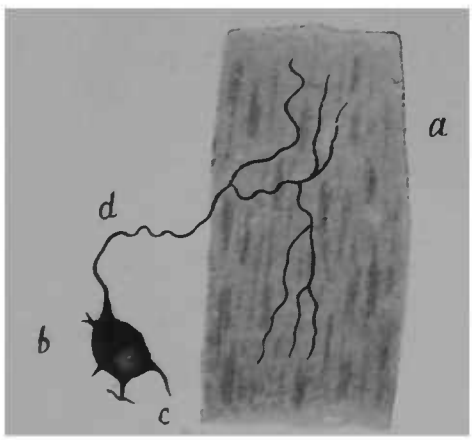



**Fig. 1092. — Terminazioni nervose nella mucosa tracheale (Ploschko).**

*a*, fibre muscolari della trachea; *b*, cellula nervosa simpatica; *c*, prolungamenti dentritici della cellula nervosa; *d*, prolungamento cilindrasse della cellula nervosa che si ramifica e si perde nei fasci muscolari della trachea.

## 2. **Bronchi** (*Bronhi*).

Sotto il nome di bronchi vanno considerate tutte quelle ramificazioni del condotto aereo, qualunque sia il calibro, che si estendono dalla trachea all'apice dei lobuli polmonari. La trachea, nella sua estremità, caudale, si biforca dando origine a due bronchi principali o bronchi ceppo, l'uno destro, l'altro sinistro e ciascuno destinato al polmone corrispondente. I bronchi ceppo percorrono quasi tutta la estensione del polmone, diminuiscono di calibro a misura che si portano caudalmente, ma conservano sempre la loro individualità. Dal bronco ceppo nascono i bronchi collaterali, che, con le loro ramificazioni, formano, fino ai lobuli polmonari, ciò che va sotto il nome di *albero bronchiale* (fig. 1093).

a) *Origine e disposizione dei due bronchi principali.* — La origine dei bronchi è segnata da un sepimento, che sporge cranialmente nel lume della trachea e che forma la separazione del bronco destro dal bronco sinistro. Questo sepimento è lo *sperone tracheale*, il quale, nel punto di biforcazione della trachea, si presenta sotto forma di una cresta semilunare posta in senso sagittale. I margini dorsale e caudale della cresta divaricano mentre si elevano lungo le pareti corrispondenti della trachea, limitando due piccoli spazi triangolari detti l'uno *triangolo dorsale*, l'altro *triangolo ventrale dello sprone* (fig. 1903).

I tronchi bronchiali destro e sinistro si portano nello spessore del polmone, lo percorrono in quasi tutta la sua estensione, diminuendo di calibro a misura che si portano caudalmente.

I due bronchi principali, per quanto sieno tutti due di una forma cilindrica, differiscono fra loro nella direzione e nel volume.

Nella direzione differiscono perchè i due bronchi, pur seguendo una direzione obliqua lateralmente, lasciano osservare che il tronco destro è sempre più

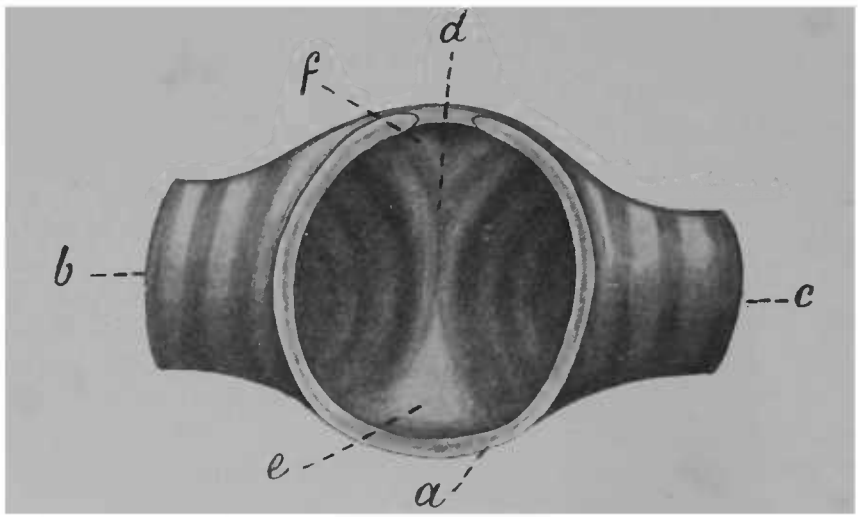



Fig. 1093. — Sperone tracheale veduto dall'alto dopo aver sezionato trasversalmente la trachea in corrispondenza del penultimo anello (*Equus caballus*).

*a*, penultimo anello cartilagineo della trachea; *b*, bronco destro; *c*, bronco sinistro; *d*, sperone tracheale; *e*, triangolo ventrale; *f*, triangolo dorsale dello sperone.

obliquo del sinistro, mentre questo si avvicina più alla direzione del piano sagittale del corpo: e nel volume perchè il calibro del bronco sinistro è molto più piccolo di quello del destro, e tale differenza a favore del destro si spiega col fatto che il polmone destro è sempre più grande del sinistro.

b) *Divisione e distribuzione dei rami collaterali.* — Dal bronco principale, in tutta la sua estensione, nascono i *bronchi collaterali primari* con ramificazione monopodica; dai bronchi collaterali primari si originano nella stessa maniera i *bronchi collaterali secondari;* da questi i terziari e così di seguito fino alle ultime ramificazioni prossime ai lobuli polmonari, detti bronchi terminali. La disposizione quindi dell'albero bronchiale può dirsi essenzialmente monopodica. Ma se noi osserviamo vicino al termine del

tronco principale e nelle estremità distali dei bronchi collaterali, la divisione monopodica è meno netta. I rami, che si distaccano da questi punti, hanno quasi lo stesso calibro e spesso anche lo stesso volume del ramo da cui provengono, talmente, che è difficile, e forse anche impossibile, distinguere gli uni dagli altri. Quindi bisogna ammettere che la ramificazione sia qui dicotomica eguale o non, cioè con rami di una medesima biforcazione eguali o diversi in volume. Il sistema dicotomico però si sostituisce a poco a poco al sistema monopodico nella maggior parte dei bronchi, in corrispondenza, come si disse, della estremità distale dell'albero bronchiale.

Poco dopo l'origine e nello spessore del polmone, i due bronchi principali sono incrociati dall'arteria polmonare corrispondente in senso ventro-dorsale e cranio-caudale, talmente da potersi dividere in due porzioni; una di essa, collocata cranialmente e dorsalmente, all'arteria è la *porzione epiarteriosa* (*epiarterialis*); l'altra, collocata ventralmente e caudalmente, è la *porzione ipoarteriosa* (*ipoarterialis*). I bronchi collaterali, che emanano da

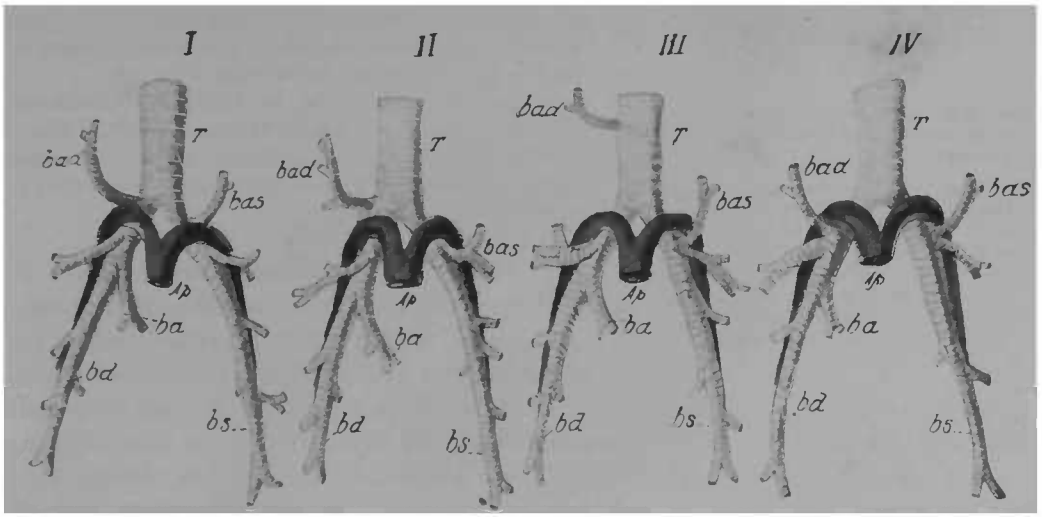



Fig. 1091. — Figura semischematica per mostrare i possibili rapporti dei bronchi con le arterie polmonari.

*I*, primo tipo: due bronchi epiarteriosi (solipedi, camelidi, elefante, foca); *II* e *III*, secondo tipo: un sol bronco epiarterioso per il polmone destro (*II*, uomo, cane, gatto, coniglio; *III*, bovini, ovini, suini); *IV*, terzo tipo: non esistono bronchi epiarteriosi (istrice).

*T*, trachea; *bad*, bronco apicale destro; *bas*, bronco apicale sinistro; *bd*, tronco bronchiale destro; *bs*, tronco bronchiale sinistro; *ba*, bronco cardiaco od azigos; *Ap*, arteria polmonare (colorata in bleu).

queste due porzioni del bronco principale, prendono lo stesso nome. Siccome i due alberi bronchiali sono asimmetrici, così osserveremo che, mentre i bronchi ipoarteriosi sono costanti e disposti in una maniera quasi simmetrica, i bronchi epiarteriosi presentano varietà speciali distinte in tre tipi diversi (fig. 1094).

Nel primo tipo esistono due bronchi epiarteriosi, uno per il polmone destro e l'altro per il sinistro; nel secondo tipo esiste un sol bronco epiarterioso per il polmone destro; nel terzo tipo non esistono bronchi epiarteriosi. Il primo tipo si ritrova nei solipedi, nei camelidi, nell'elefante, e nella foca; il secondo tipo, il più frequente, si trova nell'uomo ed in quasi tutti gli altri mammiferi; il terzo tipo è molto raro e si riscontra nell'istrice (*hystrix cristata*) (Aeby).

Se togliamo il terzo tipo così raro, che fu trovato in un sol roditore, ed esaminiamo gli altri due tipi della disposizione dei bronchi epiarteriosi, vediamo che nei mammiferi, in cui manca il bronco epiarterioso sinistro, l'asimmetria polmonare è data dallo sviluppo particolare dellobo craniale od apicale destro del polmone, che corrisponde al bronco epiarterioso destro, e che non ha rappresentante a sinistra. Però sembra che quest'asimmetria sia dovuta ad un fatto che il D'Hardiviller ha riscontrato nel coniglio e che, se venisse confermato in altre specie, avrebbe una grande importanza (fig. 1095). Egli trovò, in un certo periodo di sviluppo del polmone, dopo la formazione del bronco epiarterioso destro, una gemma o bottone epiarterioso sinistro, il quale, come il congenere di destra, deriva dal bronco d'origine, ma invece di persistere si atrofizza e ben presto scompare. Quindi nel coniglio vi sono primitivamente due bronchi epiarteriosi simmetrici, per quanto non contemporanei, e l'asimmetria è secondaria; essa è dovuta alla graduale scomparsa del bronco epiarterioso sinistro, e l'assimetria dell'adulto, è dovuta quindi al completo sviluppo che raggiunge il lobo embrionale di destra, mentre a sinistra si atrofizza a poco a poco e finisce per scomparire.

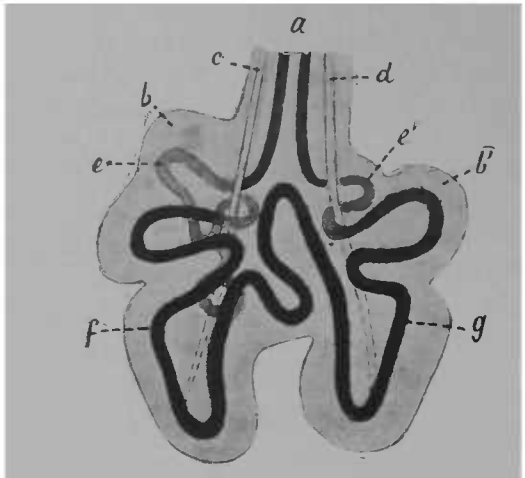



Fig. 1095. — Bronchi intrapolmonari in un embrione di coniglio di 13 giorni (D'Hardiviller).

*a*, trachea; *b*, polmone destro; *b'*, polmone sinistro; *c*, arteria polmonare destra; *d*, arteria polmonare sinistra; *e*, bronco epiarterioso destro; *e'*, bronco epiarterioso sinistro; *f*, bronchi ipoarteriosi destri; *g*, bronchi ipoarteriosi sinistri.
In nero sono i bronchi ipoarteriosi, in cenere sono i bronchi epiarteriosi.

Da ciò deriverebbe la naturale conclusione che nel primo tipo anche il bottone apicale di sinistra si sviluppa insieme al destro; mentre nel terzo tipo i due bottoni apicali verrebbero entrambi ad atrofizzarsi e scomparire.

Oltre i bronchi collaterali primari il bronco principale destro emette, nel lato mediale un po' ventralmente al primo bronco ipoarterioso, un bronco accessorio detto *bronco cardiaco, o azigos* così chiamato perchè esso va a portarsi in quel lobo speciale del polmone destro che prende il nome di *lobo cardiaco* o *lobo azigos*.

c) *Conformazione dei bronchi.* — I bronchi hanno una forma regolarmente cilindrica, gli elementi cartilaginei di cui sono costituiti non si presentano più come nella trachea di una forma anulare regolare, ma come pezzi più piccoli molto diversi ed assai irregolari. Nel bronco principale e nei bronchi collaterali di primo ordine si osservano delle forme anulari quasi simili a quelle della trachea, ma disposte sopra tutti i punti del canale bronchiale, ciò che determina la loro forma cilindrica.

Nei bronchi di secondo e terzo ordine gli anelli cartilaginei sono sostituiti da placche o lamine, cartilaginee isolate alquanto allungate, il cui massimo diametro ora è disposto trasversalmente, ora prende direzione obliqua, altre volte anche longitudinale. Quanto più si va verso i bronchi più piccoli gli elementi cartilaginei si fanno più rari, si riducono a semplici noduli rotondi od a contorni angolosi e si arrestano nel punto ove prendono origine i bronchi intralobulari.

d) *Costituzione anatomica e struttura.* — I bronchi sono costituiti, come la trachea, di due tonache: una esterna fibro-cartilagine e una interna mucosa; fra queste due esiste uno strato muscolare (*fig. 1096*).

1.° La *tonaca esterna o fibro-cartilaginea* è formata di tessuto con

nettivo con numerose fibre elastiche; in mezzo al tessuto connettivo ed elastico si trovano le lamine od i nuclei cartilaginei. La tonaca fibrosa con le lamine cartilaginee diminuisce ea misura che ci portiamo verso le ultime ramificazioni bronchiali fino a scomparire nel punto d'entrata del bronco lobulare.

2.° Lo *strato muscolare,* detto anche *muscolo di Reisseissen,* è situato fra la fibrosa e la mucosa, strato di fibre muscolari liscie, che appartiene effettivamente alla mucosa bronchiale, costituito di fibre aggruppate in piccoli fasci, le cui estremità si portano, per mezzo di reti elastiche, nel derma della mucosa. Nei grossi bronchi hanno prevalentemente direzione trasversale e riuniti costituiscono uno strato continuo, nei piccoli bronchi sono disposti anche obliquamente e con direzione longitudinale e vanno man mano diradandosi, fino a che scompaiono in corrispondenza dei bronchi terminali.

3.° Lo *strato mucoso* presenta un derma o chorion, uno strato epiteliale e delle glandole.

α) Il *derma* è formato di tessuto connettivo con molte fibre elastiche globuli bianchi e formazioni linfoidi, limitato internamente da una

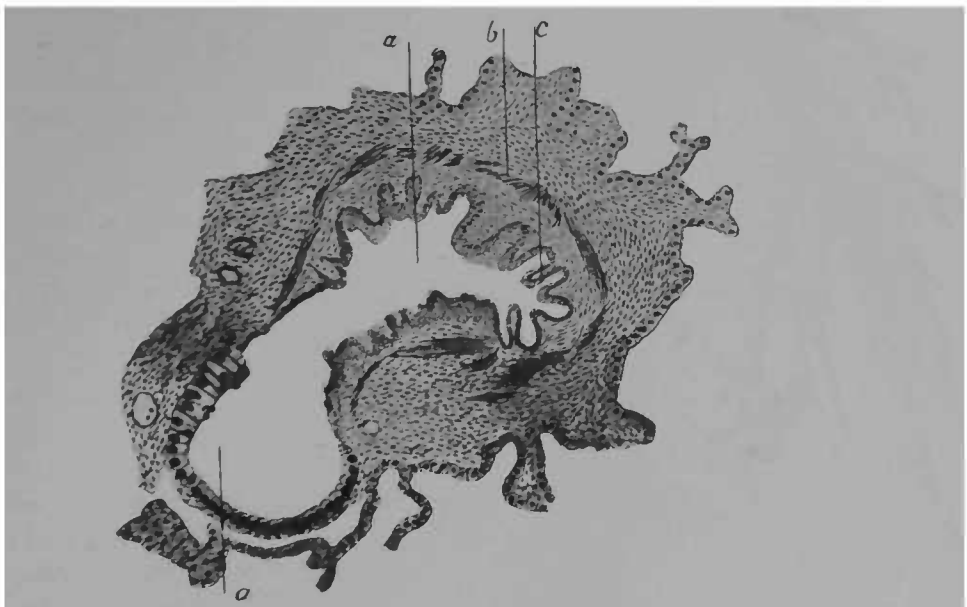



Fig. 1096. — Sezione trasversa di un bronco (schematica).
*a*, lume del bronco; *b*, muscoli di Reisseissen; *c*, epitelio bronchiale.

membrana vitrea o basale ove riposa l'epitelio ed all'esterno dallo strato muscolare sopra indicato. Verso il lume bronchiale presenta delle rilevatezze laminari che formano il sostegno delle ripiegature longitudinali della faccia interna dei bronchi, rilevatezze che mancano nei bronchi terminali.

β) L'*epitelio* che tappezza i bronchi è cilindrico a ciglia vibratili con cellule caliciformi mucipare. Nelle diramazioni principali l'epitelio è stratificato, quanto più ci portiamo nei bronchi più picccoli esso perde gli strati più esterni per ridursi monostratificato, posante sopra un solo ordine di cellule rotonde, piccole, situate al disopra della membrana basale. Più oltre anche quest'ordine di cellule scompare ed allora le cellule cilindriche riposano direttamente sulla membrana basale e diminuiscono di altezza.

γ) Le *glandole* della mucosa bronchiale sono glandole alveolari, i cui lobuli sono situati fra lo strato muscolare di Reisseissen e lo strato fibroso. Esse sono piuttosto numerose nei bronchi maggiori, mancano in quelli terminali. Queste glandole sono mucose e quindi hanno la struttura delle glandole di questo genere già osservata in altre parti.

e) *Vasi e nervi.* — *L'arteria bronchiale* è quella che distribuisce il sangue ai bronchi; essa con le ramificazioni giunge a formare una rete capillare superficiale nello strato muscolare di Reisseissen, ed una rete capillare profonda, più stretta e delicata, nello spessore del derma.

Le *vene bronchiali* raccolgono la maggior parte del sangue, perchè nei bronchi più piccoli e nei terminali, le vene che raccolgono il sangue dalla rete dermica, si gettano nelle piccole radici delle vene polmonari.

I *vasi linfatici* si originano dal derma mucoso con reti molto delicate; attraversate le pareti dei bronchi si portano nei gangli bronchiali.

I *nervi* seguono i bronchi e terminano, ciò che si vedrà in appresso, negli strati muscolari e negli elementi epiteliali.

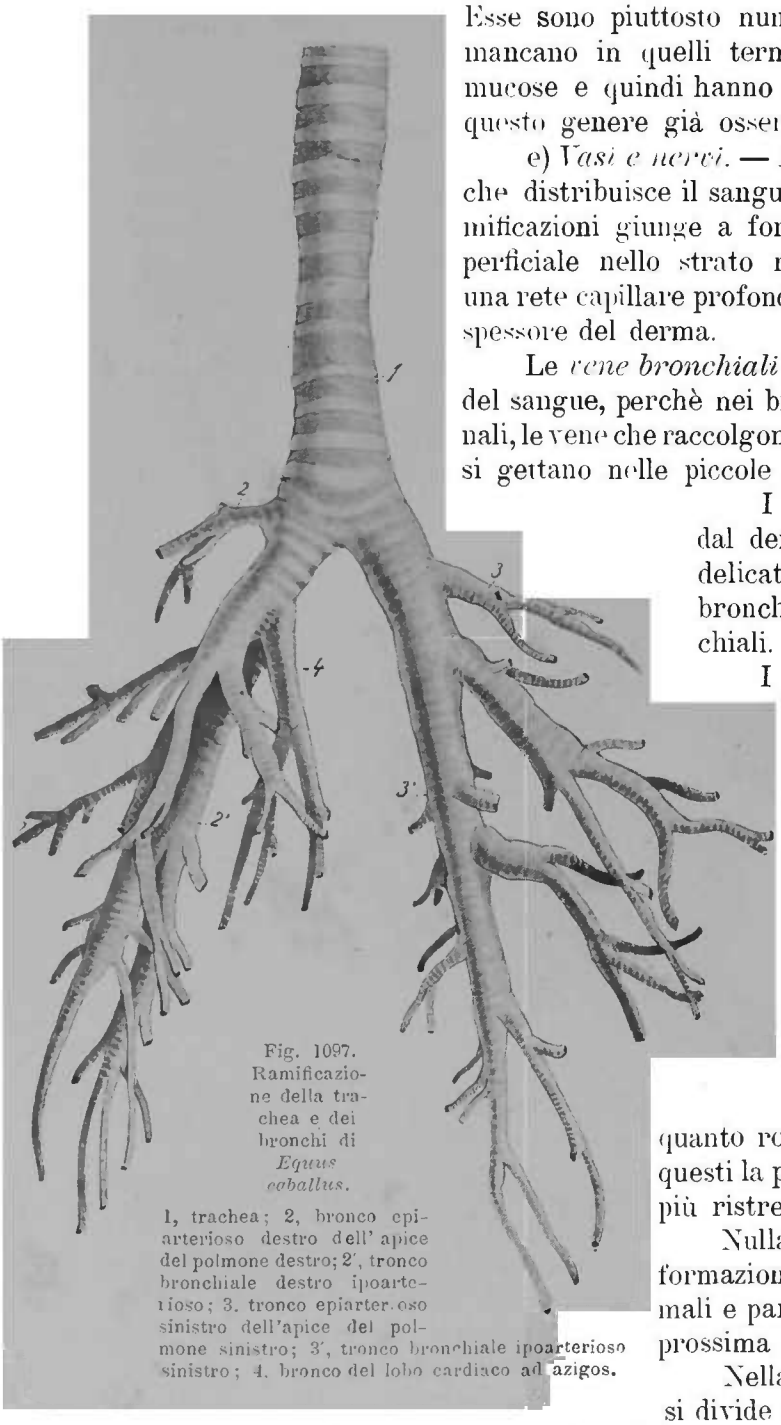



Fig. 1097. Ramificazione della trachea e dei bronchi di *Equus caballus*.

1, trachea; 2, bronco epiarterioso destro dell'apice del polmone destro; 2', tronco bronchiale destro ipoarterioso; 3, tronco epiarterioso sinistro dell'apice del polmone sinistro; 3', tronco bronchiale ipoarterioso sinistro; 4, bronco del lobo cardiaco ad azigos.

## Negli equini.

La trachea è costituita da circa cinquanta anelli: leggermente schiacciata in senso dorso-ventrale nei vecchi, alquanto rotonda nei giovani, perchè in questi la porzione dorsale piana è molto più ristretta.

Nulla di più comune come le deformazioni della trachea in questi animali e particolarmente nella porzione prossima all'entrata del petto.

Nella estremità distale la trachea si divide nei due bronchi principali, i quali hanno ciascuno un ramo bronchiale epiarterioso per costituire il lobo craniale od apicale egualmente sviluppato tanto a destra che a sinistra. Il bronco apicale destro si origina ordinariamente nell'inizio del bronco principale, mentre il sinistro dopo due o tre centimetri dalla biforcazione (fig. 1097).

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

La trachea ha forma cilindrica, leggermente schiacciata da un lato all'altro, dovuta alla disposizione degli anelli cartilaginei. Essi, in numero di circa cinquanta, presentano

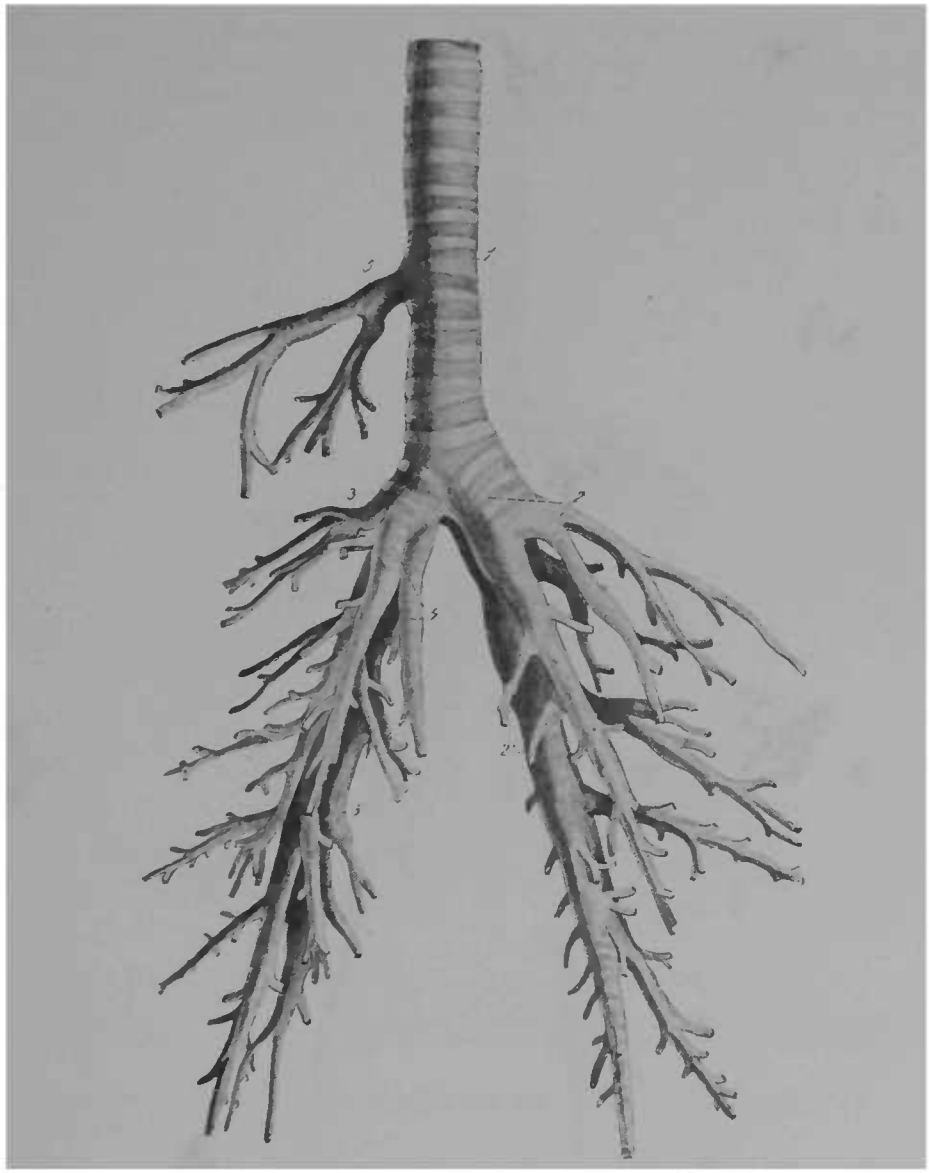


Fig. 1098. — Ramificazione della trachea dei bronchi di *Bos taurus*.

1, trachea; 2, tronco bronchiale sinistro ipoarterioso; 3, tronco bronchiale destro ipoarterioso; 4, bronco cardiaco od azigos; 5, bronco epiarterioso destro per l'apice destro del polmone.

quasi sempre le estremità addossate fra loro e rilevate, formando una specie di cresta mediana dorsale.

I bronchi hanno solo a destra un ramo epiarterioso, il quale prende origine sulla trachea prima che essa si divida nei due bronchi principali. Dopo avvenuta la divisione tutti i bronchi collaterali sono ipoarteriosi (fig. 1098).

Per questa speciale disposizione del bronco epiarterioso destro alcuni autori hanno voluto dire che la trachea dei ruminanti si divide in tre bronchi.

## II. Suini.

La trachea si presenta sotto forma regolarmente cilindrica perchè circondata completamente dagli anelli cartilaginei in numero di trenta, i quali, nella loro porzione libera dorsalmente, si accavallano fra loro e formano così un anello completo.

Come nei ruminanti troviamo qui un bronco epiarterioso destro, che si distacca diret-

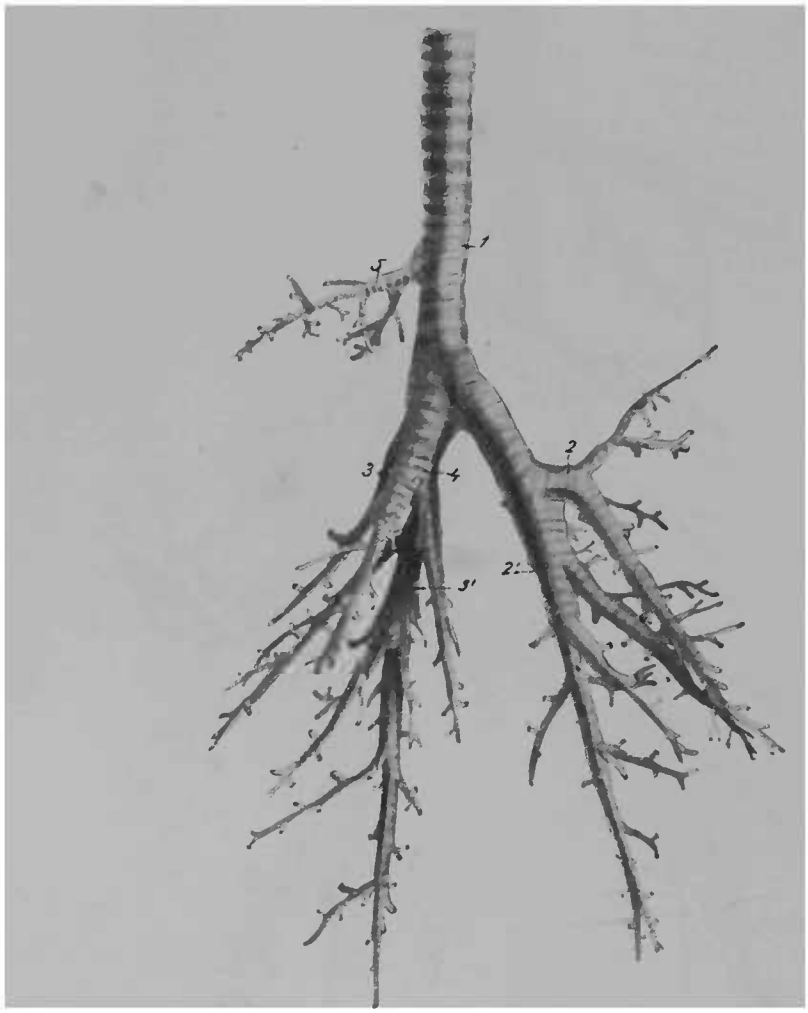



Fig. 1099. — Ramificazione della trachea e dei bronchi di *Sus scropha*.

1, trachea; 2, bronco ipoarterioso sinistro per l'apice del polmone sinistro; 2', tronco bronchiale ipoarterioso del polmone sinistro; 3, 3', tronco bronchiale ipoarterioso destro; 4, bronco azigos; 5, bronco epiarterioso destro per l'apice del polmone destro.

tamente dalla trachea prima della sua divisione nei due bronchi principali, mentre tutti i collaterali che emanano da essi sono ipoarteriosi (fig. 1099).

## III. Carnivori.

La forma della trachea si avvicina molto a quella degli equini. Gli anelli cartilaginei, in numero di quaranta a quarantacinque, non giungono mai a toccarsi nelle loro estremità e mantengono così uno spazio occupato dal muscolo tracheale che si presenta pianeggiante e che congiunge i due estremi degli anelli.

Dei due bronchi apicali solo il destro è epiarterioso, mentre il sinistro è ipoarterioso.

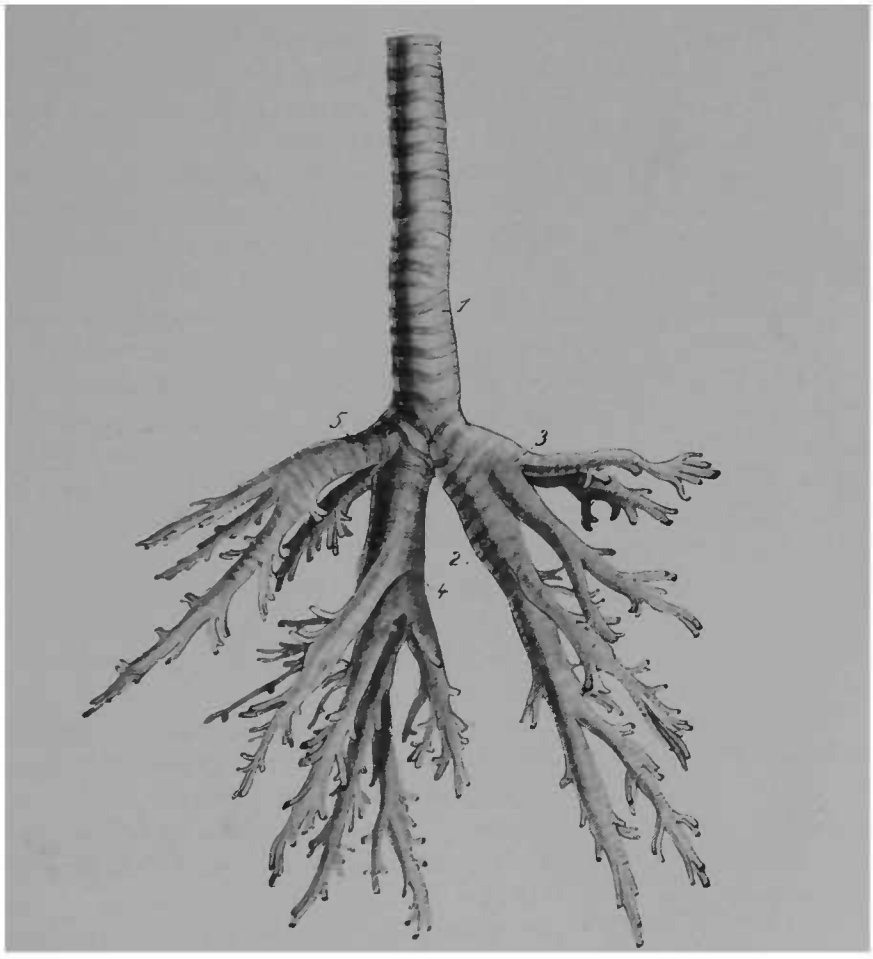



Fig. 1100. — Ramificazione della trachea e dei bronchi di *Canis familiaris*.

1, trachea; 2, tronco bronchiale sinistro ipoarterioso; 3, bronco dell'apice del polmone sinistro ipoarterioso; 4, tronco bronchiale destro ipoarterioso; 5, bronco epiarterioso destro per l'apice del polmone destro.

Qui però anche il destro si origina direttamente dal bronco principale, subito dopo la sua origine dalla trachea (fig. 1100).

## IV. Coniglio.

La trachea ha forma cilindrica, leggermente schiacciata dorso-ventralmente; gli anelli che la compongono, in numero di circa cinquanta, non sono riuniti dorsalmente, ma terminano con le loro estremità ad una certa distanza occupata dal muscolo tracheale. L'estremità distale della trachea si biforca nei due bronchi, dei quali solo il destro possiede un collaterale epiarterioso.

## Organi costituenti le vie aeree od il condotto aereifero negli uccelli.

Abbiamo veduto nello schema generale dell'apparecchio respiratorio dei mammiferi domestici, che una serie di organi formano le vie aeree, le quali hanno l'ufficio di portare a contatto del polmone l'aria atmosferica per compiere l'importante funzione della ematosi, e che dal polmone, dopo questo processo fisiologico, viene ricacciata all'esterno; tantochè possiamo considerare quest'organo null'altro che il fondo cieco delle vie aeree. Negli uccelli invece non forma il fondo cieco dell'apparecchio respiratorio, ma l'aria si porta più oltre. in speciali cavità o sacchi aerei, i quali si trovano nella posizione opposta al primo tratto del condotto aerifero che precede il polmone. Quindi possiamo dire che i sacchi aerei, sotto il punto di vista fisiologico della respirazione, non sono altro che una nuova e speciale via aerea, che segue il polmone. Infatti esso, come vedremo, essendo aderente alle coste vertebrali, poco mobili, non è suscettibile che di debolissima dilatazione al momento della respirazione, e l'aria viene condotta in questo tessuto per dilatazione dei serbatoi aerei, dilatazione favorita dalla loro posizione e dai mezzi sussidiari che essi hanno per compierla, in modo che l'aria dell'esterno precipita in essi, dopo aver attraversato il polmone e quindi compiuta in parte la funzione della ematosi.

Al momento della espirazione l'aria prende di nuovo la via seguita nell'entrare, viene respinta ed attraversa una seconda volta il polmone; qui compie una nuova funzione di scambio gassoso col sangue prima di esser cacciata all'esterno (1).

Da questo schema generale sommario della funzione dell'apparecchio respiratorio degli uccelli si comprende facilmente come noi dobbiamo considerare in questo capitolo due distinte vie respiratorie, l'una che precede il polmone, l'altra che fa seguito a quest'organo: la prima è data dalle cavità nasali, dalla laringe, dalla trachea e dai bronchi; la seconda dai sacchi o serbatoi aerei (fig. 1101).

a) *Vie respiratorie che precedono il polmone.* — Le narici hanno margini immobili e sono tagliate nella valva superiore del becco. Le fosse nasali sono provviste di un cornetto nasale e si aprono dietro alla volta palatina nella cavità faringea, già studiata a proposito dell'apparecchio digerente.

La *laringe* non ha epiglottide, ma la sua chiusura quando l'alimento passa. si verifica per avvicinamento delle due labbra laterali.

La *trachea* è costituita di anelli cartilaginei completi. L'ultimo pezzo cartilagineo della trachea rappresenta una seconda laringe rudimentale negli

(1) Credo opportuno ricordare che i sacchi aerei non hanno soltanto l'ufficio fisiologico della respirazione come è stato accennato, ma esercitano la loro influenza: 1.° sulla locomozione diminuendo il peso del corpo e rendendo, per la loro posizione, l'equilibrio più stabile; 2.° sulla voce di cui aumentano la estensione e la potenza; 3.° sulla regolarizzazione del calore del corpo.

uccelli da cortile, molto sviluppata invece negli uccelli cantatori. Negli uccelli selvaggi si hanno molte varietà di costituzione e di forma nella trachea.

*I bronchi.* — La trachea si risolve in due bronchi principali, uno per ciascun polmone e questi sono costituiti di cerchi cartilaginei incompleti. Possono essere distinti in bronchi estrapolmonari ed in bronchi intrapolmonari. Ci occuperemo qui dei primi, facendo dei secondi la descrizione parlando del polmone.

I bronchi estrapolmonari hanno una grande analogia con quelli dei mammiferi; sono formati da cerchi cartilaginei incompleti, rivestiti internamente da una mucosa raddoppiata e caratterizzata pel suo colore rosa pallido e per la sua grande aderenza.

Essi sono disposti alla periferia del polmone e mandano, verso il centro, i loro diversi rami, cioè hanno una direzione centripeta opposta alla direzione centrifuga dei mammiferi.

b) *Vie respiratorie che fanno seguito al polmone.* — Sono costituite dai varii serbatoi aerei.

La mucosa bronchiale si continua, a livello di speciali aperture che presenta il polmone. con cavità che si sviluppano fra le pareti del torace e dell'addome ed i visceri toracici ed addominali. Queste cavità o sacchi aerei sono in numero di nove: un sacco toracico, due sacchi cervicali, due sacchi diaframmatici anteriori o craniali, due sacchi diaframmatici posteriori o caudali, due sacchi addominali. Di essi solo il primo è impari, gli altri sono pari e simmetrici (figura 1101).

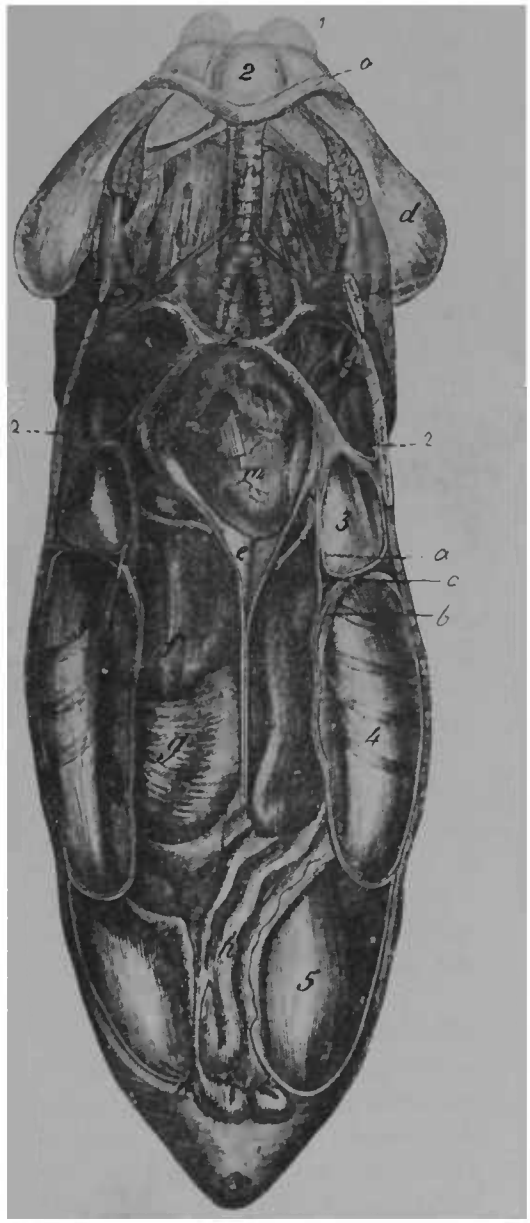



Fig. 1101. — Disposizione dei sacchi aerei di *Anas boschas*.

1, estremità craniale dei sacchi cervicali; 2, sacco toracico; 3, sacco diaframmatico craniale; 4, sacco diaframmatico caudale; 5, sacco addominale. — *a*, membrana costituente il sacco diaframmatico craniale; *b*, membrana costituente il sacco diaframmatico caudale; *c*, taglio del diaframma toraco-addominale; *d*, prolungamento sottopettorale del sacco toracico; *e*, pericardio; *f*, fegato; *g*, ventriglio; *h*, intestino; *m*, cuore; *o*, clavicola; *p*, trachea.

1.° Il *sacco toracico* è situato nello spazio interclavicolare della cavità del torace estendendosi verso il principio delle ali, attorno all'articolazione della spalla. I suoi rapporti sono: dorsalmente, con la trachea e con l'esofago sul piano mediano: con

i polmoni e con l'origine dei sacchi cervicali sulle parti laterali: ventralmente con lo sterno, le clavicole e l'aponeurosi interclavicolare; caudalmente col cuore e con le cavità diaframmatiche craniali, ventralmente alle quali si prolunga, formando una lunga punta; verso la porzione craniale con i tegumenti del collo; sui lati colle costole sternali, colle clavicole e con la membrana che le unisce. Il sacco toracico ha tre prolungamenti: il primo, detto *prolungamento sotto-pettorale*, il quale esce dalla cavità toracica e si porta sotto al tendine del muscolo grande pettorale; il secondo o *scapolare* si allarga sotto la scapola ed il muscolo sotto-scapolare; il terzo od *omerale* occupa l'incavo dell'ascella. Differisce dagli altri sacchi o serbatoi aerei per le numerose ripiegature che si trovano nella sua cavità. Esso comunica con i polmoni per un'apertura ad infundibulo situata sulla parte esterna dell'imboccatura di ciascun bronco.

2.° I *serbatoi* o *sacchi cervicali* sono situati al disopra del precedente, hanno la forma di due coni la cui base arrotondata guarda cranialmente, e l'apice caudalmente. I suoi rapporti sono: dorsalmente, con i muscoli cervicali, ventralmente, corrispondono al sacco toracico; caudalmente, le pareti dei due sacchi omonimi si sovrappongono e comprendono nel mezzo le carotidi primitive; ai lati, con l'origine dei nervi cervicali, con l'arteria vertebrale, col pellicciaio e con la pelle; con la loro sommità comunicano col bronco diaframmatico anteriore o craniale; con la base si mette in rapporto per mezzo di un prolungamento con tutte le vertebre cervicali, tutte le dorsali, tutte le costole vertebrali e col canale rachideo ove conduce l'aria.

3.° I *serbatoi* o *sacchi diaframmatici anteriori* o *craniali* sono situati fra i diaframmi; hanno la forma di un ovoide e sono in rapporto: cranialmente col sacco toracico; caudalmente, coi sacchi diaframmatici posteriori: in fuori, con le costole ed i muscoli intercostali; medialmente, col diaframma toraco-addominale e coll'esofago; ventralmente. con la porzione più bassa del sacco toracico; dorsalmente, col diaframma polmonare. Essi comunicano col col polmone per mezzo di due aperture, qualche volta per una sola.

4.° I *serbatoi o sacchi diaframmatici posteriori* o *caudali* di forma ellissoidale sono situati nell'intervallo che separa i due diaframmi; essi sono o in comunicazione col polmone, per mezzo di una apertura situata sulla porzione mediana del margine laterale del polmone, e sono in rapporto: cranialmente, con i sacchi diaframmatici anteriori, l'addossamento delle due pareti forma un tramezzo verticale e trasversale; sulla linea mediana si addossano ai serbatoi addominali, separati da essi dal diaframma toraco-addominale; ventralmente corrispondono alle costole sternali ed alle pareti laterali dello sterno; dorsalmente, al diaframma polmonare; caudalmente, al diaframma toraco-addominale; in fuori, alle costole vertebrali e muscoli intercostali.

5.° I *serbatoi* o *sacchi addominali* sono due grandi vesciche, le quali sono situate fra le pareti dorsali e laterali dell'addome da una parte ed i visceri addominali dall'altra. La estremità craniale si trova in comunicazione col polmone, la caudale giunge fin presso la cloaca. Nella porzione di questi sacchi, che corrisponde alla faccia ventrale dei reni, si hanno tre prolungamenti: uno detto *prolungamento soprarenale,* che si distacca all'al-

tezza della parte caudale dei reni, si dirige cranialmente e dorsalmente, e giunto al margine interno dei reni si introduce fra le apofisi trasverse delle vertebre sacre e risale fino alle due ultime vertebre del dorso; l'altro, detto *prolungamento femorale*, è diviso in due, uno craniale, l'altro caudale, che nascono a livello della cavità cotiloidea, passano negli orifici ossei, che danno passaggio ai vasi crurali, si allargano e terminano a fondo cieco attorno all'articolazione coxo-femorale.

I serbatoi o sacchi aeriferi hanno numerose comunicazioni con lo scheletro. Alcune ossa sono costantemente aereate in tutti gli uccelli quali: le vertebre cervicali, lo sterno e gli omeri (fa eccezione lo struzzo per queste ultime ossa). Non sono invece mai aereate le ossa dell'antibraccio e della mano, quelle della gamba e del piede. Le altre sono ossa aereifere solo in alcune classi di uccelli.

I serbatoi sono formati da una sottile membrana cellulo-sierosa rafforzata, su alcuni punti, da un invoglio esterno fibroso-elastico. I vasi di nutrizione delle pareti provengono dall'albero aortico, le vene vanno alle vene cave e, in questi sacchi, mancano i linfatici.

CAPITOLO III.

# Organi essenziali della respirazione.

## Articolo I.

### Polmoni (*Pulmones*).

*Generalità.* — I polmoni sono gli organi essenziali della respirazione, perchè essi compiono la funzione fisiologica della respirazone, vale a dire, il fenomeno della ematosi, trasformando il sangue venoso in sangue arterioso.

Situati nella cavità toràcica vengono distinti in polmone destro e polmone sinistro, per quanto siano nell'insieme, un solo organo, che riceve da uno stesso canale, la trachea, l'aria di respirazione, e da uno stesso tronco vascolare, l'arteria polmonare, il sangue che lo attraversa.

a) *Conformazione esterna e rapporti* — Sotto questo punto di vista i polmoni vanno considerati: nel loro volume, nel peso, nel colore, nelle proprietà fisiche, nella forma e nei rapporti.

1.° Il *volume* dei polmoni è in ragione della ampiezza e capacità della cavità toracica, per quanto, nelle condizioni ordinarie di respirazione, non riempiono tutta questa cavità. Fisiologicamente però questo volume non è naturale, perchè esso rappresenta uno stato di distensione dell'organo dovuto al vuoto che si ha nella cavità toracica. Infatti, se apriamo la cavità toracica, vediamo che il polmone si affloscia e si riduce a circa un terzo del primitivo volume; ciò vuol dire che esso era in uno stato di distensione e che obbedendo alla propria elasticità si è ridotto di volume.

I due polmoni differiscono nel loro volume perchè il destro è più sviluppato del sinistro data non soltanto la presenza del lobo accessorio od azigos, ma la presenza del cuore che diretto da destra a sinistra comprime e riduce il volume del polmone.

Il volume dei polmoni nel feto è molto ridotto ed occupa solo una parte della cavità toracica; dopo la nascita, quando incomincia la respirazione, i polmoni si dilatano in tutti i sensi ed in pochi giorni acquistano le relative dimensioni caratteristiche dell'adulto.

La respirazione influisce sulle differenze, di volume dei polmoni; infatti nella inspirazione l'organo si dilata in tutti i sensi, mentre nella espirazione si restringe e diminuisce di volume; quindi il volume dei polmoni non è costante e varia in ogni istante.

2.° Il *peso* dei polmoni va distinto in *peso assoluto* e *peso specifico* comparato a quello dell'acqua.

In quanto al peso assoluto esso è differente a seconda degli animali in cui si esamina, ed anche a seconda degli individui della stessa specie, avendosi delle variazioni individuali, dovute alla estensione maggiore o minore della cassa toracica, nonchè alla taglia dell'animale.

Il peso specifico invece è differente a seconda che si esamina un polmone prima della nascita, cioè quando l'animale non abbia respirato, oppure dopo la nascita. I polmoni, che abbiano già respirato, per l'aria contenuta negli alveoli polmonari, sono molto leggieri e posti nell'acqua galleggiano ciò significa che hanno un peso specifico minore di quello dell'acqua. I polmoni invece, che appartengono ad un feto, il quale non abbia ancora respirato, posti nell'acqua cadono nel fondo del recipiente e quindi hanno un peso specifico superiore a quello dell'acqua.

Il peso specifico dei polmoni che abbiano respirato è in media di 0,490; quello dei polmoni che non abbiano ancora respirato è in media di 1,068.

3.° Il *colore* dei polmoni viene a modificarsi con la età dell'individuo; così, nel *feto a termine*, prima della nascita, il colore è di un rosso bruno piuttosto intenso: nel *neonato,* mentre si stabilisce la funzione respiratoria, la tinta si fa a poco a poco più chiara fino a divenire rosa; nell'*adulto* la colorazione rosa tende al grigiastro sempre più intenso col progredire della età. Spesso nell'adulto e nel vecchio si osservano, sia nella superficie polmonare, sia nello spessore del polmone, delle pigmentazioni di color nero a striscia, a punteggiature od a macchie, che aumentano con la età, pigmentazioni dovute a polveri e particolarmente a minutissime particelle di carbone, e da ciò il nome di *carbone polmonare,* dato a queste speciali pigmentazioni irregolarmente rotonde e di varia dimensione che si depositano in modo particolare nella periferia dei lobuli e nei gangli linfatici polmonari e bronchiali, e che possono trovarsi su tutti i punti dello stroma polmonare in casi di un'eccezionale pigmentazione nera del polmone.

4.° *Proprietà fisiche.* — Se si prende un polmone e si comprime una parte di esso fra due dita si constata una consistenza molle, elastica, e nello stesso tempo, se la pressione delle dita è molto esagerata, si percepisce con la mano e si ode un rumore particolare di schioppettio detto *crepitazione.* In questo caso l'aria contenuta negli alveoli fa pressione sulle pareti di essi, e non trovando una relativa contropressione in quelli vicini, che non rimasero schiacciati fra le dita, ne rompe un certo numero. Questi sono precisamente quelli che si trovano sul limitare della zona di compressione, mentre gli altri rimangono intatti e resistono per coesione. E la resistenza per coesione, malgrado la debole consistenza del tessuto polmonare, è constatata dal fatto che allo stato sano il tessuto polmonare difficilmente si lacera e resiste a fortissime pressioni d'aria, siano sperimentali (insufflazione), siano fisiologiche (tossi, sforzi).

E dopochè il polmone ha preso un volume esagerato per ripienezza forzata dei suoi alveoli, perde la pressione, lascia fuoruscire la quantità d'aria contenuta in eccesso, si affloscia e riprende bruscamente il volume primitivo, come lo vediamo riprendere tutte le volte che si apre il cavo pleurico sia nel vivo come nel morto. Il che vuol dire che il polmone è elastico e la sua elasticità è certamente una delle proprietà più notevoli di questo viscere.

5.° *Forma e rapporti.* — I polmoni hanno forma irregolarmente conica, con la base che riposa sul diaframma e l'apice cranialmente rivolto verso il collo, scavati nella loro parte mediana per permettere al cuore di situarsi nel loro intervallo. Ciascun polmone, considerato nella sua forma fisiologica presenta a studiare *due faccie*, *tre bordi*, *una base* ed *un apice*.

α) *Faccia esterna* (*facies costalis*). — La faccia esterna, detta anche faccia costale, è convessa e, modellata sulla faccia interna delle pareti toraciche corrisponde precisamente in tutta la sua estensione alla faccia interna delle costole e degli spazi intercostali (fig. 1102). Essa è ordinariamente uniforme e liscia, non mancano però casi in cui si possono osservare delle depres

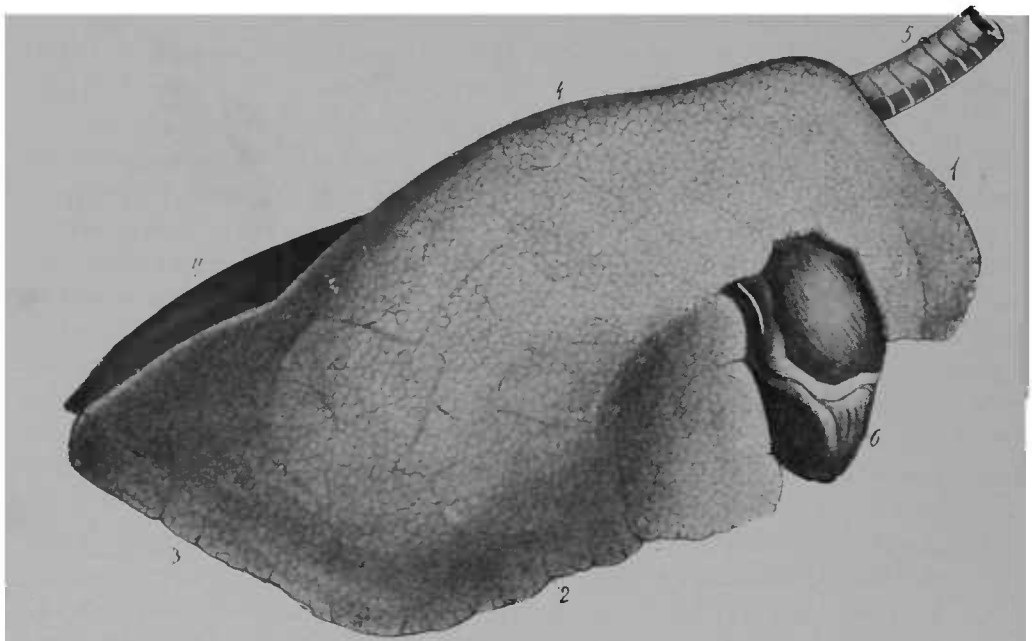



Fig. 1102. — Polmone destro di *Equus caballus* (faccia esterna).
1, apice del polmone; 2 e 3, bordo caudale; 4, bordo dorsale; 5, trachea; 6, cuore.

sioni trasversali dette *impronte costali*, dovute appunto alla compressione che le costole esercitano sulla faccia esterna del polmone.

Sulla faccia esterna inoltre si osservano dei solchi profondi, che prendono il nome di *scissure*, le quali si approfondano più o meno estesamente nel polmone fino a giungere in prossimità dell'ilo, tanto da dividere il polmone in segmenti più piccoli, che prendono il nome di *lobi* e quindi le scissure il nome di *scissure interlobari* (*incisurae interlobares*) (fig. 1103).

β) *Faccia interna* (*facies mediastinalis*). — La faccia interna o faccia mediastinica trovasi sul piano sagittale mediano del corpo e riposa sul mediastino in quasi tutta la sua estensione. In essa possiamo considerare *l'ilo del polmone*, una *porzione preilare*, una *porzione postilare* ed una *escavazione* o *letto cardiaco* (fig. 1104).

L'*ilo del polmone* (*hilus polmonis*) è quello spazio ovalare alquanto infossato ove avviene l'entrata del tronco bronchiale, dell'arteria polmonare, del-

l'arteria bronchiale e dei nervi del polmone, ed ove escono le vene polmonari e bronchiali, ed i vasi linfatici. Esso è relativamente stretto in rapporto alla estensione del polmone e forma, con l'insieme dei vasi e nervi che in esso prendono passaggio, la *radice del polmone* (fig. 1104,[5]).

La *porzione preilare* è quella porzione della faccia interna del polmone posta avanti all'ilo e che corrisponde al mediastino anteriore, il quale è costituito dalla trachea e da vasi che partono e giungono al cuore, cioè l'aorta, l'arteria polmonare, le vene polmonari, le vene cave.

La *porzione postilare* è quella porzione della faccia interna del polmone posta dietro all'ilo, che corrisponde alla colonna vertebrale ed al mediastino posteriore, cioè per il polmone destro all'esofago, alla grande vena azigos ed alla porzione caudale del canale toracico; per il polmone sinistro, all'aorta

Fig. 1103. — Polmone destro di *Ovis aries* (faccia esterna).

1, apice del polmone; 2, lobulo supplementare del lobo cardiaco; 3, lobo cardiaco; 4, lobo caudale; 5, trachea; 6, polmone sinistro; 7, cuore.

discendente ed alla porzione craniale del canale toracico. I nervi pneumogastrico e frenico sono in rapporto in tutta la estensione con la faccia interna dei polmoni, sulla quale si osservano due docciature, una in prossimità del bordo dorsale per ricevere l'aorta (fig. 1104,[2]), un'altra situata più in basso destinata a ricevere l'esofago (*sulcus oesophageus*) (fig. 1104,[3]).

La *escavazione* o *letto cardiaco* (fig. 1104,[1]) è una escavazione posta nei due terzi ventrali della faccia interna e porzione preilare del polmone, nella quale viene ad essere contenuto il cuore con i suoi inviluppi. Questa escavazione è molto più pronunciata nel polmone sinistro che nel destro, causa la direzione obliqua del cuore. Dietro la escavazione cardiaca un piccolo lobulo particolare, proprio del polmone destro, oltrepassa la linea mediana e prende

il nome di *lobulo azigos* (*lobus impar*) (fig. 1104,[6]), che si osserva in tutti i mammiferi quadrupedi.

) *Bordo dorsale* (*margo dorsalis*). — È convesso e progressivamente spesso dalla parte craniale alla caudale. Esso occupa la doccia-tura costo-vertebrale e corrisponde quindi alla faccia laterale dei corpi vertebrali, alla faccia interna dell' estremità dorsale delle costole e relative articolazioni costo-vertebrali, agli spazi intercostali ed al cordone del grande simpatico (fig. 1102,[1]).

∂) *Bordo ventrale* (*margo ventralis*). — È sinuoso. sottile, più breve del precedente, e presenta una larga incisura più pronunciata nel polmone sinistro che nel destro, detta *incisura cardiaca* (fig. 1105,[1]).

ε) e*Bordo caudale* (*margo diaphragmaticus*). — Ha forma ellissoide, circoscriv la faccia diaframmatica o base del polmone; da una parte è adia-

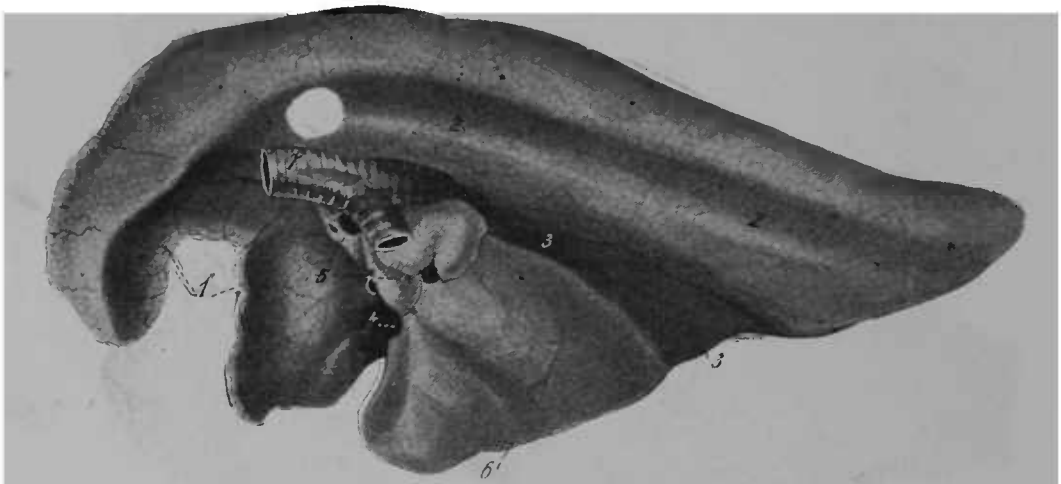



Fig. 1104. — Polmone destro di *Equus caballus* (faccia mediastinale).

1, escavazione cardiaca; 2, doccia aortica della porzione postilare; 3, doccia esofagea della porzione postilare; 4, scissura del lobulo azigos ove passa la vena cava ascendente; 5, ilo del polmone; 6, lobulo azigos; 7, trachea.

cente all'omologo del polmone opposto, con l'intermezzo della pleura mediastinica, dall'altra occupa il seno costo-diaframmatico (fig. 1105,[10]).

ϛ) *Base* (*basis pulmonis*, *facies diaphragmatica*). — È quella parte del polmone che guarda il diaframma, il quale si modella sulla faccia caudale o diaframmatica del polmone, quando la cavità toracica è chiusa. Essa ha forma ellissoide ed è concava con una direzione obliqua dorsalmente e e caudalmente (fig. 1105,[6]).

ζ) *Apice* (*apex pulmonis*). — L'apice polmonare, detto anche impropriamente lobulo apicale del polmone, è arrotondato e corrisponde a tutta quella porzione di polmone posto al davanti della incisura cardiaca; esso occupa il cul di sacco craniale della pleura (fig. 1102,[1]).

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — A costituire i polmoni, oltre ai bronchi intrapolmonari già studiati, che si approfondano nel parenchima polmonare, prendono parte un gran numero di piccoli segmenti detti *lobuli*, della grandezza di un centimetro cubico circa, che costituiscono l'unità

genetica del polmone, ed il *tessuto connettivo del polmone,* che unisce i lobuli fra loro e serve di sostegno ai bronchi, ai vasi sanguigni ed ai nervi.

1.° *Tessuto connettivo del polmone.* — Il tessuto connettivo del polmone serve per unire fra loro le parti che formano l'organo e per sostenere i vasi ed i nervi. Questo tessuto è tanto più abbondante quanto più ci avviciniamo all'ilo: più abbondante nel giovane che nell'adulto e nel vec-

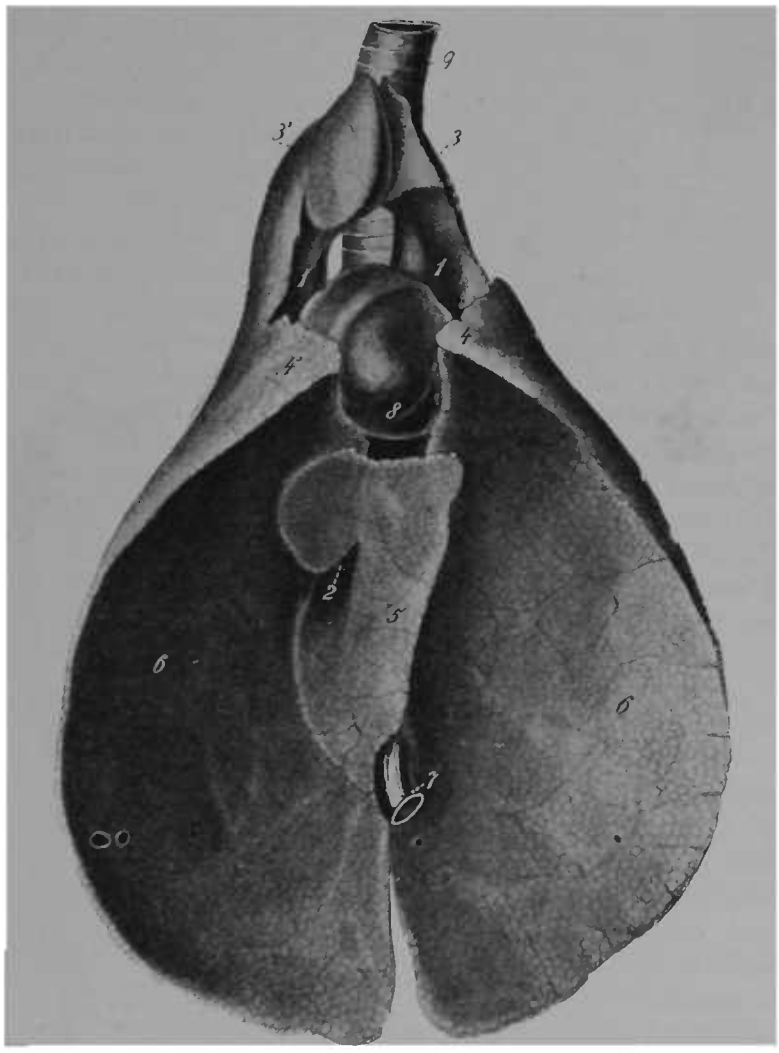



Fig. 1105. — Polmone di *Equus asinus* (faccia diaframmatica).

1. escavazione cardiaca ed incisura cardiaca; 2, incisura del lobulo azigos ove passa la vena cava ascendente; 3 e 3', apice del polmone; 4, lobulo cardiaco; 5, lobulo azigos; 6, base del polmone; 7. esofago; 8, cuore; 9, trachea; 10, bordo caudale del polmone.

chio. Esso trovasi al disopra del connettivo perilobulare, del quale parleremo in appresso, e spesso pigmentato in nero per deposito di piccole particelle di carbone (*carbone polmonare, anthracosis pulmonum*).

2.° *Lobuli polmonari* (*Lobuli pulmonum*) (fig. 1106). — *a) Morfologia* — I lobuli polmonari, equivalenti tutti tanto sotto il punto di vista morfologico che funzionale, hanno forma e volume variabile. Riuniti senza ordine apparente

da tessuto connettivo, più abbondante nel neonato e nel giovane, scarso nell'adulto e vecchio, presentano una forma irregolarmente piramidale quelli posti verso la periferia, ovalari o sfaccettati quelli centrali: i primi sono in rapporto con la sierosa pleurica, i secondi sono a contatto fra loro e con le divisioni bronchiali e vascolari. E per quanto intimi siano i rapporti dei lobuli fra loro, questi non comunicano, ma restano indipendenti sia sotto il punto di vista anatomico che fisiologico. Nei bovini i lobuli polmonari sono separati da una vera cavità sierosa, incompletamente sepimentata da briglie di tessuto connettivo, cavità sierosa tappezzata da endotelio messo in evidenza da Renaut e Pierret con l'impregnazione dei sali di argento (fig. 1107).

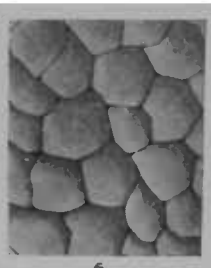


Fig. 1106. — Superficie esterna del polmone per mostrare la lobulazione; lobuli polmonari.

Se si pratica una sezione secondo l'asse del lobulo polmonare si osserva che dai bronchi terminali intrapolmonari si distacca, per ciascun lobulo, un bronco che s'immerge in esso e diviene quindi *bronco intralobulare,* seguendo la direzione dell'asse del lobulo e arrestandosi a metà circa della sua estensione (fig. 1108). Lungo il suo decorso lascia dei *rami collaterali* divergenti ad angolo retto, meno frequentemente ad angolo ottuso, detti rami ricorrenti, e ciascuno di essi si divide poi in due rami dai quali partono ramificazioni divergenti in numero variabile; le ultime diramazioni terminano in un acino e quindi son dette *rami o bronchioli acinosi.*

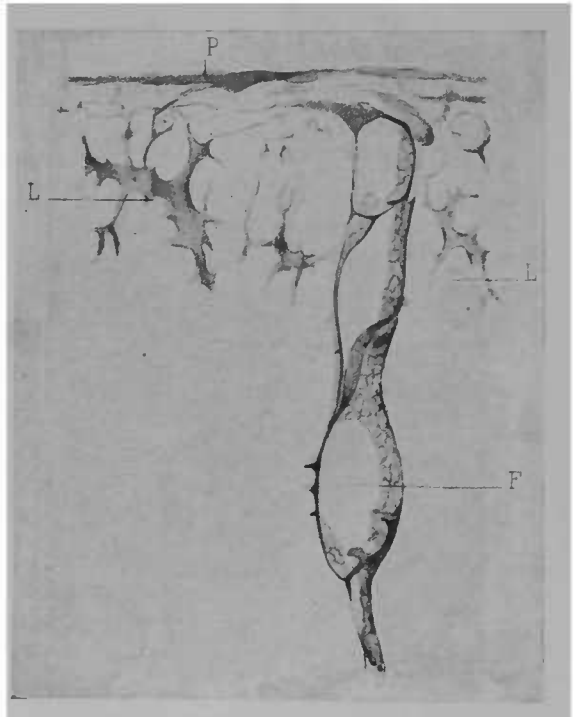



Fig. 1107. — Una fenditura linfatica interlobulare semidivisa del polmone di *Bos taurus* (Renaut e Pierret).

P, pleura viscerale; F, fenditura linfatica o cavità sierosa rivestita di endotelio; L, sezioni di parti di tali fenditure.

Dalla estremità distale del bronco intralobulare, a metà circa della estensione del lobulo, si distaccano dei rami, che diremo *terminali* del bronco intralobulare; essi formano, con le loro diramazioni, un ciuffo di bronchioli acinosi terminanti ciascuno in un acino. Tanto i bronchioli acinosi dei rami collaterali come dei rami terminali costituiscono i *bronchioli respiratori.*

Dai bronchioli respiratorî si fa capo agli *acini,* i quali sono piccoli ammassi irregolarmente ovoidali della grandezza di uno a due millimetri. Essi si iniziano con un leggiero strozzamento che indica il limite distale del bronchiolo respiratorio, cui fa seguito una specie di rigonfiamento sferoidale detto *vestibolo* (*vestib*[illegible] .Dal vestibolo artono diver-

gendo da tre a cinque canali, detti *condotti alveolari* (*ductuli alveolares*), che si aprono in cavità allungate e chiuse, dette *infundibuli* (*infundibula*). Queste cavità possono essere uniche o multiple per ciascun condotto alveolare; in questo secondo caso gli infundibuli, a seconda della loro posizione rispetto al condotto alveolare corrispondente, prendono nome di collaterali e di terminali. L'acino quindi è costituito di infundibulo, di condotti alveolari e di alveoli (fig. 1109).

Ma mentre i bronchioli acinosi o respiratorî, come i vestiboli, sono tutti formati di una parete liscia, i condotti alveolari e gli infundibuli invece sono formati di tante piccole depressioni o concamerazioni, che si ripetono come tante rilevatezze sulla loro faccia esterna. Queste concamerazioni, che hanno la forma vescicolare come le celle delle api, prendono il nome di *alveoli polmonari* (*alveoli polmonum*) (fig. 1110).

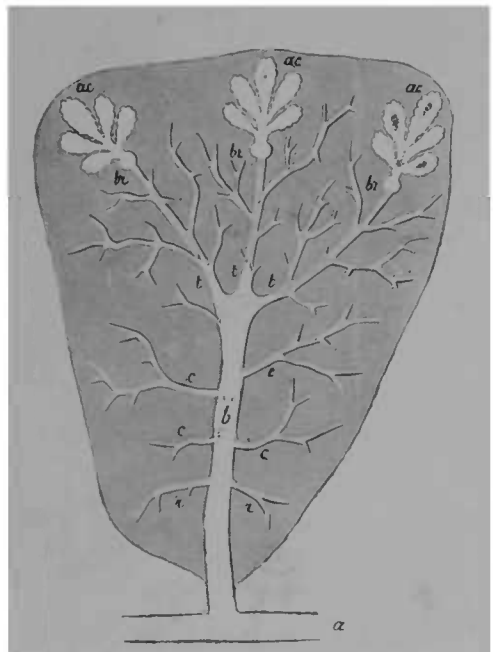



Fig. 1108. — Schema di un lobulo polmonare.

*a*, bronco intrapolmonare; *b*, bronco intralobulare; *c*, rami collaterali; *r*, rami ricorrenti; *t*, rami terminali; *br*, bronchioli respiratori; *ac*, acini.

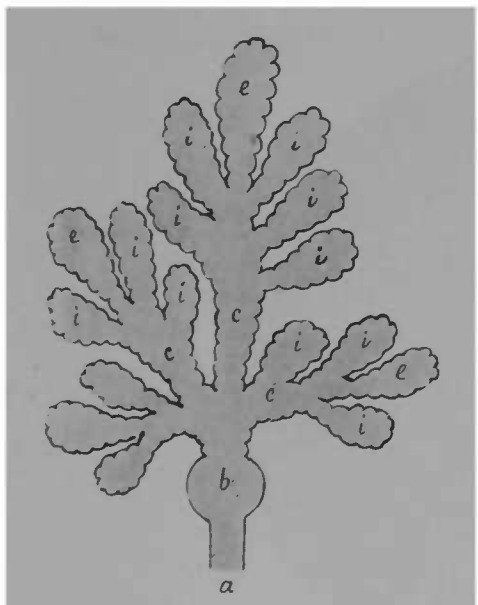



Fig. 1109. — Schema di un acino polmonare.

*a*, bronchiolo respiratorio; *b*, vestibolo; *c*, condotti alveolari; *i*, infundibuli collaterali; *e*, infundibili terminali.

β) *Struttura delle varie parti del lobulo.* — Il bronco intralobulare con le sue diramazioni, pur essendo costituito fondamentalmente come tutto il resto dell'albero bronchiale, ha una struttura più semplice già accennata parlando dei bronchi intrapolmonari.

Gli *alveoli* dei condotti alveolari e degli infundibuli, così distinti per la loro posizione, essendo tutti morfologicamente equivalenti, sono formati di una parete e di un epitelio.

La *parete alveolare* è una sottile membrana vitrea, compatta, trasparente, rivestita esternamente da fibre elastiche, che hanno la seguente disposizione (figura 1111): attorno all'orificio di ciascun alveolo formano un anello, che limita l'alveolo dall'infundibulo; da esso partono fibre, incrociantesi fra loro molto variamente, che occupano prima i setti interalveolari, poscia si portano nel fondo dell'alveolo, formando così una

specie di paniere o cestello avvolgente l'alveolo (Grancher). Sulla faccia esterna

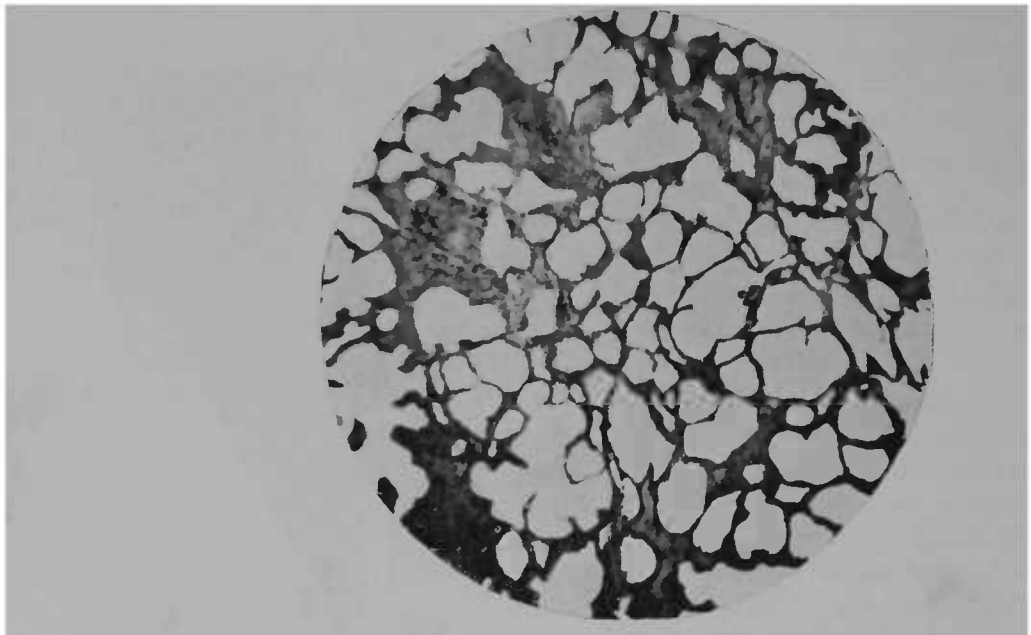


Fig. 1110. — Sezione trasversale di un lobulo polmonare (microfotografia ob. 1, oc. 4, Koristka).

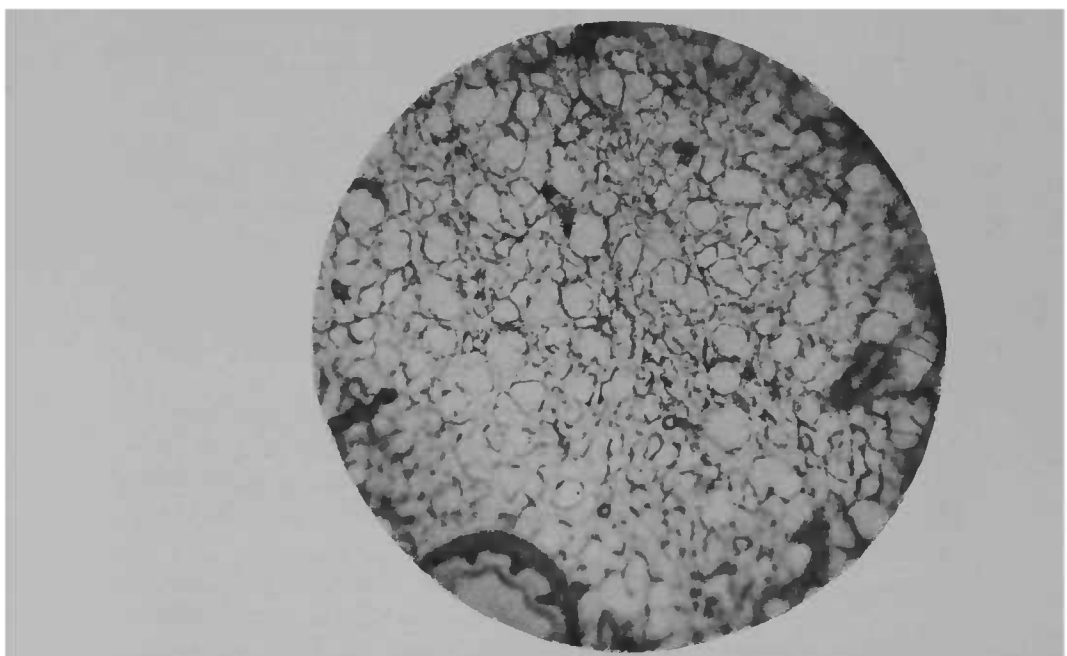


Fig. 1111. — Disposizione delle fibre elastiche del polmone di *Ovis aries*. Reazione con l'orceina (microfotografia oc. 1, ob. 4, Koristka).

di questa parete si trova una ricca rete capillare, che verrà studiata più innanzi.

L'*epitelio alveolare* od *epitelio respiratorio* limita l'alveolo sulla sua faccia interna e forma un rivestimento continuo (fig. 1112). Le cellule, che lo costituiscono, sono su di un sol ordine, larghe, appiattite, poligonari, con contorno irregolare, con nucleo situato in quella parte della cellula che corrisponde ad una maglia della rete capillare. Praticando una sezione perpendicolare alla parete alveolare si veggono i capillari sanguigni sezionati di

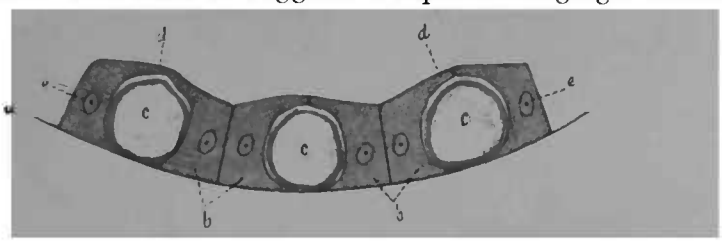



Fig. 1112. – Epitelio polmonare (figura schematica) (da Testut).

*a*, membrana vitrea; *b*, epitelio alveolare o respiratorio; *c*, vasi capillari; *d*, lamina protoplasmatica delle cellule epiteliali rivolta verso il lume alveolare; *e*, nuclei delle cellule epiteliali.

traverso e fra essi gli spazi intercapillari, nei quali discendono le cellule epiteliali con la porzione granulosa più espansa racchiudente il nucleo; mentre la porzione corrispondente ai capillari, rivolta verso il lume alveolare, è sottile, trasparente e ridotta ad una semplice lamina protoplasmatica sottilissima.

Per il passato si è ammesso generalmente che gli alveoli polmonari fossero indipen-

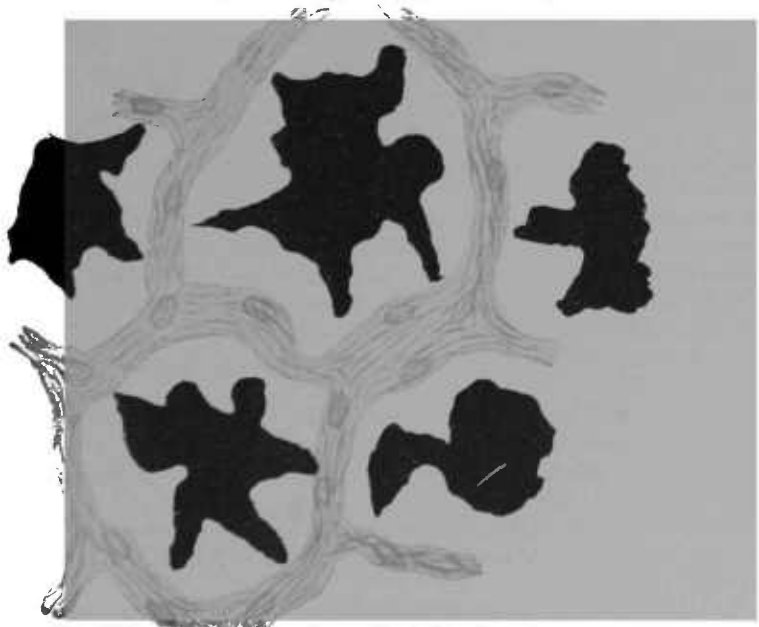


Fig. 1113. — Sezione di polmone di *cavia cobaya* neonata.

Gli spazi alveolari sono occupati da gelatina (in nero) retratta per l'azione dall'alcool. Gli spazi alveolari sono assolutamente indipendenti fra di loro.

denti gli uni dagli altri e che solo potessero comunicare per mezzo dei canali alveolari e del vestibolo.

Fu per primo il Kohn nel 1893 che, studiando le lesioni anatomo-patologiche del polmone di individui affetti da pneumonia fibrinosa, vide, all'esame istologico del polmone,

che la fibrina, depositata nel cavo alveolare per mezzo di filamenti si metteva in comunicazione con quella del cavo vicino. Egli non volle pronunciarsi sulla natura di queste comunicazioni, solo il suo maestro Hauser, sotto la cui direzione egli lavorò, emise l'opi-

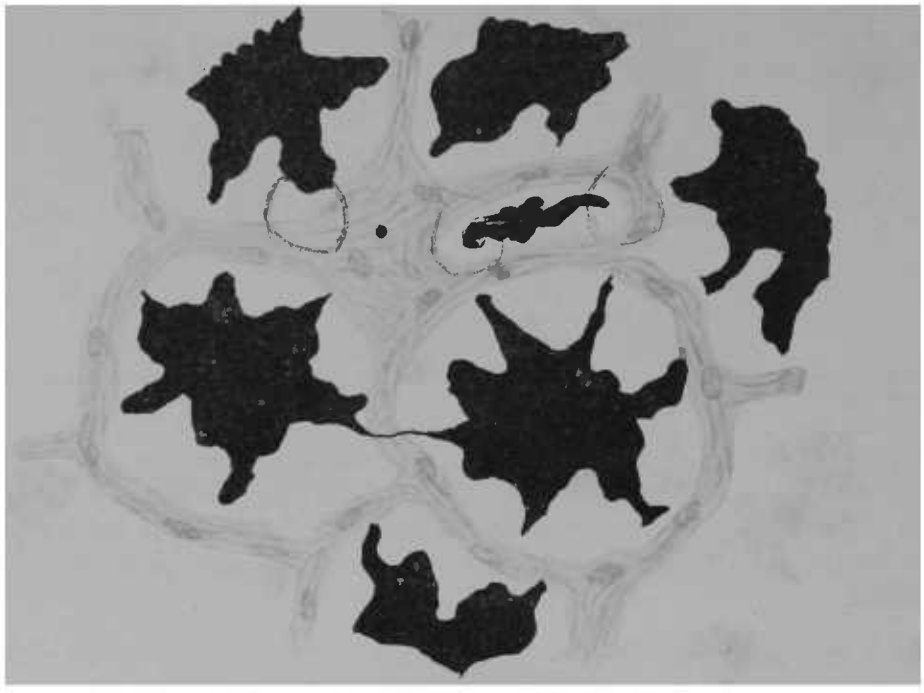


Fig. 1114. — Sezione di polmone di *Cavia cobaya* adulta.

Gli spazi alveolari sono occupati da gelatina (in nero) retratta per l'azione dell'alcool. Molti filamenti di gelatina tengono in comunicazione fra loro gli spazi alveolari.

nione che tali comunicazioni fossero normali, senza dimostrarlo, e volle indicarle col nome di poro-canali del Kohn.

La presenza di tali comunicazioni nella pneumonia fibrinosa fu confermata anche in appresso da Ribbert, Herbig e Bezzola, ma essi ritennero che, a causa della infiammazione prodotta dalla pneumonia nelle pareti alveolari, gli epiteli si distaccano e danno quindi luogo alla penetrazione della fibrina a traverso il tessuto congiuntivo per estendersi fino alla cavità alveolare contigua.

Osservazioni personali fatte sull'argomento hanno portato invece alle seguenti conclusioni:

1.° In animali agli ultimi periodi della vita intrauterina ed in quelli nei primi giorni dopo la nascita, non esistono comunicazioni fra alveoli. Per conseguenza bisogna ritenere che le comunicazioni, le quali si riscontrano in individui adulti, non sono formazioni normali (fig. 1113).

2.° Che le comunicazioni fra alveoli, a traverso le loro pareti, sono formazioni che si appalesano dopo un certo tempo dalla nascita e si complicano con la età dell'individuo (figg. 1114 e 1115).

3.° Che le pretese normali comunicazioni fra alveoli di Hauser, che volle chiamare *poro-canali di Kohn*, non sono altro che il prodotto di uno sforzo eccessivo di dilatazione delle pareti alveolari negli atti respiratorî, non proporzionato alla delicata natura delle pareti alveolari stesse.

4.° Che la pressione esagerata, specialmente nell'atto espiratorio, prodotta da condizioni esterne spesso inevitabili e che si appalesano in alcuni momenti o periodicamente nella vita dell'individuo, è la causa prima della discontinuità delle pareti alveolari.

5.° Che la pressione dell'aria sulle pareti degli alveoli esercita un'azione di discontinuità tanto più facile quanto maggiore è il potere di dilatazione del polmone (Per

maggiori schiarimenti vedi G. B. CARADONNA. *Contributo alla istologia del polmone:* Sulla disposizione degli alveoli polmonari (*Bollettino ed Archivio dell'Istituto Umbro di Scienze*

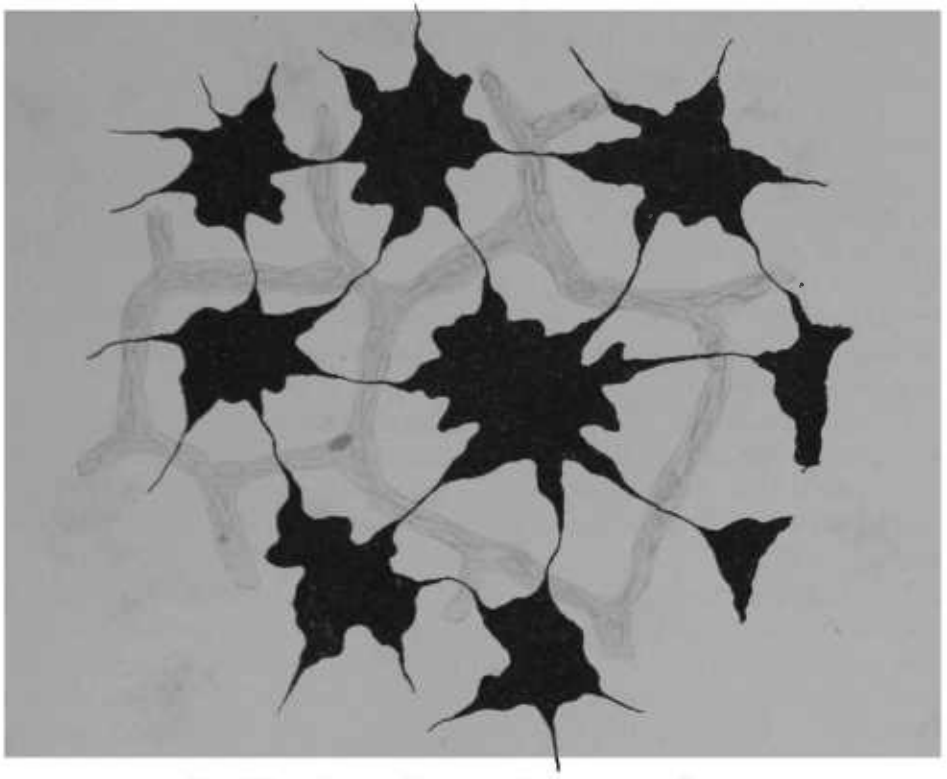


Fig. 1115. — Sezione di polmone di *cavia cobaya* giovane.
Gli spazi alveolari (in rosa) sono occupati da gelatina (in nero) retratta per azione dall'alcool. Scarsi filamenti di gelatina (se ne vede uno solo) tengono in comunicazione fra loro gli spazi alveolari.

*e Lettere* (Sezione Scienze, luglio 1906); e Sul modo col quale appaiono le comunicazioni fra alveoli (*Id. id.*, Gennaio 1908).

Il *tessuto connettivo del lobulo* polmonare può essere distinto in periferico e centrale. Il tessuto *connettivo periferico* o *perilobulare* forma un involucro completo attorno al lobulo; da esso, sulla sua faccia profonda, partono dei sepimenti, che si approfondano nel connettivo centrale dividendo il lobulo in tanti segmenti più piccoli, ma maggiori degli acini. Il tessuto *connettivo centrale od intralobulare* circonda il bronco intralobulare con le sue diramazioni fino all'acino, ed è rappresentato solo dalla avventizia dei vasi, avventizia che si continua con il connettivo centrale per mezzo delle arterie, e con il connettivo periferico per mezzo delle venuzze.

c) *Vasi e nervi del polmone.* — I vasi del polmone sono dati: dalle *arterie* e *dalle vene bronchiali* che rappresentano i vasi nutritizi; dall'*arteria* e dalla *vena polmonare* che sono vasi funzionali e dai *vasi linfatici.*

1.° *Arterie e vene bronchiali.* - Le *arterie bronchiali* provengono dall'aorta toracica e sono, alla loro origine, in numero di due; esse penetrano nel polmone in corrispondenza dell'ilo e si situano sul piano dorsale dei bronchi corrispondenti con i quali si ramificano, accompagnandoli fino ai lobuli polmonari senza entrare in essi. Nel loro decorso emettono dei rami collaterali destinati:

alle pleure, detti *rami pleurici*, che si separano sia in corrispondenza dell'ilo, sia nello spessore dei polmoni: i primi vanno direttamente sotto la pleura della faccia mediale dell'organo; i secondi emergono su diversi punti della superficie laterale del polmone e formano una ricca rete nel tessuto connettivo sottopleurale;

ai gangli linfatici, detti *rami dei gangli linfatici* che si distaccano in prossimità dell'ilo e vanno a portarsi ai gangli circostanti:

alle divisioni dell'arteria e delle vene polmonari, detti *vasa vasorum*, esilissimi, formanti una rete capillare a maglie molto piccole;

in ultimo ai bronchi, e questi sono i più importanti, detti *rami bronchiali*, i quali vanno nelle pareti dei bronchi, ove formano due distinte reti: una superficiale, a maglie piuttosto grandi, posta nello strato muscolare di Reisseissen; l'altra profonda, a maglie più strette e più delicate, posta nel derma della mucosa.

Le *vene bronchiali* hanno due emissari: quelle che si originano dalla rete capillare dei piccoli bronchi, prossimi ai lobuli polmonari, si gettano nelle piccole radici delle vene polmonari; quelle che si originano dalla rete capillare dei bronchi di maggior calibro, vanno sempre nelle vene bronchiali.

Le vene bronchiali quindi ricevono sangue solo dai medi e grossi bronchi nonchè dalle pareti delle arterie e vene polmonari, dal connettivo interlobulare e sottopleurico e dai gangli linfatici del polmone. Decorrono con le arterie sulla faccia dorsale del bronco corrispondente, portandosi verso l'ilo del polmone, e con uno, due o tre rami vanno: quelle di sinistra nel tronco venoso brachio-cefalico o nella piccola azigos; quelle di destra nella grande vena azigos o nella vena cava discendente.

2.° *Arterie e vene polmonari.* — Le *due branche dell'arteria polmonare*, destinate una al polmone destro, l'altra al polmone sinistro, alla loro entrata in corrispondenza dell'ilo, si pongono, all'opposto delle arterie bronchiali, sul lato ventrale, distinte da esse, non soltanto per la loro posizione topografica, ma anche per il calibro di gran lunga superiore e per il colore del sangue che in esse scorre, essendo esso sangue venoso. Ciascuna arteria polmonare, entrata nel polmone corrispondente, segue esattamente le ramificazioni bronchiali nel mezzo del tessuto connettivo che le circonda e, giunta alle ultime diramazioni, penetra nei lobuli (fig. 1116). Quindi ogni lobulo riceve un ramo dell'arteria polmonare, che prende nome di *arteria lobulare*, la quale fornisce sangue ai canali bronchiali intralobulari ed agli acini. Essa segue nel lobulo esattamente le varie ramificazioni del bronco intralobulare fino al ciuffo terminale. Ciascuna di queste diramazioni, giunta all'acino si risolve subito in una fittissima rete capillare, che ricopre la superficie convessa degli alveoli (*rete alveolare*) (fig. 1116). Questa rete capillare è costituita da canali di un diametro di millimetri 0,0056 a mm. 0, 0113 (Frey), che permette appena il passaggio dei lobuli sanguigni, e le maglie sono così strettamente unite che i vuoti da esse lasciati non superano la superficie occupata dai vasi stessi.

È da notare che mentre si ritiene generalmente che le arterie polmonari sieno esclusivamente destinate ai lobuli, in quanto non lasciano nel loro

decorso intrapolmonare nessun collaterale, sembra, dalle ricerche di Arnold e Adriani, che i bronchioli prossimi al lobulo ricevano anch'essi una parte del sangue dalle arterie polmonari.

Sono state segnalate delle anastomosi dirette fra l'arteria polmonare e l'arteria bronchiale; anastomosi, che dallo Zuckerkandl furono distinte in superficiali e profonde. Le superficiali sarebbero date da rami dell'arteria bronchiale, che si distaccano all'altezza dell'ilo, corrono per un certo tratto sotto la pleura e penetrano nel polmone per unirsi ad un ramo dell'arteria polmonare. Le profonde, di dimensioni variabili fino a $^1/_2$ millimetro di diametro, si effettuano fra un ramo dell'arteria bronchiale ed uno dell'arteria polmonare o viceversa lungo le pareti dei bronchi in mezzo al tessuto connettivo peribronchiale.

Le *vene polmonari* provengono da due diverse origini: dalla rete capillare del lobulo e dalla rete capillare delle ultime ramificazioni bronchiali. Quelle che provengono dalla rete capillare del lobulo prendono la direzione della periferia del lobulo stesso e passano negli spazi interlobulari formando, con la riunione di altri lobuli vicini, le *vene interlobulari*. Le altre, che provengono dalla rete capillare delle ultime ramificazioni bronchiali (*vene broncopolmonari*) che, probabilmente come le precedenti portano sangue arterioso, si aprono anch'esse nelle vene interlobulari (fig. 1116). E le vene interlobulari dei lobuli periferici, nelle quali spesso si aprono piccole venuzze, che provengono dalla rete sottopleurica, vanno verso l'ilo del polmone, ove si aprono nelle vene polmonari; queste ultime sono ordinariamente provenienti dalla faccia mediale del polmone.

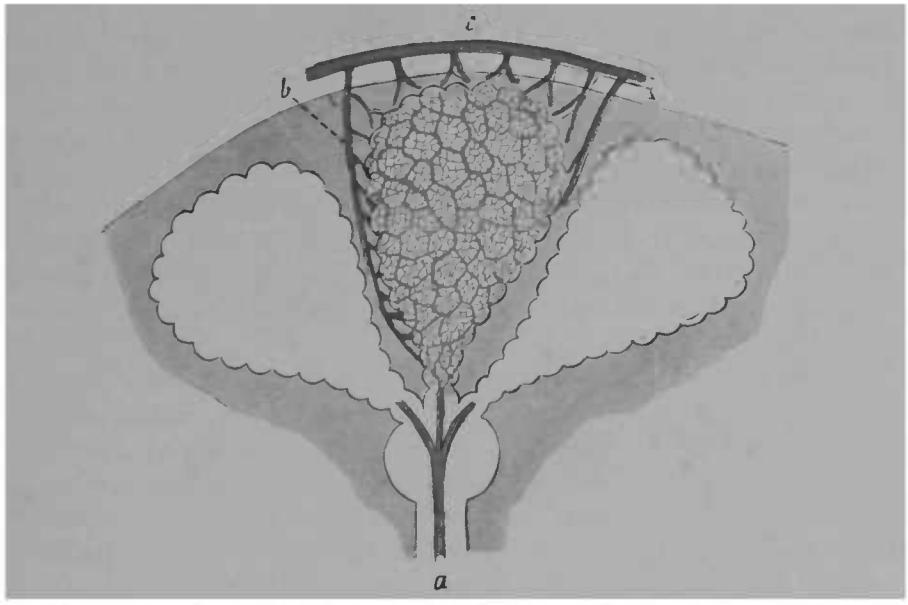



Fig. 1116. — Figura schematica per mostrare la disposizione delle arterie e delle vene polmonari.

*a*, arteria lobulare, che in corrispondenza del vestibolo si divide in tanti rami quanti sono gli infundibuli e si risolve nella rete alveolare; *b*, vena interlobulare ove vanno a far capo le radici delle vene polmonari; *c*, vena interlobulare.

Le vene polmonari, formatesi dalle origini descritte, seguono le diramazioni bronchiali in senso inverso delle arterie e nella posizione opposta alle arterie corrispondenti, fino a giungere nell'ilo, ove, ridotte da due a quattro per polmone, vanno a portarsi, come sappiamo già dall'*Angiologia*, verso la base del cuore, per aprirsi nella orecchietta sinistra.

3.° *Vasi linfatici.* — I vasi linfatici del polmone possono essere divisi in *superficiali* o *sottopleurici* ed in *profondi*.

I *linfatici superficiali* o *sottopleurici* occupano la superficie esterna del polmone e formano una ricca rete fra il parenchima polmonare e la faccia profonda della pleura; da quella rete, che chiameremo *rete profonda* della pleura polmonare (vedi più innanzi nell'Art. III) partono dei rami, che si approfondano nello spessore del polmone per comunicare con i linfatici profondi, e dei rami, che rimanendo superficiali, si dirigono verso l'ilo per gettarsi nei gangli ivi esistenti.

I *linfatici profondi* provengono da due sorgenti: a) *dai lobuli polmonari,* che sono poco conosciuti, e che furono descritti sui bronchioli interlobulari (Miller), sulla parete dei condotti alveolari e perfino sulla parete degli alveoli (Wywodsoff e Sokorshy).; quest'ultima origine però non fu confermata; b) *dai bronchi intralobulari*, per mezzo di una delicata rete posta nel derma mucoso, dalla quale rete partono rami più grossi che attraversano perpendicolarmente e lo strato muscolare e la fibrosa per costituire bronchi superficiali, ai quali fan capo anche quei dei lobuli, che, seguendo il decorso dei vasi sanguigni in mezzo al connettivo peribronchiale, si portano verso l'ilo del polmone.

Tanto i linfatici superficiali che i profondi fanno capo in un gruppo di gangli linfatici posti attorno alle prime ramificazioni bronchiali, alcuni dei quali sono superficiali (*lymphoglandulae bronchiales*), altri profondi, quindi a pien polmone (*lymphoglandulae polmonales*). Se si esamina una sezione trasversale di un lobulo polmonare, si osservano di frequente, nel tessuto connettivo che avvolge il bronco, delle formazioni ovoidali della grandezza di $\mu$ 60 × 40, avvolti da un sottile strato di tessuto connettivo, che hanno tutti i caratteri di formazioni linfoidi come quelli dei follicoli solitari dell'intestino (fig. 1117).

3.' *Nervi.* — I nervi del polmone provengono dai due plessi polmonari, alla cui costituzione prendono parte dei rami del pneumogastrico e del grande simpatico. I rami emergenti da tali plessi penetrano nello spessore del polmone, e seguono, come i vasi sanguigni, le ramificazioni bronchiali. Alcuni di essi, e specialmente nelle divisioni dei bronchi, terminano sulle pareti dei vasi vicini nella maniera ordinaria (nervi vascolari), altri (nervi dei condotti aerei) formano, nello strato fibroso dei bronchi, un ricco plesso dal quale alcuni rami vanno allo strato muscolare come fibre motrici, altri si portano fin sotto l'epitelio dei bronchi, costituendo un secondo plesso detto *plesso sottoepiteliale,* dal quale partono fibrille, che, per mezzo di arborizzazioni libere, vanno nello spessore dell'epitelio (Retzius, Berkley) (fig. 1118). Tale modo di terminazione non venne ancora confermato, quindi ancora non si è certi del come terminano i nervi nel polmone.

Lungo il decorso dei nervi del polmone furono segnalati dei piccoli gangli microscopici de' quali i più semplici sono costituiti di una sola cellula nervosa (Remak, Kölliker, Stirling, Egorow, Kandarasky).

d) *Sviluppo del polmone.* — Abbiamo veduto più in alto (faringe) che l'abbozzo dell'apparato respiratorio è costituito da un tubo ventrale aperto

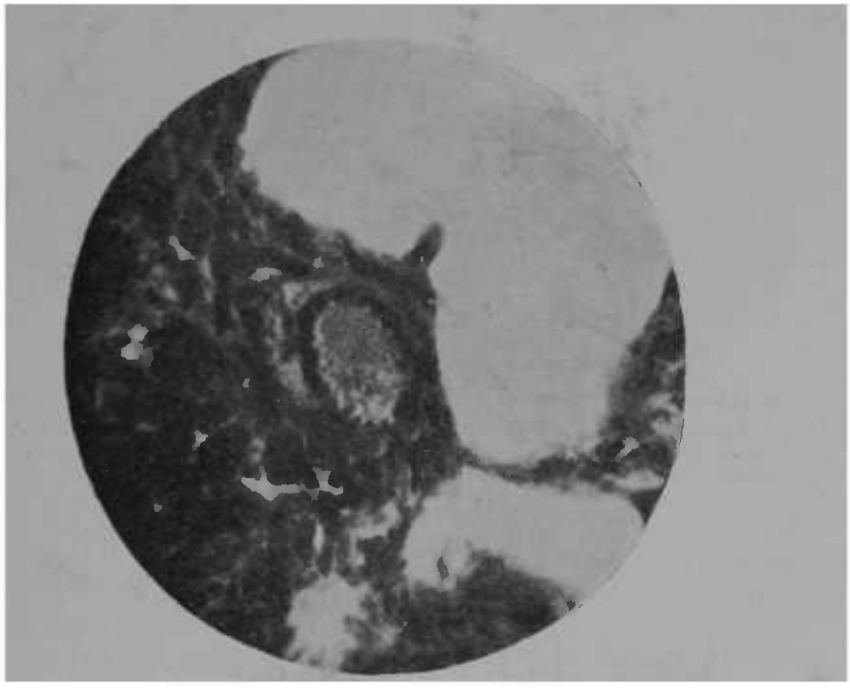


Fig. 1117. — Formazioni linfoidi peribronchiali in un lobulo polmonare (microfotografia oc 1, ob. 9. Koristka).

cranialmente verso la faringe e chiuso nella parte opposta, ove due piccoli diverticoli cavi formano il primo accenno alla formazione dei due polmoni. Tali rudimenti del polmone hanno parete formata di epitelio cilindrico in tutta la loro estensione. epitelio cilindrico, che fornirà tutti gli epiteli del polmone adulto, costituendo il così detto *polmone epiteliale,* in opposizione al polmone vascolo-connettivale formato dal mesoderma, porzione della lamina splancnica nel cui seno si sviluppa. Ciascun diverticolo, abbozzo del polmone, forma un certo numero di bottoni cavi formanti sporgenze vescicolari dette *vescicole primitive*, che sono in numero variabile a seconda delle specie che si esaminano, ma in numero eguale ai lobi in cui viene diviso il polmone adulto (fig. 1119). La formazione delle vescicole polmonari, che si inizia in principio con nessuna regolarità secondo il tipo monopodico, si continua regolarmente secondo il tipo dicotomico ed in ciascuna vescicola nasce un diverticolo cavo, che si allunga, prende la forma di Y o di T e le cui estremità sono rigonfie (fig. 1120). Da ciascuna delle due estremità si for-

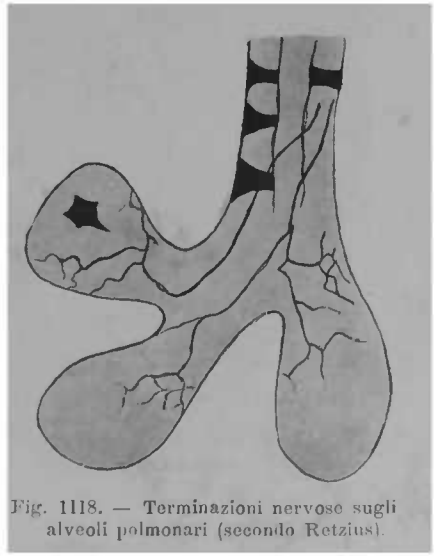


Fig. 1118. — Terminazioni nervose sugli alveoli polmonari (secondo Retzius).

mano per gemmazione nuove analoghe formazioni. Ad un dato momento

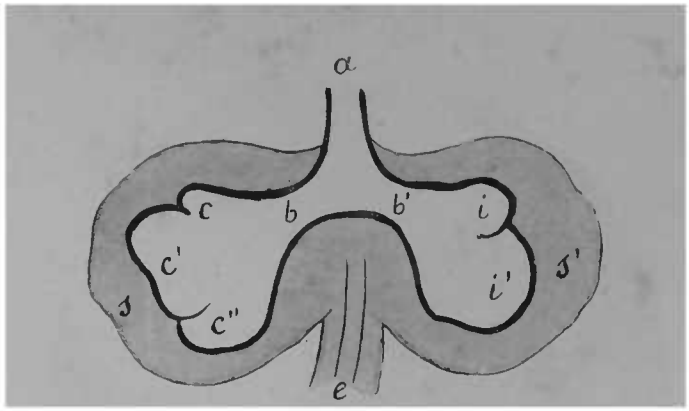



Fig. 1119. — Figura schematica per dimostrare la formazione delle vescicole primitive.

*a*, trachea; *b*, bronco destro; *b'*, bronco sinistro; *c*, vescicola primitiva craniale destra; *c'*, vescicola primitiva media destra; *c''*, vescicola primitiva caudale destra; *i*, vescicola primitiva craniale sinistra; *i''*, vescicola primitiva caudale sinistra; *s*, polmone vascolo-connettivale; *e*, esofago.

le gemmazioni si arrestano e si vede il polmone costituito di una serie di tubi di calibro sempre decrescente, che dànno luogo ai bronchi, e di vescicole terminali, che rappresentano gli infundibuli. Allora sulle pareti di questi si formano dei bottoni, che con essi ampiamente comunicano, costituendo gli aveoli polmonari.

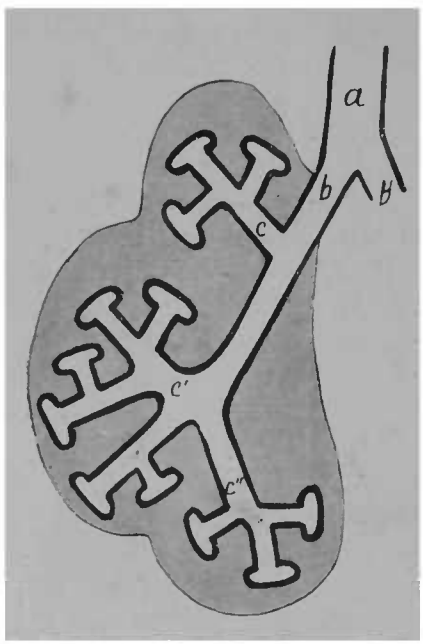



Fig. 1120. — Figura schematica per dimostrare i diverticoli cavi che nascono nell'ulteriore sviluppo del polmone in ciascuna vescicola primitiva.

*a*, trachea; *b*, bronco destro; *b'* bronco sinistro; *c*, diverticoli della vescicola craniale destra; *c'*, diverticoli della vescicola media destra; *c''*, diverticoli della vescicola caudale destra.

I cenere il polmone vascolo-connettivale; in bianco con contorno nero, il polmone epiteliale.

A questo momento il polmone epiteliale viene a differenziarsi, l'epitelio cilindrico dei bronchi si provvede di ciglia vibratili, quello degli alveoli diviene pavimentoso monostratificato, prima relativamente alto, poi appiattito notevolmente.

Il polmone vascolo-connettivale dapprima è abbondante, poi crescendo più rapidamente l'epitelio bronchiale anzichè il tessuto mesodermico che lo avvolge, il connettivo del polmone già formato rimane molto scarso.

## Negli equini.

Il polmone è formato di due porzioni, una destra e l'altra sinistra, dette polmone destro e polmone sinistro: ciascuno di essi è costituito da una massa unica, continua, che ripete esattamente la forma della metà corrispondente della cavità toracica. Nel

polmone destro si riscontra un piccolo lobo accessorio in corrispondenza della

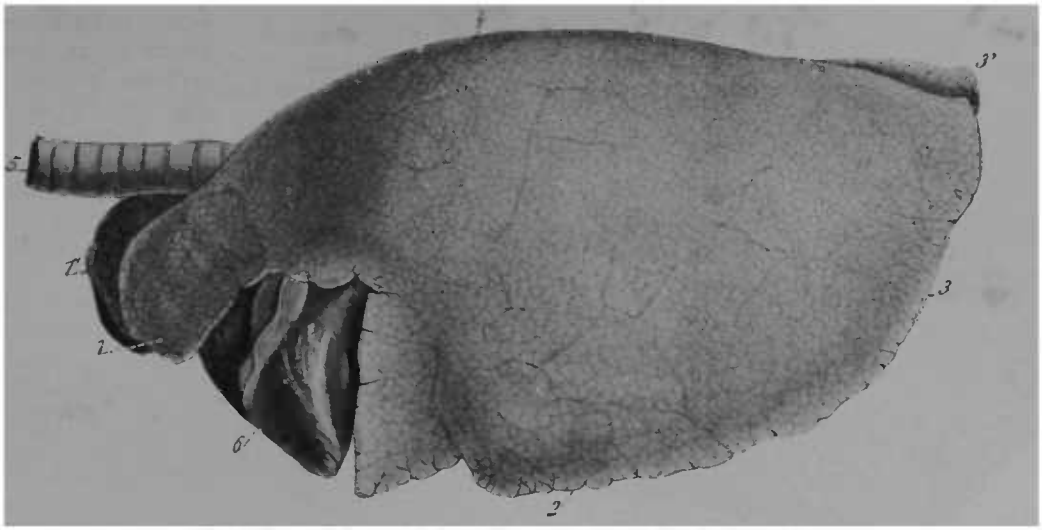


Fig. 1121. — Polmone sinistro di *Equus asinus* (faccia laterale).

1, apice del polmone; 2 e 3, bordo caudale del polmone; 3', polmone destro; 3, margine dorsale del polmone; 5, trachea; 6, cuore che sporge nella escavazione cardiaca contornata dalla incisura cardiaca e circoscritta dal margine ventrale del polmone.

sua faccia diaframmatica, detto lobo azigos. Nel polmone sinistro l'incisura cardiaca è molto pronunciata, mentre nel destro è appena appariscente (fig. 1121).

Sottile, stretta e molto allungata è la porzione craniale od apice del polmone.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

Il margine ventrale del polmone destro dei bovini è fornito di tre incavature che lo dividono in tre lobi, uno è craniale e rappresenta il lobo dell'apice, uno è mediano e costituisce il lobo cardiaco, uno è caudale e forma la maggior massa del polmone, inquantochè è costituito del lobo della base (fig. 1122). I primi due lobi del polmone destro sono forniti di un bronco proprio che si origina direttamente dalla trachea. Il lobo dell'apice risulta, nel polmone destro, assai più sviluppato di quanto sia a sinistra e copre incompletamente il cuore. Talvolta il lobo cardiaco risulta incompletamente diviso,

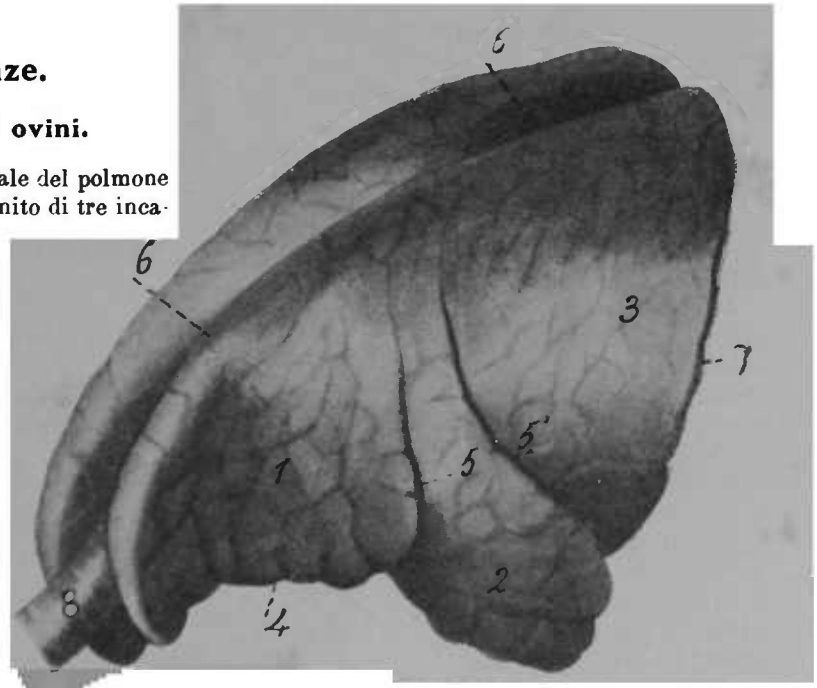


Fig. 1122. — Polmoni di *Bos taurus*.

1, apice del polmone; 2, lobo cardiaco; 3, lobo caudale; 4, margine ventrale ed incisura cardiaca; 5 e 5', incisure interlobari; 6, margine dorsale del polmone; 7, margine caudale del polmone; 8, trachea.

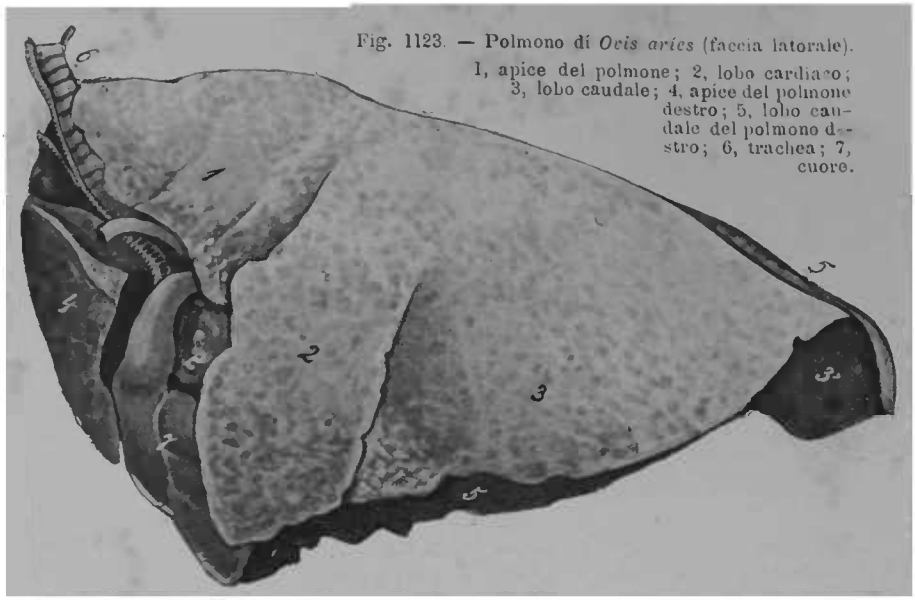


Fig. 1123. — Polmono di *Ovis aries* (faccia latorale).
1, apice del polmone; 2, lobo cardiaco; 3, lobo caudale; 4, apice del polmone destro; 5, lobo caudale del polmono destro; 6, trachea; 7, cuore.

perciò si ha l'esistenza di un lobo cardiaco supplementare. Nel polmone destro dei bovini esiste pure il lobo azigos non molto sviluppato. Il numero complessivo dei lobi del polmone destro dei bovini risulta quindi talvolta di quattro, tal'altra di cinque.

Il polmone sinistro dei bovini risulta un poco più piccolo e formato da due soli lobi, il lobo preilare ed il lobo della base.

Il connettivo lasso interposto ai lobuli polmonari risulta in questi mammiferi abbondante e da ciò il carattere lobulare ben marcato della superficie polmonare. Inoltre i singoli lobi polmonari non sono nettamente distinti come si riscontra in altri mammiferi.

Nella pecora e nella capra generalmente il polmone sinistro è fornito di tre lobi, inquantochè il lobo dell'apice e quello cardiaco possono risultare divisi (fig. 1123).

Nel polmone destro della capra frequentemente vi è un solo lobo cardiaco, anzichè due, come si nota talvolta nella pecora e nei bovini. Inoltre nella pecora e nella capra il tessuto connettivo interlobulare risulta assai meno abbondante.

## II. Suini.

Il polmone sinistro del maiale è costituito, come quello del bove, da due

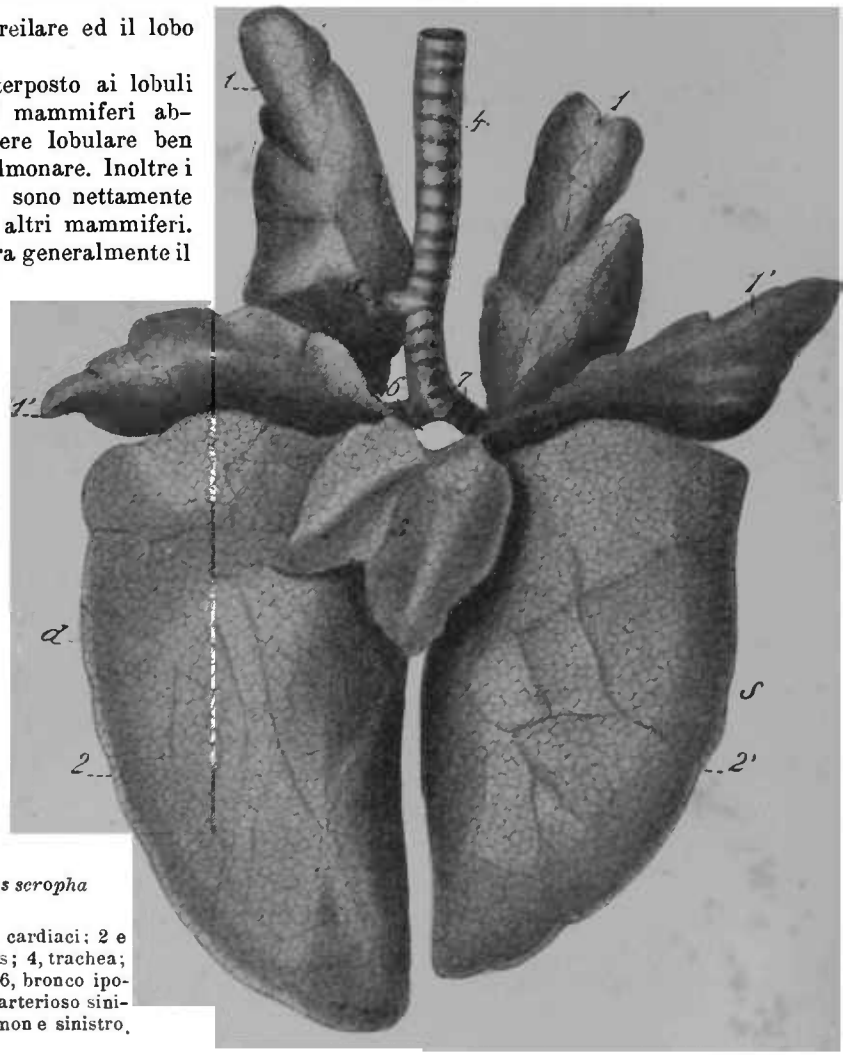


Fig. 1124. — Polmoni di *Sus scropha* (faccia ventrale).
1, apice dei polmoni; 1', lobuli cardiaci; 2 e 2', lobi caudali; 3, lobulo azigos; 4, trachea; 5, bronco epiarterioso destro; 6, bronco ipoarterioso destro; 7, bronco ipoarterioso sinistro; *d*, polmone destro; *s*, polmon e sinistro.

lobi. Uno di questi è rivolto cranialmente e forma il lobo preilare, e l'altro è il lobo diaframmatico o della base. Il lobo preilare risulta però incompletamente diviso in modo da aversi anche in questi mammiferi un rudimento di lobo dell'apice e di lobulo cardiaco. Nel polmone destro questa divisione del lobo preilare risulta più marcata ed il segmento craniale di esso, corrispondente al lobulo dell'apice, oltre risultare più sviluppato che a sinistra, è fornito di un bronco proprio, che emana direttamente dalla trachea. Il lobo azigos è sufficientemente sviluppato (fig. 1124).

Le solcature, che dànno luogo alla formazione dei lobi, sono meno profonde di quanto lo siano nei bovini e la formazione lobulare è pure marcata.

### III. Carnivori.

I polmoni dei carnivori sono molto lobati; il polmone sinistro ha due o tre lobi ed il destro ha quattro grandi lobi sovrapposti, che possono essere spesso suddivisi in lobi secondari più piccoli.

I lobi principali sono fra di loro uniti non soltanto dai bronchi, ma da tessuto connettivo e dalla pleura. Il lobo cardiaco è riunito a sinistra e qualche volta a destra col lobo dell'apice.

Nel polmone sinistro si distinguono i due lobi in preilare e in lobo diaframmatico della base. Il primo può dividersi in un lobo dell'apice ed in un lobo cardiaco.

Il lobo sulla base o diaframmatico è tutto unito e non ha incisure.

Nel polmone destro, che è più voluminoso del sinistro, si distinguono quattro lobi tre laterali ed uno mediale, o mediastinico. I tre laterali prendono il nome di lobo dell'apice, di lobo cardiaco e lobo diaframmatico o della base od azigos (fig. 1125).

Il lobo azigos del cane risulta molto sviluppato e si estende dal cuore fino al diaframma. Esso è munito inoltre di un piccolo lobo che abbraccia incompletamente la vena cava caudale. I lobuli polmonari del cane risultano molto piccoli, molto riuniti e poco manifesti.

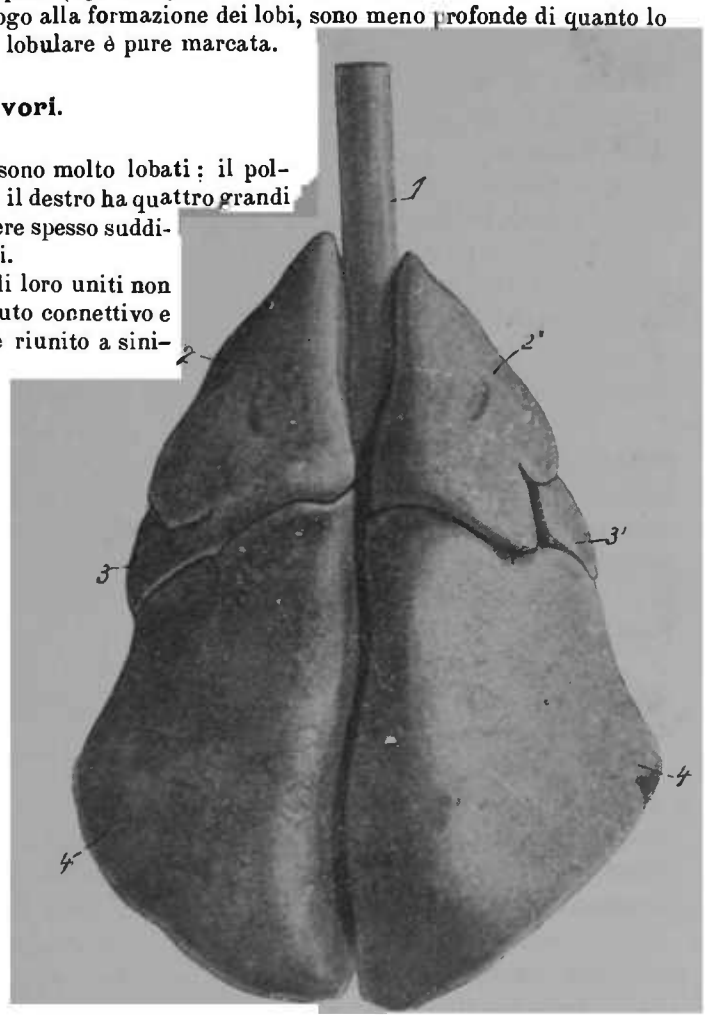



Fig. 1125. — Polmoni di *Canis familiaris* (faccia dorsale).

1, trachea; 2, apice del polmone sinistro; 2', apice del polmone destro; 3, lobo cardiaco sinistro; 3', lobo cardiaco destro; 4, 4, lobi caudale destro e sinistro.

Il polmone del gatto assomiglia molto a quello del cane, ma il lobo azigos è molto meno sviluppato e non raggiunge il diaframma.

### IV. Coniglio.

Il polmone sinistro del coniglio è diviso in due soli lobi, quello destro in quattro. La sommità del polmone è pure sviluppata in modo da lasciare allo scoperto tutta la superficie craniale del cuore. Il lobo azigos non raggiunge il diaframma.

## Organi respiratorî propriamente detti od organi essenziali della respirazione negli uccelli.

a) *Conformazione esterna e rapporti.* — I polmoni degli uccelli hanno la forma di un semielissoide: sono situati da una parte e dall'altra delle vertebre del dorso, addossati alla volta della cavità toracica alla quale aderiscono. Essi sono molto piccoli, occupando appena l'ottava parte della cavità toracica, e presentano una colorazione rosa piuttosto intensa.

In essi possiamo distinguere due faccie, due margini e due estremità.

La *faccia dorsale* o *costale* o *superiore* è convessa, e si modella sulle pareti del torace, tantochè si riscontrano delle solcature in corrispondenza delle costole, delle rilevatezze in corrispondenza dei muscoli.

Essa è completamente imperforata ed è coperta da un sottile strato di connettivo, che permette l'adesione del polmone alla parete toracica.

La *faccia ventrale* od *inferiore*, pianeggiante, concava è in rapporto col diaframma per mezzo del quale rimane divisa dai visceri addominali.

Il tessuto connettivo stabilisce l'aderenza di questa faccia col diaframma; qui però vediamo cinque orifizi, che mettono in comunicazione il polmone colle cavità aereifere.

Dei *margini*, l'interno è rettilineo e grosso, l'esterno convesso, sottile e saliente.

L'*estremità anteriore*, acuta, occupa l'angolo rientrante formato dal rachide in dentro e dalla prima costola infuori; la estremità inferiore ha forma arrotondata.

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — Al bronco estrapolmonare, già esaminato, fa seguito quello intrapolmonare. All'entrata del polmone il tronco principale o bronco intrapolmonare si dilata talmente da aumentare circa una volta e mezzo il suo diametro. Questa dilatazione o rigonfiamento diminuisce di capacità per la emissione delle branche che manda e perde la sua forma cilindrica per prendere quella conica alla sua sommità. Le pareti del tronco principale sono costituite da cerchi cartilaginei, mentre quelle delle branche di emissione sono fin dalla loro origine costantemente membranose. I condotti aereiferi, che nascono da questo tronco comune, sono generalmente dodici, dei quali quattro si distaccano dalla parte mediale, sette dalla laterale, tutti disposti in serie lineare e l'ultimo si dirige verso il serbatoio diaframmatico caudale, nel quale si apre.

Gli undici canali, che partono dal tronco comune in serie lineare, si portano tutti alla periferia del polmone, li si dividono e suddividono e non tornano nel parenchima polmonare se non quando hanno subìto notevole riduzione. I primi quattro prendono il nome di *bronchi diaframmatici* distinti col numero d'ordine, dei quali, il primo si dirige cranialmente, il secondo caudalmente in senso trasversale, il terzo caudalmente in senso obliquo verso il piano mediano del corpo, ed il quarto direttamente in senso caudale.

Gli altri sette, che si distaccano dalla parte esterna del tronco principale, distinti anch'essi col numero progressivo, sono i *bronchi costali*. Il primo bronco costale si porta dorsalmente per giungere all'estremità craniale del polmone, il secondo, terzo e quarto prendono la direzione trasversale e si ramificano sul margine mediale del polmone; il quinto e sesto si inclinano verso l'estremità caudale del polmone; il settimo, più piccolo, giunge all'estremità dell'organo e vi si assottiglia.

Da questi tubi principali si originano dei canalicoli, dello stesso calibro dei bronchi, che vanno sotto il nome di *canalicoli aeriferi*. Essi si distaccano da quelli posti nella parete polmonare, ad angolo retto, penetrano profondamente nel polmone e conservano sempre lo stesso diametro in tutto il loro tragitto. Sono questi i veri canali parenchimatosi del polmone: ad essi si aggiungono altri canalicoli simili, i quali nascono direttamente dal tronco generatore, i bronchi diaframmatici e costali.

Tutti questi canalicoli aereiferi si aprono gli uni negli altri e costituiscono per tale anastomosi un plesso complicatissimo a forma di reticella capillare, la quale rappresenta ed ha l'ufficio fisiologico degli alveoli, cioè si trova dove il sangue si pone in rapporto con l'aria respirata ed avviene la ematosi del sangue.

Ma l'aria respirata non si sofferma in questa reticella; è stata portata a contatto con essa per una specie di aspirazione fatta dai serbatoi aereiferi, con i quali è in comunicazione e dai quali, nella aspirazione, viene di nuovo cacciata nella reticella stessa per una nuova trasformazione ematosica del sangue, prima di essere di nuovo emessa nel mondo esterno.

## Articolo II.

## Cavità toracica.

La cavità toracica, una delle tre grandi cavità splancniche del corpo, non solo contiene gli organi essenziali della respirazione, quanto il cuore ed i vasi sanguigni che giungono e partono da esso; è anche un mezzo sussidiario, importantissimo per il fenomeno iniziale della respirazione.

Costituisce la porzione craniale del tronco e trovasi in contiguità con la cavità addominale, dalla quale è divisa per mezzo del muscolo diaframma. Ha forma simmetrica, ma non stabile giacchè si modifica, per quanto leggermente, ad ogni movimento respiratorio; ha pareti formate da ossa, cartilagini e muscoli, quindi elastica e mobile.

a) *Conformazione esterna.* — La forma esterna della cavità toracica differisce a seconda che si consideri indipendentemente o no dagli arti toracici.

Isolata dagli arti toracici la si vede nella sua forma reale e rappresenta un cono la cui base è rivolta caudalmente e ventralmente, ed il cui apice tronco si dirige cranialmente (fig. 1126). Questo cono però è un po' schiacciato da un lato all'altro, perchè il suo diametro dorso-ventrale è sempre maggiore del diametro trasversale, quando esso venga preso su di uno stesso piano, e tale differenza è tanto maggiore quanto più si va verso l'apice del cono stesso.

La presenza della cintura scapolare ed in parte del braccio, che aderiscono alle faccie laterali della cavità toracica verso la sua estremità craniale, modifica la forma del cono, in maniera da ridurre di molto la forma conica verso l'apice.

La *sua superficie esterna* è ricoperta ai lati dalle scapole ed in parte dagli omeri con le potenti masse muscolari ad essi inerenti; ventralmente, dai muscoli pettorali: dorsalmente, dai muscoli della colonna vertebrale; cranialmente, in parte dai muscoli pettorali, in parte dai muscoli che si tro-

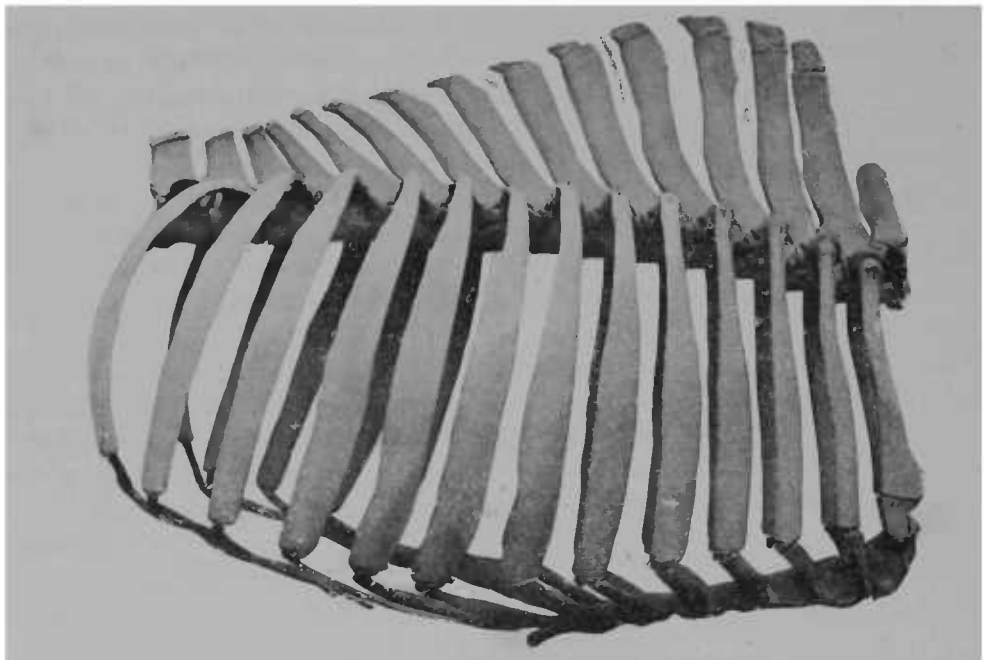


Fig. 1126. — Torace di *Bos taurus* per mostrare la conformazione esterna (da una fotografia).

vano nella regione inferiore del collo e prendono attacco, o sull' arto toracico, o sullo sterno, o sulle due prime costole.

La *sua superficie interna* differisce alquanto nella conformazione a seconda che si consideri nelle sue diverse parti; essa è quella che limita e dà forma alla cavità toracica.

La *sua parete dorsale* è arcuata a concavità ventrale, molto lunga, sporgente sulla linea mediana per mezzo dei corpi delle vertebre dorsali, incavata a mo' di due gronde laterali, costituite dalle estremità dorsali delle costole e dei muscoli intercostali. Le *due pareti laterali,* che fanno immediatamente seguito, si presentano concave, formanti un segmento di cono. La *parete ventrale*, formata in parte da osso, in parte da cartilagini e da muscoli, è concava con un'inclinazione obliqua cranialmente e dorsalmente (fig. 1127). La *parete caudale* è formata esclusivamente dal muscolo diaframma (*diaphragma*) (V. MIOLOGIA, vol I, a pag. 570), tramezzo che separa la cavità toracica dalla cavità addominale. Questa parete, che prende inserzione sul contorno del limite caudale della cassa toracica, si eleva cranial-

mente a mo' di volta in modo che la cavità addominale compenetra nella cavità toracica, e la parete assume la forma di un segmento di sfera. L'*estremità craniale* è data dal piano dell'apertura formata dal corpo della prima vertebra dorsale col margine craniale delle due prime costole.

b) *Costituzione anatomica.* — Le pareti della cavità toracica sono costituite: dallo scheletro osseo e cartilagineo, dai muscoli del torace, da vasi sanguigni e da nervi.

1.° Lo *scheletro osseo* e *cartilagineo* è formato dalle vertebre dorsali, dalle costole con i prolungamenti cartilaginei, e dallo sterno, il cui insieme dà luogo, alla *cassa* o *gabbia toracica,* della quale fu parlato in Osteologia (Vedi vol 1.° pag. 235).

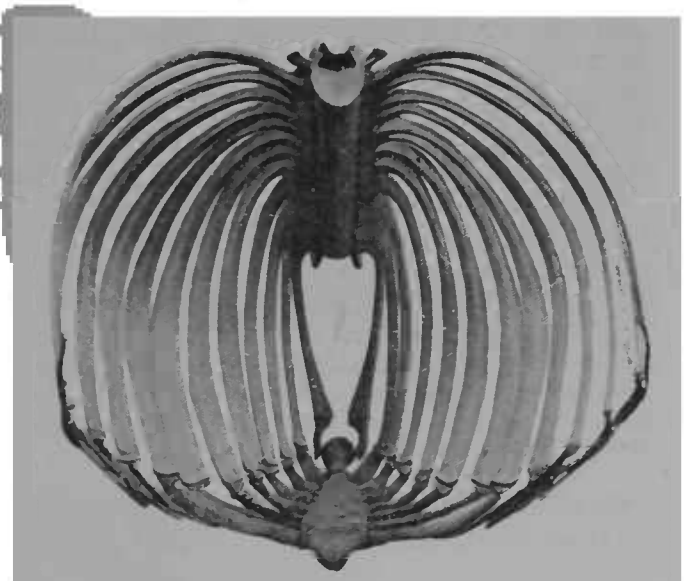


Fig. 1127. — Pareti della cavità toracica per mostrare la parete dorsale con le due gronde laterali ai corpi vertebrali, la forma delle pareti laterali e della parete ventrale (da una fotografia).

2.° I *muscoli del torace* possono essere divisi in gruppi: un primo gruppo, che comprende i muscoli che si inseriscono sulle costole e ne producono i movimenti respiratorî, detti *muscoli costali* o *respiratorî;* un secondo gruppo, che agisce indirettamente o come azione aggiuntiva ad altri movimenti del corpo; ed un terzo gruppo che non è formato da respiratorî ma da muscoli situati al di fuori delle costole e che formano quasi uno strato protettivo.

Al primo gruppo o *muscoli respiratorî* appartengono i muscoli: dentato dorsale (*m. serratus dorsalis*), intercostali esterni ed interni (*m. intercostales externi et interni*), retrattore dell'ultima costola (*m. retracto costoe*); sopracostali (*m. levatores costarum*), scaleno (*m. scalenus primoe costoe*): trasversale delle costole (*m. transversus costarum*), triangolare dello sterno (*m. transversus thoracis*), diaframma (*m. diaphragma*).

Al secondo gruppo appartengono i muscoli: grande dorsale (*m. latissimus dorsi*) ed il dentato ventrale (*m. serratus ventralis*).

Al terzo gruppo appartengono i muscoli, pettorale superficiale (*m. pectoralis superficialis*) e pettorale profondo (*m. pectoralis profundus*).

Tutti questi furono dettagliatamente descritti in Miologia, quindi rimando il lettore al vol. I, a pag. 566 e seguenti per i muscoli respiratorî, ed a pag. 542 e seguenti per gli altri due gruppi di muscoli.

3.° *I vasi* ed *i nervi del torace*, che si distribuiscono alle pareti toraciche, sono: le *arterie* date dalla *arteria dorsale*, che fornisce le due prime intercostali, dall'*arteria sottocostale* e dalle *intercostali,* branche dell'aorta toracica interna ed esterna e dalla *diaframmatica.*

Le *vene* sono date dalle *vene intercostali* satelliti delle arterie omonime, dalle *vene diaframmatiche*, dalle *vene mammarie* e dalla così detta *vena degli speroni*.

Tutti questi vasi furono dettagliatamente descritti nella trattazione dell'apparecchio circolatorio.

I *nervi*, che si ramificano sulle pareti toraciche, sono particolarmente destinati ai muscoli del torace. Essi sono: il nervo frenico o diaframmatico, che proviene ordinariamente dal quarto paio dei nervi cervicali, il ramo per i nervi pettorali, che proviene dal 6.° paio, il nervo sottocutaneo toracico (*n. cutaneus branchii medialis*), che ha origine dall'8.° paio dei nervi cranici e dal 1.° dei nervi dorsali, il nervo al muscolo gran dorsale (*n. thoraco dorsalis*) pur esso proveniente dal 8.° paio cervicale e dal 1.° paio dorsale, il nervo al muscolo dentato ventrale o nervo respiratorio di C. Bell (*nervus thoracalis longus*) proveniente dal 7.° ed 8.° paio cervicali; e da tutte le paia dei nervi dorsali, che, con la loro branca ventrale, vanno a formare i nervi intercostali, i quali si distribuiscono ai muscoli del torace (v. in proposito e per maggiori dettagli la trattazione del sistema nervoso periferico).

La disposizione, la forma e la estensione della cavità toracica tanto negli equini che negli altri animali è in ragione del numero delle vertebre dorsali e relative costole, e del loro modo di comportarsi con i prolungamenti costali e con lo sterno; è insomma in relazione colla forma particolare che assume lo scheletro osteo-cartilagineo. Siccome questa parte con le relative differenze fu trattata in *Osteologia* a pag. 235, non credo opportuno ripetere qui le stesse cose.

## Articolo III.

## Pleure.

La cavità toracica è provveduta di un sacco completo dato dal sacco pleurico, che riveste le pareti della cavità stessa e si prolunga sopra gli organi in essa contenuti. Questo sacco pleurico forma la così detta tunica sierosa, alla superficie esterna della quale sono situati tutti i visceri toracici, i quali si sospingono nella cavità del sacco stesso trascinando delle ripiegature pleuriche, che terminano per rivestire in parte o totalmente i visceri e formare delle duplicature di fissità o di sospensione.

Il cavo pleurico (*cavum pleurae*) è quindi una cavità perfettamente chiusa, al pari della cavità peritoneale con la quale ha molta analogia; è molto ridotto, quasi virtuale, e contiene una scarsa quantità di liquido, *liquido pleurico*, segregato dalla sierosa, che serve per facilitare i movimenti dei visceri.

a) *Disposizione generale.* — La pleura, come la sierosa peritoneale, va divisa in un foglietto parietale, che riveste le pareti del torace e in un foglietto viscerale, che ricopre il polmone, detta pleura polmonare (figg. 1128, 1129 e 1130).

1.° *Foglietto parietale* (*pleura parietalis*). — Il foglietto parietale riveste regolarmente tutta la cavità toracica formando cranialmente un fondo

cieco, che si modella esattamente sull'apice del polmone; sulle pareti riveste tutte le costole ed i muscoli intercostali, la faccia interna dello sterno, la faccia interna dei corpi vertebrali: caudalmente si estende in tutta la estensione della faccia craniale del diaframma, e verso la linea mediana riveste la corrispondente faccia del mediastino.

Tutta questa sierosa pleurica che costituisce il foglietto parietale è continua in tutte le sue parti, ma presenta dei caratteri differenziali nelle diverse regioni, così verrà distinta una *pleura diaframmatica*, una *pleura costale* una *pleura cervicale* ed una *pleura mediastinica*.

La *pleura diaframmatica* (*pleura diaphragmatica*) riveste in tutta la estensione la faccia toracica

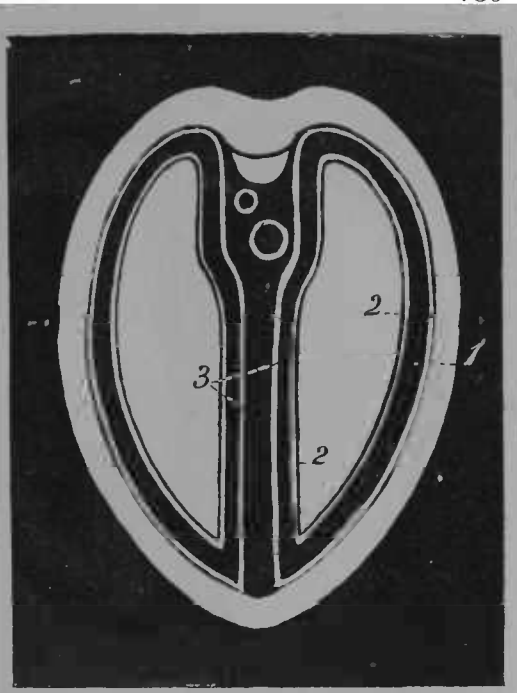



Fig. 1128. — Schema per dimostrare la disposizione delle pleure.

1, pleura parietale; 2, 2, pleura viscerale; 3, pleura mediastica.

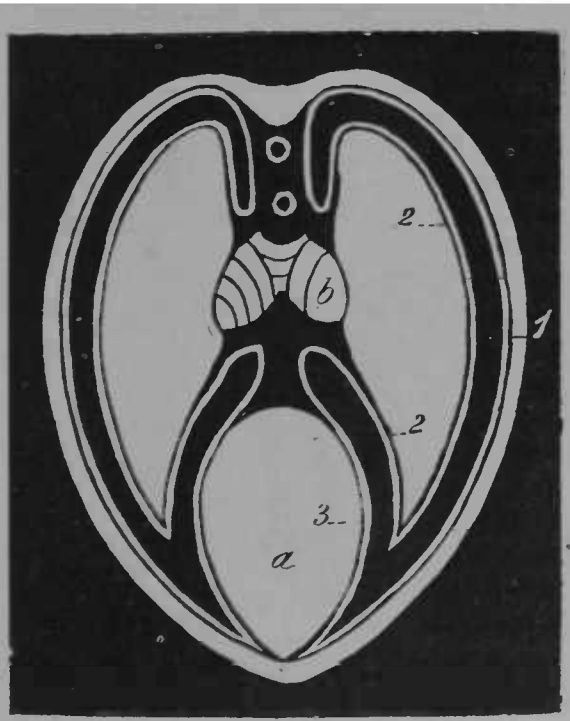



Fig. 1129. — Schema per dimostrare la disposizione delle pleure.

1, pleura parietale; 2, 2, pleura viscerale; 3, pleura di rivestimento del pericardio; *a*, *b*, sezione del cuore.

del diaframma ed è molto sottile ed intimamente unita al muscolo.

La *pleura costale* (*pleura costalis*) è spessa, ricopre la faccia dorsale dello sterno e del muscolo triangolare dello sterno, i vasi mammari interni, la faccia interna delle costole con i loro prolungamenti cartilaginei, i muscoli intercostali interni e, verso la estremità vertebrale delle costole, i muscoli intercostali esterni, i vasi e nervi intercostali, il cordone del grande simpatico, i legamenti costo-vertebrali. Giunta sulla faccia laterale dei corpi vertebrali, la pleura si riflette in dentro e si continua, senza limite di demarcazione, con la pleura mediastinica. Cranialmente la pleura

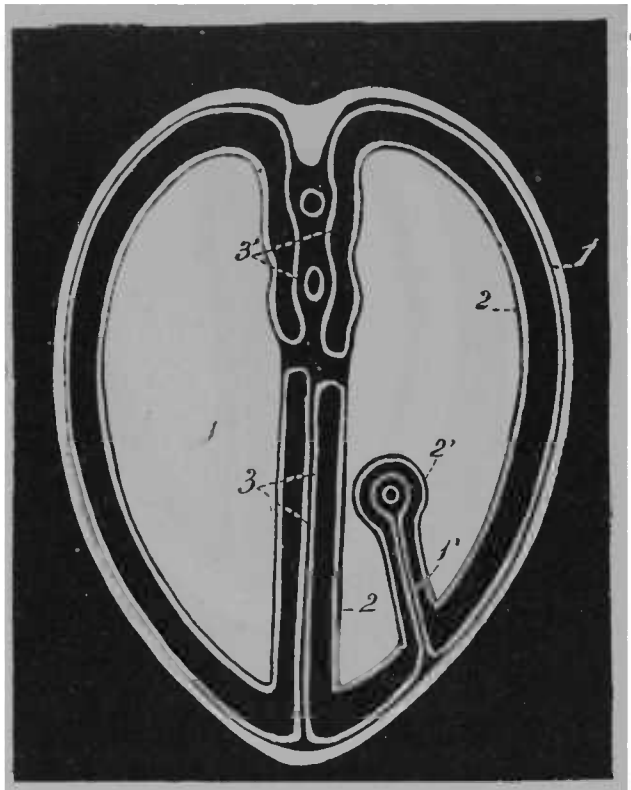



Fig. 1130. — Schema per dimostrare la disposizione delle pleure.
1, pleura parietale; 2, pleura viscerale; 1', 2', pleura viscerale della incisura del polmone destro, al fondo della quale trovasi lavena cava ascendente; 3 e 3', pleura mediastinica.

costale, senza netti confini, va nella pleura cervicale. Caudalmente giunge fino al punto di inserzione costale del diaframma, da dove si riflette per rivestire il muscolo diaframma stesso, costituendola pleura diaframmatica. La linea di riflessione della pleura costale in quella diaframmatica forma una doccia angolare ad insenatura che segue in linea festonata, perfettamente, l'inserzione diaframmatica dallo sterno all'ultima costola, insenatura, che prende nome di *seno costo-diaframmatico o frenico-costale* (*sinus phrenico-costalis*) (fig. 1131). Ventralmente la pleura, dopo aver rivestito la faccia dorsale dello sterno, si riflette bru-

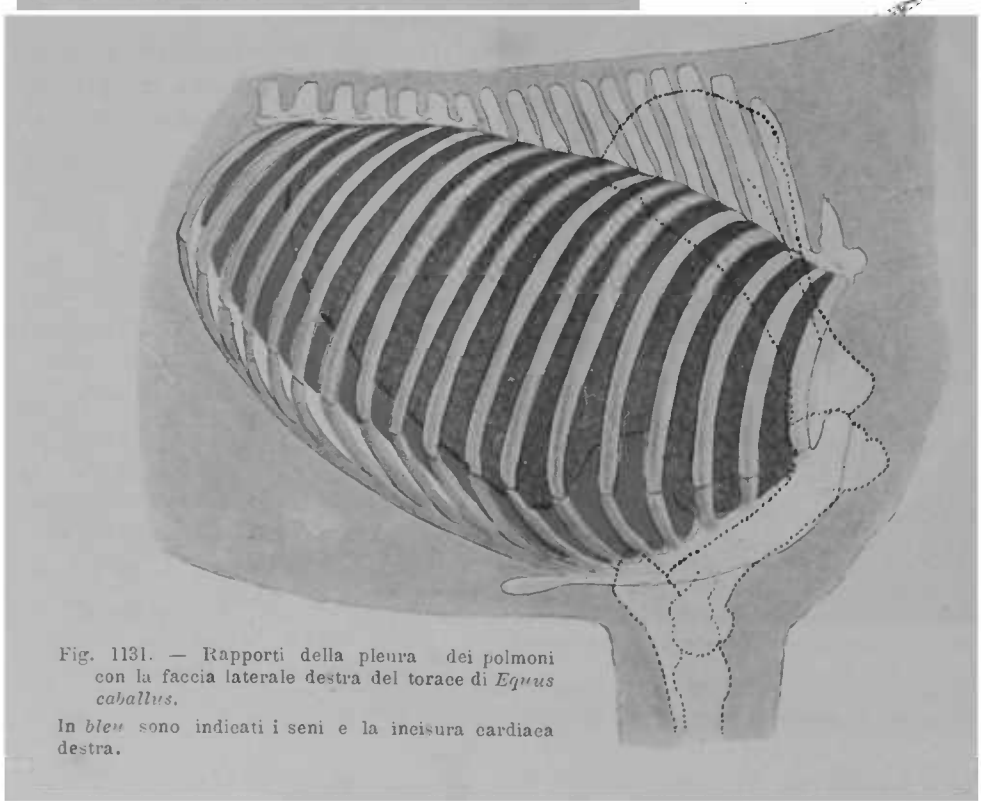


Fig. 1131. — Rapporti della pleura dei polmoni con la faccia laterale destra del torace di *Equus caballus*.
In *blu* sono indicati i seni e la incisura cardiaca destra.

scamente per passare nel mediastino formando un'altra insenatura, che prende nome di *seno costo-mediastinico* (*sinus costo-mediastinalis*).

La *pleura cervicale* (*pleura cervicalis*) è quella parte della pleura che, formando una specie di calotta concava caudalmente, ricopre l'apice del polmone e corrisponde all'apertura craniale della cassa toracica fra le due

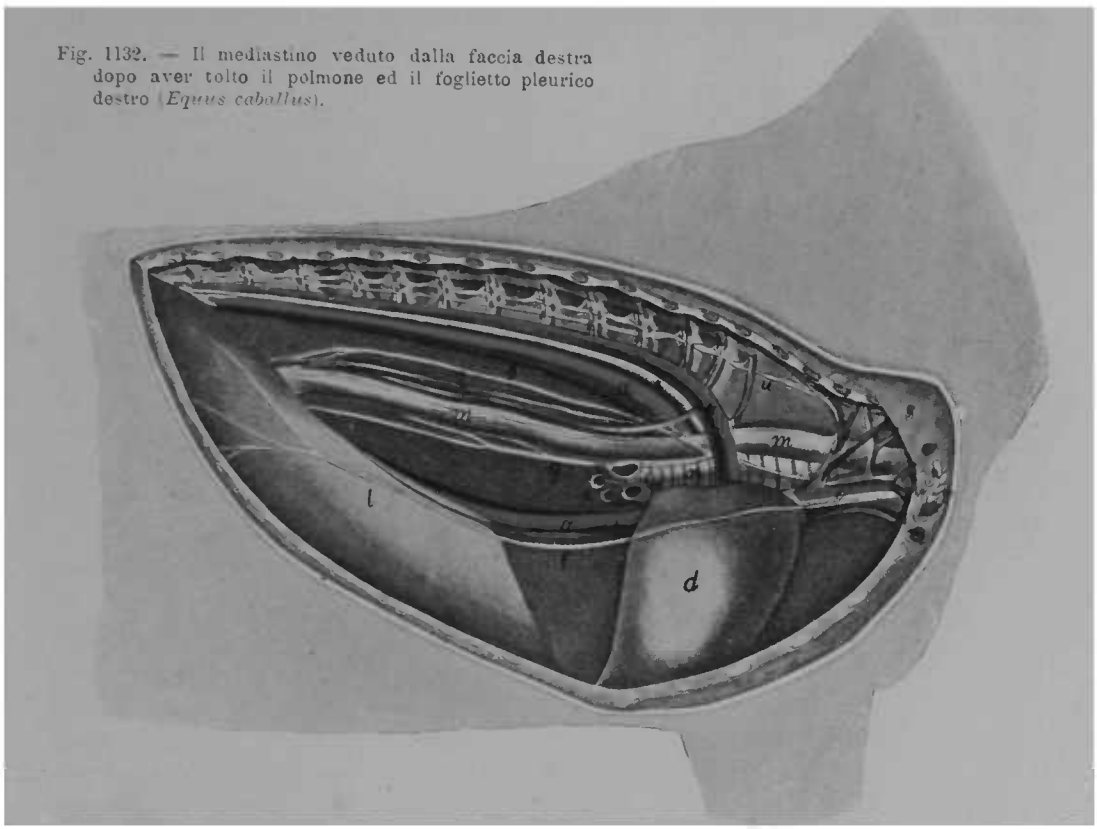



Fig. 1132. — Il mediastino veduto dalla faccia destra dopo aver tolto il polmone ed il foglietto pleurico destro (*Equus caballus*).

*a*, aorta; *d*, pericardio; *f*, nervo frenico destro; *g*, porzione ventrale del nervo vago destro; *g'*, sua porzione dorsale; *l*, diaframma; *m*, esofago; *n*, trachea; *o*, vena cava ascendente o posteriore; *o'*, vena cava discendente od anteriore; *p*, vena azigos; *r*, condotto toracico; *s*, arteria e vena esofagea; *v*, catena del grande simpatico destro; *w*, bronco destro; *z*, arterie o vena polmonare destra.

prime costole. Essa quindi è il fondo cieco craniale della pleura, detta anche *cupola* o *volta pleurale* (*cupola pleurae*).

La *pleura mediastinica* (*pleura mediastinalis*) corrisponde ai vari organi che costituiscono il mediastino ed è formata di due lamine pleuriche, l'una destra e l'altra sinistra, le *lamine mediastinali della pleura* (*laminae mediastinales*), che dividono la cavità toracica in due compartimenti. La pleura mediastinica però, dopo aver rivestito esternamente lo strato fibroso del pericardio (*pleurica pericardica*) e compreso nelle sue due lamine tutti gli organi del mediastino, giunta all'ilo del polmone, obbliga i vari canali, che penetrano od escono da esso e che interrompono la continuità dei due foglietti, a riflettersi sulla faccia mediale del polmone per continuarsi col foglietto viscerale.

Quella porzione delle lamine mediastinali, che trovasi cranialmente al cuore, dicesi *mediastino anteriore*, o *craniale*, quella invece, che trovasi caudalmente a tale organo, dicesi *mediastino posteriore* o *caudale*.

Il *mediastino anteriore* o *craniale*, oltre alle due lamine pleurali piuttosto spesse, è costituito dalla trachea, dall'esofago, dalla cava discendente, dal canale toracico, dai nervi cardiaci, pneumogastrico, ricorrente e diaframmatico, tutti organi compresi fra queste due lamine. Nel feto e nel giovane

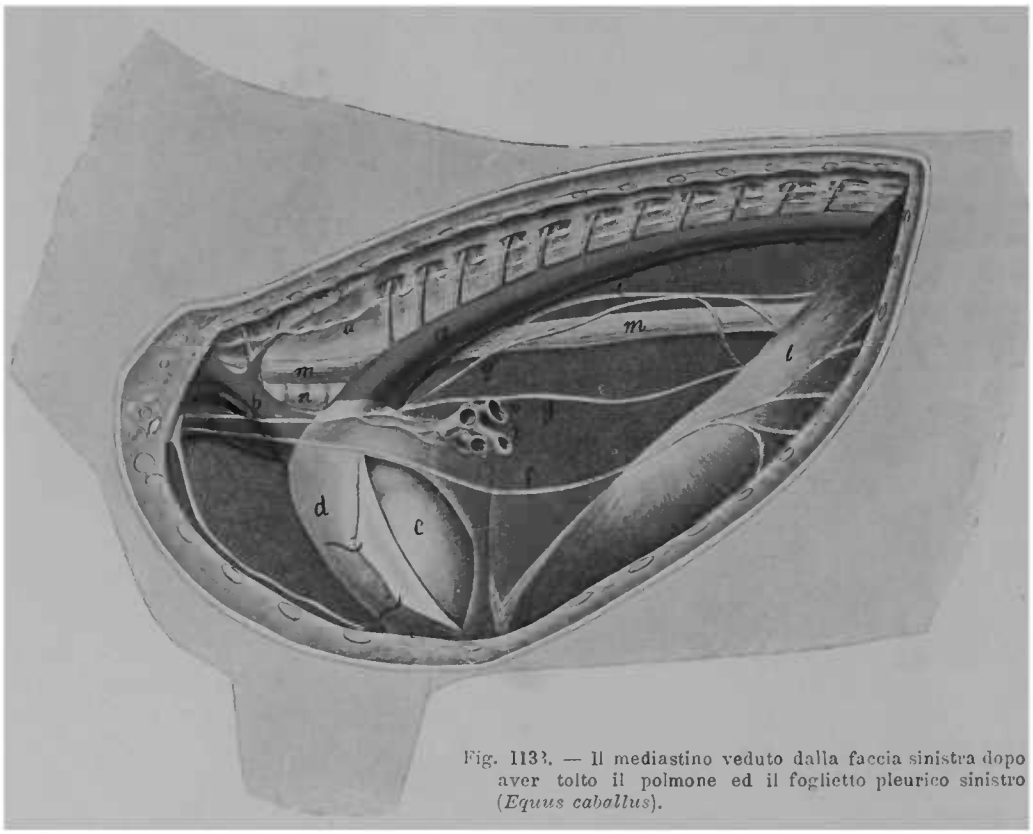



Fig. 113. — Il mediastino veduto dalla faccia sinistra dopo aver tolto il polmone ed il foglietto pleurico sinistro (*Equus caballus*).

*a*, aorta; *b*, tronco brachio cefalico comune; *c*, cuore; *d*, pericardio; *e*, vena cava discendente od anteriore; *f*, nervo frenico sinistro; *g*, porzione ventrale del nervo vago sinistro; *g'*, sua porzione dorsale; *i*, porzione dorsale del nervo vago destro; *l*, diaframma; *m*, esofago; *n*, trachea; *u*, catena del grande simpatico sinistro; *v*, bronco sinistro; *z*, arterie e vena polmonare sinistra.

individuo, sull'estremità craniale fra le lamine pleuriche del mediastino anteriore, si trova la glandola timo.

Il *mediastino posteriore* o *caudale* è più sottile e fra le sue lamine pleurali comprende l'aorta toracica, la vena azigos, il canale toracico, l'esofago, il cordone esofageo dei pneumogastrici, il nervo diaframmatico di sinistra.

La pleura mediastinica resta unita agli organi mediastinici mediante tessuto connettivo con un po' di grasso.

La *pleura mediastinica destra* riveste successivamente, procedendo dalla regione dorsale alla ventrale, la grande vena azigos, il canale toracico, la faccia destra del tronco brachio-cefalico comune, il ramo dorsale del pneumogastrico, la faccia destra dell'esofago, il ramo ventrale del pneumo-

gastrico, latrachea, la faccia destra delle due vene cave, infine il pericardio da cui la separa il nervo frenico ed i vasi diaframmatici (fig. 1132).

La *pleura mediastinica sinistra* a sua volta riveste successivamente l'aorta toracica ed il suo arco, la faccia sinistra del tronco brachio-cefalico comune, il ramo dorsale del pneumogastrico, la faccia sinistra dell'esofago, il ramo ventrale del pneumogastrico, infine, la faccia sinistra del pericardio, da cui, come a destra, è separata per mezzo del nervo frenico e dei vasi diaframmatici (fig. 1133).

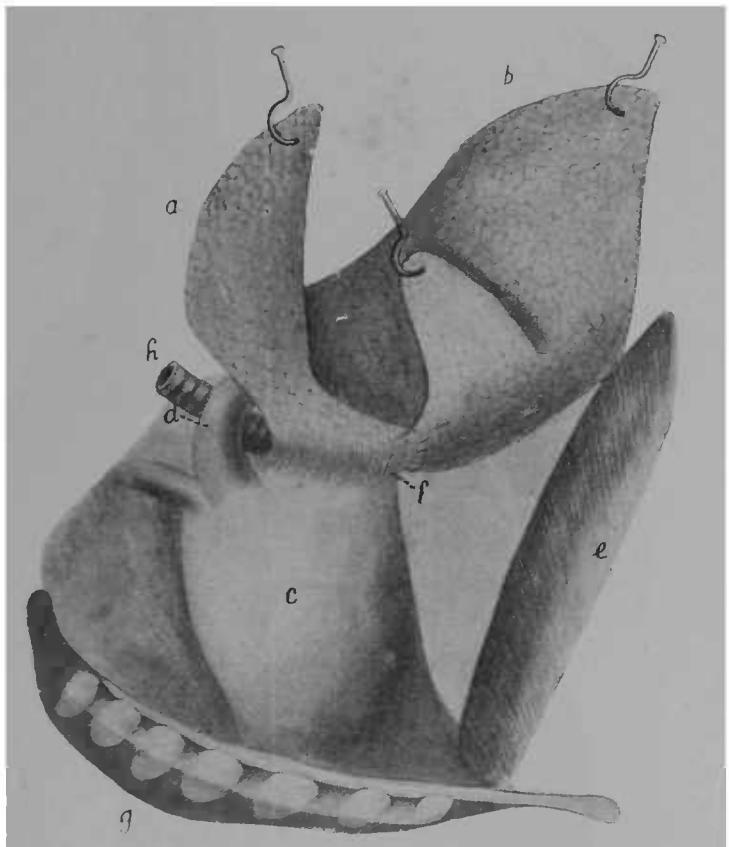



Fig. 1134. — Faccia ventrale del legamento triangolare del polmone sinistro (*Equus asinus*).

*a*, apice del polmone sinistro rivolto in alto; *b*, porzione caudale del polmone sinstro tirata in alto; *c*, pericardio; *d*, arco dell'aorta col tronco brachio cefalico comune; *e*, diaframma; *f*, parte del legamento del polmone sinistro in corrispondenza dell'ilo; *g*, sterno.

2.° *Foglietto viscerale* (*pleura pulmonaris*). – Il foglietto viscerale riveste in tutta la sua estensione e senza interruzione tutta la superficie dei polmoni, ad eccezione della porzione corrispondente all'ilo, ove la pleura viscerale si continua con la parietale, come fu veduto precedentemente. È questo foglietto quello che rende la superficie polmonare liscia e pulita. Esso è sottilissimo, trasparente ed aderisce intimamente al polmone, dal quale è difficile disseccare, mediante tessuto connettivo sotto-pleurale, che si continua negli spazi interlobulari e nel tessuto connettivo del polmone. In corrispondenza delle incisure interlobulari la pleura viscerale discende su uno dei labbri delle scissure fino al fondo, e risale nel lato opposto.

3.° *Come si continuano i due foglietti.* — Si è veduto precedentemente che la pleura mediastinica si continua, in corrispondenza dell'ilo del polmone, con la pleura polmonare, avvolgendo gli organi che entrano ed escono dal polmone in questo punto (fig. 1134); orbene qui avviene in parte la continuità dei due foglietti, perchè nell'ilo del polmone il passaggio di una pleura all'altra è segnato da una specie di manicotto, che non è completo. In corrispondenza della parte caudale dell'ilo questa specie

di manicotto si continua con una lunga piega di forma laminare, triangolare disposta cranio-caudalmente. L'apice del triangolo corrisponde alla porzione caudale del manicotto pleurico presso l'ilo; i due margini corrispondono: l'esterno alla faccia mediale del polmone, l'interno al mediastino; la base poggia ed aderisce alla convessità del diaframma; le due faccie sono

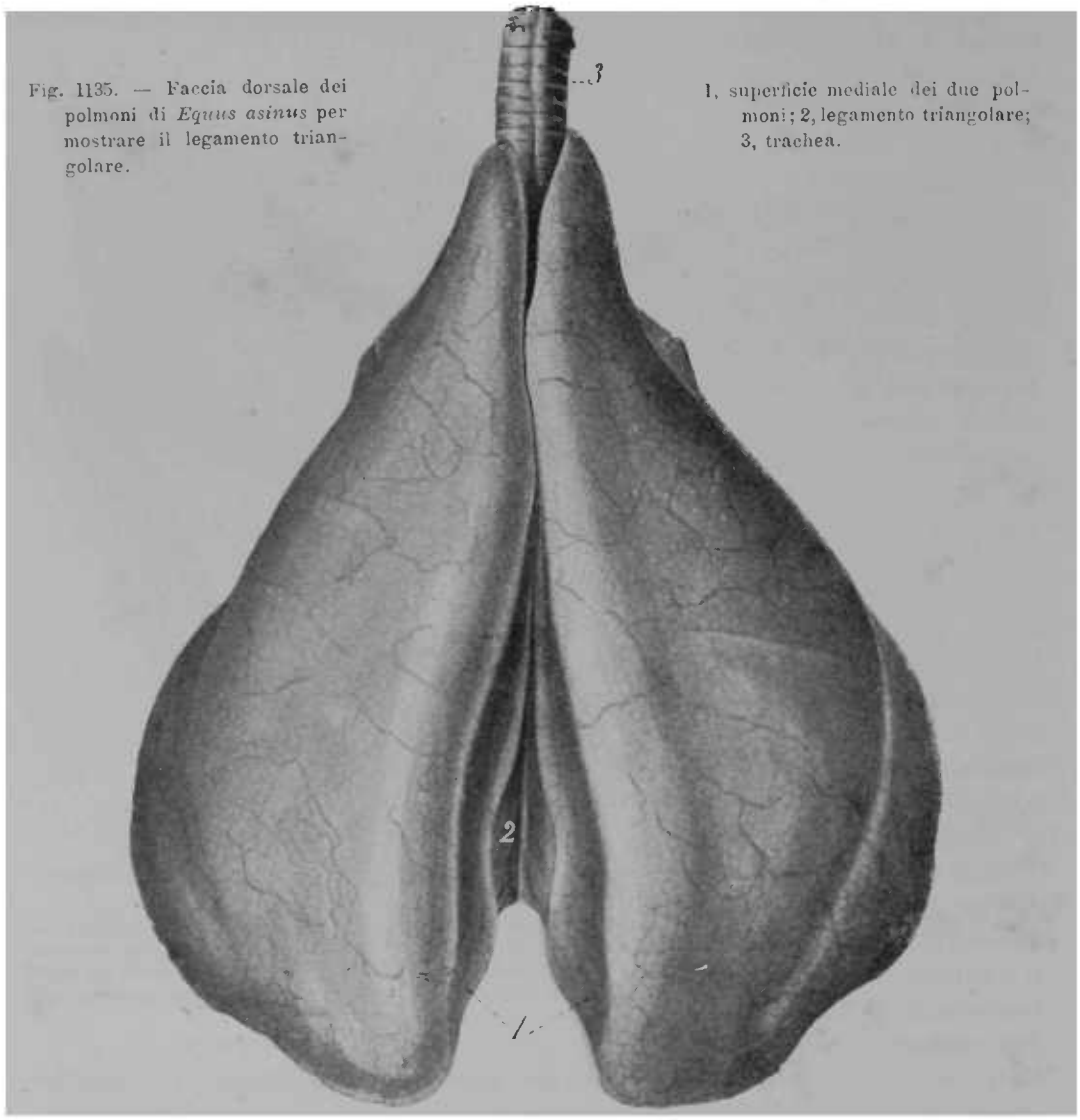



Fig. 1135. — Faccia dorsale dei polmoni di *Equus asinus* per mostrare il legamento triangolare.

1, superficie mediale dei due polmoni; 2, legamento triangolare; 3, trachea.

l'una ventrale e l'altra dorsale. Questa piega triangolare sta a fissare il polmone al mediastino e per ciò fu detta *legamento del polmone* (*ligamentum pulmunale*) e rappresenta inoltre un'altra parte della continuità dei due foglietti pleurali in connessione col manicotto dell'ilo (fig. 1135 e 1136).

b) *Struttura delle pleure.* — La pleura presenta una struttura identica alle altre sierose e consta di uno strato superficiale di cellule endoteliali, e di uno strato profondo, substrato di tali cellule, di tessuto connettivo ricco di fibre elastiche, più ricco nella pleura parietale che nella viscerale.

Avendo fatto una dettagliata descrizione della sierosa peritoneale a pag. 533 rimando, per maggiori particolarità sulla struttura, a questa parte.

c) *Vasi e nervi delle pleure.* — Le *arterie* delle pleure sono date: per la pleura viscerale, dalle arterie bronchiali (*a. bronchialis*); per la pleura parietale, dalle seguenti diverse sorgenti: per la pleura diaframmatica, dalle arterie diaframmatiche (*a. diaphragmaticae*), per la pleura costale, dalle arterie intercostali (*a. intercostalis*), per la pleura mediastinica, dalle arterie mediastiniche (*a. mediastinales*), dalle arterie bronchiali (*a. bronchialis*), dalle arterie mammarie interne (*a. thoracicae internae*) ed in parte dalle arterie diaframmatiche. Tutti questi vasi penetrano nel connettivo della sierosa e formano una rete sotto l'endotelio.

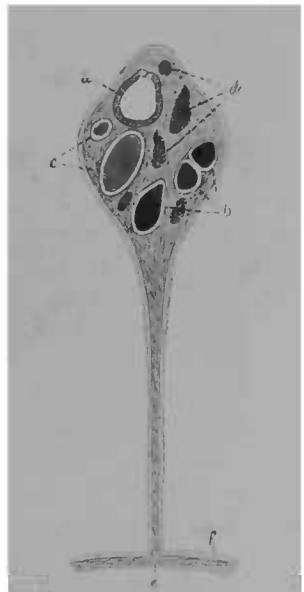


Fig. 1136. — Legamento triangolare del polmone visto in sezione.
*a*, bronco; *b*, vene polmonari; *c*, arteria polmonare; *d*, gangli linfatici; *e*, diaframma; *f*, pleura diaframmatica.

Le *vene* seguono il decorso inverso delle arterie e si gettano quasi tutte nell'azigos.

I *linfatici* della pleura si originano da una rete lacunare ricordante quella del peritoneo, *rete intrasierosa*, posta sotto la membrana limitante, che comunica in alcuni punti con gli stomi o boccuccie di Mascagni, dalla quale si va ad una seconda rete detta *rete sottosierosa* in diretta comunicazione con la prima. Sulla pleura polmonare la *rete superficiale* od *intrasierosa* comunica con la *rete profonda* collocata fra la pleura ed il parenchima polmonare e con la rete polmonare. Nel tessuto connettivo sotto-pleurale si trovano dei gangli linfatici piuttosto piccoli, che, come i polmonari, si colorano in nero nella età adulta.

I *nervi delle pleure*, non ancora ben conosciuti, sono forniti per la pleura parietale dai nervi vicini: intercostali (*n. intercostales*), pneumogastrico (*n. vagus*), frenico (*n. phrenicus*) e grande simpatico (*n. sympathicus*); quelli della pleura viscerale provengono dal plesso polmonare, nel cui decorso si riscontrano grosse cellule ganglionari.

CAPITOLO IV.

# Corpo tiroide e paratiroidi.

Queste due formazioni, che sono annesse all'apparato della respirazione e della fonazione e che contraggono intimi rapporti con esso, pur non appartenendo essenzialmente a questo apparato, vengono qui trattate come organi annessi. Tali formazioni sono situate sulla porzione cervicale del canale aereo, al davanti del condotto laringo-tracheale. Studieremo separatamente il *corpo tiroide* e le *paratiroidi.*

## Articolo I.

### 1. **Corpo tiroide** (*Glandula thyreoidea*).

Il corpo tiroide, detto anche glandola tiroide, non ha ancora un significato anatomo-fisiologico ben chiaro; in generale si considera come una glandola a secrezione interna, di grande importanza per l'organismo animale, date le profonde alterazioni che produce la sua asportazione.

a) *Situazione, connessione e caratteri fisici.* — Il corpo tiroide è situato sotto la laringe, all'altezza del primo anello tracheale, estendendosi caudalmente sulle faccie laterali della trachea più o meno estesamente a seconda degli animali. Esso è tenuto nella sua posizione per mezzo di tessuto connettivo più o meno denso dipendente dall' involucro fibroso del tiroide, che si unisce alla cartilagine cricoide ed agli anelli tracheali. Le arterie tiroidee superiori ed inferiori, le vene concorrono a fissare quest'organo, giacchè anch'esse sono avvilupp:te da espansioni fibrose, spesso molto resistenti della capsula del tiroide.

Il corpo tiroide ha una colorazione rosso-bruna con tendenza al giallastro, colore però che varia a seconda dello stato di circolazione dell'organo. Ha una consistenza molle che si lascia facilmente lacerare, consistenza che è in ragione del numero dei setti connettivi e della maggiore o minore tensione della sostanza liquida contenuta in esso. In quanto al volume, il corpo tiroide, sembra, sia più sviluppato nel neonato e nel giovane che nell'adulto avuto riguardo alle proporzioni: aumenta ancora nella femmina nell'epoca dei calori e durante la gravidanza.

b) *Conformazione esterna e rapporti.* — Il corpo tiroide ha la forma di due masse ovalari riunite per mezzo di un tratto mediano, che prende il nome di istmo. Le due masse ovalari sono laterali e prendono il nome di *lobi laterali destro e sinistro* (*lobus dexter et sinister glandulae thyreoideae*), il tratto mediano o istmo (*isthmus glandulae thyreoideae*), posto verso

la estremità caudale dei lobi, permette di considerare una incisura craniale molto grande ed una incisura caudale molto piccola, quando l'organo viene esaminato nel suo insieme e sulla sua faccia esterna.

1.° I *lobi del corpo tiroide,* di forma ovoide più o meno regolare, presentano a studiare una *faccia interna* una *faccia esterna*, ed un *bordo o circonferenza* interrotto dall'inserzione dell'istmo.

La *faccia interna,* alquanto concava per adattarsi alle parti su cui è applicata, abbraccia i due o tre primi anelli tracheali ed i relativi legamenti interanulari con i quali è lassamente aderente.

La *faccia esterna* è convessa e ricoperta da un gruppo muscolare costituito dai muscoli sterno-ioideo (*sterno-hyoideus*), sterno-tiroideo (*sterno-thyreoideus*), omo-ioideo (*omo-hyoideus*) e sterno-cefalico (*sterno-cephalicus*) e qualche volta anche dalla estremità ventrale della glandola parotide. Su questo strato muscolare si estendono la fascia profonda e superficiale del collo, il pellicciaio e la cute.

Il *bordo* o *circonferenza* può essere distinto in bordo posteriore o dorsale ed in bordo anteriore o ventrale. Il *bordo posteriore o dorsale* è volto dorsalmente ed all'esterno ed è in rapporto indiretto con la glandola sottomascellare e col fascio vascolo-nervoso del collo, costituito dalla carotide, dalla giugulare e dal pneumogastrico. La carotide primitiva è vicina al bordo dorsale del tiroide con la sola interposizione dello strato connettivo, che forma la guaina dei vasi del collo, mentre la giugulare è posta all'esterno della carotide ed il pneumogastrico fra questi due vasi profondamente. Inoltre su questo margine troviamo l'arteria tiroidea ed il nervo ricorrente. Il *bordo anteriore* o *ventrale* è alquanto più sottile del precedente e, col margine craniale dell'istmo, forma l'incisura superiore o craniale del corpo tiroide, mentre l'incisura inferiore o caudale è segnalata dal margine caudale dell'istmo riunito alla estremità caudale del corpo tiroide.

2.° L'*istmo del corpo tiroide* è esteso da un lobo all'altro in prossimità della estremità caudale dei lobi stessi, e soggetto a notevoli variazioni individuali, potendosi trovare ora più sviluppato del normale, altre volte ridotto di volume ed anche mancare, rimanendo come suo rappresentante una semplice lamina fibrosa dipendenza dell'involucro fibroso del corpo tiroide. Esso presenta una faccia esterna convessa ed una faccia interna concava, che si modella e ricopre i due primi anelli tracheali, ai quali aderisce per mezzo di tessuto connettivo, in mezzo al quale si vede un plesso venoso da cui originano le vene tiroidee.

Il *margine inferiore* o *caudale* od *incisura caudale del corpo tiroide* è breve, concavo caudalmente; il *margine superiore* o *craniale* od *incisura craniale del corpo tiroide* è concavo dorsalmente, molto profondo, ha continuazione con la porzione ventrale della circonferenza dei lobi. Da questo margine si distacca un prolungamento lungo, gracile, che si porta cranialmente, applicato sulla faccia ventrale della laringe e giunge a diverse altezze, detto *lobo piramidale o piramide di Morgagni* od impropriamente *piramide di Lalouette* (*lobus pyramidalis*) (fig. 1137) (1).

(1) Il lobo piramidale fu disegnato da Eustacchio e da Bidloo, ma illustrato per la prima volta dal Morgagni. Solo più tardi Lalouette lo tornò a studiare e gli dette il nome di piramide.

La *piramide di Morgagni* ha ordinariamente forma conica molto allungata, la cui base è in continuità col corpo tiroide e la cui sommità si dirige in alto sulla faccia ventrale della laringe, giungendo a diverse altezze a seconda dei casi, potendo persino raggiungere il basiale. Aderisce abbastanza intimamente agli strati su cui poggia, e come tutte le formazioni che non hanno funzioni ben definite e che non si riscontrano costantemente, varia moltissimo. Varia nella origine, perchè non sempre si distacca dall'istmo; varia nella direzione perchè ora è verticale, ora obliqua, ora ondulata; varia nella forma perchè può presentarsi anche sotto forma di nastro, rigonfiato più o meno lungo la sua estensione, e talvolta anche interrotta più volte formando così altrettante tiroidi accessorie.

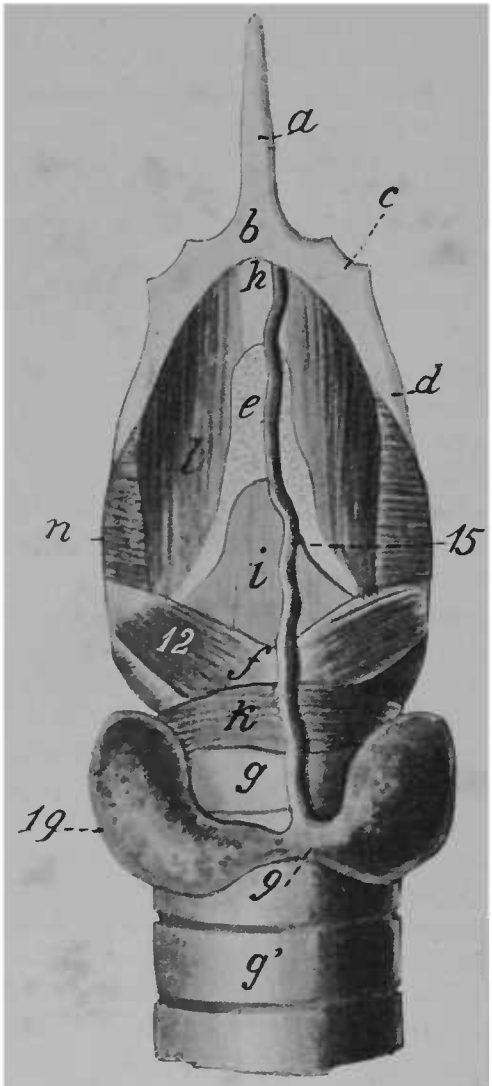



Fig. 1137. — Corpo tiroide di *Equus asinus* con la piramide di Morgagni.

*a*, *b*, *c*, *d*, ioide; *e*, cartilagine tiroide; *f*, cartilagine cricoide; *g*, primo anello tracheale; *g'*, terzo anello tracheale; *h*, legamento tiro-ioideo mediano; *k*, leg. crico-tracheale; *i*, leg. crico-tiroideo mediano; *l*, muscolo tiro-ioideo; 9, istmo del corpo tiroide; 12, m. crico-tiroideo; 15, piramide di Morgagni; 19, lobo destro del corpo tiroide.

Il lobo piramidale rappresenta la porzione affatto caudale del condotto tireo-glosso, che nell'embrione riunisce la base della lingua all'abbozzo tiroideo mediano.

c) *Costituzione anatomica e struttura.* — Il corpo tiroide è costituito di due elementi: di uno *stroma connettivale di sostegno* e di un *tessuto proprio dell'organo.*

1.° *Stroma connettivale di sostegno.* — Lo stroma connettivo (*stroma glandulae thyreoideae*) è formato da un involucro continuo che circonda tutto il corpo tiroide, dipendenza della capsula fibrosa già indicata, di fasci connettivi ai quali si uniscono fibre elastiche ed elementi adiposi. Dalla faccia profonda di questo involucro partono una quantità di prolungamenti in forma di setti (*septa*), dai quali si distaccano setti minori (*septula*) tutti approfonditi nello spessore dell'organo talmente da dividerlo in tanti ammassi rotondeggianti o poliedrici detti *lobuli tiroidei* (*lobuli-glandulae thyreoideae*). I setti connettivi che separano i lobuli tiroidei fra loro prendono nome di *setti interlobulari,* dai quali si distaccano, nell'interno del lobulo altri setti molto delicati, che scompongono i lobuli in formazioni più piccole dette *granuli, vescicole* o *follicoli tiroidei.*

2.° *Tessuto proprio.* — Il tessuto proprio del corpo tiroide è quella

parte che costituisce l'elemento essenziale funzionante, e siccome il corpo tiroide è costituito di tanti lobuli tiroidei, i quali alla loro volta sono scomponibili in tanti follicoli, tutti morfologicamente equivalenti fra di loro, così, studiando uno di questi follicoli, elemento essenziale del corpo tiroide avremo con esso studiato la struttura di tutta questa formazione.

*Follicoli tiroidei.* — Visti in sezione trasversale presentano un contorno tondeggiante od ovalare, di un volume maggiore nel vecchio che nel giovane e risultano composti di una *membrana propria*, di un *epitelio* e di *un contenuto* (fig. 1138).

α) La *membrana propria* è trasparente, omogenea, sottilissima: essa è la omologa delle membrane basali degli epitelî glandolari.

β) L'*epitelio* è dato da uno strato continuo di cellule prismatiche o cubiche, di un'altezza diversa a seconda degli animali ed a seconda delle

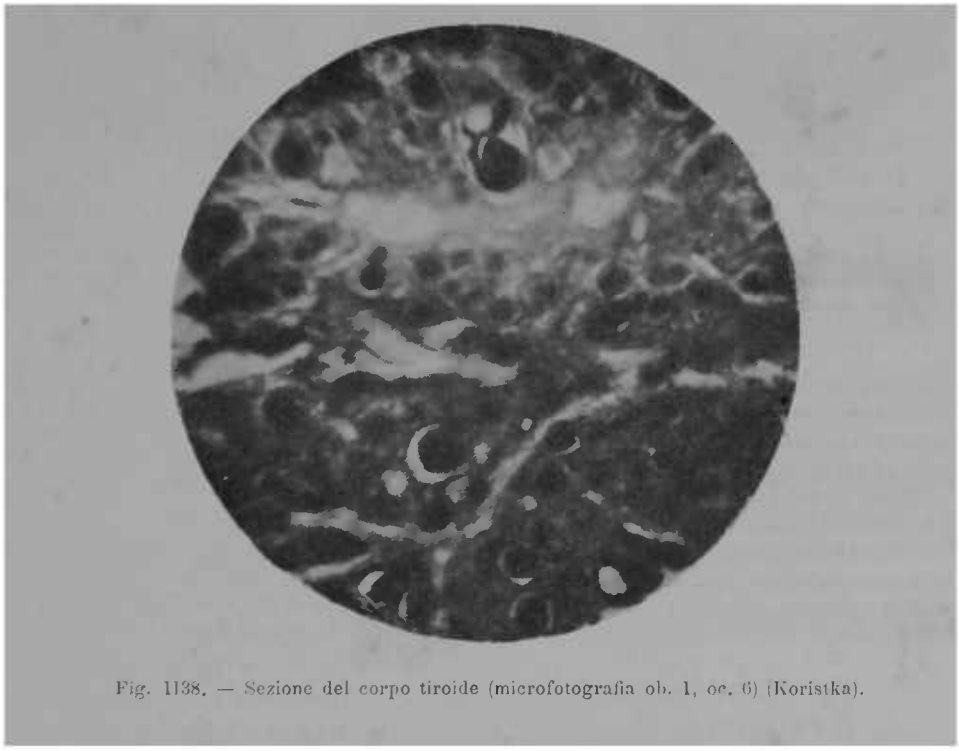


Fig. 1138. — Sezione del corpo tiroide (microfotografia ob. 1, oc. 6) (Koristka).

condizioni fisiologiche in cui si trovava l'organo al momento della osservazione. Questo strato di cellule cubiche sarebbe costituito di due specie di cellule: *cellule principali* (*Hauptzellen di Langendorff*) e di *cellule colloidi* (*Colloidzllen di Langendorff*). Le prime più numerose con protoplasma chiaro, finamente striato in senso longitudinale, con qualche rara granulazione: le seconde meno numerose di color oscuro, con protoplasma granuloso e con reazione identica a quella delle sostanze colloidi. Queste due specie di cellule però hanno lo stesso valore morfologico, e siccome sono congiunte da altre cellule che si trovano in strati intermedi, così bisogna ritenere che la cellula principale rappresenti una cellula in riposo, mentre la colloide, la stessa cellula allo stato di massima attività.

Anderson nel 1894 studiò sperimentalmente negli animali le cellule tiroidee allo stato di riposo ed allo stato di attività artificiale, provocata da una iniezione di pilocarpina. Egli potè in tal modo e col confronto stabilire le tre fasi successive dell'epitelio tiroideo:

1.ª *Fase. Cellule allo stato di riposo:* dimensioni relativamente piccole, limitate, verso la cavità follicolare, da un contorno rettilineo, protoplasma molto striato in senso della lunghezza e nucleo spostato contro la membrana propria (fig. 1139,*a*).

2.ª *Fase. Comparsa del prodotto di secrezione cromofobo:* cellule aumentate in altezza, limitate verso la cavità follicolare da una linea ondulata dovuta alla convessità del loro margine interno, protoplasma con numerose goccioline di sostanza speciale, che difficilmente si colora, goccioline che aumentano di numero e di grandezza, si spostano verso l'estremità interna della cellula ed infine sfuggono da essa per cadere nella cavità follicolare e nucleo che abbandona la base della cellula e si porta nel centro di essa (fig. 1139,*b*).

3.ª *Fase. Comparsa del prodotto di secrezione cromofilo:* cellule di altezza e di forma invariata dalla fase precedente, protoplasma con piccole sfere di una nuova sostanza che

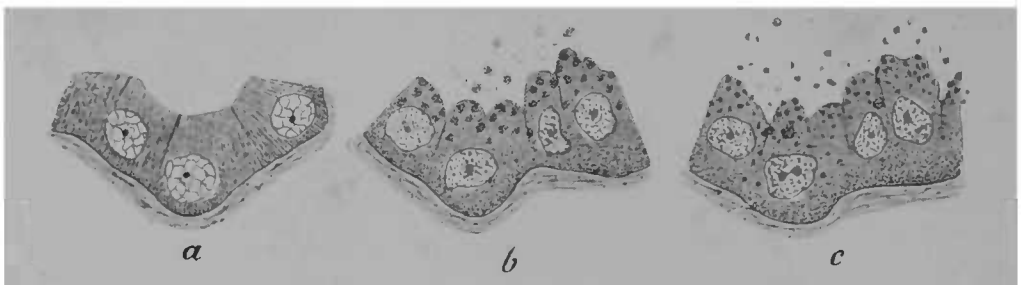



Fig. 1139. — Epitelio tiroideo di *Lepus cuniculus* (semischematica).

*a*, parte di un follicolo in riposo; *b*, *c*, parte di un follicolo in istato di attività provocato da una iniezione di pilocarpina. In *a*, abbiamo la prima fase di riposo, in *b*, la seconda fase, la comparsa del prodotto di secrezione cromofobo; in *c*, la terza fase, la comparsa del prodotto di secrezione cromofilo (in rosso).

presenta una grande affinità per le sostanze coloranti, sferule cromofile che circoscrivono uno spazio chiaro, aumentano di volume, si avvicinano all'estremità interna della cellula e sfuggono da essa per cadere, come le precedenti goccioline, nella cavità follicolare e nucleo che si mantiene sempre nella sua porzione centrale (fig. 1139,*c*).

Quando le cellule tiroidee sono liberate di questo doppio prodotto di secrezione, riprendono la loro colorazione chiara, il loro aspetto striato, si retraggono e tornano alla prima fase di cellule in riposo. Quindi le cellule tiroidee elaborano due sostanze molto diverse fra loro: una sostanza cromofoba di origine protoplasmatica, che costituisce la *materia colloide*, una sostanza cromofila di origine nucleare, che costituisce, probabilmente, il *fermento tiroideo* la cui natura e le cui proprietà ancora non ci sono note.

γ) La *cavità del follicolo* tiroideo è riempita completamente di una sostanza molle, trasparente, giallastra, amorfa, detta *sostanza colloide* (*tirocolloidina di Renaut*), costituita di acqua, di alcuni sali non ancora ben conosciuti, e dei due prodotti di secrezione delle cellule sopra descritte. Si possono trovare anche delle cellule epiteliali o detriti di esse e dei globuli sanguigni più o meno alterati.

I follicoli tiroidei spesso possono comunicare fra di loro, ed il loro contenuto, formato dalla sostanza colloide, prodotto della secrezione tiroidea, si versa nel torrente linfatico. Ma, mentre è ammesso in generale questo passaggio della sostanza colloide nella linfa, non si conosce ancora il meccanismo per cui si effettua.

Anderson suppone una discontinuità dell'epitelio follicolare per atrofia delle cellule, là dove il contenuto follicolare potrebbe agevolmente prendree

la via dei linfatici; Hurthle crede che la pressione del liquido follicolare determini uno scostamento delle cellule epiteliali, negli interstizi delle quali sfuggirebbe la sostanza colloide per passare nei linfatici; Renaut pensa che il liquido follicolare passi per i linfatici soltanto per dialisi.

d) *Vasi e nervi.* — 1.° Le *arterie.* Quattro voluminose arterie, due per lato, si portano al corpo tiroide e sono: le *tiroidee superiori o tiro-laringee* (*thyreoidea superior*), che si distaccano dalla carotide all'altezza del primo anello tracheale, forniscono le arterie laringee, poi si biforcano e si dividono in tre o quattro branche, che raggiungono l'estremità craniale dei lobi tiroidei, e le *tiroidee inferiori* od *accessorie* (*thyreoidea ascendens*) più piccole delle precedenti, le quali, divise ciascuna in due o tre branche, raggiungono l'estremità caudale dei lobi tiroidei. Le ramificazioni superficiali delle due tiroidee si anastomizzano fra di loro, decorrono flessuose sulla superficie dell'organo nello spessore della capsula connettiva, penetrano nel parenchima tiroideo seguendo i setti interfollicolari e giungono ai follicoli come rete capillare che li circonda, ponendosi immediamente sotto la parete propria.

2.° Le *vene.* Le vene prendono origine dalla rete capillare perifollicolare, seguono le arterie nel loro decorso, ma in senso inverso, nei setti interfollicolari, raggiungono la superficie dell'organo, ove formano, anastomizzandosi, un ricco plesso detto *plesso tiroideo,* dal quale nascono ordinariamente due vene, che, riunite in un sol tronco, vanno alla giugulare corrispondente.

3.° I *linfatici.* Il corpo tiroide ha una ricca rete linfatica, rete che, come sappiamo, rappresenta la via di escrezione del prodotto dei follicoli tiroidei.

Essi si originano nel lobulo da una ricca rete capillare, ridotta al solo strato endoteliale, che attornia i follicoli tiroidei, e che è adagiata sulla parete esterna della membrana propria dell'epitelio; da essa rete si formano dei vasi più grossi, che corrono nei setti connettivi interlobulari unitamente ai vasi sanguigni, che qualche volta sono circondati a guisa di manicotto (*guaine linfatiche*), e giunti sulla superficie dell'organo si anastomizzano fra loro formando una rete a maglia, molto fine, detta *rete peritiroidea,* situata nello spessore della capsula. Da questa rete nascono rami ascendenti e discendenti, che terminano nei gangli vicini.

4.° I *nervi.* I nervi del corpo tiroide provengono particolarmente dal simpatico cervicale (*n. sympaticus*); partecipano ancora alcuni filetti dei due nervi laringeo superiore ed inferiore. Tutti questi nervi anastomizzati, sulla superficie esterna dell'organo, formano un *plesso tiroideo superficiale* dal quale partono filetti nervosi, che decorrono ora indipendenti, ora insieme ai vasi nei setti interlobulari e terminano sulle pareti dei vasi, e sui follicoli tiroidei (fig. 1140).

I *nervi vascolari* formano attorno alla parete dei vasi dei plessi tanto più semplici quanto più piccoli sono i vasi e terminano nel solito modo. I nervi dei follicoli, detti anche *nervi glandolari* o secretori, formano, attorno ai follicoli, ricchi plessi dai quali partono fibrille, che raggiungono la porzione basale delle cellule epiteliali ove terminano con estremità bottonuta.

e) *Sviluppo del corpo tiroide.* — Il corpo tiroide nasce a spese di un abbozzo impari (*tiroide mediana*), al quale se ne uniscono due pari (*tiroidi*

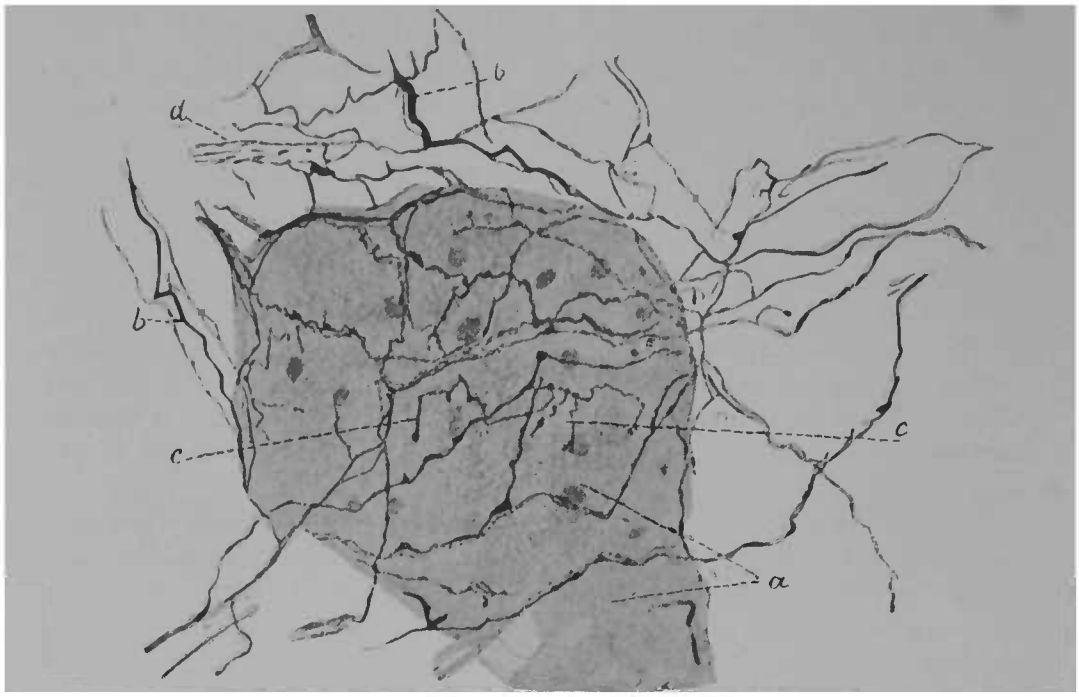



Fig. 1140. — Terminazioni nervose del corpo tiroide (Andersson).
*a*, cellule epiteliali dei follicoli tiroidei; *b*, nervi glandolari; *c*, fibre nervose terminali; *d*, nervi vascolari.

*laterali*) (fig. 1141). Il primo è costituito da una fossetta epiteliale, che pro-

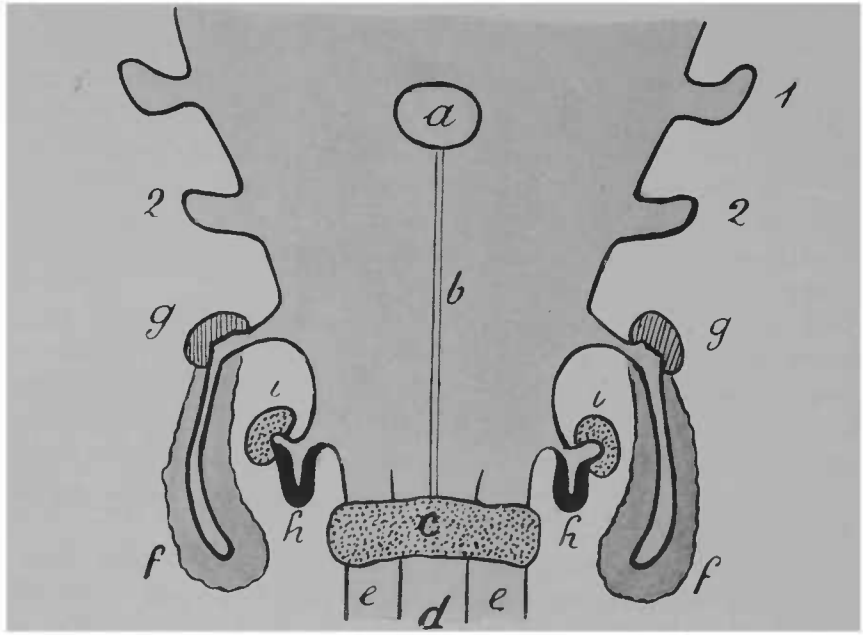



Fig. 1141. — Posizione degli abbozzi del corpo tiroide.
1, primo solco entodermico; 2, secondo solco entodermico; *a*, tubercolo linguale; *b*, cordone tireo-glosso; *c*, tiroide mediana; *d*, tubo laringo-tracheale; *e*, esofago; *f*, timo; *g*, paratiroide esterna; *h*, tiroide laterale; *i*, paratiroide interna.

viene dalla faccia ventrale della faringe, in corrispondenza del secondo arco branchiale. Questa fossetta si distacca poi dall'epitelio che l'ha originata, formando una vescichetta, della quale presto scompare la sua cavità e dà luogo alla porzione mediana od istmo del corpo tiroide.

Quest'abbozzo impari resta per un certo tempo in comunicazione con la superficie della lingua, mediante un canale, detto *canale tireoglosso,* che poi scompare, rimanendo solo traccia del suo sbocco nel *foramen caecum;* qualche volta esso persiste nella sua parte affatto caudale ed allora dà luogo alla formazione della piramide di Morgagni.

Secondo Kastschenko l'abbozzo mediano fornisce ancora la maggior parte del corpo tiroide, cioè l'istmo ed i lobi laterali, opinione confermata dalle ricerche di Soulié e Verdun fatte su conigli, talpe e gatti, che gli abbozzi pari non prendono alcuna parte alla formazione di quest'organo.

I due abbozzi pari sono semplici invaginazioni epiteliali della quarta tasca branchiale, ed hanno una importanza secondaria; esse, secondo Cristiani, darebbero origine alle tiroidi accessorie.

### 2.° **Tiroidi accessorie** (*glandulare thyreoideae accessoriae.*)

Con questo nome vanno indicati quei piccoli ammassi di sostanza tiroidea, che presentano la stessa struttura fondamentale dei corpi tiroidi e che si sviluppano a distanze più o meno grandi da dette formazioni attorno al primo tratto aereifero dell'apparecchio respiratorio. La loro situazione è molto variabile, tantochè non è possibile stabilire il luogo di maggiore loro elezione. Così negli equini e nei bovini si sono ritrovate lungo il percorso dell'arteria tiroidea superiore, all'estremità craniale di uno dei due lobi, e nell'asino anche sulla faccia ventrale del legamento tiroideo. Raramente i corpi tiroidi accessori si riscontrano negli ovini, nei suini e nel coniglio, mentre si presentano con molta frequenza invece nel cane. In questi animali si sono riscontrati non soltanto in vicinanza del corpo tiroide, ma anche nella cavità toracica in prossimità dell'arco aortico (Fuhr, Piana), dette *tiroidi aortiche*, come anche lungo la trachea.

Abbiamo veduto che, ad eccezione di questo ultimo caso scoperto dal Piana nel cane, della presenza cioè di tiroidi accessorie aortiche, tutte le altre si trovano in regioni ove passa il cordone tireo-glosso. Questa constatazione vale quanto stabilire il significato morfologico delle tiroidi accessorie, cioè esse non possono essere considerate altro che formazioni aberranti sopranumerarie, sviluppatesi a spese dell'abbozzo mediano del corpo tiroideo o del suo peduncolo. E così, necessariamente, esse hanno la stessa struttura dei corpi tiroidi.

Ma anche le tiroidi tracheali, nonchè le tiroidi aortiche, scoperte dal Piana, sono formazioni aberranti dell'abbozzo mediano del corpo tiroide, e lo si comprende, considerando i rapporti della tiroide nella vita embrionale. Sezionando embrioni di pochi giorni di sviluppo si trova il primo rudimento del corpo tiroide, in forma di bottone epiteliale, sviluppatosi proprio in corrispondenza del bulbo dell'aorta, quindi spiegabile, pensando che una piccola parte di questo bottone possa essere rimasta aderente all'aorta sin dalla prima sua formazione.

## Negli equini.

Il corpo tiroide si presenta sotto forma di due ovoidi laterali piuttosto sviluppati col maggior asse diretto ventralmente, caudalmente e verso la linea mediana, riuniti fra loro da una porzione nastriforme od istmo, sottile e non molto alta. Questa porzione mediana spesso manca, ed è solo rappresentata da una fascia nastriforme di tessuto connettivo, che riunisce i due lobi laterali, fascia costituita dalla capsula fibrosa del corpo tiroide (fig. 1142).

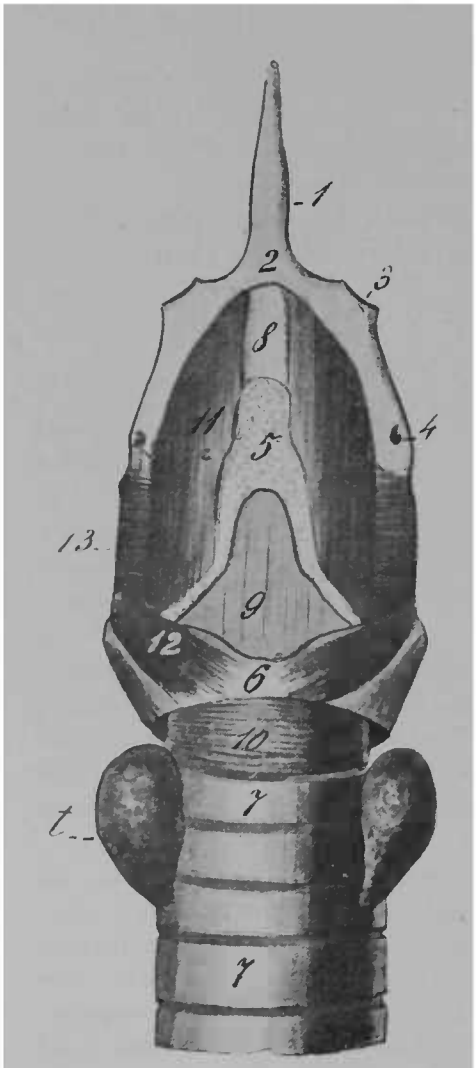



Fig. 1142. — Corpo tiroide di *Equus caballus*. 1, 2, 3, 4, osso ioide; 5, cartilagine tiroide; 6, cartilagine cricoide; 7, trachea; 8, legamento tiro-ioideo; 9, legamento crico-tiroideo; 10, legamento crico-tracheale; *t*, corpo tiroide.

Quando esiste l'istmo, il corpo tiroide prende la forma di un *C* con la insenatura rivolta ed a contatto con la convessità degli anelli tracheali; quando manca l'istmo, i due lobi sono disposti l'uno a destra e l'altro a sinistra con la faccia profonda piana o leggermente concava e la superficiale fortemente convessa. In ogni caso, allo stato normale, non si spinge mai cranialmente tanto da raggiungere l'anello cricoideo, come non oltrepassa mai il terzo anello tracheale.

### Differenze.

#### I. Asino.

Il corpo tiroide non differisce essenzialmente da quello del cavallo, ma presenta una forma più appiattita ed è provvisto quasi sempre di un istmo bene sviluppato, cosicchè, considerato nel suo complesso, esso riveste la forma di un semianello o semiluna a concavità dorsali colla parte media incavata cranialmente e caudalmente. Non di rado si può riscontrare sul bordo superiore dell'istmo un prolungamento lungo e gracile, diretto cranialmente ed applicato sulla faccia ventrale della laringe.

Ha la forma di un cono molto allungato, la cui base si confonde con l'istmo e l'apice risale fino al margine craniale della cartilagine tiroide, oppure più in alto fino alla parte media del legamento io-tiroideo e qualche volta fino al basiale. Questo prolungamento è dato dalla *piramide di Morgagni* (v. fig. 1137).

#### II. Bovini.

Il corpo tiroide si presenta molto appiattito, molto largo, e situato sempre nella regione sotto laringea. Ha un colore un poco più chiaro ed un contorno non molto più regolare di quello degli equini.

I due lobi sono riuniti, nei soggetti giovani, da un istmo, che va scomparendo col progredire della età. Il connettivo, che forma l'involucro fibroso, è molto denso e resistente. Fra i vasi sanguigni manca nei bovini l'arteria tiroidea inferiore.

### III. Ovini.

Ha la forma piuttosto allungata, larga o rotonda cranialmente, assottigliata caudalmente, è provvisto di un istmo. La estremità craniale è all'altezza del primo anello tracheale, la caudale giunge fino al settimo e qualche volta anche fino al nono anello tracheale. D'ordinario la sola arteria tiroidea superiore giunge a portar sangue all'organo, qualche volta esiste anche la tiroidea inferiore e in questo caso essa è ridotta a piccole dimensioni.

### IV. Suini.

Il corpo tiroide si presenta abbastanza voluminoso, allungato e spesso diviso in due lobi, i quali però sono così ravvicinati l'uno all'altro da formare una specie di placca o scudo ventralmente alla trachea. È situato verso la parte caudale del collo ed è irrorato da un'arteria principale, che proviene dalla cervicale inferiore e da una e qualche volta due arterie molto più piccole, che provengono dalla carotide.

### V. Carnivori.

Il corpo tiroide si compone di due lobi distinti riuniti da un istmo, il quale è costante nei cani di grossa taglia, non sempre si trova in quelli di taglia media, manca nei piccoli cani. I due lobi hanno una forma ellissoide, allungata, tantochè con la loro estremità caudale raggiungono spesso il settimo anello tracheale e sono spostati un poco verso la parte dorsale della trachea.

L'irrorazione sanguigna è data da una sola grossa arteria, la tiroide superiore; nei gatti esiste anche la tiroide inferiore, ma molto piccola.

### VI. Coniglio.

Due piccoli organi allungati costituiscono il corpo tiroide. Essi, posti ai lati della trachea e riuniti ad un piccolo istmo a mo' di bendella trasversale, il quale circonda la trachea in avanti, occupano otto e qualche volta nove anelli tracheali; ed hanno una colorazione un poco più chiara che negli altri animali.

## Articolo II.

### 1. Paratiroidi (*glandulae parathyreoideae*).

Le paratiroidi sono formazioni particolari annesse al corpo tiroide, che assumono la forma di corpicciuoli arrotondati di numero e dimensioni diverse a seconda dei soggetti, situati in vicinanza e spesso anche nell'interno del parenchima tiroideo (1).

a) *Conformazione esterna.* — Le paratiroidi ordinariamente sono in numero di quattro, che, a seconda della loro posizione, vengono distinte in paratiroidi *esterne* od *inferiori* o *timiche* ed in paratiroidi *interne superiori* o

(1) I primi a segnalare dei corpicciuoli glandolari accessori, pari, ai lati della faringe furono Seessel, Remack, Kölliker in embrioni di pollo e di coniglio. Essi erano le paratiroidi che Virchow confuse col tessuto tiroideo, forse incompletamente sviluppato, embrionale, capace di dar luogo a forme irregolari di gozzo e di comprimere l' esofago. Spetta a Sandström, nel 1880, lo studio accurato di queste formazioni, giacchè avendo rilevato la costanza di esse, la sede presso a poco fissa o di poco variabile in ciascuna specie animale e la struttura del tutto differente da quella dei corpi tiroidi e dei suoi noduli aberranti, le differenziò e dette loro il nome di paratiroidi.

*tiroidee*. Il gruppo delle paratiroidi superiori od interne rappresenta, secondo le ricerche embriologiche più accreditate, le paratiroidi vere; il gruppo delle paratiroidi inferiori od esterne rappresenta il paratimo o glandole paratimiche.

Le *paratiroidi esterne* hanno una posizione poco costante, una colorazione bruno-rossastra tendente al giallo, spesso presentando molta analogia

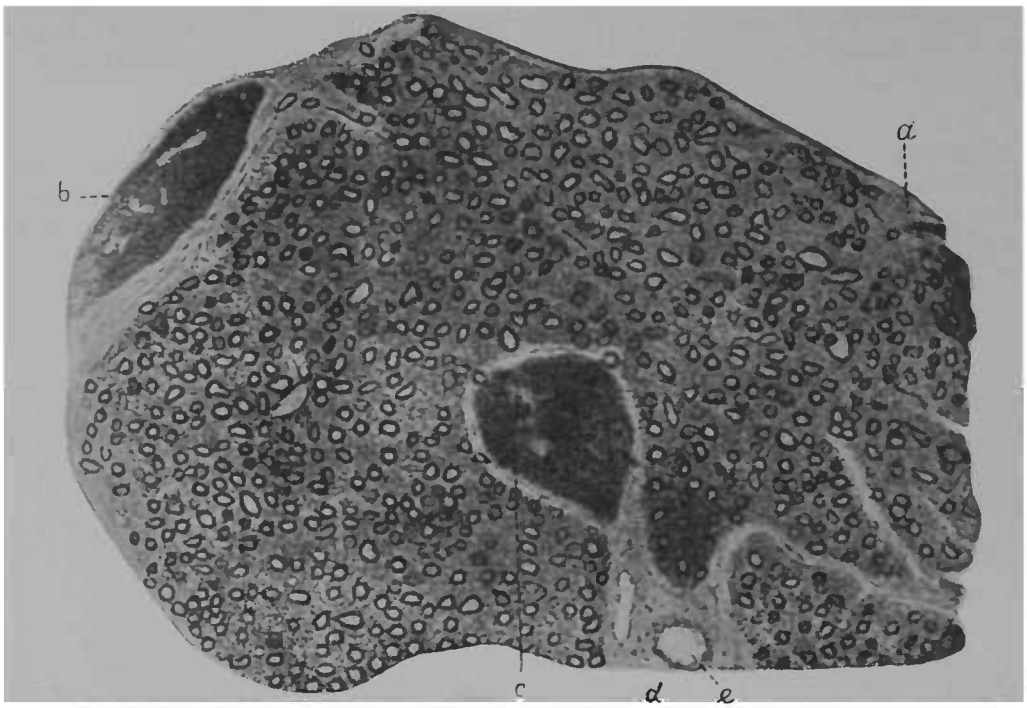



Fig. 1143. — Sezione di un lobo del corpo tiroide di *Felis catus* per mostrare la posizione delle due paratiroidi.

*a*, lobo sinistro della tiroide; *b*, paratiroide esterna; *c*, paratiroide interna; *d*, setto connettivo del corpo tiroide; *e*, vaso sanguigno.

con i lobuli adiposi, però hanno una maggiore consistenza di questi e sono ben delineate. La loro forma come la loro grandezza è molto variabile non soltanto fra le diverse specie di animali, ma anche fra individui della stessa specie. Se ne hanno di forma allungata, affusata, appiattite, globulari, ovoidali. In ciascuna di esse si è voluto descrivere anche una parte alquanto infossata ove penetrano i vasi, che venne detta ilo.

Le paratiroidi esterne, come dice il loro nome, si trovano esternamente al corpo tiroide, ma, non avendosi una sede costante, ora sono applicate contro la sua faccia esterna, ora si allontanano da essa di qualche millimetro, sebbene riunite per mezzo di un sottile peduncolo, altre volte sono poi completamente indipendenti e ad una certa distanza da esso. In casi normali sono situate prossimamente all'arteria tiroidea inferiore (fig. 1143).

Le *paratiroidi interne* sono situate sulla faccia interna, porzione craniale del corpo tiroide, incluse nel suo spessore e collocate in una sua depressione superficiale e se ne riscontrano ordinariamente una per lato. Esse sono prov-

viste di una capsula propria (gatto), che le limita e le individualizza dal tessuto tiroideo che le circonda.

b) *Costituzione anatomica e struttura.* — A costituire le paratiroidi prendono parte delle cellule epiteliali ed un tessuto connettivale (fig. 1144). In quanto ai rapporti che assumono queste parti fra loro, morfologicamente, possiamo distinguere 4 diversi tipi:

un primo tipo, le paratiroidi costituite di una massa cellulare, in

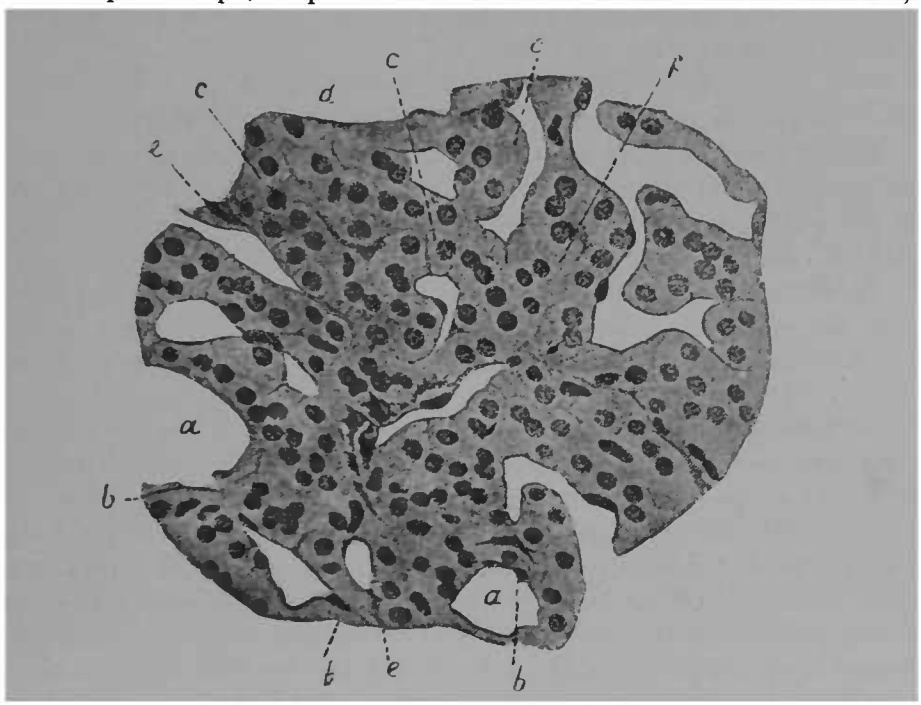



Fig. 1144. — Sezione di una paratiroide di *Ovis aries*.

*a*, capillari; *b*, rivestimento endoteliale dei capillari; *c*, cordoni epiteliali delle paratiroidi; *d*, trabecole connettive; *e*, pigmento; *f*, spazi limitati dalle cellule epiteliali.

cui non si scorge nessun cordone e che di tratto in tratto viene attraversato da sottili ramuscoli di connettivo, che dividono questi cumoli di cellule epiteliali in lobuli irregolari più o meno distinti: questo tipo corrisponde alle paratiroidi del coniglio:

un secondo tipo, in cui il tessuto epiteliale è disposto in cordoni varicosi, separati da robusti fasci di tessuto connettivo in modo tale che le paratiroidi vengono formate da cordoni epiteliali, le cui cellule sono disposte in due file o più, ove si rigonfiano, e questo tipo corrisponde alle paratiroidi di cavia:

un terzo tipo, in cui le paratiroidi sono lobulate ed i lobuli sono separati da abbondante tessuto connettivo, il quale con un sistema fibrillare interlobulare, divide il lobulo in tanti cordoni cellulari;

un quarto tipo, in cui la struttura è acinosa, senza vescicole con colloide; esse non possono considerarsi generalmente come formazioni comuni.

Tutto quanto è stato qui detto circa i diversi tipi di costituzione delle paratiroidi (Khon) indica essenzialmente i possibili rapporti fra il parenchima glandolare e lo stroma connettivo vascolare.

Il *connettivo* forma sulla parete esterna della paratiroide una specie di capsula, che circoscrive l'organo. Esso è costituito di fasci di tessuto connettivo fibrillare ai quali vanno aggiunte delle fibre elastiche, che si dispongono in più piani con un diverso decorso, e delle fibro-cellule muscolari (Civalleri).

Dalla capsula esterna il tessuto connettivo si porta con sepimenti nell'interno della glandola: essi dividono, nel modo indicato, gli elementi cellulari, mentre le fibre elastiche si limitano soltanto alle pareti vasali (Petersen); mancano le fibro-cellule muscolari.

2.° Le *cellule epiteliali* hanno forma poliedrica e vennero distinte in due gruppi: in cellule principali e cellule cromofile od oxifile.

Le *cellule principali* sono le più numerose, piuttosto piccole, con nucleo tondeggiante e non più grande di un corpuscolo rosso, con scarso protoplasma nel quale sono contenute delle goccioline di grasso e delle sferule rifrangenti con i caratteri della sostanza colloide.

Le *cellule cromofile,* più scarse delle precedenti, isolate o disposte a gruppi nel centro, o nella periferia delle paratiroidi, sono più voluminose delle principali, con protoplasma abbondante, nucleo ed un gran numero di granuli rifrangenti.

Oltre questi due gruppi di cellule, ormai da tutti riconosciute, il Petersen ne descrive un terzo, che compare nell'adulto a focolai circoscritti. Tali cellule hanno corpo protoplasmatico voluminoso e aspetto granuloso, nucleo eccentrico, piccolo, ora tingibile, ora no. Dalle particolarità istologiche di questi tre gruppi di cellule si può dedurre: che nelle cellule del primo gruppo o cellule principali, cellule in riposo, si trova un ricco granoplasma, che quelle del secondo gruppo o cellule cromofile od oxifile, cellule in funzione, appalesano la estrinsecazione della loro attività con un differenziamento a spese del protoplasma, che quelle del terzo gruppo di Petersen non sembra prendano parte alla funzione paratiroidea, e potrebbero assomigliarsi alle cellule idropiche del tessuto connettivo (Petersen).

Nei tre gruppi di cellule si trova ancora del grasso e del glicogene, egualmente distribuiti nei due primi gruppi, scarsi nel terzo, sostanze, che debbono essere ritenute come prodotti del ricambio cellulare fisiologico. Nelle cellule paratiroidee non hanno luogo fenomeni rigenerativi di nessuna specie.

Tutte queste cellule sono tenute unite fra loro per mezzo di sostanza cementante, intercalata fra le cellule come reticolo di esili sepimenti divisori, colorabili con eosina, che ricorda la sostanza interstiziale di una cartilagine parenchimatosa od il tessuto della *chorda* e che a forte ingrandimento mostra una struttura fibrosa e finamente reticolare (Ebner).

Nelle paratiroidi esiste della sostanza colloile come elemento costante, sebbene accessorio (Benjamins), libera fra gli epiteli.

c) *Vasi e nervi.* — I vasi arteriosi delle paratiroidi, provenienti particolarmente dall'arteria tiroidea inferiore, o dal ramo posteriore dell'arteria tiroidea superiore, od anche, in qualche caso particolare, dalla carotide primitiva, penetrano nelle paratiroidi in un punto qualunque della loro periferia, si diramano fra i cordoni cellulari e giungono, con ramificazioni abbondantissime, in diretto contatto con gli epiteli, formando una fitta rete capil-

lare. Da questa rete nascono le vene, che prendono il corso inverso delle arterie in mezzo al tessuto connettivo e, giunte alla superficie dell'organo, formano in parte una *rete sotto-capsulare*, che si scarica indifferentemente nelle vene vicine (Anderson, Sacerdotti). I *nervi* non sono ben conosciuti e si diramano nella paratiroidi con esili filamenti, che accompagnano le arterie. Le *vie linfatiche* sono poco dimostrabili e sembrano formate da fessure ed anche da veri canali, che simulano cavità follicolari pel contorno immediato di cellule glandolari limitate da sottile endotelio.

d) *Sviluppo delle paratiroidi.* — Da ciascun lato della terza e quarta tasca entodermica branchiale nascono, per ispessimento delle loro pareti, due noduli epiteliali: il primo è l'abbozzo del paratimo o paratiroide esterna, il secondo è il corpo tiroideo, che dà origine alla paratiroide interna (Renaut). Così le paratiroidi sono derivati branchiali, di cui la interna proviene dalla parte dorsale del quarto solco branchiale entodermico, mentre la tiroide laterale nasce dalla parte ventrale dello stesso solco. e la esterna proviene dalla parete dorsale del terzo solco, mentre dalla parte ventrale di esso nasce il timo.

## Formazioni annesse alla paratiroide.

In vicinanza delle paratiroidi prendono origine alcune formazioni particolari, non sempre costanti in tutti gli animali, rappresentate dai *lobuli timici* e dalle *vescicole cigliate.*

1.° *Lobuli timici.* — I lobuli timici sono formati da piccoli corpiccioli ovalari, di un diametro massimo di mm. 0,3 a 0,5, situati sulla faccia interna del corpo tiroide a poca distanza dalle paratiroidi, presentando incostanza di situazione e di numero (fig. 1145). Essi sono ordinariamente in numero di

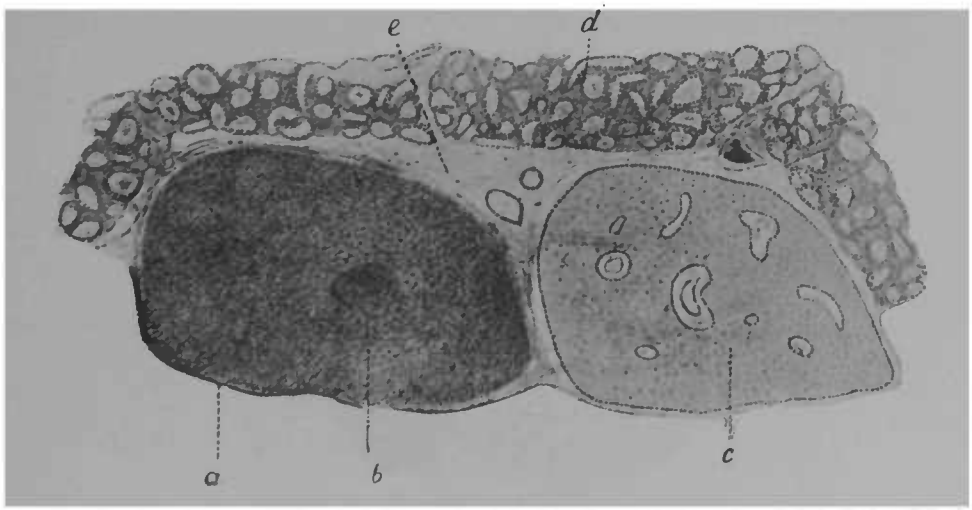



Fig. 1145. — Sezione di un corpo tiroide di *Felis catus* di 5 settimane per mostrare un lobulo timico (Schmid).
*a*, corpuscolo di Hassal; *b*, nodulo timico esterno; *c*, paratiroide esterna; *d*, tessuto tiroideo; *e*, strato di tessuto connettivo con vasi che unisce il tessuto tiroideo alla paratiroide esterna ed al corpuscolo di Hassal.

quattro; spesso esistono da un sol lato, mancano nel pipistrello, nella talpa e nel coniglio (Nicolas).

I caratteri microscopici di questi lobuli non sono molto differenti da quelli di un ordinario lobulo timico, specie nella sostanza corticale. Essa infatti è costituita di uno strato denso di elementi linfoidi con cellule epiteliali grosse, che si colorano poco e con corpuscoli concentrici. La zona midollare differisce alquanto perchè ha più aspetto epiteliale che linfoide. Le cellule epiteliali, disposte ora in cordoni di vario spessore, ora in isole irregolari od in ammassi arrotondati, hanno citoplasma sempre assai pallido, presentano caratteri non dubbi di regressione, mostrano granuli e goccie che hanno reazione identica alla cheratoialina. Le cellule linfoidi sono molto scarse e fra esse appaiono di tratto in tratto grosse cellule polinucleate.

Uno studio istologico fatto dal Livini farebbe supporre, che gli elementi costitutivi i lobuli timici, diano luogo per la loro attività ad una sostanza, che finisce per riempirli completamente aumentandone di solito il volume; che a tale modificazione del corpo cellulare si uniscono alterazioni nucleari fino alla dissoluzione degli elementi, e che tali trasformazioni non rappresentino che un'attività secretoria, dimostrata anche dalle numerose cariocinesi che si rinvengono negli elementi cellulari. Le conoscenze sulla origine di questi lobuli, che per ora si ritengono derivati, in parte dalla terza tasca entodermica branchiale, come un rudimento variabile dell'apice del timo per i corpuscoli esterni, in parte dalla terza tasca per i corpuscoli interni, non ci permettono un certo giudizio, ma è probabile (Pepere) « che quando essa sarà meglio nota verremo a modificare l'attuale concetto di organi linfoidi, attribuito comunemente ad essi, per ritenerli invece come organi epiteliali, glandolari, con attributi funzionali, chissà forse anche molto importanti ».

2.° *Vescicole cigliate o parabranchiali.* — In prossimità delle paratiroidi interne o del loro nodulo timico, più raramente nelle paratiroidi

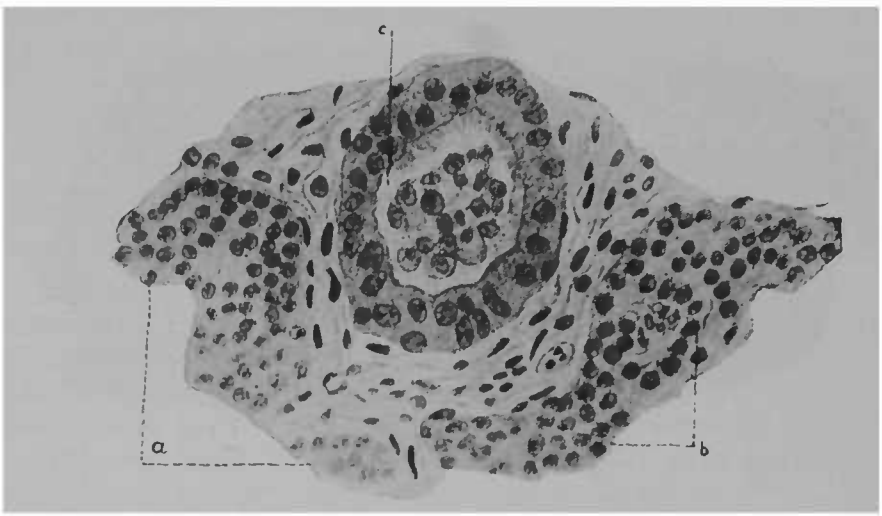



Fig. 1146. — Sezione di una vescicola cigliata di *Canis familiaris* adulto (Kohn).

*a*, *b*, cordoni cellulari della paratiroide esterna; *c*, vescicola cigliata che contiene nell'interno cellule epiteliali distaccate dalla sua parete.

esterne od anche nello spessore dei lobi tiroidei stessi, si trovano delle cavità di dimensioni variabili, ellittiche, che prendono nome di *vescicole cigliate* o *parabranchiali* (fig. 1146).

Istologicamente esse sono costituite di una parete propria di natura connettiva e di un epitelio polimorfo (cubico, cilindrico, pavimentoso semplice o stratificato) avente quasi sempre, nella sua parte libera, delle lunghe ciglia vibratili, il quale circoscrive una cavità contenente un liquido di aspetto mucoso che tiene in sospensione dei detriti cellulari, e per lo più è diverso da quello dei follicoli colloidei vicini (Nicolas).

Queste vescicole trovano la loro spiegazione nella persistenza delle varie cavità, che esistono normalmente nei sistemi tiroideo e timico embrionale e che possono persistere fin presso la nascita o nei primi mesi di vita e talvolta anche nell'adulto. Esse vennero anche chiamate vescicole parabranchiali per la loro derivazione più o meno diretta dalle tasche branchiali e per i loro rapporti con gli organi da esse derivati.

Testut crede che tutte le vescicole non possono avere la stessa interpretazione e le distingue in tre gruppi: in *vescicole per ritenzione*, in *vescicole per regressione* ed in *vescicole derivate da cavità embrionarie*. Questa distinzione non è stata ancora completamente confermata.

## Negli equini.

Le paratiroidi negli equini si trovano quasi sempre nel polo craniale di ciascun lobo tiroideo, aderenti alla sua superficie (Verdun) o ad una certa distanza nel mezzo del tessuto peritiroideo in corrispondenza dell'arteria tirolaringea (Moussu) e provviste di un'arteriola speciale. Sono di una consistenza meno forte e di un colore più chiaro del corpo tiroide. Non si sono riscontrate paratiroidi interne e nessun ricercatore parla di esse, anzi il Blanc afferma che in numerose dissezioni da lui fatte non gli è riuscito trovarle che una sola volta.

## Differenze.

### I. Bovini ed ovini.

Tanto nei bovini come negli ovini esistono due paia di paratiroidi, uno esterno ed uno interno.

Le paratiroidi esterne, una destra e l'altra sinistra, come fu indicato da Schaper. Verdun e Jeandelize, si trovano nella biforcazione della carotide primitiva o poco lontano da essa e sono sovente circondate da linfoglandole. Si possono riscontrare anche delle paratiroidi soprannumerarie ammesse già da Schaper e negate da Kohn e Verdun.

Le paratiroidi interne, pur esse una per lato, sono più piccole delle esterne e si riscontrano sul percorso dell'arteria tiroidea, nel punto in cui penetra nel corpo tiroide. Siccome questo punto di penetrazione dell'arteria tiroidea è alquanto diverso nei singoli soggetti, così la posizione delle paratiroidi interne varia col variare di esso.

### II. Suini.

Non sono stati ancora esattamente conosciuti i rapporti delle paratiroidi con il corpo tiroide nei suini. Groschuff crede che esista soltanto il paio esterno, Verdun e Simon hanno trovato nell'embrione alcuni gruppi particolari di cellule accanto alle tiroidi, ma sono incerti se possono assegnare ad essi il significato di paratiroidi interne. La esistenza, tanto delle esterne che delle interne, è ancora dubbia per quanto sieno state messe in evidenza da ricerche embriologiche da Stieda e Verdun.

### III. Carnivori.

Le paratiroidi, tanto nel cane come nel gatto, sono in numero di quattro: due esterne, più voluminose e due interne più piccole. Le *due esterne* sono situate sull'estremità craniale e superficie esterna del corpo tiroide, in prossimità del punto in cui l'arteria tiroidea superiore penetra in quest'organo, avendo col corpo tiroide semplice rapporto di contatto.

Le *due interne* si trovano sulla faccia profonda e margine craniale dei lobi tiroidei e spesso affondate nel tessuto di questi ultimi. Tale disposizione è la più costante, ma qualche volta si osservano altri corpicciuoli soprannumerari a sede diversa ed incostante. Si sono trovate infatti lungo il fascio nerveo vascolare e financo nel pericardio (Vassale) e nella regione sopraioidea molto in alto, incluse nel ganglio plessiforme del vago (Stazzi).

### IV. Coniglio.

Si hanno quattro paratiroidi: due esterne e due interne, contrariamente a quanto ebbe ad asserire Simon, il quale ritenne che le due paratiroidi interne fossero costanti solo per un tempo determinato e che oltre un certo periodo non persistono più nell'embrione.

Le *paratiroidi esterne* sono relativamente voluminose, di forma allungata, affusata, di colorito giallastro e situate da ciascun lato ventralmente ai lobi tiroidei alla distanza di mezzo fino ad un centimetro. Esse sono come applicate sulla carotide e nascoste sotto il muscolo sterno-tiroideo nel connettivo che divide i muscoli, provviste di un piccolo vaso arterioso ed uno venoso, i quali ai due poli formano come due legamenti.

Le *paratiroidi interne* sono pur esse persistenti. In alcuni casi, per l'estrema piccolezza loro e per gli intimi rapporti con il corpo tiroide, possono sfuggire: solo riunendo tutti i caratteri morfologici e microchimici delle cellule proprie si riesce a distinguerle dai raggruppamenti cellulari interfollicolari della tiroide, con i quali possono essere confuse.

PARTE TERZA.

# APPARECCHIO URO GENITALE

## *(Apparatus uro-genitalis)*

PROF. VIRGINIO BOSSI

---

L'apparecchio uro-genitale risulta costituito dagli *organi uro-poietici* destinati alla secrezione ed escrezione orinaria e dagli *organi genitali* aventi l'ufficio di conservare la specie mediante la funzione generativa.

La riunione degli organi uro-poietici ed uro-genitali in un solo apparecchio è dovuta alla loro origine comune dal rivestimento celomatico dell'embrione ed alle loro primitive funzioni comuni. Quest'ultimo fatto si conserva pure nell'adulto, nel quale le vie di escrezione di alcuni organi, si mantengono comuni ai genitali ed agli organi uro-poietici.

Nei mammiferi, il primo abbozzo degli organi uro-genitali appare nella regione della parete dorsale del corpo, ai lati del rachide e dell'intestino e lungo il tratto compreso fra il diaframma e la cloaca. Tale abbozzo risulta di un organo glandulare formato da tanti condottini trasversali i quali si aprono in un condotto collettore situato prima dorsalmente, poi lateralmente.

I condotti trasversali prendono il nome di *nefridi* o di *tubi renali primitivi* e, coi condotto collettore, costituiscono il *rene primitivo* o *mesonefron*, indicato pure col nome di *corpo di Wolff* o *di Oken* (fig. 1147.

Nei vertebrati superiori i corpi di Wolff, a differenza di quanto si nota nei vertebrati inferiori, funzionano come reni per un breve periodo della vita fetale, mentre negli uccelli tale funzione si conserva fin presso la nascita.

Nei mammiferi domestici i reni primitivi appaiono verso la seconda settimana e prontamente raggiungono il loro completo sviluppo.

I corpi di Wolff si presentano da prima sotto forma di due corpi rettilinei, allungati ed a superficie granulosa, poi, allorquando diminuiscono in lunghezza, acquistano, in taluni mammiferi, una forma ovale oppure paragonabile a quella di un fagiolo.

La superficie dei corpi di Wolff, da granulosa che era in origine, presenta inoltre delle striature trasverse, poi delle irregolari circonvoluzioni. Nei corpi di Wolff si distingue inoltre lateralmente una stretta lamina longitudinale costituita da due organi tubulari. Quello più profondo rappresenta il *canale di Wolff*, o condotto escretore della glandula, l'altro prende il nome di *canale di Müller*. Medialmente al corpo di Wolff esiste

pure una striscia rigonfiata nella sua porzione centrale la quale rappresenta l'*eminenza sessuale* o *glandula genitale*.

I corpi di Wolff sporgono entro la cavità pleuro-peritoneale dove sono ricoperti dal peritoneo e dalla loro estremità craniale si stacca una ripiegatura del peritoneo che si fissa al diaframma. Tale ripiegatura peritoneale costituisce il legamento diaframmatico del corpo di Wolff. Inoltre dall'estremità opposta del corpo di Wolff origina un'analoga ripiegatura, ossia il legamento inguinale

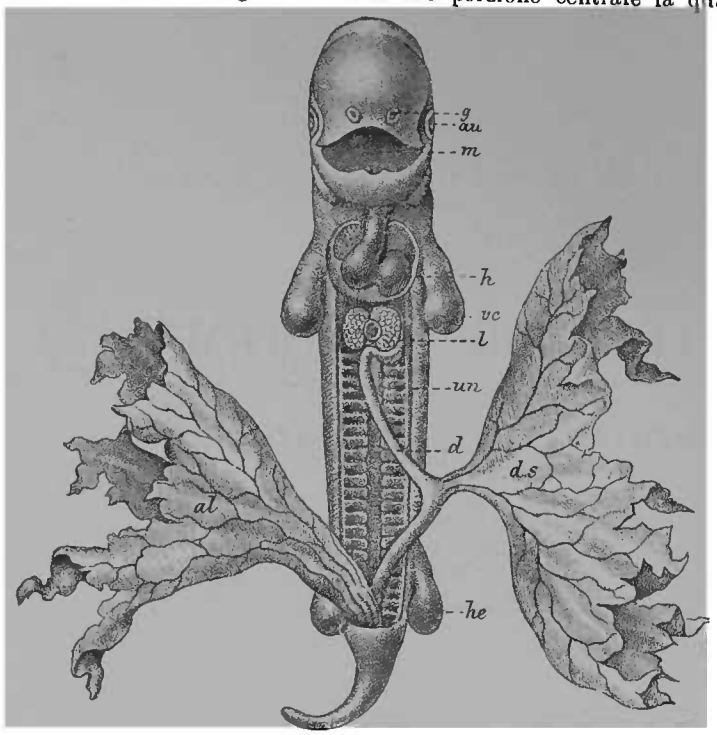



Fig. 1147. - Embrione di un cane di 25 giorni ingr. 5 volte, disteso e visto per la superficie ventrale.

*d*, tubo digestivo; *ds*, sacco vitellino; *al*, allantoide; *un*, corpi di Wolff, *l*, i due lobi del fegato fra i quali si vede il lume della vena onfalo-mesenterica; *ve*, arto anteriore; *hl*, arto posteriore; *h*, cuore; *m*, bocca; *au*, occhio; g, fossetta olfattiva.

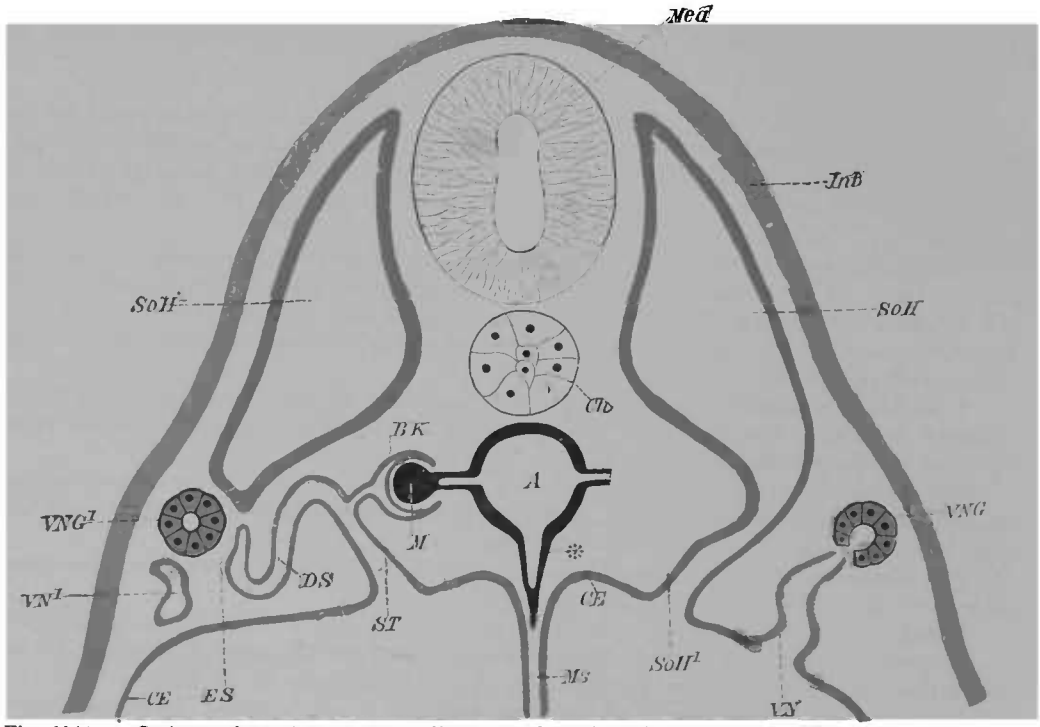



Fig. 1148. — Sezione schematica del corpo di un vertebrato (Selacio): a destra è delineata la condizione più primitiva.

*A*, aorta; *M*, glomerulo renale; *aa. mesenteriche, che vanno al mesenterio *MS*; *Ch*, corda; *Med*, midollo; *Int*, integumento; *Bk*, capsula del glomerulo; *ST*, mefridi (imbuti segmentari) che in *Ds* si fanno contorti e sono staccati dal celoma *So H*$^2$ ed in *ES* si avvicinano al condotto di Wolff *VNG*$^1$; a destra l'imbuto segmentario *SoH*$^1$ comunica sempre col celoma, *SoH*; a destra il prorene *VN* comunica col condotto prorenale primitivo, *VNG*; a sinistra il prorene *VN*$^1$ va sparendo; *CE* celoma (peritoneo).

che, volgendo verso l'inguine, costituisce in seguito il *gubernaculum testis* oppure il legamento rotondo.

Le glandule sessuali, allorquando procedono nel loro sviluppo, si separano dal corpo di Wolff e per un periodo rimangono in rapporto con questo mediante una piega peritoneale che prende il nome, a seconda del sesso, di *mesorchio* o di *mesovario*.

I tubi renali primitivi, costituenti col condotto renale primitivo il corpo di Wolff, si terminano mediante una estremità arrotondata o claviforme, dove si introflette, disponendosi a glomerulo, un ramo che proviene orizzontalmente dall'aorta. Tali glomeruli vascolari costituiscono i glomeruli primitivi di Malpighi (fig. 1148).

Nel rene primitivo, si distingue una *porzione craniale* o *sessuale* ed una *porzione caudale* od *orinaria*. La prima di queste è destinata a mettersi in rapporto colla glandula sessuale, e presenta i tubi renali leggermente ricurvi e muniti di un glomerulo alla loro estremità. Nella seconda porzione del rene primitivo, destinata a formare nei mammiferi e negli uccelli l'apparecchio escretorio, i tubi renali primitivi si allungano, aumentano di numero e danno origine a rami laterali terminati a clava, dove si formano i glomeruli di Malpighi (fig. 1149).

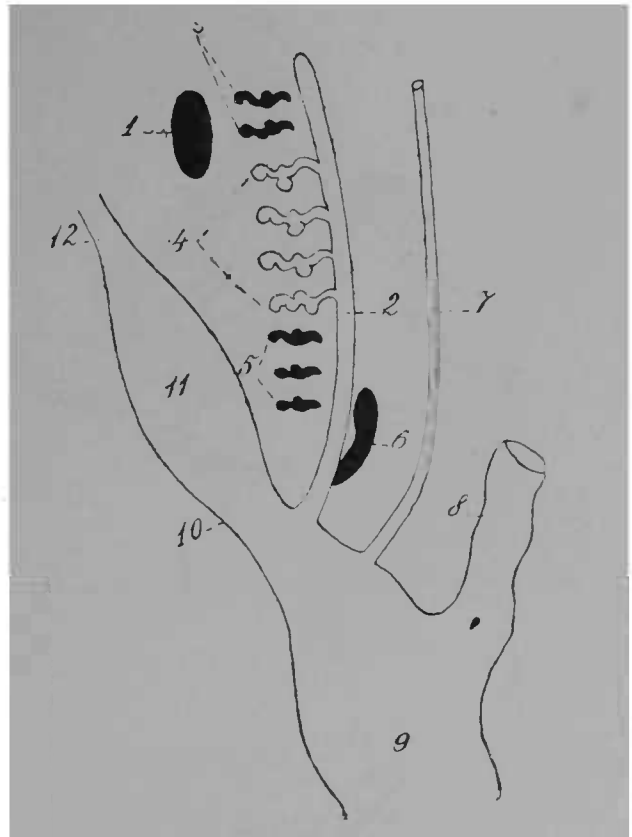



Fig. 1149. — Schema della condizione indifferente nella quale si trovano, nell'embrione dei mammiferi, gli organi dell'apparecchio uro-genitale.

1, glandula sessuale; 2, condotto renale primitivo (di Wolff); 3, rudimento di prorene; 4, porzione sessuale del rene primitivo (corpo di Wolff); 5, rudimenti della porzione ornaria; 6, rene permanente o definitivo; 7, canale di Müller; 8, intestino; 9, cloaca; 10, 11, 12, allantoide.

I tubi renali ed il condotto renale primitivo presentano differente origine. I primi nascono dalla parete più laterale della porzione di mesoblasto interposta fra il celoma ed il segmento primitivo, indicata col nome di *blastema del rene primitivo*. Essi nascono da particolari *vescicole renali primitive* comunicanti col celoma, le quali si trasformano in canali trasversali che si incurvano ad S e che si staccano dalla parte del celoma, per aprirsi nel condotto renale primitivo col quale si fondono.

Il condotto renale primitivo origina dall'ectoderma, quasi contemporaneamente ai tubi renali primitivi, e si apre nella cloaca. Tale origine, non ancora completamente stabilita, sembra la più probabile (fig. 1150).

In alcuni vertebrati inferiori, l'origine del condotto renale primitivo, presenta rapporti mediante la sua estremità cefalica, col *prorene* risultante da pochi condotti segmentari situati al di dietro del cuore (fig. 1149).

Il rene primitivo dei mammiferi ed uccelli è produzione transitoria e rimane solamente in parte come porzione degli organi sessuali od in forma di organi rudimentali.

Il *rene definitivo* o *permanente* è quindi una formazione secondaria ed origina da un particolare diverticolo esistente nell'estremo inferiore del condotto renale primitivo.

Il canale di Müller origina da un invaginamento del rivestimento mesoteliale del celoma. Questo presenta, in corrispondenza del *glomerulo-genitale*, particolare salienza

che forma il corpo di Wolff nella cavità pleuro-peritoneale, due inspessimenti di cui

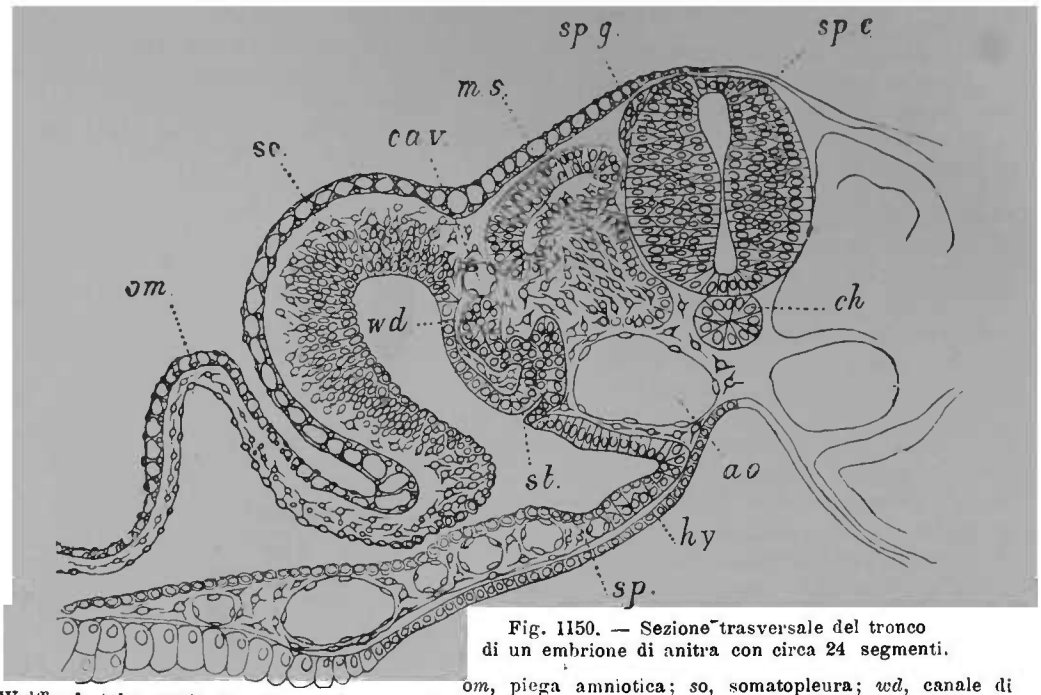



Fig. 1150. — Sezione trasversale del tronco di un embrione di anitra con circa 24 segmenti.

*om*, piega amniotica; *so*, somatopleura; *wd*, canale di Wolff; *sb*, tubo renale primitivo o segmentario; *cav*, vena cardinale; *ms*, piastra muscolare; *spg*, ganglio spinale; *spc*, midollo spinale; *ch*, corda; *oa*, aorta; *yh*, foglietto interno; *sp*, mesoblasto.

quello situato medialmente, lungo la glandula genitale, costituisce l'*epitelio germinativo di Waldeyer*, l'altro situato lateralmente, forma l'*epitelio germinativo esterno* dal quale nasce il canale di Müller. Tale canale presenta la sua estremità cefalica aperta nella cavità pleuro-peritoneale e nella femmina non si occlude trasformandosi nel padiglione della tromba, volge ventrale al rene primitivo, poi procede caudalmente e si apre nel peduncolo dell'allantoide, in prossimità del canale di Wolff (fig. 1151).

Nel loro periodo iniziale i canali di Wolff e di Müller esistono contemporaneamente. Il primo rappresenta il futuro condotto escretore della glandula genitale ma-

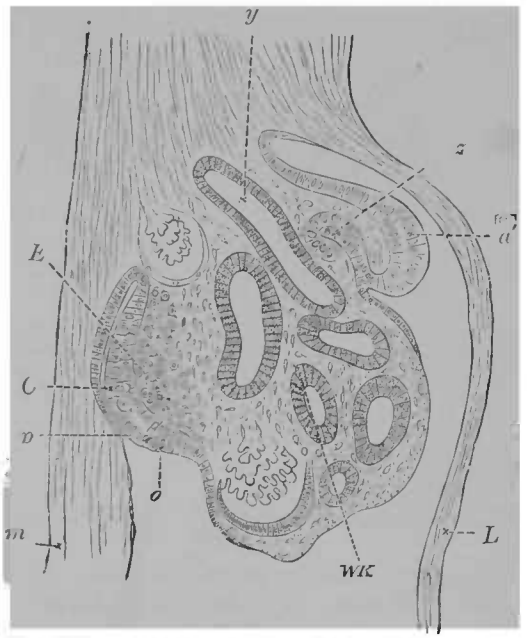



Fig. 1151. — Sezione attraverso del corpo di Wolff, del condotto di Müller e della glandula sessuale. Pollo al quarto giorno.

*m*, mesenterio; *L*, lamina somatica; *a'*, punto dell'epitelio germinativo sul quale procede per introflessione il condotto di Müller; *z*, condotto di Müller; *o*, parte inspessita dell'epitelio germinativo, nel quale si trovano le cellule germinali primordiali; *C* ed *o*; *E*, mesenchima dal quale vien fatto lo stroma della glandula sessuale; *WK*, corpo di Wolff; *Y*, canale di Wolff.

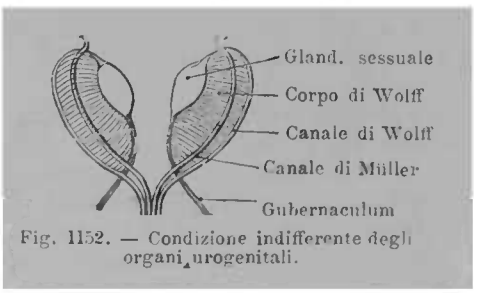



Fig. 1152. — Condizione indifferente degli organi urogenitali.

schile ed il secondo il condotto utero-vaginale. La riunione dei condotti predetti e delle arterie ombelicali indicasi col nome di *cordone genitale.*

Venne già in precedenza indicato come dall'epitelio germinativo del lato mediale del rene primitivo tragga origine l'*eminenza genitale.* È dalle modificazioni che subiscono le cellule del mesotelio germinativo che avverrà la determinazione del sesso producendo queste uova primitive oppure cellule spermatiche primitive.

Durante lo sviluppo dell'apparato urogenitale esiste inoltre un periodo nel quale l'embrione trovasi in uno *stadio asessuale* caratterizzato specialmente dalla condizione indifferente dolla glandula genitale e dei genitali interni (fig. 1152 e 1153). Avremo occasione di ritornare su tale argomento, allorchè verrà trattato lo sviluppo dei singoli organi dell'apparecchio uro-genitale ed intanto, per meglio comprendere le omologie nei due sessi, riteniamo utile riportare integralmente il seguente quadro riguardante le destinazioni e le trasformazioni del corpo di Wolff e del canale di Müller, tolto dal riassunto embriologico dell'apparecchio uro-genitale dell'anatomia dell'uomo, del Professore G. Romiti.

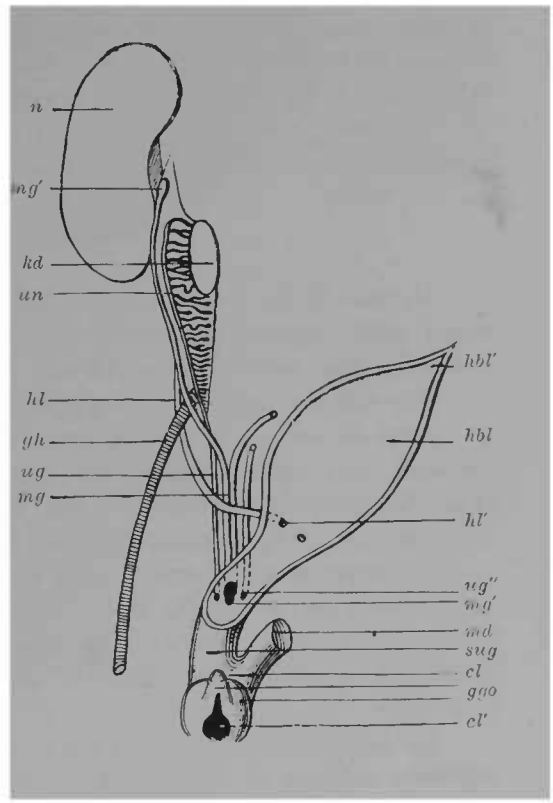



Fig. 1153. — Schema dello stato indifferente del sistema genitale di un mammifero nei primi stadi.

*n*, rene; *kd*, glaudula sessuale; *un*, rene primitivo (corpo di Wolff); *ug*, canale di Wolff; *mg*, canale di Müller; *mg'*, estremo anteriore del medesimo; *gh*, gubernaculum di Hunter; *hl*, uretere; *hl'*, sbocco dell'uretere in vescica; *ug''*, *mg'*, sbocchi dei condotti di Wolff e di Müller nel seno urogenitale; *sug*, *md*, intestino retto; *cl*, cloaca; *hbl*, vescica orinaria; *hbl'*, prolungamento della vescica nell'uraco (più tardi legamento vescico-ombelicale medio; *ggo*, tubercolo sessuale; *cl'*, sbocco della cloaca).

| Organi indifferenti | DIVIENE | |
|---|---|---|
| | ♂ | ♀ |
| Glandula sessuale. | Testicolo. | Ovaia. |
| Porzione sessuale del corpo di Wolff. | Testa dell'epididimo. | Epoophoron (organo di Rosenmüller). |
| Porzione renale del corpo di Wolff. | Paradidimo (corpo di Giraldès). | Paraoophoron (Waldeyer) |
| Canale di Wolff. | Permane. Dalla porzione prossimale origina: corpo e coda dell'epididimo; dalla distale: condotto deferente. | Sparisce: può rimanere come rudimento del canale di Gärtner (condotto longitudinale dell'epoophoron). |
| Canale di Müller. | La porzione media sparisce: la prossimale resta come appendice del testicolo di (Morgagni); la distale come vagina (imene) mascolina (otricolo prostatico). | Tuba falloppiana, utero, vagina, imene. |
| Seno uro-genitale. | Collicolo seminale. Uretra e glandula bulbo-uretrale (di Cowper). | Uretra, vestibolo, glandula vestibulare (di Bartolino). |

## I. — **Organi uropoietici** (*organa uropoetica*).

Gli organi uropoietici sono rappresentati: dai *reni*, organi glandulari destinati alla secrezione orinaria, dagli *ureteri*, condotti destinati a condurre l'orina nella vescica orinaria, dalla *vescica orinaria* particolare serbatoio dell'orina, dalle *capsule soprarenali* e dall'*uretra*.

L'uretra costituisce il canale escretore della vescica ed, essendo nel maschio comune ai genitali, verrà presa in esame con tali organi.

### 1) **Rene** (*ren*) (fig. 1154).

Il rene è un viscere glandulare, pari, situato nell'addome, in corrispondenza della regione sottolombare, fra i muscoli di questa ed il peritoneo. È destinato alla secrezione orinaria.

*Forma e volume.* — Negli equidi il rene destro presenta la forma di un cuore di carta da giuoco, mentre quello sinistro risulta più allungato e presenta una conformazione che alcuni hanno paragonato a quella di una fava. Nel rene si distinguono una *superficie ventrale*, una *superficie dorsale*, un *margine mediale*, un *margine laterale* e due *estremità*.

La *superficie ventrale* (*facies ventralis*) del rene è leggermente convessa, levigata e fornita di un numero vario di piccoli solchi destinati al passaggio di vasi arteriosi. Il rene destro presenta inoltre costantemente, lungo tale superficie ventrale, un solco di maggior diametro, dove decorre l'uretere.

La *superficie dorsale* (*facies dorsalis*) è pianeggiante, essa pure levigata e munita di un profondo solco che, incominciando dall'ilo renale, si estende fino in prossimità del margine laterale. Tale solco che sembra dividere il rene dorsalmente in due lobi distinti, è generalmente più esteso nel rene sinistro.

Il *margine laterale* (*margo lateralis*) è convesso, rotondeggiante, levigato e rivolto lateralmente; il *margine mediale* (*margo medialis*) è rotondeggiante e nel suo mezzo circa presenta una profonda incavatura che prende il nome di *ilo renale* (*hilus renalis*). Nell'ilo renale penetrano arterie e nervi renali e vi escono: uretere, vene e linfatici. La porzione più profonda dell'ilo costituisce il *seno renale* (*sinus renalis*).

L'*estremità anteriore* o *craniale* (*extremitas cranialis*) è rotondeggiante e parzialmente ricoperta dalla capsula soprarenale; l'*estremità posteriore* o *caudale* (*extremitas caudalis*) risulta più grossa e più rotondeggiante. Tale fatto si osserva di preferenza nel rene destro.

Il volume del rene presenta negli animali domestici delle differenze notevoli, le quali sono in diretta correlazione colla mole dei vari soggetti. Il rene destro è sempre più voluminoso del sinistro. Secondo Chauveau ed Arloing il peso medio del rene destro sarebbe negli equidi di circa 750 grammi e quello sinistro di gr. 710. Leyh considera il peso medio dei reni di cavallo dai 450 ai 600 grammi.

*Situazione e rapporti.* — I reni sono situati, come venne già accen-

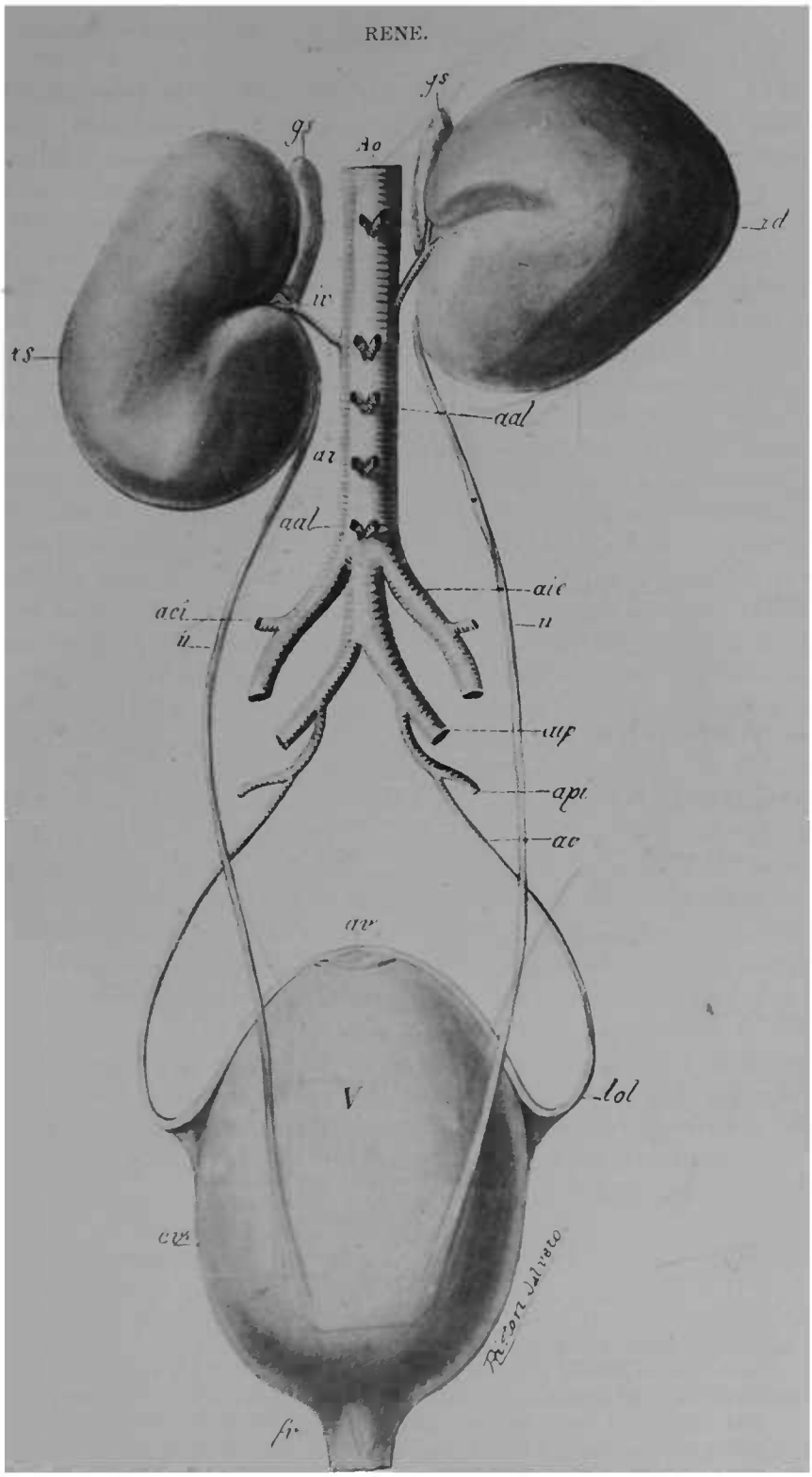



**Fig. 1154.** — Reni, capsule soprarenali, ureteri e vescica di cavallo, visti dorsalmente.

*rs*, rene sinistro; *rd*, rene destro; *ir*, ilo renale; *gs*, glandule soprarenali; *u*, uretere; *V*, vescica orinaria; *ac*, *cv*, *fo*, apice, corpo e fondo della vescica orinaria; *Ao*, aorta addominale; *ar*, arteria renale; *aal*, arterie lombari; *aie*, arteria iliaca esterna; *aci*, arteria circonflessa iliaca; *aip*, arteria ipogastrica od iliaca interna *api*, arteria pudenda interna; *ao*, arteria ombelicale; *lol*, legamento ombelicale laterale.

nato, nella regione sottolombare, ai lati del rachide e ventralmente alla inserzione sottolombare del muscolo grande psoas. Il peritoneo passa ventralmente al rene e da questo è separato da tessuto adiposo e dalla capsula adiposa, perciò i reni sono al di fuori della cavità peritoneale.

Il rene destro è situato più cranialmente di quello sinistro ed infatti col suo margine craniale corrisponde alla superficie ventrale delle due ultime costole, mentre il rene sinistro non arriva con tale margine che all'ultima costola. L'estremità caudale del rene destro perviene all'apofisi trasversa della seconda vertebra lombare, e la stessa estremità del rene opposto arriva e talvolta può sorpassare l'apofisi trasversa della terza vertebra lombare.

Il rene è mantenuto fisso nella regione sotto-lombare dal peritoneo, dai vasi renali che gli costituiscono come un peduncolo e dalla *capsula adiposa*. La capsula adiposa è da considerarsi come una dipendenza della *fascia propria* esistente sotto al peritoneo che, arrivata al margine laterale del rene, si sdoppia in due foglietti i quali dopo avere avvolto il rene si riuniscono lungo il margine mediale di questo. Fra la capsula adiposa ed il rene è interposta una quantità variabile di tessuto adiposo. La pressione dei visceri contenuti nel cavo peritoneale contribuisce a mantenere i reni fissati nella regione sotto-lombare, ma tale fissazione del rene non è costante, perchè normalmente può subire spostamenti. Allorquando i mezzi che servono a fissare il rene si rilasciano, questo può sporgere notevolmente, pendere e migrare nella cavità addominale costituendo così il *rene mobile*.

Il rene sinistro è in rapporto colla sua superficie dorsale, coi muscoli grande e piccolo psoas e colla porzione carnosa del diaframma. Colla sua superficie ventrale è in rapporto cranialmente colla glandula sopra-renale e, mediante l'intermezzo della capsula adiposa e del peritoneo, corrisponde coll'estremità craniale alla base della milza ed al ramo sinistro del pancreas. Il margine mediale corrisponde all'aorta ed all'estremità caudale all'ovario.

La superficie dorsale del rene destro, oltre corrispondere agli stessi muscoli, si estende più cranialmente sotto l'arco delle due ultime costole. La superficie ventrale di tale rene corrisponde pure alla glandula sopra-renale, al ramo destro del pancreas ed alla base del cieco. Col suo margine mediale è in rapporto colla cava caudale, col piccolo psoas e caudalmente coll'ovario destro. L'estremità craniale corrisponde inoltre col lobo destro del fegato e col lobulo di Spigelio.

### Struttura del rene.

Il rene oltre essere avvolto dalla *capsula adiposa*, della quale venne già detto, è munito di una *tunica fibrosa propria* (*tunica propria renis*). La tunica fibrosa del rene è rappresentata da una sottile e resistente membrana connettivale, munita di poche fibre elastiche, che avvolge il rene aderendo lassamente alle sue superfici in modo che facilmente può da queste staccarsi. Tale tunica fibrosa origina esili sepimenti che si estendono nel parenchima renale. Inoltre tale tunica, giunta all'ilo, segue i vasi, che avvolge come in una particolare guaina. Secondo alcuni trattatisti tedeschi la tunica fibrosa, giunta all'ilo renale, sarebbe invece perforata dai vasi e dall'uretere. Al di sotto della tunica fibrosa esiste la *tunica muscolare*. Questa aderisce lassamente alla t. fibrosa ed in modo molto intimo alla sostanza corticale del rene e risulta costituita da una sottile lamina di con-

giuntiva contenente fibro-cellule muscolari che si estende nel seno renale, fino all'origine dei calici renali. Le fibre muscolari di tale tunica si trovano libere nella sostanza corticale e, secondo Kostjurin, formerebbero un esile strato interposto fra la sostanza corticale e quella midollare del rene.

La sostanza parenchimatosa o propria del rene, in una sezione orizzontale e mediana di questo, risulta costituita da uno strato esterno che prende il nome di *sostanza corticale* e di uno strato interno che dicesi *sostanza midollare* (fig. 1155).

La sostanza corticale (*substantia corticalis*), di apparenza granulosa, è di colore rosso più o meno scuro ed invia, in direzione concentrica, dei prolungamenti in forma di colonna che si estendono fra i coni della sostanza midollare. Tali prolungamenti prendono il nome di *colonne renali* (*columnae renales*) o di *colonne di Bertini*.

La sostanza midollare (*substantia medullaris*) presenta una colorazione rosea, ossia

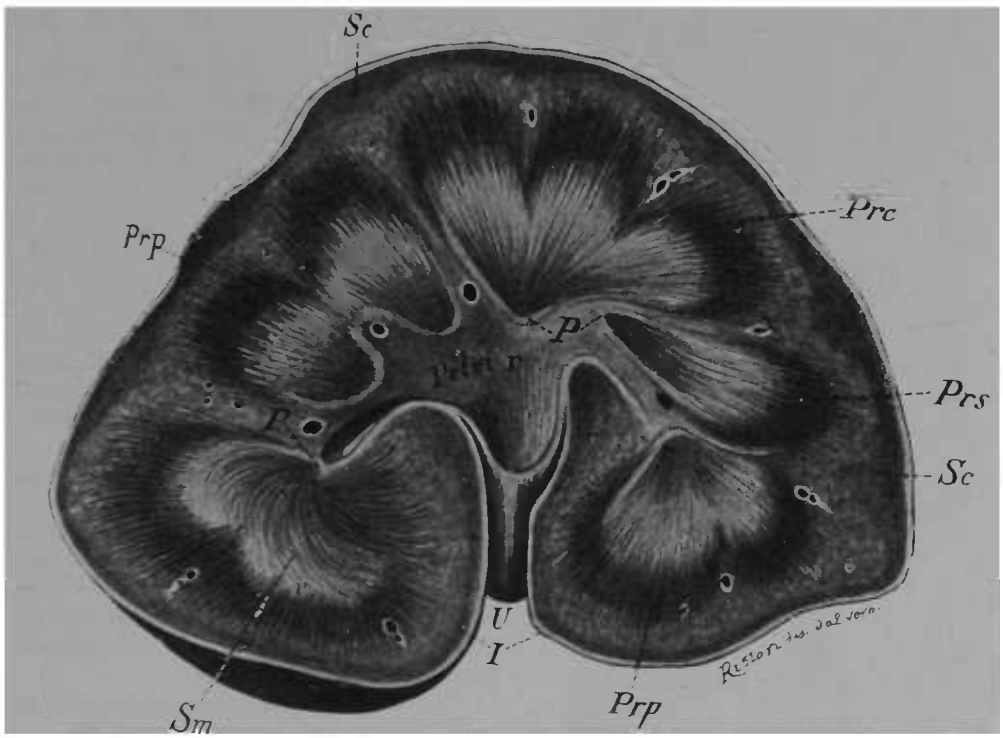



Fig. 1155. — Sezione orizzontale, mediana di un rene di cavallo, previa fissazione con formolo al 2 %.

*I*, ilo renale; *U*, uretere; *Pelvi r*, pelvi renale; *P*, papille renali; *Prc*, piramidi renali composte; *Prs*, piramidi renali semplici; *Prp*, porzione radiata delle piramidi renali; *Sc*, sostanza corticale; *Sm*, sostanza midollare.

più chiara di quella corticale, è più densa ed apparisce fornita di fine striatura diretta verso particolari formazioni coniche il cui apice costituisce le singole *papille renali* (*papillae renales*). La sostanza midollare risulta perciò disposta a coni od a piramidi la cui base è rivolta perifericamente.

Sono queste le *piramidi di Malpighi*, le *piramidi renali* od i *coni midollari* (*pyramides renales*). Fra le loro basi si frappongono le colonne della sostanza corticale, ed il loro apice, costituente la papilla renale, sporge nel bacinetto del rene.

Negli equidi le piramidi renali non sono molto sviluppate ed appena sporgono, colle loro papille, nella pelvi renale. Il loro numero medio è di 10 ad 11.

Sovente due o tre piramidi renali possono risultare fuse fra di loro ed allora costituiscono le *piramidi renali composte* o *comuni* (*pyramides renales communes*). Altre volte le piramidi sono fuse parzialmente fra di loro.

Per tale disposizione risulta che, oltre alle piramidi composte, ne esistono altre sem-

plici e siccome nelle piramidi composte risulta pure la fusione delle papille, queste allora vengono indicate col nome di *papille renali composte* o *comuni (papillae renales communes)* (fig. 1155).

Erroneamente Chauveau ed Arloing dicono che nel cavallo il tessuto renale non lascia macroscopicamente distinguere le piramidi e che, come viene da loro delineato, il tessuto renale sembra costituito da fibre radiate convergenti nel bacinetto. Le colonne e le piramidi renali secondo noi si rendono negli equidi sempre ben evidenti praticando metodicamente delle sezioni di reni che in precedenza abbiano subito un certo grado d'indurimento colla formalina. La figura da noi riportata venne infatti tolta fedelmente da uno dei nostri preparati così ottenuti.

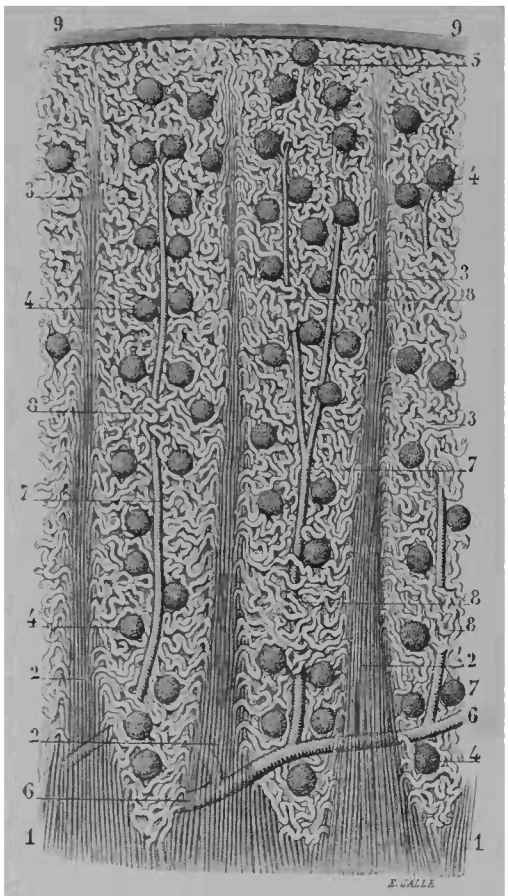


Fig. 1156. — Sezione verticale della sostanza corticale e porzione della midollare per far vedere la composizione del lobulo renale.

1, base delle piramidi; 2, porzione radiata delle piramidi (piramidi di Ferrein); 3, 8, porzione convoluta; 4. 5, corpuscoli o glomeruli di Malpighi; 6, arteria arciforme; 7. art. interlobulare; 9, capsula fibrosa.

La superficie della papilla renale risulta molto sviluppata negli equidi, presentasi liscia, convessa e munita in corrispondenza della sua porzione più saliente, che prende il nome di *area cribrosa*, di un numero variabile di *forellini papillari (foraminula papillaria)* i quali rappresentano lo sbocco dei *tubuli renali* o *tubuli retti di Bellini.*

I coni o piramidi renali dividono il rene in tanti lobi (*lobi renales*) e ciascun lobo risulta di una piramide e delle colonne renali. Inoltre ogni lobo renale comprende alla sua periferia un numero rilevante di *lobuli corticali* (*lobuli corticales*). I lobuli corticali sono costituiti dalle irradiazioni midollari che appartengono alle piramidi e dalla sostanza corticale, ossia dalle colonne che risultano comprese fra le striature radiali predette. Però non tutte le irradiazioni delle piramidi concorrono alla costituzione di tali lobuli, ed infatti alcuni si dirigono orizzontalmente penetrando nelle colonne renali, altre passano direttamente da una colonna all'altra.

Per la disposizione che presenta la sostanza renale in ogni lobulo si distingue: una *porzione radiata* (*pars radiata*) o costituente le *piramidi di Ferrein* la quale risulta dalle irradiazioni delle piramidi renali formate dai *tubuli renali retti* ed una *porzione convoluta* (*p. convoluta*) formata dalle colonne della sostanza corticale. Nella porzione convoluta dei lobuli renali esistono i *corpuscoli* o *glomeruli di Malpighi* ed i *tubuli renali contorti.* L'aspetto granuloso già accennato della sostanza corticale, è dovuto alle sezioni dei tubuli renali contorti, alla presenza dei glomeruli o corpuscoli di Malpighi, e quello striato della sostanza midollare è dipendente dalla disposizione radiata dei tubuli renali retti (fig. 1156).

Il rene è rappresentato da una glandula tubulare composta il cui parenchima risulta formato da tubi orinari e da vasi sanguigni interlobulari. Inoltre nel rene esiste connettivo interlobulare, sotto forma di una membrana ialina munita di cellule appiattite, nucleate, ramificate e fusiformi, nelle cui maglie esistono gli spazi contenenti i vasi sanguigni ed i tubuli renali. Il rene in origine presenta i tubuli renali riuniti ed aggruppati in lobi; ed in seguito all'allungamento di tali tubuli, il cui aggruppamento in origine

costituiva un lobulo renale, ne eonsegue che una porzione di tali tubi deve contorcersi od avvilupparsi e ciò osservasi nella sostanza corticale.

***Origine, corso**, terminazione e **struttura dei tubuli** renali.* — I tubuli renali od orinari hanno origine da rigonfiamenti a fondo cieco od a vescicola costituenti i *corpuscoli di Malpighi* (*corpusculum renis*). Questi corpuscoli sono situati nella sostanza corticale dove sono disposti in serie longitudinale e radiata alla base delle piramidi. Sono sferici ed il loro diametro, che oscilla da millimetri 0,14 a 0,22, permette di scorgerli con piccoli ingrandimenti ed anche ad occhio nudo (figg. 1157 e 1158).

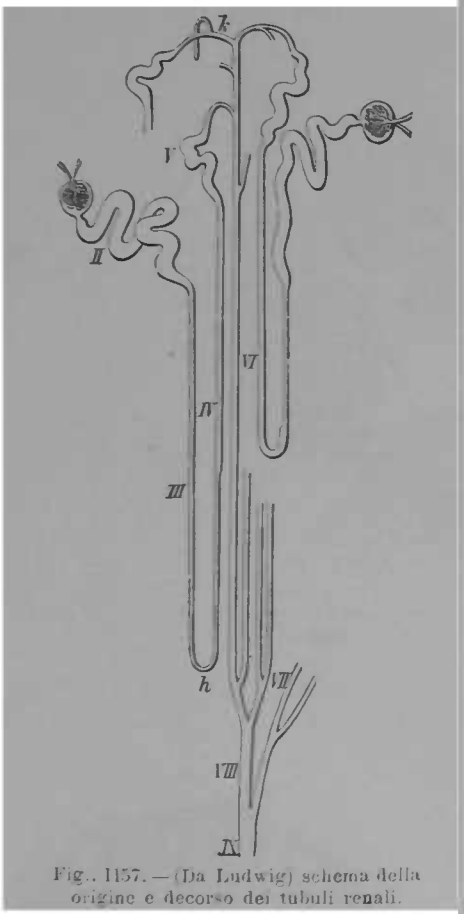



Fig. 1157. — (Da Ludwig) schema della origine e decorso dei tubuli renali.

*I*, corpuscolo; *II*, tubulo contorto di 1.° ordine e tub. spirale; *III*, ramo discendente; *h*, ansa; *IV*, r. ascendente dell'ansa di Henle; *V*, tub. contorto di 2.° ordine e tub intercalare; *VI*, tub. collettore; *VII*, riunione di questi; *VIII*, *IX*, tub. retti.

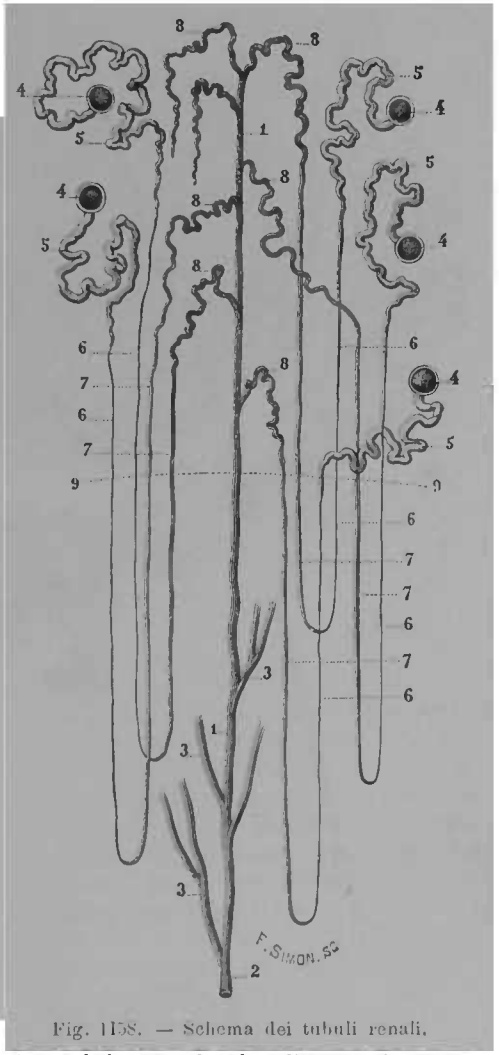



Fig. 1158. — Schema dei tubuli renali.

1, 2, tubulo retto; 3, tub. collettore; 4, corpuscoli di Malpighi; 5, tub. contorto di 1.° ordine e tub. spirale; 6, 7, ansa di Henle; 8, tub. contorto di 2.° ordine e tubo intercalare; 9, limite tra la sostanza corticale e quella midollare.

Ogni corpuscolo di Malpighi risulta composto da una *capsula* e da un *glomerulo*.

La *capsula del glomerulo* o *capsula di Bowmann* è da considerarsi come l'estremità dilatata del tubulo renale nella quale viene introflesso il glomerulo. La capsula del corpuscolo è formata da una membrana ialina avvolta da una piccola quantità di connettivo lasso e presenta nel suo interno uno strato di cellule epiteliali nucleate, poliedriche le quali, mediante l'intermezzo di uno *spazio intercapsulare*, corrispondono all'epitelio del glomerulo.

Il *glomerulo di Malpighi* (*glomerulus*) risulta costituito da un reticolo di vasi capillari proveniente, da un ramo arterioso e separati da poco connettivo. I capillari riuniti a

rete formano due o più lobuli distinti e comunicano col ramuscolo arterioso *afferente* (*vas afferens*) che entra nel glomerulo attraversando un orificio ristretto della capsula detto

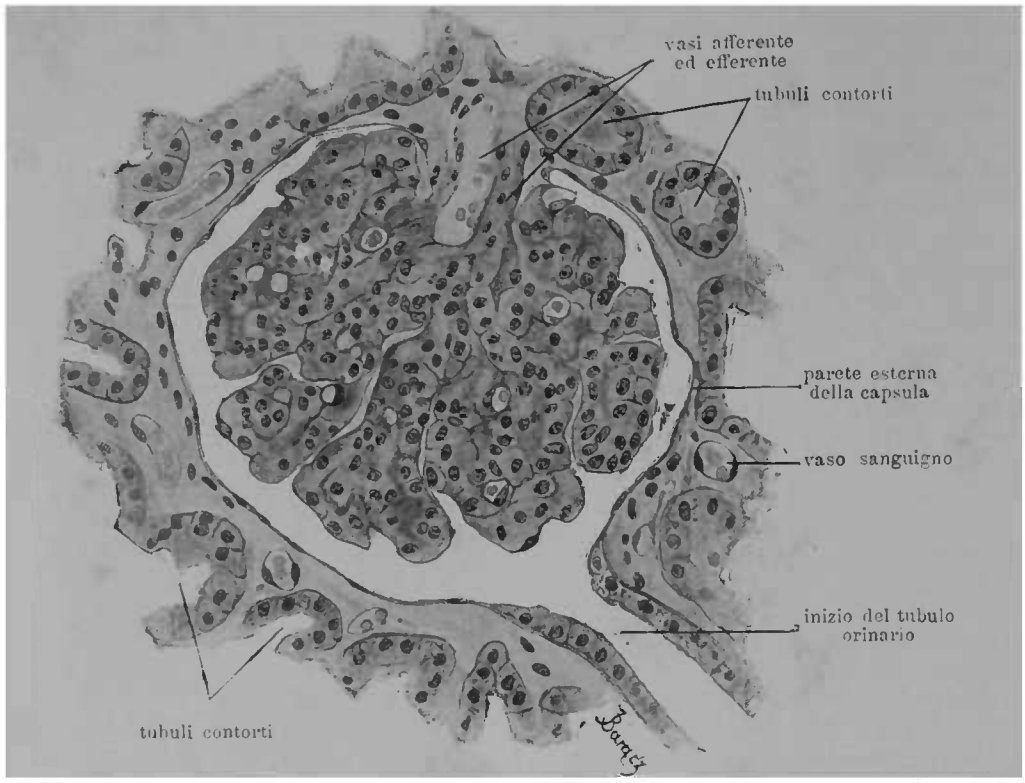



Fig. 1159. — Da una sezione di sostanza corticale del rene di una scimmia. Si vede un corpuscolo del Malpighi con il pezzo iniziale del tubo urinario. Ingrand. di circa 350 volte.

*polo vascolare*, ed in un ramo *efferente* (*vas efferens*) che esce dal glomerulo. La superficie del glomerulo è fornita di una membrana ialina basale, munita di un epitelio cubico che nell'adulto diviene pavimentoso. La membrana predetta e l'epitelio, infossandosi fra i lobi del glomerulo, costituiscono il foglietto viscerale della capsula, mentre la capsula di Bowmann forma il foglietto parietale del corpuscolo di Malpighi (figg. 1159 e 1160).

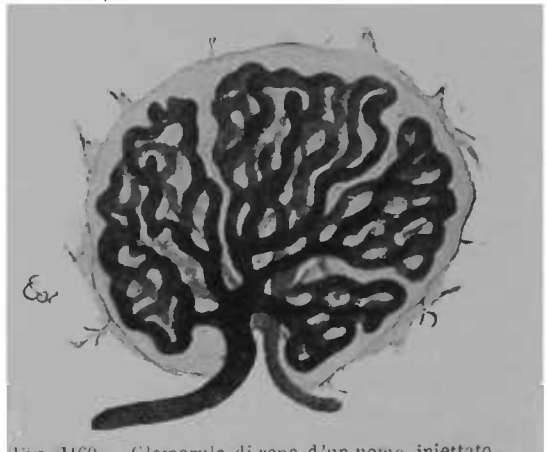


Fig. 1160. — Glomerulo di rene d'un uomo, iniettato. Si vedono i vasi afferente ed efferente. Ingrandimento di 160 volte circa.

Sul lato opposto a quello dove penetra il ramo afferente e dove esce il ramo efferente, ossia dal polo orinario del corpuscolo, la capsula di Bowmann si continua mediante uno stretto colletto con un tubo orinario cilindrico. La membrana e l'epitelio della capsula si continuano colla membrana e coll'epitelio proprio del tubulo renale e lo spazio esistente fra il glomerulo e la capsula di Bowmann si continua nella cavità del tubulo. Appena al di sotto di tale colletto, il tubulo renale presenta un decorso contorto e costituisce il *tubulo contorto di primo ordine* (figg. 1157 e 1158).

Questo decorre nella sostanza corticale e risulta munito di un epitelio semplice formato da cellule poliedriche o cubiche, munite di un nucleo diretto alla periferia. La por-

zione di protoplasma rivolta verso la membrana propria del tubulo è finamente striata, mentre quella rivolta verso il lume del tubulo risulta granulosa.

Il tubo contorto si continua nella porzione radiata delle piramidi col *tubulo spirale* (Schachowa) dove decorre ondulato od a spirale mantenendo un diametro press'a poco

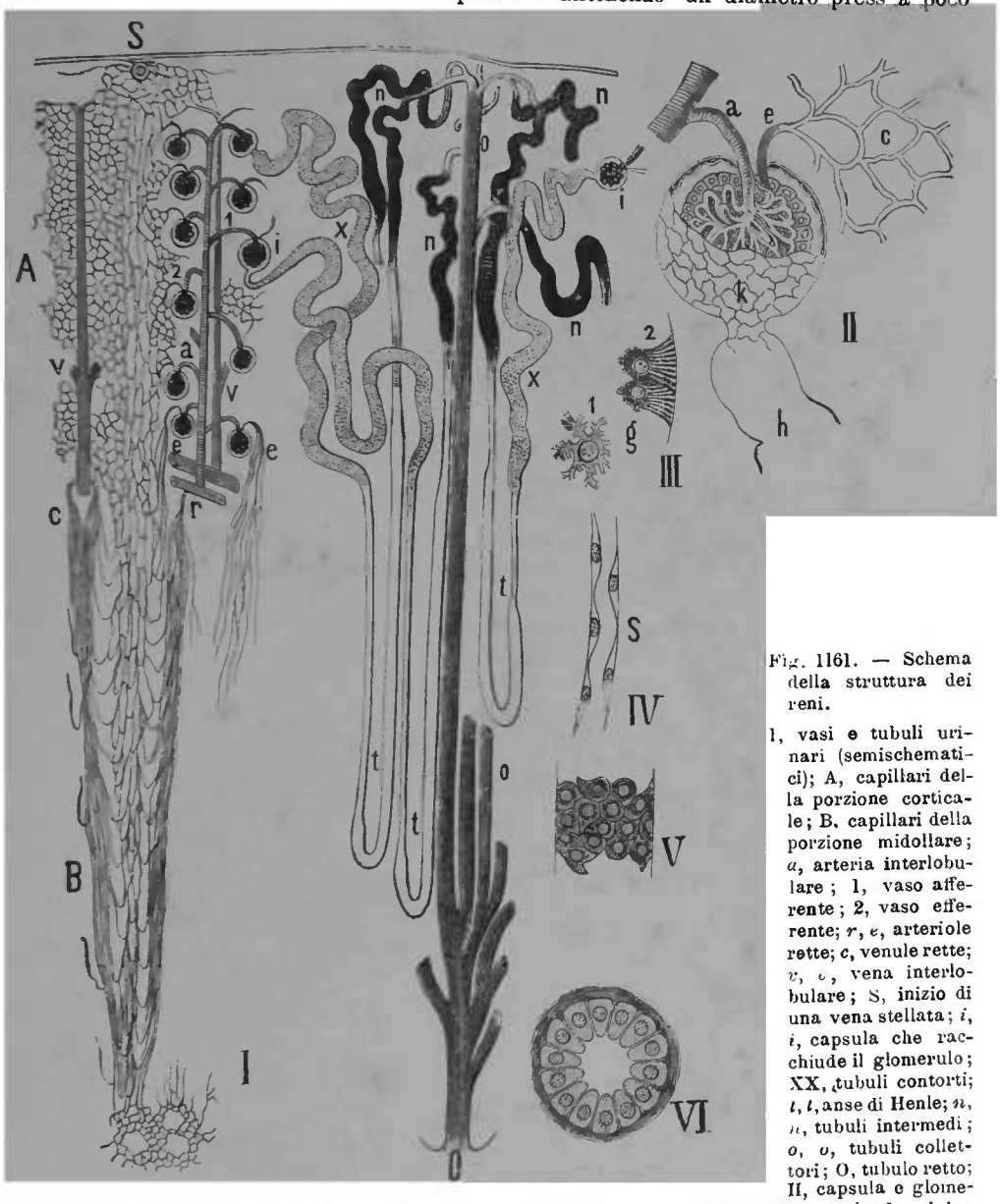



Fig. 1161. — Schema della struttura dei reni.

I, vasi e tubuli urinari (semischematici); A, capillari della porzione corticale; B, capillari della porzione midollare; *a*, arteria interlobulare; 1, vaso afferente; 2, vaso efferente; *r*, *e*, arteriole rette; *c*, venule rette; *v*, *v*, vena interlobulare; S, inizio di una vena stellata; *i*, *i*, capsula che racchiude il glomerulo; XX, tubuli contorti; *t*, *t*, anse di Henle; *n*, *n*, tubuli intermedi; *o*, *o*, tubuli collettori; O, tubulo retto; II, capsula e glomerulo; *a*, vaso afferente; *e*, vaso efferente, *c*, rete capillaro della corteccia; *k*, epitelio della capsula; *h*, origine del canalino contorto; III, cellule a bastoncino dei canalicoli contorti; 1, di faccia; 2, di lato; (*g*, porzione interna col nucleo); IV, rivestimento cellulare dell'ansa di Henle; V, cellule di un tubulo collettore; VI, taglio trasverso di un tubulo retto.

eguale di quello del tubulo contorto prossimale. Il tubulo spirale è munito di epitelio semplice formato da cellule poliedriche con protoplasma fibrillare (figg 1157, 1158 e 1161).

In corrispondenza circa della riunione dei lobuli corticali colla sostanza midollare dei lobi renali il tubo spirale diviene molto sottile e trasparente e decorre rettilineo nella piramide e nella papilla dove costituisce il *ramo discendente dell'ansa di Henle*. Per le sue dimensioni tale porzione di tubulo renale assomiglia ad un vaso capillare, ma da que-

sto differisce per possedere una membrana propria ed un basso epitelio pavimentoso semplice.

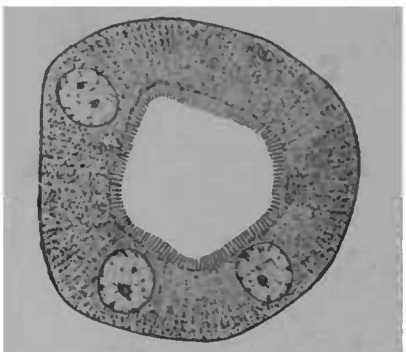


Fig. 1162. — Sezione trasversa di un tubulo contorto del rene di coniglio. Non si vedono i limiti delle cellule epiteliali. Solo tre nuclei sono rimasti nella sezione. Si vede bene la struttura bacillare ed il margine a spazzola. Ingrand. di 1100 volte circa.

Il ramo discendente dell'ansa di Henle, dopo avere percorso rettilineo un certo tratto della papilla, si ripiega bruscamente e risale verso i lobuli corticali costituendo così il *ramo ascendente dell'ansa di Henle*. Procedendo in direzione periferica aumenta di diametro, decorre quasi rettilineo fino alle irradiazioni midollari mantenendo la stessa struttura del ramo discendente. Secondo Golgi il ramo ascendente dell'ansa di Henle risalendo verso la sostanza corticale, ritorna sempre verso la sua capsula d'origine e mediante poco connettivo, aderisce al polo vascolare di questo. Il ramo ascendente dell'ansa di Henle si continua allora nella porzione convoluta del lobulo e quivi, presentando una direzione tortuosa, viene indicato col nome di *tubulo contorto di second'ordine*.

Questo poi, mediante l'intermezzo del *tubulo intercalare*, si apre nel *tubo collettore* (figg. 1157, 1158 e 1161).

Il tubo collettore riceve da ogni lato una serie di tubuli intercalari i quali non sono che la continuazione del tubulo contorto di second'ordine, ed origina dalla parte più periferica della sostanza corticale, dove riceve il tubulo intercalare più alto. In corrispondenza di tale estremità si stabilisce quindi il così detto *arco del tubo collettore*.

Secondo Golgi nella porzione ascendente del tubulo che corrisponde al tubulo contorto di second'ordine, l'epitelio è cubico e nel tubulo intercalare l'epitelio diviene cilindrico basso, oppure caliciforme (fig. 1162).

I tubi collettori si continuano rettilinei nella piramide ed in tale parte si uniscono ad angolo acuto e quindi si allargano gradatamente. In corrispondenza della papilla diven-

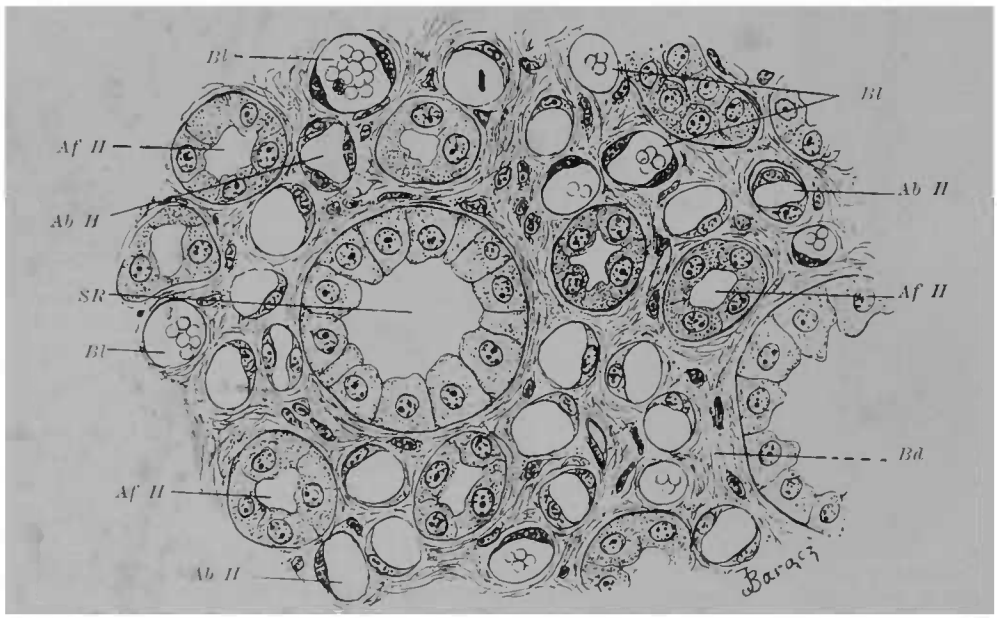


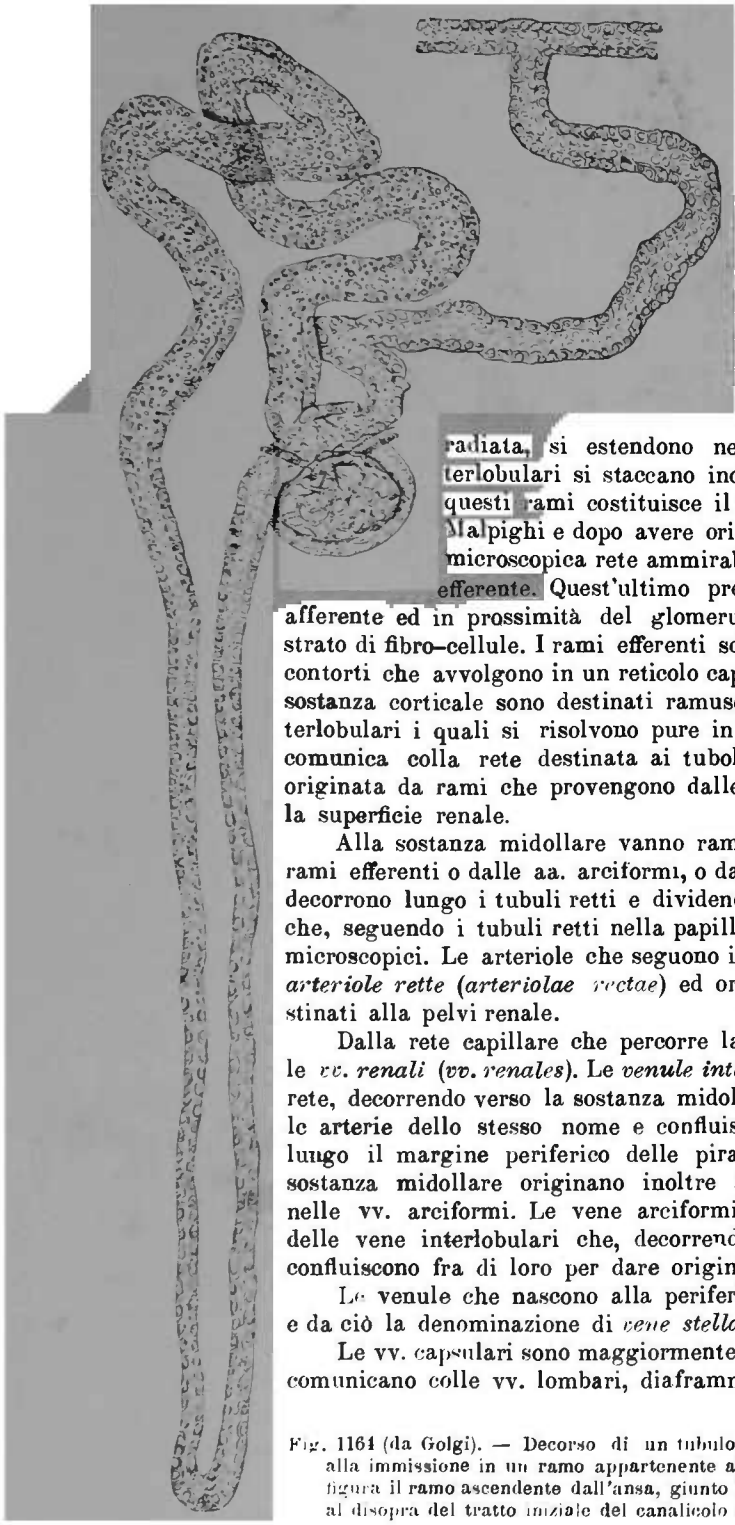

Fig. 1163. — Da una sezione trasversa della base di una piramide di rene di scimmia.

*SR*, tuboli collettori; *Ab H*, branca discendente dell'ansa di Henle; *Af, H*, branca ascendente dell'ansa di Henle; *Bl*, vasi sanguigni; *Bd*, tessuto connettivo interstiziale. Ingrandimento di 500 volte circa.

tano più rari e più grossi e quivi costituiscono i *tubi di Bellini*. Questi pervengono all'*area cribrosa* della papilla e si terminano mediante aperture indicate col nome di *forellini papillari*.

Nel tubo collettore l'epitelio di rivestimento è cilindrico e nei tubi di Bellini diviene più alto (fig. 1163).

*Vasi e nervi del rene.* — Le arterie renali od emulgenti penetrano nell'ilo renale dopo essersi generalmente divise in due o tre rami di grosso calibro.



Tali vasi danno rami agli involgli renali ed al bacinetto, quindi penetrano nel parenchima renale decorrendo fra i lobi. Queste *arterie interlobari* (*aa. interlobares renis*) pervenute, senza originare in precedenza rami collaterali, alla base delle piramidi costituiscono, lungo la periferia di queste, tante arcate (*aa. arciformes*) dalle quali hanno origine le *aa. interlobulari* (*aa. interlobulares*) che, dirigendosi perifericamente in direzione radiata, si estendono nei lobuli renali. Dalle arterie interlobulari si staccano inoltre dei rami laterali. Ognuno di questi rami costituisce il ramo afferente dei corpuscoli di Malpighi e dopo avere originato il glomerulo, specie di minima microscopica rete ammirabile, esce dal corpuscolo quale vaso efferente. Quest'ultimo presenta diametro minore del vaso afferente ed in prossimità del glomerulo è rivestito, nei suini, da uno strato di fibro-cellule. I rami efferenti scendono in corrispondenza dei tubi contorti che avvolgono in un reticolo capillare. Agli strati periferici della sostanza corticale sono destinati ramuscoli che provengono dalle aa. interlobulari i quali si risolvono pure in una rete di capillari. Tale rete comunica colla rete destinata ai tuboli contorti e colla *rete capsulare* originata da rami che provengono dalle aa. emulgenti e che percorrono la superficie renale.

Alla sostanza midollare vanno rami che provengono dai più grossi rami efferenti o dalle aa. arciformi, o dalle aa. interlobulari. Questi rami decorrono lungo i tubuli retti e dividendosi ad angolo retto formano reti che, seguendo i tubuli retti nella papilla, vi formano attorno ricchi plessi microscopici. Le arteriole che seguono i tubuli retti prendono il nome di *arteriole rette* (*arteriolae rectae*) ed originano pure rami nutritizi destinati alla pelvi renale.

Dalla rete capillare che percorre la sostanza corticale hanno origine le *vv. renali* (*vv. renales*). Le *venule interlobulari*, che provengono da tale rete, decorrendo verso la sostanza midollare, si avvolgono ad elica sopra le arterie dello stesso nome e confluiscono nelle *vv. arciformi* situate lungo il margine periferico delle piramidi. Dalla rete capillare della sostanza midollare originano inoltre altre vene che confluiscono pure nelle vv. arciformi. Le vene arciformi rappresentano i rami d'origine delle vene interlobulari che, decorrendo satelliti alle arterie omonime, confluiscono fra di loro per dare origine alla vena renale.

Le venule che nascono alla periferia del rene si dispongono a stelle e da ciò la denominazione di *vene stellate* (*vv. stellatae*) (fig. 1165).

Le vv. capsulari sono maggiormente sviluppate nei carnivori e sembra comunicano colle vv. lombari, diaframmatiche inferiori e coliche.

Fig. 1164 (da Golgi). — Decorso di un tubulo renale dalla sua origine dalla capsula alla immissione in un ramo appartenente al sistema dei canali collettori. In questa figura il ramo ascendente dall'ansa, giunto in corrispondenza del glomerulo, passa al disopra del tratto iniziale del canalicolo contorto.

I *vasi linfatici* del rene si distinguono in *superficiali* ed in *profondi*. Dei linfatici superficiali venne detto nell'ANGIOLOGIA.

I linfatici profondi originano da spazi linfatici connettivali rivestiti di endotelio e comunicanti cogli spazi linfatici superficiali. Sono più numerosi nella sostanza corticale ed escono dall'ilo per pervenire alle glandule lombari.

Le terminazioni nervose dei reni sono rappresentate, secondo Retzius, da arborizza-

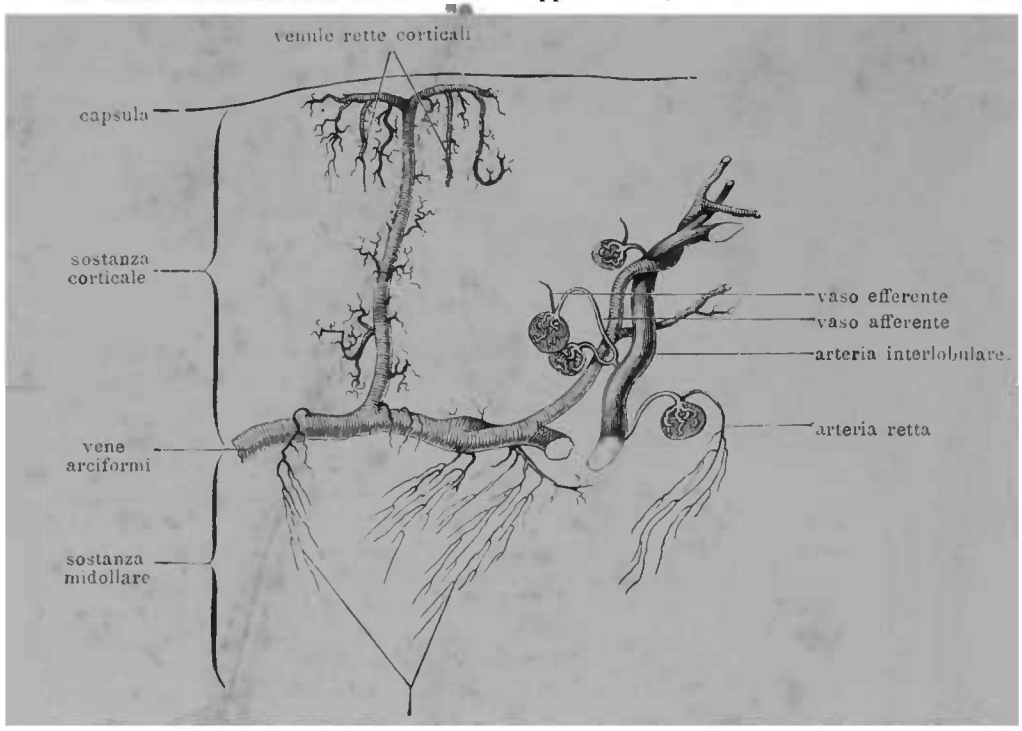



Fig. 1165. — (Da Steinach). Schema. Venule rette corticali e midollari: rapporto tra le vene le arterie interlobulari.

zioni libere dei nervi vasali che seguono le aa. interlobulari. Terminazioni libere esistono pure nel glomerulo dei corpuscoli Malpighiani. Berkley ha notato terminazioni libere con bottoncini terminali fra l'epitelio dei tubuli contorti.

## Vie escretrici del rene.

Le vie escretrici del rene sono rappresentate negli equidi: dalla *pelvi* o *bacinetto renale* e dall'*uretere*. Come vedremo, nello studio delle differenze, appartengono, in altri mammiferi, a tali vie escretrici anche i *calici renali*.

Negli equidi le papille renali, dirigendosi in direzione concentrica verso una particolare cavità che prende il nome di *bacinetto* o di *pelvi renale* (*pelvis renalis*), non sporgono, come in altri mammiferi, entro di questa, ma colla loro porzione più saliente danno origine, colla sostanza corticale che si estende fino alla pelvi, ad una specie di rilievo ondulato che in anatomia veterinaria indicasi col nome di *cresta del bacinetto* (*crista pelvis renalis*).

La pelvi renale può considerarsi come un sacchetto membranoso, destinato a raccogliere l'orina. Questo è situato circa nella porzione centrale del rene e risulta di una parte centrale o mediana detta *recesso medio*

(*recessus medius*), depressa verticalmente, la quale si estende verso gli apici del rene, mediante due specie di diverticoli, che diconsi *recessi terminali* (*recessus terminales*) od anche *braccia* del bacinetto.

La pelvi in corrispondenza dell'ilo renale, si continua direttamente coll'uretere.

L'*uretere* (*ureter*) è rappresentato da un condotto membranoso, cilindrico avente un diametro medio di 4 a 5 millimetri interposto fra la pelvi renale e la vescica orinaria. Alla sua origine dall'infundibolo del bacinetto, volge medialmente, quindi arrivato in prossimità del margine mediale del grande psoas si dirige caudalmente lungo la regione sotto-lombare ed arrivato all'entrata del bacino, scende ventralmente per pervenire alla superficie dorsale della vescica orinaria nella quale sbocca dopo avere attraversato obbliquamente la parete di questa, per la lunghezza di due o tre centimetri. Lo sbocco degli ureteri si effettua in prossimità del collo vescicale.

L'uretere viene sistematicamente diviso in una *porzione addominale* ed in una *porzione pelvica* e ciò serve specialmente per lo studio dei rapporti. L'uretere destro è più lungo di quello sinistro ed ambidue presentano una parete la cui grossezza oscilla da mezzo millimetro, ad un millimetro circa.

Per quanto si riferisce ai rapporti degli ureteri, questi nella loro porzione addominale (*pars addominalis*) corrispondono colla loro origine all'arteria ed alla vena emulgente, ai linfatici ed ai nervi renali e dorsalmente alla capsula propria. Inoltre corrispondono dorsalmente a piccola porzione di grande psoas, al piccolo psoas ed alla fascia lombo-iliaca. Ventralmente sono ricoperti dal peritoneo. L'uretere destro decorre in prossimità sulla cava caudale e quello sinistro in prossimità dell'aorta.

Mantenendosi al di fuori del cavo peritoneale gli ureteri incrociano obliquamente il decorso dei vasi genitali. Giunti all'origine dell'iliaca esterna, allorchè si continuano nella loro porzione pelvica, sono mantenuti fissati alle pareti del bacino da una piega peritoneale che li avvolge ventralmente e medialmente per un piccolo tratto. Nella femmina una porzione addominale dell'uretere decorre tra i foglietti che formano il legamento largo. Nel suo passaggio entro la cavità pelvica l'uretere incrocia il decorso dell'a. iliaca esterna, e della vena iliaca comune.

Nella sua porzione pelvica (*pars pelvica*) l'uretere corrisponde lateralmente all'arteria, alla vena ed al nervo otturatore, al muscolo otturatore interno ed al legamento vescico-ombelicale, e medialmente e dorsalmente colle ampolle dei condotti deferenti. Nella femmina medialmente corrisponde alla porzione distale del corpo dell'utero, alle superfici laterali della vagina e dorsalmente al retto.

*Struttura delle vie escretizie del rene.* — La pelvi renale e l'uretere risultano formati da una *tunica esterna* od *avventizia*, da una *tunica media* o *muscolare* e da una *unica interna* o *mucosa*.

Nella pelvi renale l'avventizia esiste solamente nel seno renale e può considerarsi come la diretta continuazione della tunica fibrosa del rene. L'avventizia del bacinetto e dell'uretere è molto sottile e risulta formata da connettivo a tessitura lassa.

Lo strato museolare è formato da fibro-cellule che nell'uretero si dispongono in tre strati, ossia in uno esterno, uno medio ed uno interno.

Negli strati esterno ed interno le fibro-cellule hanno direzione longitudinale, mentre in quello interno si dispongono circolarmente (fig. 1166).

Lo strato esterno non è continuo ed esiste ben sviluppato nella porzione pelvica dell'uretere.

La mucosa di rivestimento del bacinetto, è finamente pieghettata. Risulta di una tunica propria di connettivo fibrillare con elementi cellulari, la quale si continua col connettivo sotto-mucoso fornito di poche fibre elastiche. L'epitelio è stratificato. Le cellule

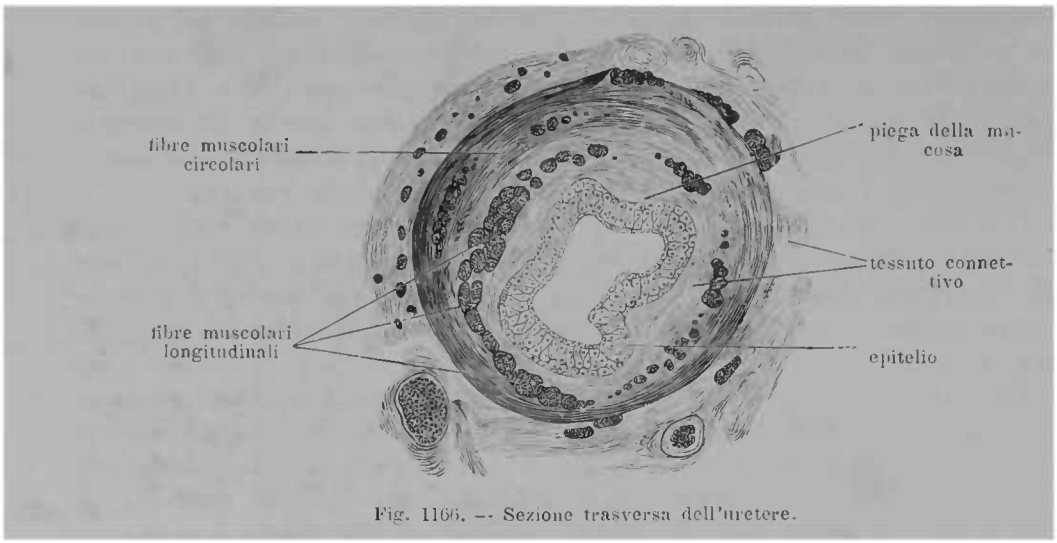



Fig. 1166. — Sezione trasversa dell'uretere.

superficiali sono cubiche e le profonde poliedriche. Secondo Paladino, Egli e Sertoli la mucosa del bacinetto renale contiene piccole glandule mucipare tubulari.

L' epitelio di rivestimento della pelvi renale si continua cogli stessi caratteri nell'uretere.

I vasi che si distribuiscono al bacinetto provengono dalle renali e dalle arteriole rette. Agli ureteri vanno rami che provengono dalle aa. genitali e dalle renali.

Le vene del bacinetto vanno alle renali e quelli dell' uretere si aprono nelle vene lombari e nelle genitali. I nervi si comportano come nei muscoli lisci e pervengono alla mucosa.

**Sviluppo del rene definitivo.** — L'origine del rene definitivo avviene in corrispondenza di un diverticolo esistente nella porzione di parete dorsale del canale renale situata in prossimità della cloaca. Tale abbozzo si osserva già negli embrioni di 7-8 mm. e procedendo nel suo sviluppo si dirige cranialmente e dorsalmente al corpo di Wolff. Da prima presenta una piccola dilatazione destinata a costituire il bacinetto, poi si divide in tanti diverticoli diretti cranialmente i quali costituiscono i tubuli renali.

Venne già detto in precedenza come tali tubuli renali primitivi presentino la loro estremità conformata a fondo cieco, e come un ramo arterioso determini una introflessione di tali diverticoli, i quali sono destinati a trasformarsi nella capsula dei futuri corpuscoli di Malpighi. Secondo Golgi tali vasi formano prima una semplice ansa e da questa trae inoltre origine il reticolo che forma il glomerulo. I corpuscoli Malpighiani aumentano in seguito di numero per la successiva formazione di diverticoli che provengono dai tubuli renali. Questa formazione, che nei mammiferi maggiori si inizia entro il secondo mese di vita embrionale, continua fino a poche settimane dopo la nascita.

I tubi collettori hanno origine dai tubuli primitivi e secondo Golgi, da un solo tubulo primitivo, nascono molti tubi collettori i quali si terminano in corpuscoli. Secondo lo stesso autore i tubi collettori nascono dall'estremo periferico dei tubuli primitivi sotto

forma di bottoni epiteliali che, in seguito al loro accrescimento, si incurvano concentricamente ed in basso, poi in direzione opposta, formando come una S a curve addossate.

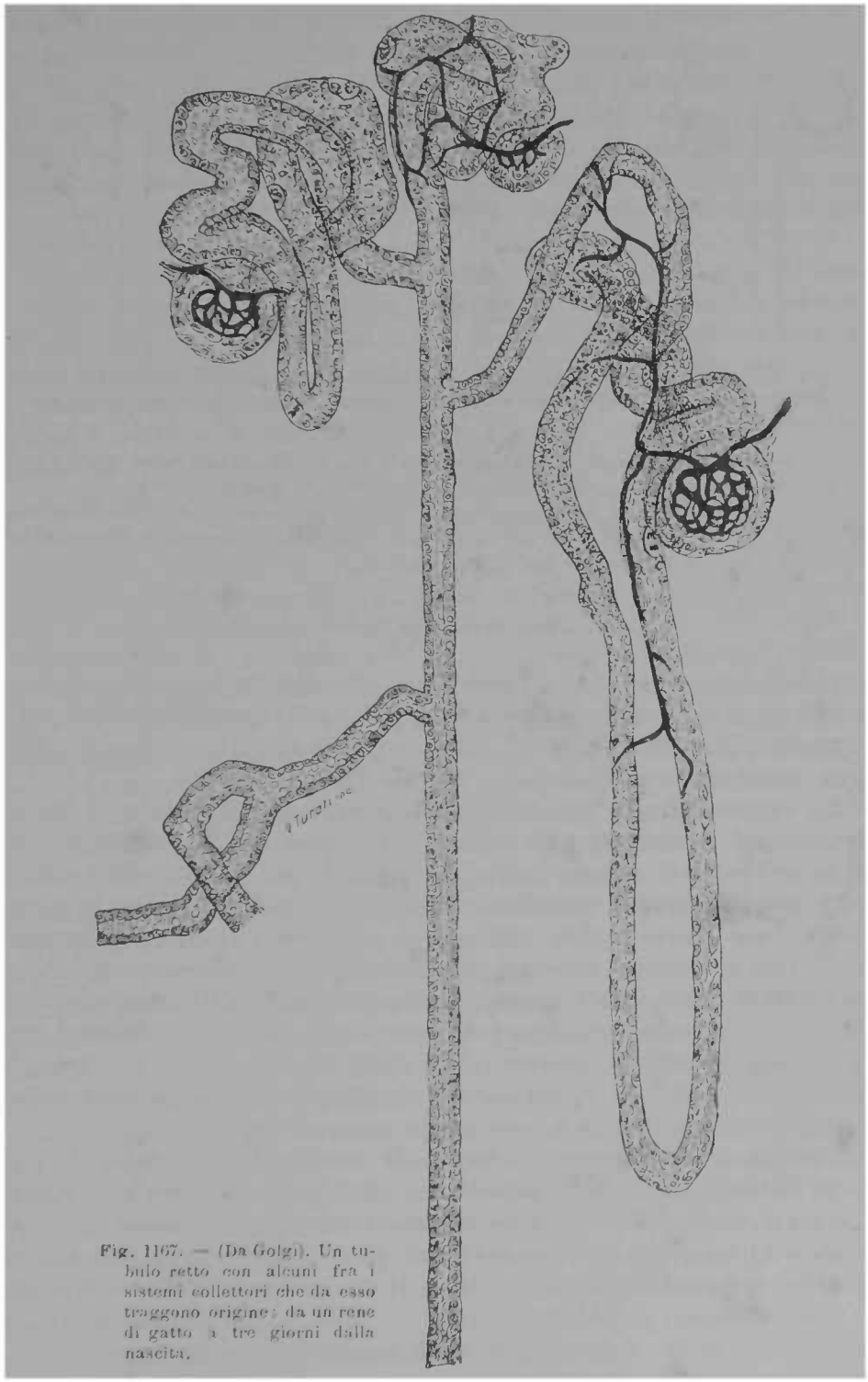


Fig. 1167. — (Da Golgi). Un tubulo retto con alcuni fra i sistemi collettori che da esso traggono origine; da un rene di gatto a tre giorni dalla nascita.

L'estremità libera di tale curva ad S origina il corpuscolo di Malpighi, la curva diretta in basso ed esternamente allungandosi si dirige perifericamente e diviene tubulo contorto

di 2.° ordine, la curva media esterna procede concentrica e diviene ansa di Henle. L'estremità superiore di tale S rimane tubo contorto (figg. 1167 e 1168).

Nel feto il rene di tutti i mammiferi, presenta un numero variabile di lobature a

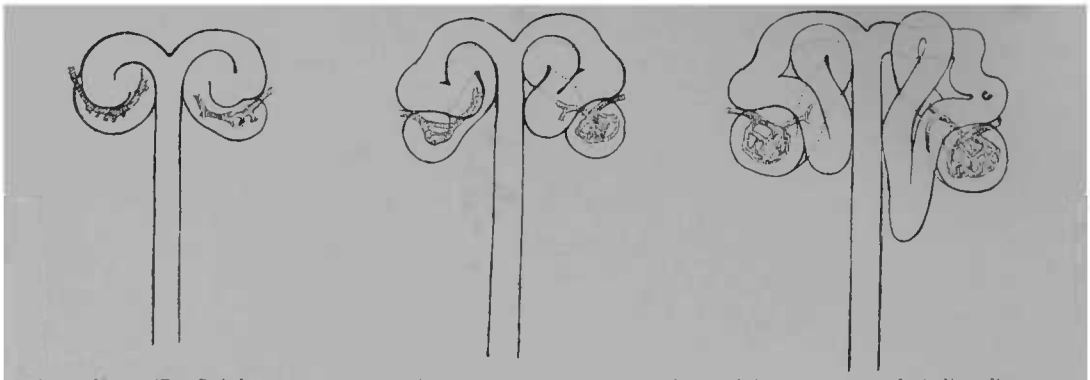


Fig. 1168. — (Da Golgi). Disegno semischematico rappresentante alcune delle successive fasi di sviluppo dei sistemi di tubuli. In questo disegno sono pure riprodotte alcune delle successive fasi di sviluppo dei glomeruli.

ciascuna delle quali corrisponde una piramide. Negli equidi, ovini, suini e nei carnivori tali lobature scompaiono ed alla nascita il rene presenta superficie liscia.

Gli ureteri risultano da un allungamento dell'estremo cloacale del diverticolo renale; sono posti dietro il condotto di Wolff e sboccano nel seno urogenitale. Completando il loro sviluppo, acquistano inoltre uno sbocco distinto.

### 2. — **Vescica orinaria** (*vesica urinaria*).

La vescica orinaria è un viscere cavo destinato a contenere l'orina che proviene dagli ureteri. Essa è situata in parte nella cavità pelvica e durante lo stadio di ripienezza, pur rimanendo al di fuori del cavo peritoneale, sporge per un certo tratto nell'addome.

La vescica orinaria può venire considerata come un serbatoio dell'orina interposto fra lo sbocco degli ureteri e l'origine dell'uretra. Negli equidi, quando la vescica è distesa dall'orina, ha la forma di un ovoide colla base rivolta cranialmente, e quando lo è soltanto mediocremente presenta la forma di un grosso cedro, colla parte più stretta rivolta cranialmente e questo fatto si osserva specialmente nell'asino. La capacità della vescica orinaria offre negli equidi, come avviene pure negli altri mammiferi domestici, delle differenze cospicue. Secondo il risultato di misurazioni da noi eseguite, nel cavallo la capacità media della vescica sarebbe di cmc. 1400 e nell'asino di 1100. In alcuni cavalli di grossa mole la capacità della vescica ci è risultata di tre litri e mezzo circa.

Per quanto si riferisce alla forma, la vescica della femmina ci è risultata in molti soggetti più allargata, in altri più corta. Esistono peraltro, senza tener conto del sesso, delle differenze individuali riguardanti la forma ed infatti in taluni la base della vescica può risultare come una sezione di una sfera ed in altri come una sezione di un ovoide più o meno acuminato.

Più raramente si notano negli equidi delle asimmetrie riguardanti ineguaglianza di forma delle singole metà longitudinali della vescica.

Sistematicamente nella vescica orinaria si distingue una *base* o *vertice* (*vertex vesicae*) rappresentata dal suo segmento craniale, un *corpo* (*corpus*

*vesicae*) che comprende la porzione media della vescica situata nella pelvi e destinata a ricevere gli ureteri, ed un *collo* o *fondo* (*collum vesicae*) che è la parte caudale più ristretta destinata a continuare coll'uretra.

*Situazione e rapporti.* — La vescica orinaria dell'adulto è, durante lo stato di vacuità, contenuta in gran parte nella cavità del bacino. Il vertice di questa ed una parte del corpo sporgono allora nell'addome. La vescica è situata lungo la linea mediana cranio-caudale della pelvi e colla sua superficie ventrale od inferiore corrisponde al pavimento del bacino ricoperto dall'otturatore interno.

Il vertice ed il corpo della medesima, sporgendo durante lo stato di ripienezza nella cavità addominale, corrispondono ventralmente al tendine prepubico ed ai retti addominali e cranialmente e dorsalmente alla curva pelvica del colon ripiegato. Il vertice della vescica è ricoperto dal peritoneo che, dopo avere tappezzato un tratto di cavità del bacino ed avvolta una porzione di retto e di vagina, scende sulla vescica estendendosi dorsalmente a questa fino in vicinanza circa dello sbocco degli ureteri.

Il peritoneo ripiegandosi obliquamente ed all'avanti costituisce come una calotta a sezione obliqua la quale ricopre per un'estensione minore le superfici laterali e ventrale della vescica. Il vertice della vescica aderisce molto intimamente al peritoneo, ma procedendo caudalmente, sui lati del corpo vescicale e ventralmente, quest'aderenza diminuisce.

Il peritoneo di rivestimento della vescica costituisce negli equidi uno dei principali elementi destinati a mantenere fissa la vescica nelle cavità pelvica ed addominale.

La ripiegatura orbicolare che forma l'introflessione del peritoneo che riceve la base della vescica dà origine a tre particolari lamine o ripiegature, le quali costituiscono i *legamenti vescicali*. Una di queste lamine si stacca dal vertice e si dirige cranialmente e ventralmente lungo la superficie mediana cranio-caudale dell'addome e si estende fino in prossimità dell'ombelico. È questo il *legamento ombelicale medio* (*lig. umbilicale medium*), o *vescico-ombelicale*, costituito da tessuto fibroso e da fibre muscolari liscie. Tale legamento è considerato come un avanzo dell'uraco e negli equidi presenta uno sviluppo insignificante specialmente nell'adulto. Secondo alcuni trattatisti tale legamento presenterebbe dorsalmente un piccolo cordoncino, specie di orletto rotondeggiante, che rappresenta l'ultima vestigia dell'uraco. Questa particolarità del legamento ombelicale medio è forse giustamente messa in dubbio dallo Chauveau ed Arloing ma, ciò non pertanto, non dividiamo l'opinione emessa da tali Autori per negare il significato della particolarità predetta. Chauveau ed Arloing ritengono infatti a torto che l'uraco si estenda solamente dall'ombelico all'allantoide, mentre, anche ad un periodo non lontano dalla nascita, sappiamo che, per il ritrarsi della vescica nella pelvi, l'uraco si estende per un certo tratto nella cavità addominale.

Il legamento ombelicale medio sembra continuarsi caudalmente lungo la superficie ventrale della vescica mediante un esile setto fibroso, maggiormente sviluppato nella femmina, il quale costituisce il *legamento pubo-vescicale* (*lig. pubovesicale*). Questo legamento ricoperto in gran parte dal

peritoneo si inserisce lungo la sinfisi ischio-pubica. Le altre due ripiegature peritoneali esistono una per lato del vertice vescicale e costituiscono i *legamenti ombelicali laterali* o *rotondi* (*lig. umbilicales laterales; lig. umb. teres*). I legamenti predetti contengono, verso il loro margine periferico, un cordoncino fibroso il quale corrisponde alla porzione distale delle aa. ombelicali obliterate. Questi due cordoncini, ricoperti dal peritoneo, dopo avere aderito intimamente ai lati dell'apice vescicale, si dirigono dorsalmente per fissarsi all'origine dell'a. pudenda interna. Lungo tali legamenti ombelicali laterali decorrono le aa. vescicali craniali. Ai lati il corpo della vescica è lassamente fissato all'aponevrosi pelvica da connettivo interstiziale, variamente abbondante.

Per quanto si riferisce ai rapporti che presenta la porzione di vescica compresa nella pelvi, questi sono rappresentati nel maschio: dorsalmente dal retto, dalle ampolle dei condotti deferenti, dall'otricolo prostatico od utero di Weber, nonchè dalla ripiegatura peritoneale che riunisce le ampolle (*plica ductus deferentis* o *plica uro-genitalis*) e dalle vesciche spermatiche. Lateralmente la vescica si mette in rapporto, mediante l'intermezzo dell'aponeurosi pelvica, col muscolo otturatore interno, e coll'arteria otturatrice e colla vena ed il nervo dello stesso nome, nonchè con piccola porzione di legamento sacro-ischiatico. Ventralmente venne già detto come, tale porzione di vescica, corrisponda ai muscoli otturatori interni.

Nella femmina la superficie dorsale della vescica è in rapporto con quella ventrale della vagina e quando è distesa dall'orina corrisponde pure al corpo dell'utero.

*Superficie interna della vescica.* — La superficie interna della vescica presentasi costituita dalla mucosa di rivestimento. Questa presenta una colorazione bianco-rosea e un numero variabile di *pieghe vescicali* le quali scompaiono completamente allorquando la vescica è distesa dall'orina. In corrispondenza del centro del vertice vescicale (*centrum vertex*) la mucosa presenta una piccola incavatura a margine irregolare che sta a rappresentare il punto dove è avvenuta l'occlusione dell'uraco, ed in prossimità del suo fondo, o collo vescicale, tre particolari aperture. Due di queste sono situate una per lato e dorsalmente e costituiscono gli sbocchi degli ureteri, l'altra, di diametro incomparabilmente maggiore, è situata in direzione caudale e rappresenta l'*orifizio interno dell'uretra*. Questi tre orifizi corrispondono agli angoli di un triangolo isoscele colla base rivolta cranialmente che prende il nome di *trigono vescicale* (*trigonum vesicae*). In corrispondenza del trigono la mucosa non ha pieghe e presenta due piccoli rilievi che negli equidi in parte corrispondono ai margini laterali del trigono. Questi rilievi sono dovuti al decorso degli ureteri nello spessore delle pareti vescicali. La sporgenza o rilievo dovuto agli ureteri dicesi *piega ureterica* (*plica ureterica*).

L'*orifizio* o *sbocco dell'uretere* (*orificium ureteris*) è più stretto del diametro dell'uretere e presentasi sotto forma di una fessura obliqua. L'uretere inoltre, prima di penetrare in vescica, percorre obliquamente le pareti vescicali sollevando col margine ventrale del suo orifizio una piccola piega di mucosa. Per tale disposizione, allorchè la vescica si distende per la pres-

sione dell'orina, è impedito il riflusso di questa nell'uretere perchè la parete ventrale dell'uretere viene spinta verso quella dorsale (fig. 1169).

Nel punto dove finisce la vescica e comincia l'uretra non esiste negli equidi una sporgenza circolare corrispondente all'*anello uretrale* della specie umana, perciò l'origine dell'uretra è segnata dal rivestimento erettile, il quale può stabilirsi solamente mediante sezioni e l'esame di queste a piccoli ingrandimenti.

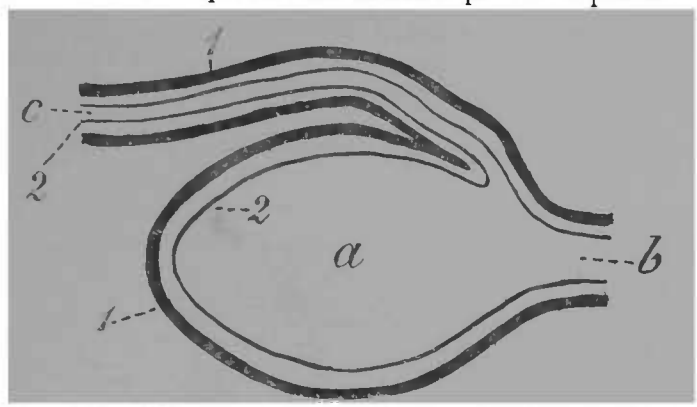



Fig. 1169. — Schema per dimostrare il modo di penetrazione dell'uretere nella cavità vescicale.

*a*, cavità della vescica; *b*, origine dell'uretra; *c*, cavità dell'uretere *1*, tunica muscolare; *2*, tunica mucosa.

*Varietà della vescica orinaria.* — Le varietà della vescica non sono rare nei mammiferi domestici e specialmente nei bovini e suini. Sono stati osservati casi di vesciche

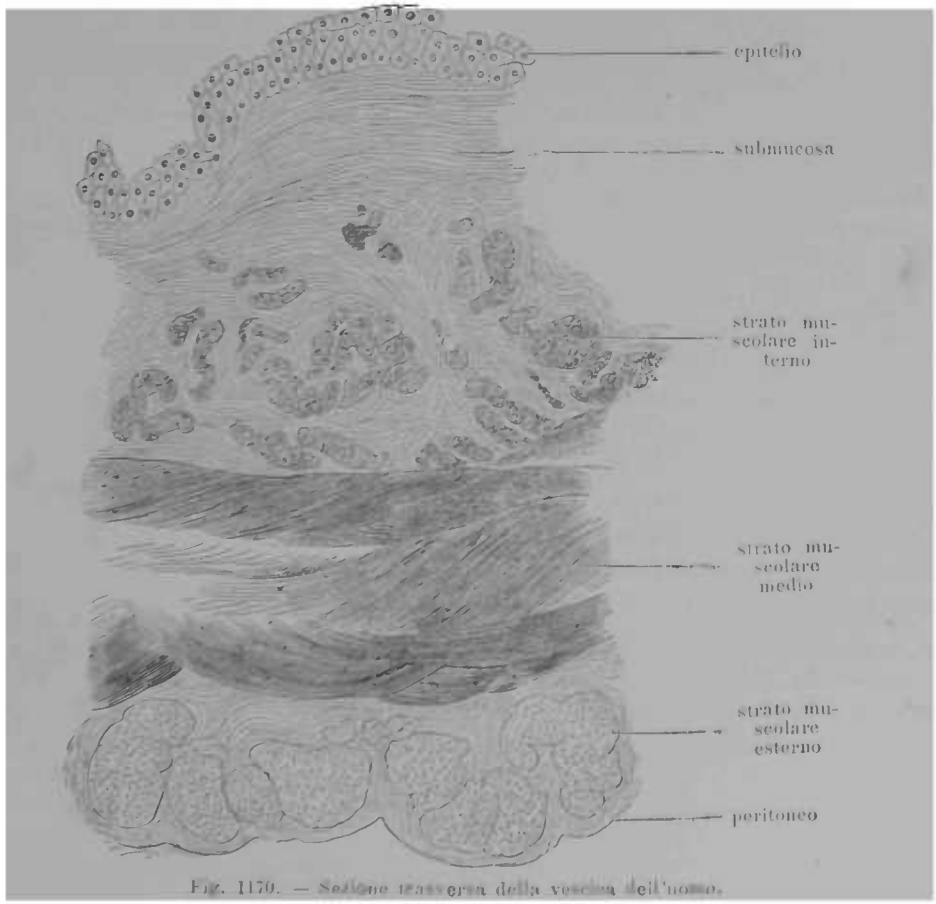



Fig. 1170. — Sezione trasversa della vescica del bovino.

doppie nel maiale e nei bovini, di vesciche costituite da due lobi situati uno innanzi all'altro, oppure casi di diverticoli più o meno sviluppati dipendenti da ectasie dell'uraco. Talvolta notasi l'uraco pervio e l'orina esce in parte per l'ombellico.

*Struttura della vescica orinaria.* — La vesciea orinaria risulta costituita da una *tunica muscolare* ricoperta in parte dal peritoneo e dalla *mucosa.*

Fra la museolare ed il peritoneo esiste una avventizia formata da connettivo unitivo la cui eompattezza diminuisce procedendo verso le parti eaudali.

La tunica muscolare della vesciea degli equidi è molto sottile e risulta di tre strati sovrapposti i quali molto difficilmente possono mettersi in evidenza, perchè sono uniti molto intimamente fra di loro.

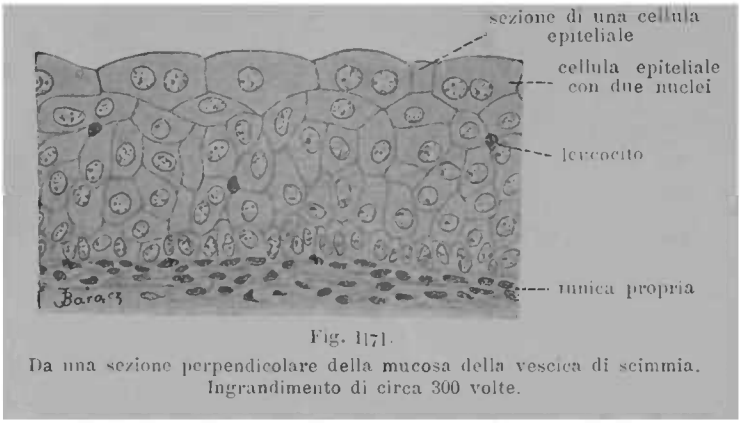



Fig. 1171.
Da una sezione perpendicolare della mucosa della vesciea di scimmia. Ingrandimento di circa 300 volte.

Lo strato esterno della muscolare presentasi formato da fasei di tessuto museolare liseio uniti da eonnettivo che presentano direzione longitudinale. Questi fasci museolari prendono inserzione sul pube e sulla sinfisi di questo, sul legamento pubo-vescicale, sull'uraeo, sull'uretra e nel masehio sulla prostata e vengono indieati eol nome di *muscoli pubo-vescicali* (*mm. pubo-vesicales*) o di *m. detrusore* (*detrusor urinae*). Altri fasci situati medianamente, vanno al retto e vengono distinti eol nome di *mm. retto-vescicali* (*mm. recto-vesicales*). Lo strato medio risulta da fasci circolari ehe si estendono a tutta la vesciea. Però questo strato, in eorrispondenza del collo vescicale presenta uno sviluppo assai più considerevole e forma eome un eerehio che avvolge l'origine dell'uretra. È questo lo *sfintere vescicale interno* o *liscio* (*sphincter internum vescicae*). Lo strato interno è formato da fasei che hanno direzione longitudinale. I fasci che costituiscono quest'ultimo strato sono anastomizzati a rete e da ciò dipende l'aspetto retieolato dell'interno della vescica allorquando è distesa. Il tessuto museolare ehe li costituisce si continua nell'uretra e nell'uraco.

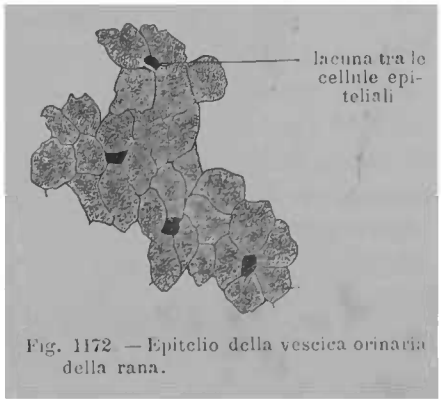



Fig. 1172 — Epitelio della vescica orinaria della rana.

Negli equidi, come venne già detto, manca un vero anello uretrale e lo sfintere esterno della vesciea è rappresentato, come vedremo, dal museolo uretrale o di Wilson.

La *tunica mucosa* della vescica è provvista di uno strato sottomueoso che, aderendo lassamente alla museolare, favorisee la formazione delle pieghe vescicali. L'epitelio di rivestimento si eontinua con quello degli ureteri e dell'uretra, ed è pavimentoso stratificato. Le cellule sono disposte in tre strati. Le più superfieiali risultano voluminose e talvolta polinueleate, e quelle più profonde sono più allungate e presentano figure mitotiche. Sembra che le cellule dell'epitelio vescicale, durante la distensione della vescica, si allarghino e si allunghino.

La mueosa veseicale degli equidi presentasi inoltre, in corrispondenza del suo fondo, munita di papille e di glandule tubulari semplici.

*Vasi e nervi.* — Le arterie che si distribuiscono alla vesciea orinaria provengono dall'a. vescico-prostatiea od emorroidale media, nonchè dall'arteria ombelieale. Nella femmina, oltre alle aa. vescicali anteriori che provengono dall'ombelicale, vanno alla vescica rami craniali dell'a. vaginale. Le vene sono raccolte in gran parte nella v. veseico-prostatica e nella vaginale.

I *linfatici* sembrano più sviluppati nell'uretere. Nella vesciea originano dalla mueosa, sono più numerosi nel fondo di questa e vanno alle glandule sacrali.

I *nervi* provengono dal plesso ipogastrico e dai rami inferiori delle due ultime paia

sacrali. Formano plessi analoghi a quelli intestinali ai quali sono interposti piccoli gangli. Si distribuiscono alla muscolare ed alla mucosa nel cui epitelio vi formano terminazioni libere.

***Sviluppo della vescica e dell'uraco.*** — La vescica orinaria e l'uraco hanno origine dalla porzione intraddominale della vescicola allantoidea. Il primo abbozzo della vescica è rappresentato da una dilatazione fusiforme del tratto di allantoide situato fra il seno uro-genitale e la parete addominale dell'embrione. Dopo il secondo mese circa di vita embrionale la vescica si apre nel seno uro-genitale e colla sua estremità craniale si continua direttamente coll'uraco.

Verso il quarto mese circa la vescica presenta una forma ovoide che si approssima a quella definitiva. La vescica riceve gli ureteri che, originati dal canale di Wolff, si aprono prima nel seno uro-genitale.

L'uraco (*urachus*) è costituito dalla porzione di allantoide esistente tra l'estremo craniale della vescica e l'ombelico e rimane come un canale pervio fino alla nascita.

L'epitelio polimorfo della vescica è dovuto ad una espansione dell'epitelio della cloaca, che si è sostituito al rivestimento entodermico primitivo.

Nel feto la vescica, completamente formata, si estende dall'ombelico alla cavità del

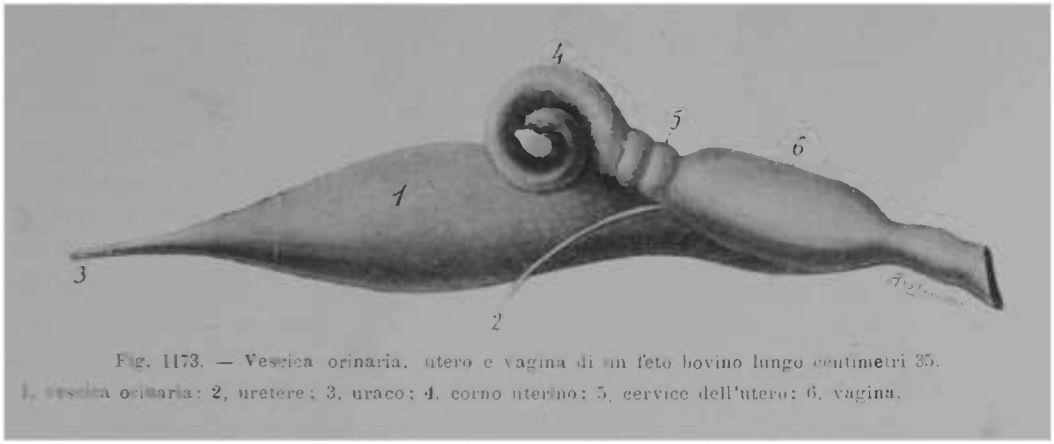



Fig. 1173. — Vescica orinaria, utero e vagina di un feto bovino lungo centimetri 35.
1, vescica orinaria; 2, uretere; 3, uraco; 4, corno uterino; 5, cervice dell'utero; 6, vagina.

bacino e presentasi prima fusiforme, poi quasi cilindrica e da ultimo ovoidea. Poco prima della nascita la vescica scende gradatamente verso la cavità del bacino trascinando seco le arterie ombelicali che si occludono dopo la nascita. L'uraco pure si riduce in calibro e si occlude concorrendo, come venne già detto, alla formazione del legamento ombelicale medio.

## 3. — Glandole soprarenali.

Le glandole soprarenali (*glandulae suprarenales*) (fig. 1774) sono due organi glanduliformi che, per la loro topografia ed origine vengono considerate come appartenenti all'apparecchio uro-genitale.

Negli equidi sono più allungate ed appiattite di quanto si noti nei carnivori nei quali presentano, come nella specie umana, la forma di un berretto frigio. Nei bovini tali glandole generalmente hanno la forma di un cuore di carta da giuoco (fig. 1776 B). Le glandule soprarenali del cavallo e dell'asino presentano una lunghezza di cinque a sei centimetri e sono larghe tre o quattro. Quella destra è generalmente più grossa della sinistra. Presentano, come i reni, una *superficie dorsale*, una *superficie ventrale*, due *margini* e due *estremità*.

La *superficie ventrale* è leggermente convessa e con lobature appena accennate, quella *dorsale* è quasi piana e corrisponde in parte alla superfice ventrale del rene.

Il *margine mediale*, leggermente convesso e lobulato, corrisponde a destra alla cava ed a sinistra all'aorta ed alla arteria grande mesenterica. Il *margine laterale* è concavo e si adatta, per giusta posizione, alla superficie ventrale del rene corrispondente.

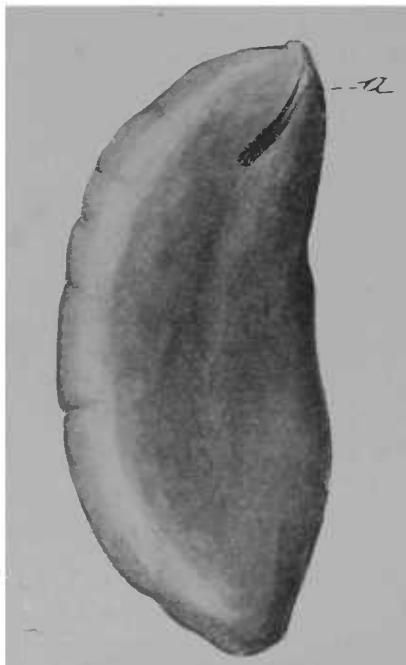



Fig. 1174. — Capsula soprarenale di cavallo.
*a*, ilo.

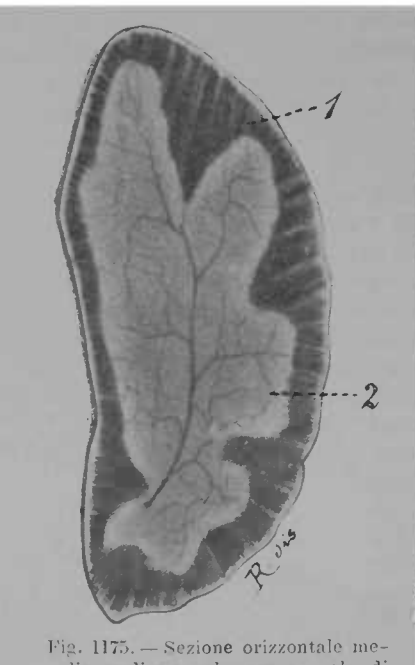



Fig. 1175. — Sezione orizzontale mediana di capsula soprarenale di cavallo.
*1*, sostanza corticale; *2*, sostanza midollare.

L'*estremità craniale* od *apice* è sottile ed arrotondata ed a destra corrisponde al piccolo lobo del fegato. L'*estremità caudale* o *base* è convessa e si estende fino in prossimità dell'ilo renale. In corrispondenza del margine laterale od in vicinanza di questo esiste, nella glandula soprarenale, una incavatura, specie di ilo, dal quale esce una vena di medio diametro.

Le glandule soprarenali presentano esternamente una colorazione rosso-

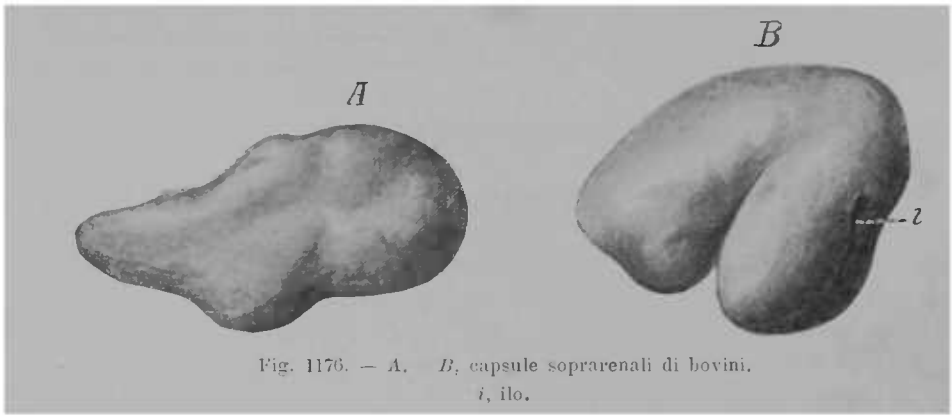



Fig. 1176. — *A*, *B*, capsule soprarenali di bovini.
*i*, ilo.

bruna e sono fissate nella loro sede dalla tunica fibrosa del peritoneo al di fuori del quale esistono. In una sezione orizzontale le glandule soprarenali risultano costituite da un sottile strato periferico di aspetto fibroso, consistente, di colore rosso-bruno che indicasi col nome di *sostanza corticale* (*substantia corticalis*) e di un parte interna più molle, giallastra o grigio-scura che dicesi *sostanza midollare* (*s. medullaris*). Negli equidi la sostanza corticale delle glandule soprarenali presenta varie propaggini che si estendono nella sostanza midollare (fig. 1175).

*Struttura delle* ***glandule soprarenali.*** — Le glandule soprarenali sono fornite di una capsula fibrosa dalla quale si staccano dei setti e delle trabecole che penetrano nel parenchima. Lo strato corticale risulta di una zona esterna, di una zona media e di una zona interna, che si continuano direttamente l'una coll'altra. La zona esterna, o *glomerulare*, nel cavallo e nel cane, risulta formata da grandi cellule cilindriche, disposte in serie trasversali. La zona media o *fasciolare* è la parte più sviluppata della glandula e risulta di colonne verticali di cellule poligonali contenenti sovente un globulo adiposo e munite di nucleo sferico od ovale( fig. 1177).

Le colonne della zona media sono sovente anastomizzate fra di loro e risultano limitate da fasci connettivali, dove decorrono i vasi sanguigni. Fra le colonne e tali setti connet-

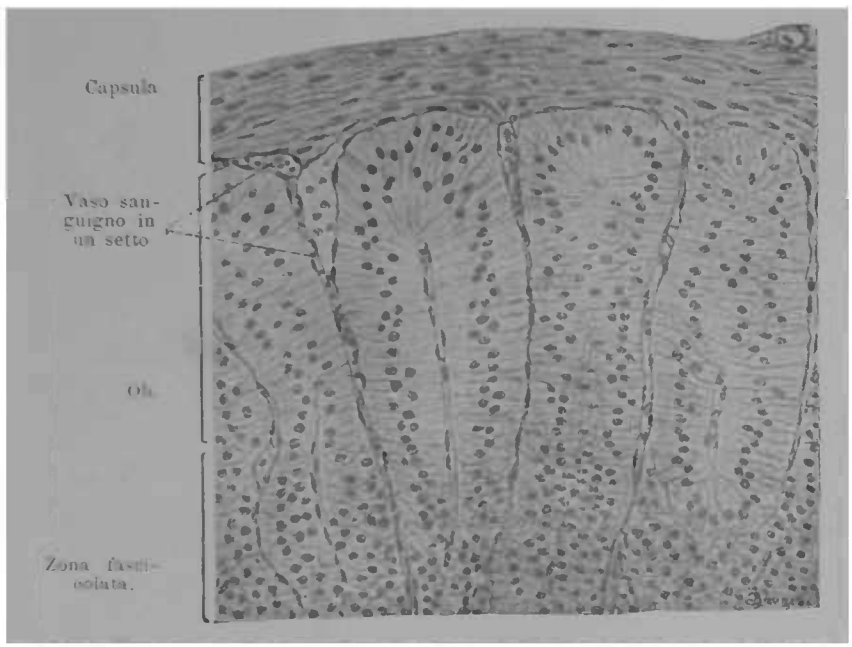



Fig. 1177. — Dalla sostanza corticale della capsula surrenale del cane. Ob, corrisponde alla parte superficiale nella quale i cordoni cellulari si uniscono ad arco. Ingrand. di 215 volte.

tivi esistono pure spazi linfatici dove pervengono linfatici che percorrono gli spazi intercellulari delle colonne. La zona interna o *reticolata* risulta di gruppi variamente sviluppati di cellule poliedriche anastomizzati fra di loro. Tali cellule hanno contorni più o meno arrotondati, e sono più larghe e meno trasparenti di quelle della zona media. Sovente contengono granuli di pigmento (fig. 1178).

La sostanza midollare è separata dalla corticale mediante tessuto connettivo il quale, estendendosi alla sostanza midollare, vi costituisce uno stroma o reticolo molto fine. Nelle maglie di tale reticolo esistono le cellule della sostanza midollare. Queste sono voluminose, poligonali, prismatiche e ramificate. Risultano trasparenti ed il loro protoplasma granuloso e infiltrato di grasso e di pigmento. Il loro nucleo risulta pure voluminoso. Tali cellule si dispongono in serie colonnari attorno alle vene e quivi contengono granuli scuri che esistono pure nell'interno delle vene stesse (fig. 1178).

*Vasi e nervi.* — Le *arterie*, numerose e di esile diametro, provengono dalle capsulari, si ramificano sulla capsula e penetrano nella sostanza corticale formandovi una rete a larghe maglie. Penetrate nella sostanza midollare vi formano un reticolo a maglie rotonde.

Le vene originate da tali reti capillari, si riuniscono nell'interno della glandula in tronchi muniti di tratti longitudinali di fibre muscolari liscie. Le vene predette si riuniscono in un grosso ramo che esce dalla glandula percorrendo l'ilo di questa.

I capillari delle reti presentano delle dilatazioni. Inoltre le vene ed i capillari presen-

tano intimi rapporti colle cellule midollari le quali sono separate dal contenuto vasale da un sottile endotelio.

I *linfatici* sono superficiali e profondi, nascono da fitte reti e seguono le vene per uscire dall'ilo.

I *nervi* sono molto numerosi, sono formati da fibre mieliniche, e penetrati nella sostanza corticale colle arterie vi si distribuiscono.

I nervi terminano tanto nella sostanza midollare, quanto nella corticale dove formano fitte reti contenenti piccoli gangli e cellule isolate che presentano i caratteri di quelle simpatiche. I rami più fini di tali reti si spandono fra le cellule della sostanza midollare.

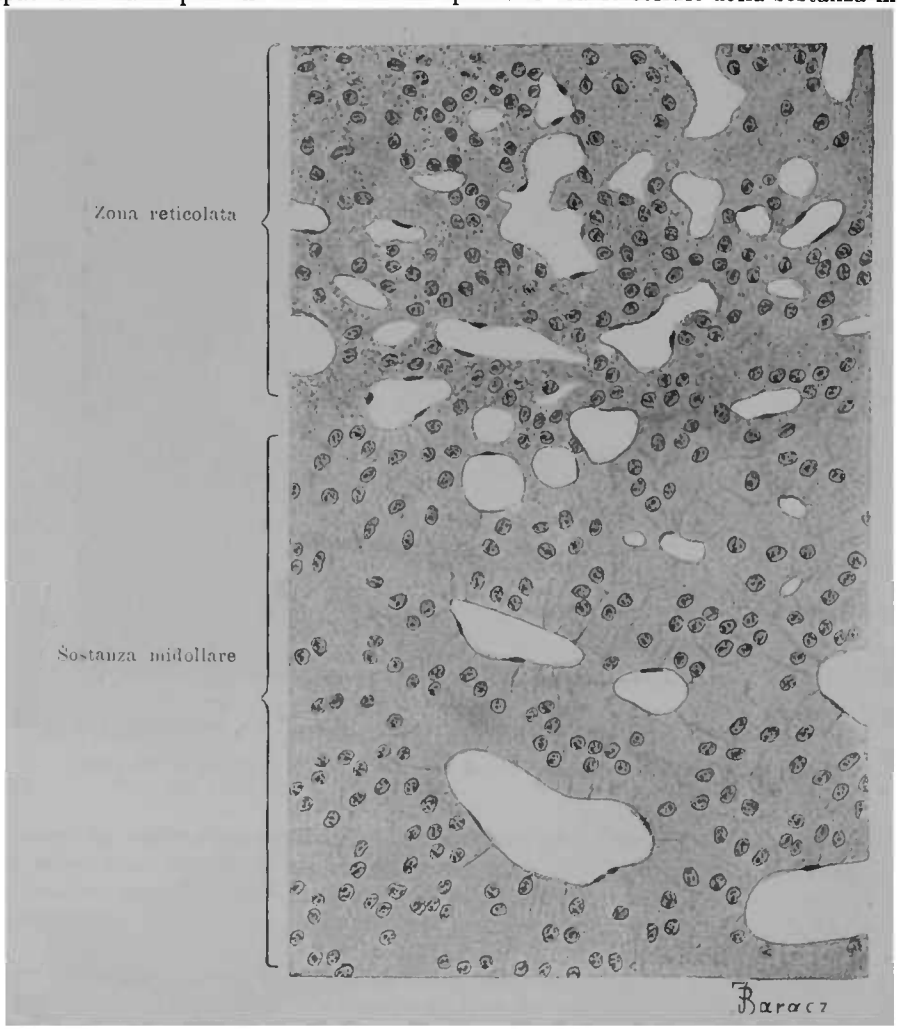



Fig. 1778. — Sostanza midollare della capsula surrenale del cane. Ingrandim. di 385 volte circa.

Secondo Fusari le terminazioni dei nervi avvengono solamente nella sostanza midollare dove ogni gruppo di elementi cellulari è avvolto da un reticolo nervoso. I punti nodali di questo poggiano sulle stesse cellule.

Le fibrille nervose si terminano in espansioni libere.

*Sviluppo delle glandule soprarenali.* — Le glandule soprarenali si sviluppano dal mesotelio celomatico che, in corrispondenza circa del terzo craniale del corpo di Wolff, dà origine ad un accumulo di elementi epiteliali che proliferando si mettono prontamente in rapporto coi filamenti nervosi che provengono dallo spinale. I nervi si distribuiscono fra le cellule e non si producono localmente, provenendo di fuori come dimostrarono Guarnieri e Magini.

Il primo abbozzo delle glandule soprarenali si ha circa alla 97.ª ora nel pollo, all'undicesimo giorno nel coniglio ed al quindicesimo circa nel porco.

La stessa massa, costituente il primo abbozzo della glandula soprarenale, origina la sostanza corticale e quella midollare e ciò avviene in un periodo avanzato per la differenziazione delle cellule proliferate dalla massa primitiva.

Le trabecole connettivali e l'involglio della glandula hanno origine dal mesoblasto, situato fra le cellule del primitivo abbozzo mesoteliale della glandula.

## Differenze dei reni.

Nei *bovini* il rene presenta la forma di un ovoide molto allungato e depresso in direzione dorso-ventrale ed una superficie fornita di 18 a 22 lobi ben distinti e di grandezza variabile. L'ilo è situato ventralmente ed in prossimità del margine mediale del rene. Ogni lobo renale, limitato superficialmente da un solco ben marcato, risulta della sostanza corticale e della sostanza midollare. Quest'ultima in ogni singolo lobulo è rappresentata da una o due piramidi e più raramente da tre, le quali si terminano in un'unica papilla. La sostanza corticale avvolge le piramidi e, frapponendosi fra i lobi, si estende fra questi fino al livello circa delle papille (figg. 1179 e 1181.

La pelvi renale dei bovini è relativamente piccola e risulta come dalla confluenza di due rami cilindrici situati uno cranialmente, l'altro caudalmente ad una certa profondità del parenchima, i quali corrispondono ai recessi terminali od alle così dette braccia del bacinetto degli equidi. Questi due rami ricevono i *calici maggiori* nei quali si aprono i *calici minori* o *piccoli calici* (figg. 1180, 1781 e 1182).

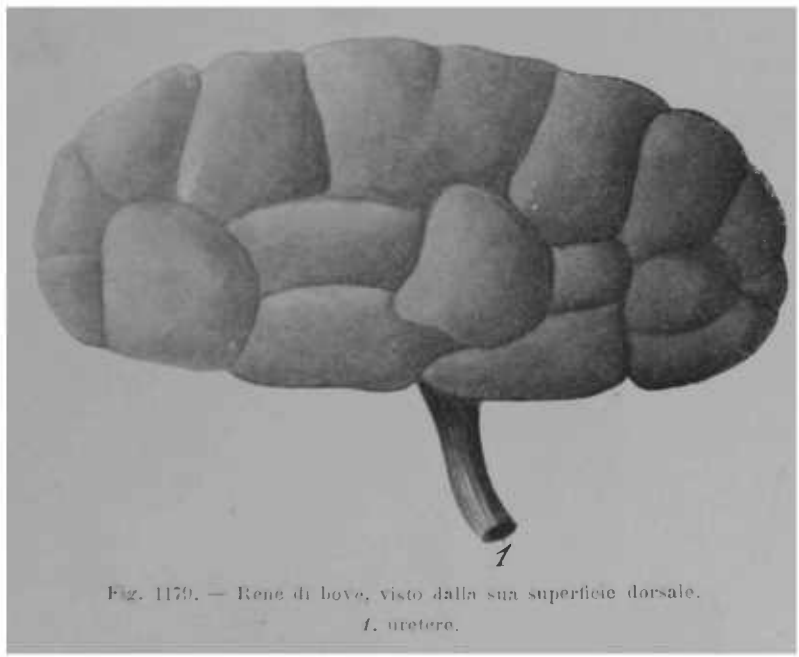



Fig. 1179. — Rene di bove, visto dalla sua superficie dorsale.
*1*. uretere.

Nei bovini infatti le papille renali anziché pervenire col loro apice direttamente in un'unica cavità rappresentata dalla pelvi, sono avvolte completamente da un diverticolo imbutiforme che origina dalle pareti del bacinetto. Tali imbuti, destinati a ricevere le singole papille, costituiscono i *calici renali minori* (*calyces renales minores*). Questi, in numero di 18 a 22, sono aggruppati alle estremità dei due recessi terminali, craniale e caudale della pelvi e si aprono a gruppi di 2 a 5 in altri rami più o meno cilindrici o conici i quali costituiscono i *calici renali maggiori* (*cc. rr. majores*). Quest'ultimi calici confluiscono nei recessi terminali della pelvi renale o rami craniale e caudale del bacinetto.

Nei bovini fra i calici maggiori e la sostanza corticale che, limitando i lobi renali, scende fino a questi, esistono dei notevoli depositi di grasso.

Nella *pecora* e nella *capra* il rene ha la forma di un fagiuolo. La sua superficie è levigata e l'ilo corrisponde al margine mediale. In tali mammiferi il rene risulta costituito da sei o sette lobi formati da nove o dieci piramidi. Le papille renali sporgono entro la cavità della pelvi e sono separate fra di loro da un sottile lembo delle pareti

di questa che si estende fino all'origine della porzione radiata delle piramidi. Per tale

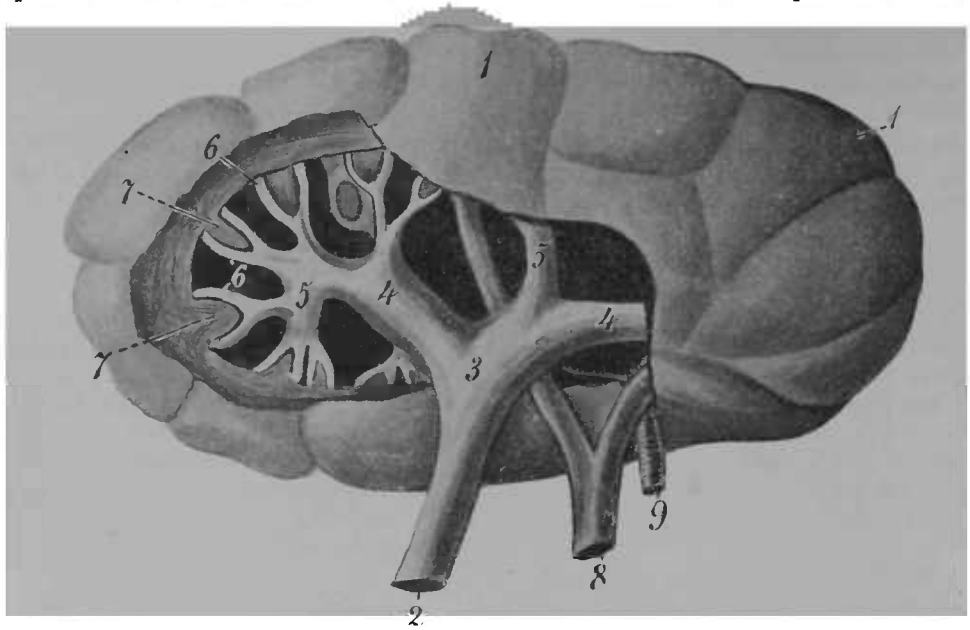



Fig. 1180. — Rene di bue parzialmente aperto.

1, lobi renali; 2, uretere; 3, confluenza dei recessi (4 4) nella pelvi renale; 5, grandi calici; 6, piccoli calici; 7, papille renali; 8, vena renale; 9, arteria renale.

fatto la porzione periferica della pelvi viene a costituire come tanti mezzi calici minori

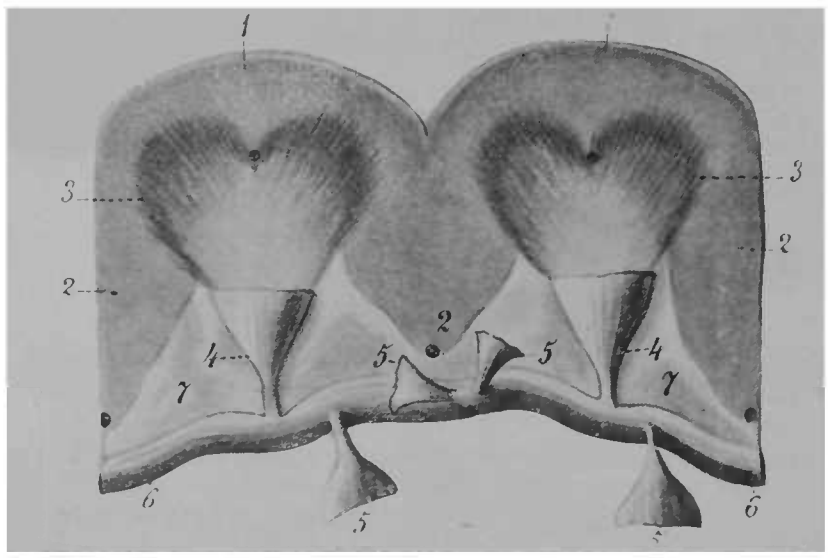



Fig. 1181. — Schema della disposizione delle piramidi e dei calici nei lobi renali dei bovini.

1, lobi renali; 2, sostanza corticale; 3, piramidi renali; 4, piccoli calici avvolgenti le papille renali; 5, piccoli calici separati dalle papille renali; 6, grandi calici; 7, sostanza midollare.

i quali avvolgono parzialmente la superficie rivolta all'esterno di ogni singola papilla (figg. 1183 e 1184).

Il rene del *maiale* ha la forma di un ovoide allungato, depresso e colla parte acuminata rivolta cranialmente (fig. 1185).

L'ilo è ventrale e situato in vicinanza del margine mediale. La superficie esterna

del rene è liscia. Il parenchima renale è costituito da dieci o dodici lobi ai quali corrispondono altrettante papille che sono avvolte da calici minori. La pelvi, ben sviluppata, risulta dalla confluenza di due calici maggiori di cui uno è rivolto cranialmente, l'altro caudalmente. Questi calici maggiori, nel punto dove si aprono i calici minori, presentano delle piccole dilatazioni in modo da assumere carattere nodoso o moniliforme. I calici minori sono ben sviluppati; uno o due di questi si aprono talvolta direttamente nella pelvi (fig. 1186).

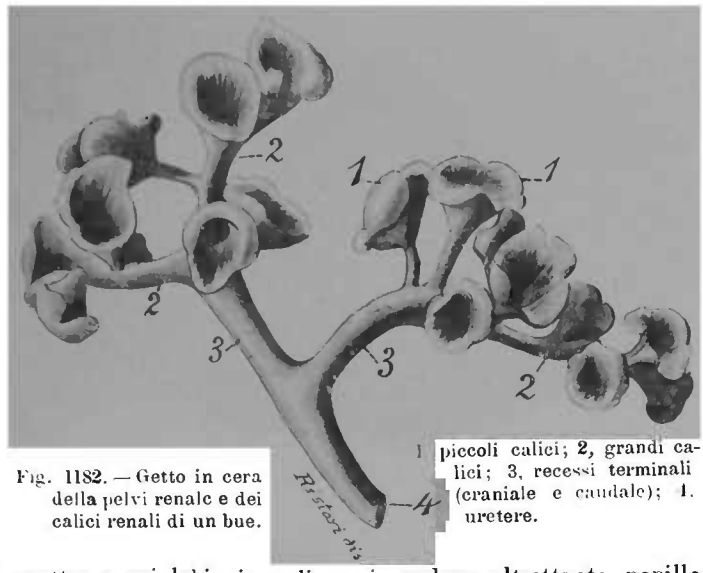



Fig. 1182. — Getto in cera della pelvi renale e dei calici renali di un bue.

1, piccoli calici; 2, grandi calici; 3, recessi terminali (craniale e caudale); 4, uretere.

Il rene del *cane* ha la forma di un fagiuolo a superficie levigata. Risulta di quattro a sei lobi ai quali corrispondono altrettante papille che si comportano come nella pecora e nella capra. La pelvi del rene del cane si comporta pure come nella pecora e nella capra.

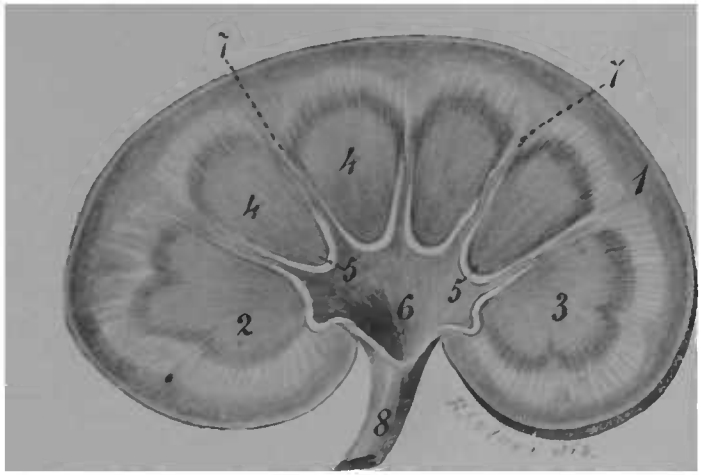



Fig. 1183. — Sezione orizzontale e mediana di un rene di pecora.

1, sostanza corticale; 2, 3, piramidi composte; 4, piramidi semplici; 5, papille renali; 6 pelvi renale; 7, mucosa della pelvi renale che si estende fino alla porzione radiata delle piramidi; 8, uretere.

Nel *gatto* il rene ha la forma di un ovoide la cui superficie è divisa in otto o nove lobi appena marcati, di variabile grandezza.

Lungo i solchi, che limitano tali lobi, decorrono le aa. capsulari. La sostanza midollare è divisa in sei o sette piramidi le quali convergono in una unica papilla che sporge nella pelvi. La pelvi renale, a guisa di calice, riceve perciò l'unica papilla aderendo alla base di questa (figg. 1187 e 1188).

Fig. 1184. — Getto in cera della pelvi renale di pecora.

1, cavità costituenti calici incompleti, corrispondenti alle papille renali; 2, loro estremità corrispondente alla porzione radiata delle piramidi; 3, pelvi renale; 4, uretere.

Negli *uccelli* i reni hanno una forma variamente allungata e si estendono dai lombi alla cavità del bacino. La loro superficie ventrale presenta tre lobature ben distinte di cui quella superiore o craniale presenta nel pollo un volume maggiore. La superficie dorsale del rene è molto irregolare, modellandosi esattamente alle superfici ossee dei lombi e della pelvi. Nella porzione di rene, corrispondente al sacro, esiste dorsalmente una serie di scissure trasverse e parallele le quali corrispondono alle apofisi trasverse del sacro.

Negli uccelli la struttura del rene è molto semplificata risultando tali organi costi-

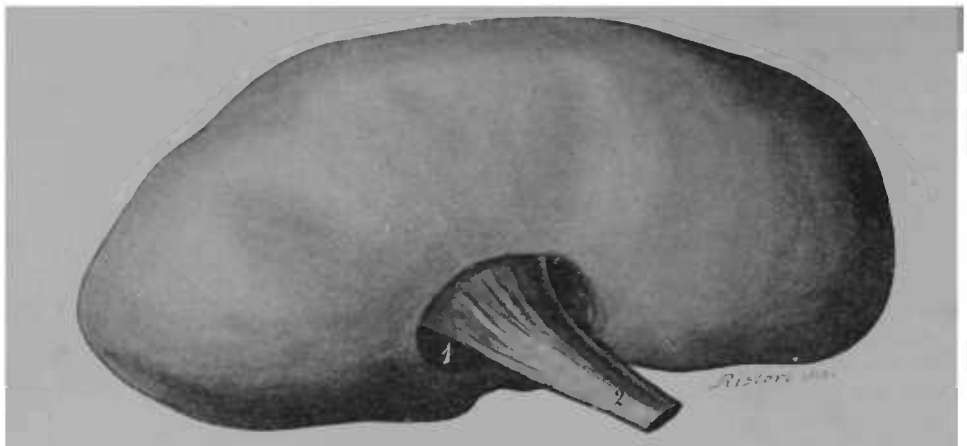



Fig. 1185. — Rene di suino. 1, ilo renale; 2, uretere.

tuiti da canalicoli terminati da una parte colla capsula di Bowmann che avvolge i corpuscoli di Malpighi e dall'altra da un orifizio che si apre nell'uretere. Gli ureteri originano ventralmente fra il lobo mediano e quello caudale e, seguendo medialmente i condotti deferenti, si aprono nella cloaca.

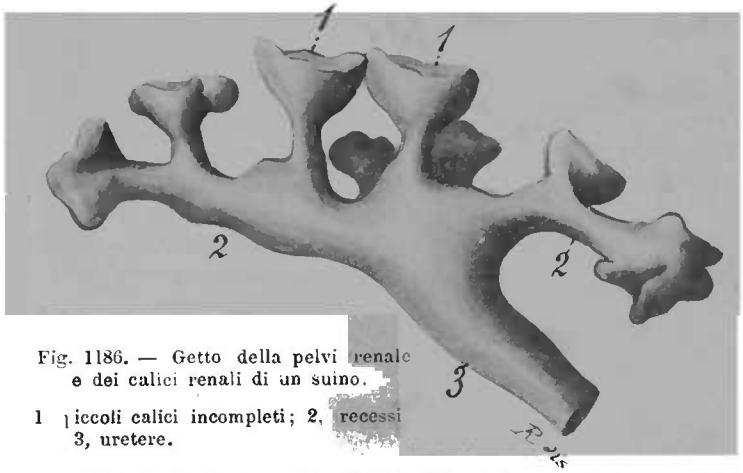



Fig. 1186. — Getto della pelvi renale e dei calici renali di un suino.

1, piccoli calici incompleti; 2, recessi 3, uretere.

Negli uccelli inoltre, come avviene negli amnioti, la porzione di rene primitivo che si mantiene nel periodo postembrionale, si separa dall'apparecchio escretorio ed allora il nuovo rene, o *metanephros*, assume le funzioni di glandula orinaria. In angiologia venne già detto delle notevoli differenze del sistema venoso renale degli uccelli.

## Differenze della vescica orinaria.

Nei *bovini* la vescica orinaria presenta una capacità cospicua e nello stato di ripienezza sporge in gran parte nell'addome. Ha la forma di grande ovoide colla base rivolta cranialmente. Gli ureteri si aprono dorsalmente in prossimità del fondo della vescica e sono fra di loro molto ravvicinati.

Nei giovani soggetti il vertice della vescica presenta un diverticolo fusiforme, residuo dell'uraco.

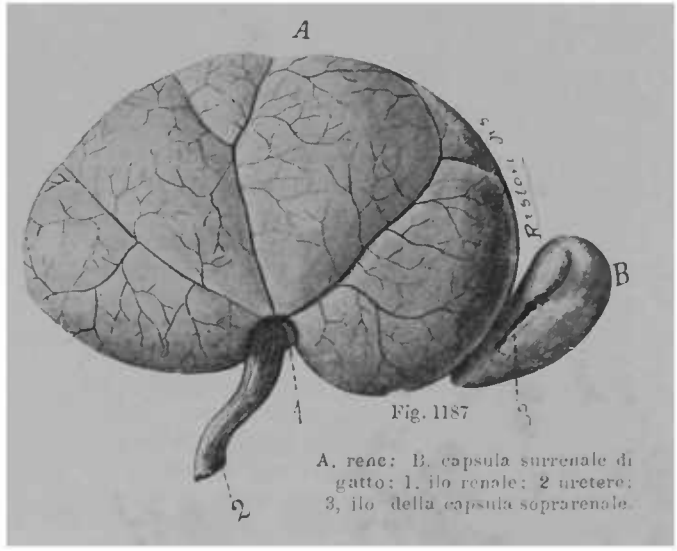



Fig. 1187

A, rene; B, capsula surrenale di gatto; 1, ilo renale; 2 uretere; 3, ilo della capsula soprarenale.

Nella *pecora* la vescica ha forma quasi sferica e nella *capra* prevale quella di forma ovoide. Nel *maiale* la vescica è contenuta nell'addome e presenta forma sferica od ovale.

Il peritoneo l'avvolge in gran parte estendendosi anche ventralmente fino al livello dello sbocco degli ureteri.

Nel *cane* la vescica ha forma sferica od ovale ed il suo fondo, avvolto dalla prostata, si estende fino al margine craniale del pube. Le sue pareti sono relativamente grosse. Il vertice della vescica, distesa dall'orina, arriva fino in prossimità dell'ombelico. Risulta come nei suini ricoperta in gran parte dal peritoneo.

Nel *gatto* la vescica presenta di preferenza forma sferica e si comporta come nel cane.

Le *glandule soprarenali* degli altri mammiferi presentano proporzionalmente uno sviluppo minore degli equidi e la loro forma si avvicina maggiormente a quella di un berretto frigio.

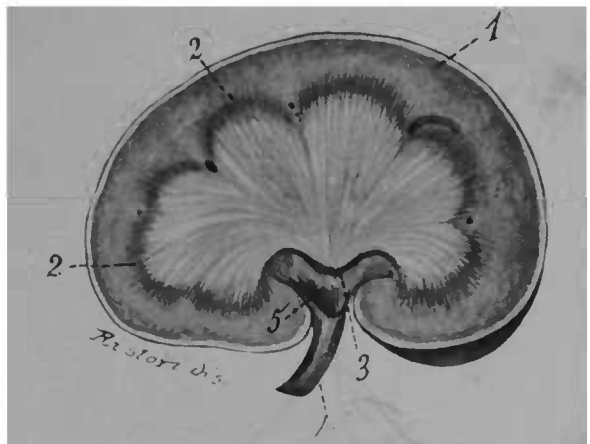



Fig. 1188. — Sezione orizzontale mediana di un rene di gatto.

1, sostanza corticale; 2, sostanza midollare confluente in un'unica papilla; 3, papilla renale; 5, pelvi renale.

## II. — **Organi genitali** (*organa genitalia*).

Gli organi genitali, destinati alla riproduzione (*organas generationis*), sono in ambedue i sessi rappresentanti da una *glandula sessuale*, da vari *organi escretori* del prodotto di tale glandula, nonchè dagli *organi genitali esterni* (*partes genitales externae*). Quest'ultimi sono destinati all'accoppiamento.

Gli organi genitali vengono distinti, a seconda del sesso, in *femminili* e *maschili*. A quest'ultimi (*organa genitalia masculina*) appartengono il *testicolo*, il *condotto deferente*, le *vescicole spermatiche* ed il *pene*. Connessi a tali organi sono pure l'*uretra* colle glandule annesse e lo *scroto*.

### 1. — **Organi genitali maschili.**

#### *a*) **Testicolo** (*testis*).

Il testicolo rappresenta la glandula sessuale maschile destinata alla produzione delle parti fondamentali dello *sperma*. I testicoli, in numero di due, vengono distinti per la loro sede in destro ed in sinistro e sono contenuti in un particolare sacco che prende il nome di scroto, il quale è situato fra le coscie, fra il perineo ed il prepuzio.

I testicoli degli equidi domestici hanno la forma di un ovoide depresso trasversalmente, e presentano il loro asse diretto un poco obbliquamente dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro. Sono sospesi inoltre nello scroto mediante organi particolari dal cui complesso risulta il *cordone testicolare* o *funicolo*

*spermatico* (fig. 1189). Nel cavallo e nell'asino i testicoli sono voluminosi ed il loro peso medio negli adulti oscilla da 250 a 300 grammi. Il testicolo sinistro per solito presentasi più grosso del destro, ma ciò non rappresenta un fatto costante, essendo frequenti in tali glandule le varietà di volume. Nella vecchiaia il volume dei testicoli diminuisce. La loro consistenza, nei soggetti adulti e nei giovani, è abbastanza marcata, e la loro superficie è liscia ed uniforme.

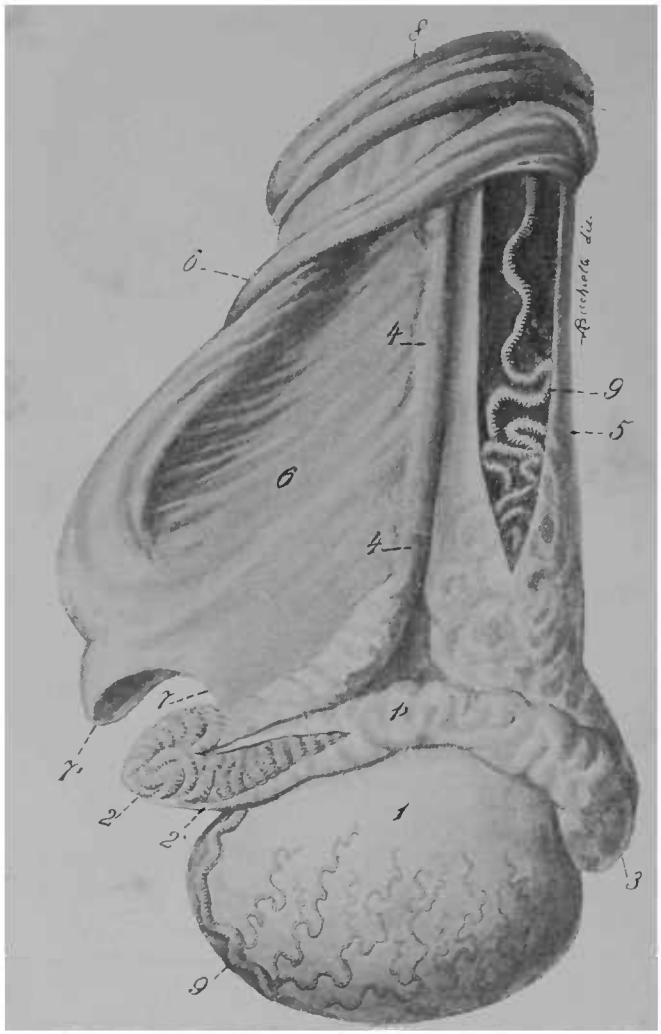


Fig. 1189. — Testicolo ed epididimo di cavallo (superficie laterale).

1, testicolo; 1', corpo dell'epididimo; 2, coda dell'epididimo coll'origine del condotto deferente; 2', albuginea dell'epididimo aperta ed in parte esportata; 3, testa dell'epididimo; 4, condotto deferente; 5, vaginale propria del testicolo aperta in corrispondenza del funicolo spermatico; 6, vaginale comune aperta e tirata da un lato; 7, legamento della vaginale comune; 7', superficie della vaginale comune corrispondente alla coda dell'epididimo; 8, parte di vaginale comune coperta dal cremastere; 9, arteria grande testicolare.

Nel testicolo si distingue un'*estremità superiore* (*extremitas superior*; *ex. capitata*) rotondeggiante che lateralmente ed innanzi presenta l'*appendice* di *Morgagni*, una *estremità inferiore* (*ex. inferior*; *ex. caudalis*) rivolta in basso e indietro essa pure rotondeggiante, una *superficie mediale* (*facies medialis*) ed una *superficie laterale* (*f. lateralis*) ambedue convesse. Inoltre nel testicolo esiste un *margine anteriore* (*margo anterior*, *m. liber*) convesso ed un *margine posteriore* (*m. posterior*, *m. epididymis*) che presenta una convessità minore e che è ricoperta dall' epididimo. La superficie del testicolo oltre risultare liscia, presenta una colorazione bianco-madreperlacea, ed è rivestita dal foglietto viscerale della vaginale testicolare.

Allorquando i testicoli sono scesi nei rispettivi compartimenti dello scroto non rimangono generalmente allo stesso livello, perchè quello sinistro, che scende prima, rimane un poco più in basso del destro.

Tale disposizione dei testicoli renderebbe più difficile la loro compressione in seguito al ravvicinamento delle coscie.

*Varietà del testicolo.* — Le varietà di situazione dei testicoli non sono rare nei mammiferi domestici e specialmente negli equidi. In taluni soggetti infatti il testicolo rimane nel condotto inguinale, oppure nell'addome, costituendo allora casi di criptorchidismo. La mancanza di un testicolo rappresenta talvolta casi di ermafroditismo parziale. L'esistenza di tre testicoli è estremamente rara ed è stata notata nel cavallo.

Il rapporto fra il volume dei due testicoli può offrire frequenti varietà ed infatti, specialmente nei giovani, un testicolo può risultare di volume assai più piccolo dell'altro.

*Struttura del testicolo.* — Il testicolo, o glandola sessuale maschile, appartiene al tipo delle glandule tubulari composte e risulta di un invoglio fibroso e di un parenchima. L' invoglio fibroso del testicolo

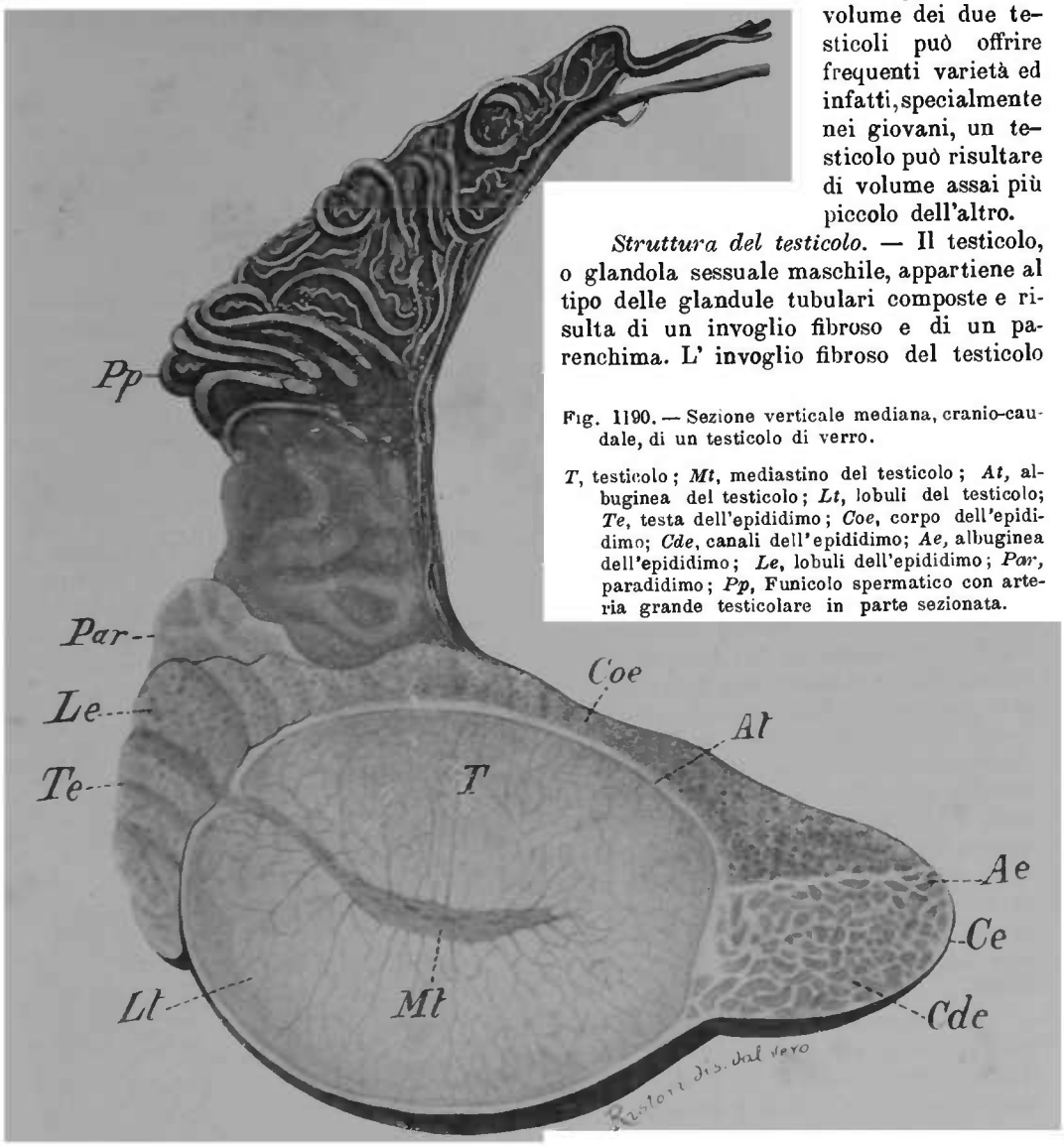



Fig. 1190. — Sezione verticale mediana, cranio-caudale, di un testicolo di verro.

*T*, testicolo; *Mt*, mediastino del testicolo; *At*, albuginea del testicolo; *Lt*, lobuli del testicolo; *Te*, testa dell'epididimo; *Coe*, corpo dell'epididimo; *Cde*, canali dell'epididimo; *Ae*, albuginea dell'epididimo; *Le*, lobuli dell'epididimo; *Par*, paradidimo; *Pp*, Funicolo spermatico con arteria grande testicolare in parte sezionata.

prende il nome di *albuginea* o di *tunica propria* (peritestis, peridídimo) e costituisce una membrana bianco-madreperlacea, resistente e grossa circa un millimetro che venne paragonata alla sclerotica (fig. 1190, *At*).

La superficie esterna dell' albuginea è in rapporto col foglietto viscerale della vaginale propria del testicolo, ed in corrispondenza del margine posteriore del testicolo e verso la estremità anteriore di questo presenta un ingrossamento variamente marcato che prende nome di *corpo d' Highmoro* o di *mediastino del testicolo* (*mediastinum testis*) (figura 1190, *Mt*). Questo sporge nella sostanza glandulare e risulta dalla fusione di molteplici *sepimenti testicolari* (*septula testis*) che, dirigen-

dosi in direzione radiata, dividono il parenchima in tanti lobuli (fig. 1190, *L* e fig. 1191, 1). Tali *lobuli testicolari* (*lobuli testis*) presentano forma piramidale e così avvolti dai sepimenti sono rivolti colla loro base alla periferia. I lobuli del testicolo risultano di variabile grandezza e non sono fra di loro indipendenti, esistendo comunicazione fra di loro mediante i *tubuli seminiferi* che li costituiscono. I lobuli di maggior volume risultano divisi in lobuli secondari.

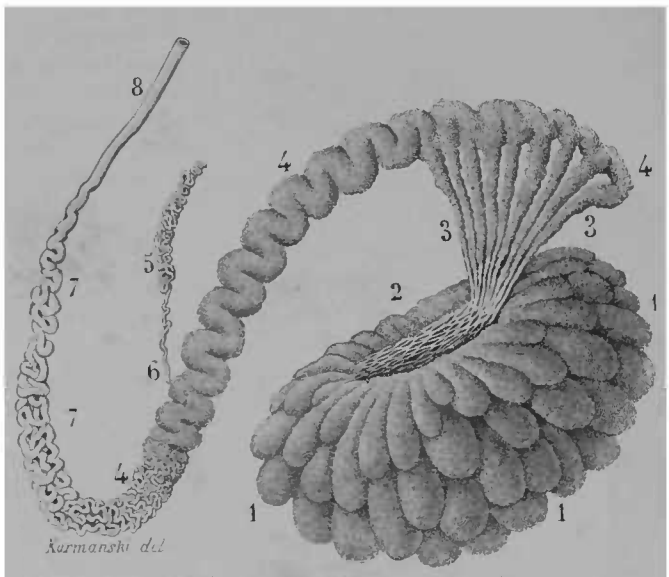


Fig. 1191. — Composizione del testicolo.

1, lobuli; 2, rete; 3, condottini efferenti; 4, canali dell'epididimo; 5, 6, condotto aberrante; 7, 8, condotto deferente.

La disposizione del mediastino del testicolo non si comporta negli altri mammiferi domestici come negli equidi, ed infatti nel toro, nell'ariete, nel verro, nel cane e nel gatto risulta centrale.

L'albuginea del testicolo risulta di tessuto connettivo fibroso compatto, con poche fibre elastiche. Esternamente è munita di un epitelio pavimentoso ed internamente corrisponde ad un sottile strato di connettivo lasso dove decorrono i vasi.

Nel corpo d'Highmoro il connettivo presenta tessitura più compatta. Il tessuto dei sepimenti, o connettivo interlobulare, è formato da fini fasci di fibre connettivali disposti a membrana finestrata con fibro-cellule e ricoperti alla loro superficie da cellule endoteliali. Fra le lamelle connettive costituenti i fasci predetti esistono delle fessure o degli spazi che formano con quelli esistenti fra i fasci connettivi un sistema intercomunicante di spazi linfatici. Frammezzo alle lamelle connettive esistono, nei mammiferi domestici, e specialmente nel verro, nel montone, nel cane e nel gatto, degli elementi cellulari poliedrici, più larghi delle cellule linfatiche, e muniti di un nucleo periferico. Queste cellule formano dei gruppi fusiformi o cilindrici e vengono considerate come resti di masse epiteliali del corpo di Wolff.

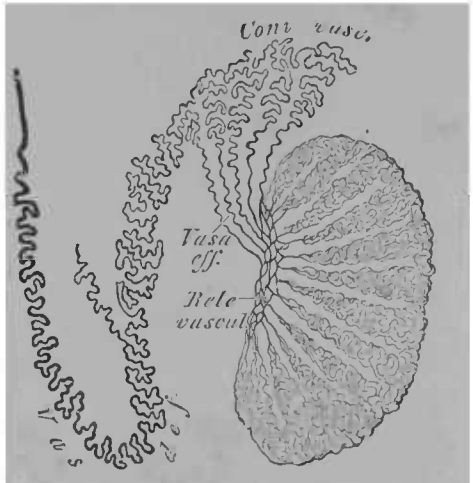


Fig. 1192. — Schema della composizione del testicolo.

Dai sepimenti che provengono dal corpo d'Highmoro si staccano inoltre delle fine lamelle connettivali che, penetrate nei lobuli testicolari, servono di sostegno ai vasi e formano il tessuto interstiziale dei tubuli seminiferi (fig. 1193).

I lobi testicolari risultano formati da un numero considerevole di tubuli glandulari che prendono il nome di *tubuli seminiferi*. I tubuli seminiferi hanno un diametro uniforme, che oscilla da 0,15 a 0,20 mm., ed una lunghezza considerevole che nell'uomo è stata calcolata da 75 ad 80 cm. L'origine dei tubuli seminiferi è stata molto discussa, ma ora sembra dimostrato che questa avvenga per fondi ciechi o per anse. Due o più fondi ciechi possono continuarsi in un tubulo, oppure un solo fondo cieco può costituire l'origine di un tubulo. Le anse costituiscono anastomosi fra un tubo, oppure fra tubuli di un lobulo o di diversi lobuli (figg. 1194 e 1195).

I tubuli seminiferi, decorrendo tortuosi, originano una fitta rete costituente i *lobuli testicolari* e lungo le loro pareti presentano delle piccole dilatazioni, a fondo cieco, indicate col nome di *diverticoli* (figg. 1191,[1]; 1196).

Nei tubuli seminiferi si distingue una porzione radiata, o disposta perifericamente, dove questi appaiono contorti e ripiegati ed anastomizzati. Questa porzione dei tubuli costituisce i *tubuli seminiferi contorti* (fig. 1193).

I tubuli seminiferi contorti decorrendo verso il corpo d'Highmoro si uniscono ad angolo acuto e diminuiscono di numero finchè, subendo un marcato restringimento, si riuniscono, in vicinanza del mediastino, in tubuli aventi un decorso lievemente tortuoso i

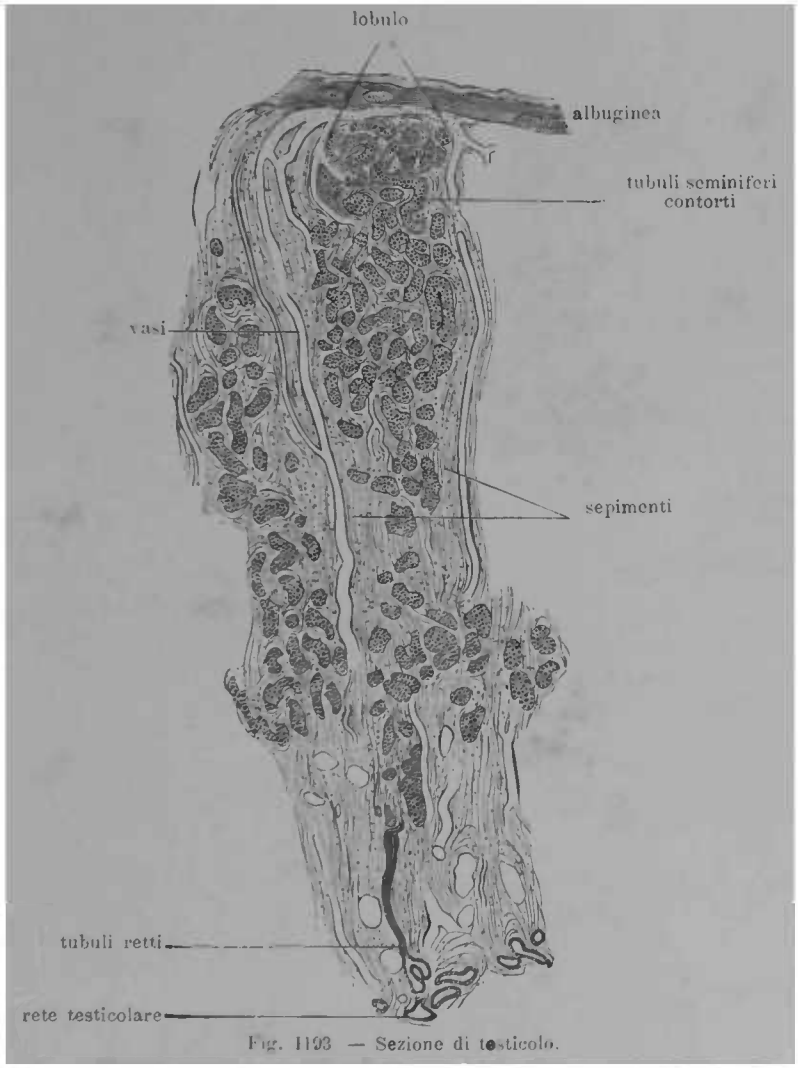


Fig. 1193 — Sezione di testicolo.

quali prendono il nome di *tubuli seminiferi retti*. Questi penetrano nel mediastino testicolare dove, disponendosi a rete, vi costituiscono la *rete di Haller o rete testicolare* (*rete testis*) (figg. 1191,[2]; 1192).

Da tale rete hanno inoltre origine i *condottini efferenti del testicolo* (*ductuli efferentes testis*) destinati a sboccare nel canale dell'epididimo. I condottini efferenti sono alla loro origine rettilinei, poi, avvolgendosi sopra se stessi, danno origine ad un glomerulo di forma conica colla base rivolta verso l'epididimo (figg. 1191,[3]; 1197).

*Struttura dei tubuli seminiferi.* — I tubuli seminiferi risultano di una *tunica propria* costituita da più strati concentrici di fibre connettive racchiudenti nuclei ovali di-

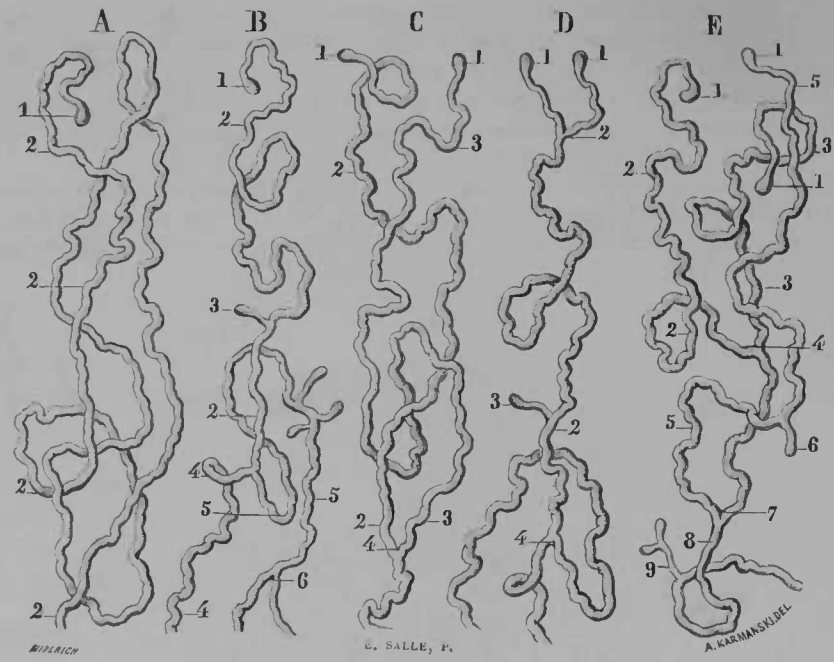



Fig. 1194. — Origine dei tubuli seminiferi.

A, semplice; B, semplice che si biforca; C, D, con una duplice origine; E, triplice; 1, 8, varie porzioni e (3, B, C) diverticoli.

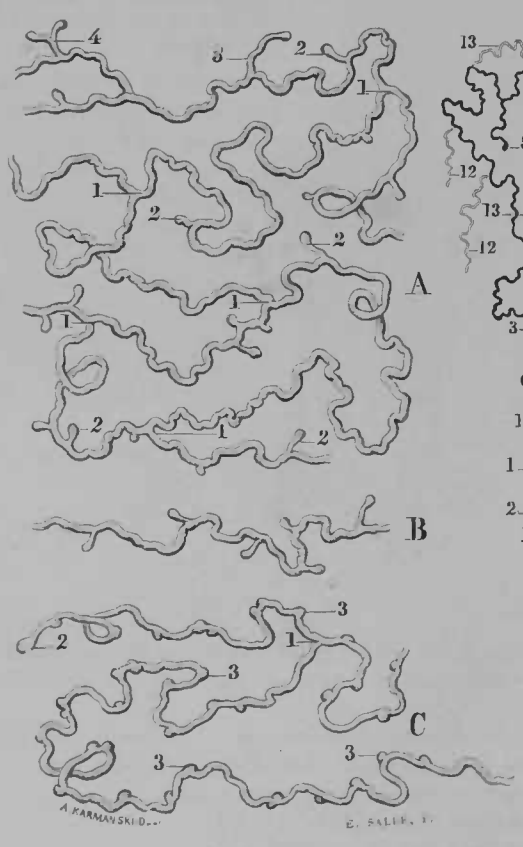



Fig. 1195. — Anastomosi diverticoli dei tubuli seminiferi.

A, B, C, varie forme; 1, anastomosi; 2, 3, diverticoli.

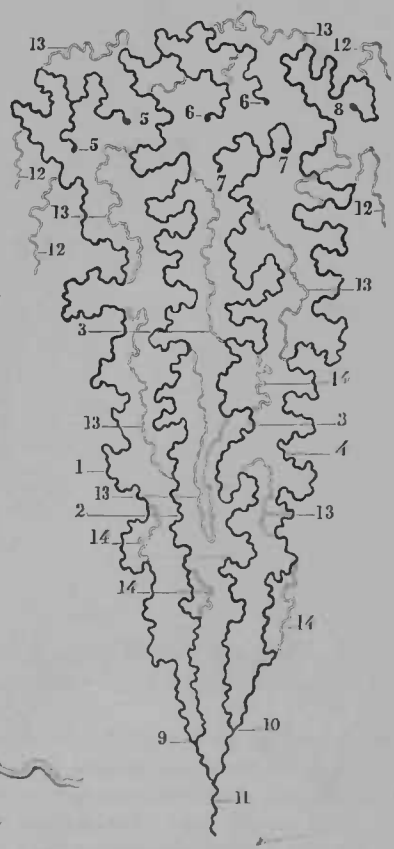


Fig. 1196. — Schema dei tubuli di un lobulo 1 a 14, origini, tronchi e anastomosi

sposti ad intervalli regolari. Questa membrana è in rapporto cogli spazi linfatici che vennero indicati parlando della struttura del connettivo interstiziale originato dai setti interlobulari. L'epitelio di rivestimento dei tubuli seminiferi differisce nell'adulto, e nei differenti tubuli e nelle parti di un medesimo tubulo, secondo si consideri nello stadio di riposo o di attività funzionale (figg. 1198 e 1199).

L'epitelio dei tubuli seminiferi risulta da più strati di cellule differenti. Addossate alla membrana propria dei tubuli esistono due forme di cellule, le une non presentano figure cariocinetiche e non sembrano prender parte alla genesi dei nemasperni, le altre, situate nell'intervallo delle precedenti, sono considerate come generatrici di elementi cellulari dalle cui ultime trasformazioni originano i nemaspermi. Le prime sono conosciute col nome di *cellule di Sertoli*, le seconde col nome di *spermatogonie*. Le cellule del Sertoli vengono pure indicate col nome di *cellule sterili*, mentre le spermatogonie e le loro consecutive generazioni cellulari costituiscono, nel loro assieme, le *cellule della linea seminale*. L'elemento seminale, prima di trasformarsi in nemasperma, subisce una complicata serie di trasformazioni, che si notano nelle accennate generazioni cellulari e ciò costituisce la *spermatogenesi*. È dalla superficie libera dell'epitelio dei tubuli seminiferi che si staccano i nemaspermi destinati a percorrere le vie escretrici del testicolo.

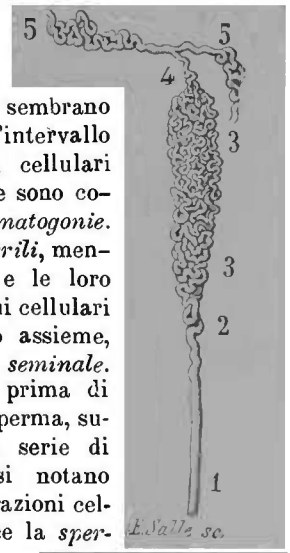



Fig. 1197. — Un condottino efferente.
1, 3, condottino avvolto su se stesso; 4, suo blocco nel canale dell'epididimo segnato con: 5.

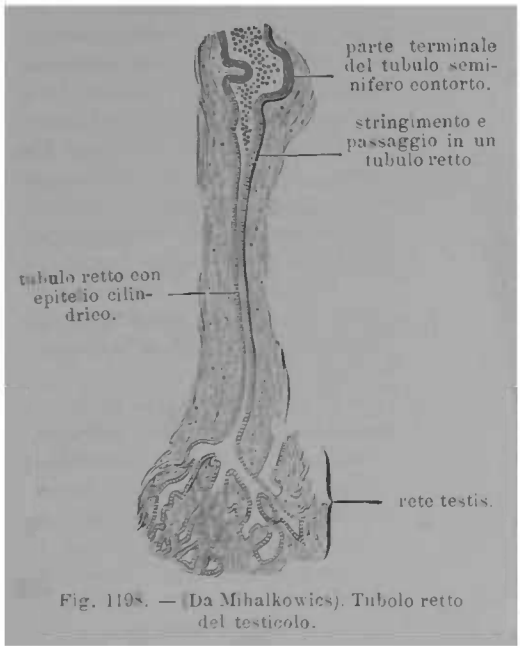



Fig. 1198. — (Da Mihalkowics). Tubolo retto del testicolo.

Se prendiamo in esame la genealogia degli elementi cellulari provenienti dalle spermatogonie, questa può venire divisa in tre fasi distinte. Nella prima fase, o *fase di moltiplicazione omeotipica* di Flemming, la spermatogonia si moltiplica originando cellule eguali a sè, le quali ad un dato periodo aumentano gradatamente di volume. Tali nuove spermatogonie, spinte da successive generazioni, abbandonano la loro posizione periferica e si estendono verso la metà dell'altezza dell' epitelio seminale sotto forma di cellule ancora più ingrossate che prendono il nome di *spermatociti*.

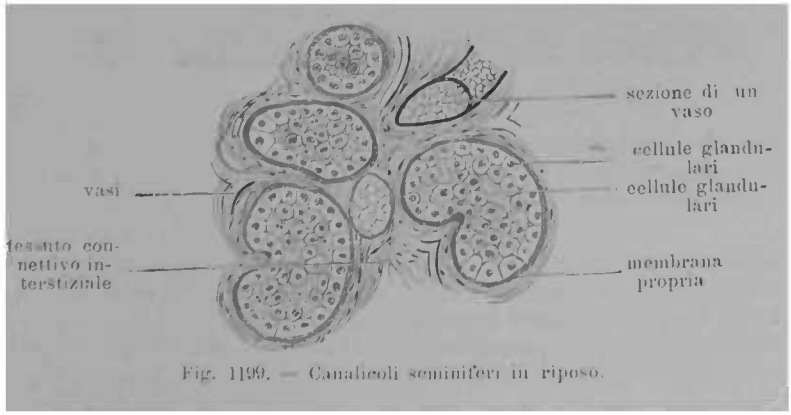



Fig. 1199. — Canalicoli seminiferi in riposo.

Gli spermatociti si dividono in due cellule figlie e queste originano due nuove cellule. Questa doppia divisione degli spermatociti costituisce una nuova generazione rappresentata dagli *spermatidi*, i quali occupano gli strati superficiali dell'epitelio seminale. Durante la doppia divisione degli spermatociti si manifesta una riduzione di metà del numero dei cromosomi e della quantità di cromatina dei quattro spermatidi nati dallo sper-

matocita, e per tale riduzione cromatica, gli spermatidi differiscono dagli spermatociti. Questa seconda fase della spermatogenesi prende il nome di *fase di accrescimento e di moltiplicazione* o di *fase eterotipica*. Gli spermatidi rappresentano l'ultima generazione cellulare e ciascuno di questi, subendo un'ultima fase che costituisce la *fase di metamorfosi*, si trasforma in nemasperma maturo che si stacca dalla superficie dell'epitelio seminale prima di essere eliminato.

Gli spermatidi sono sempre cellule gemelle e, allorquando si metamorfosano in nemaspermi, questi si staccano per gruppi esogeni da ciascun gruppo di spermatidi.

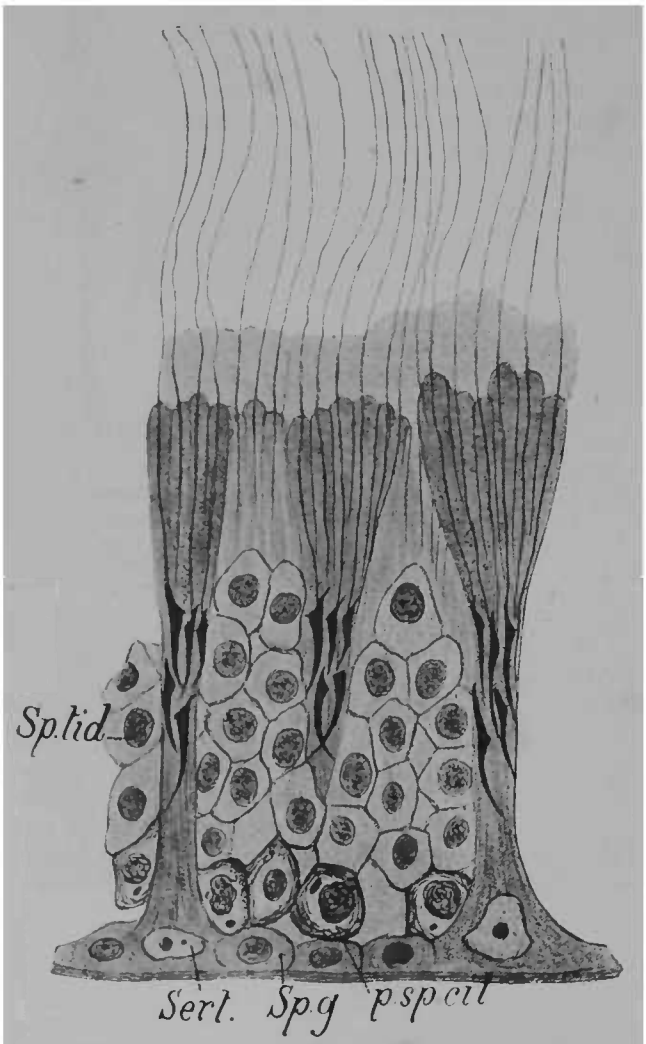



Fig. 1200. — Spermatogenesi del topo (secondo Lenhossék). *Sert*, cellule di Sertoli; *Sp. g*, spermatogonie; *p. sp. cit.*, piccoli spermatociti; *sp. tid.*, spermatidi.

Le cellule di Sertoli, poste fra le spermatogonie lungo la membrana propria del tubulo seminifero, si mantengono in riposo durante la moltiplicazione delle cellule dello strato seminale ed, allorquando avviene la trasformazione degli spermatidi, sembra che ogni cellula di Sertoli sia unita, mediante un prolungamento protoplasmatico, con un gruppo esogeno di memaspermi in via di maturazione.

Da tale unione apparente risulta l'immagine conosciuta col nome di *spermatoblaste* o di *spermatoforo*.

Il differente stadio in cui si trovano gli elementi cellulari, costituenti l'epitelio seminale, rende difficile lo stabilire la continuità delle trasformazioni costituenti nel loro complesso la spermatogenesi, perciò occorre ricercare in un gran numero di tubuli i diversi stadi di tale processo. Il processo spermatogenetico è continuo in tutta l'altezza dell'epitelio seminale, ma varie generazioni e famiglie cellulari possono presentare una fase differente del processo. Inoltre le cellule di neoformazione oltre spingere verso la cavità del tubulo seminifero le generazioni precedenti, comprimono lateralmente i gruppi esogeni di spermatidi e di nemaspermi e da ciò ne risulta una delle cause della disposizione colonnare dei gruppi esogeni. Il processo spermatogenetico, caratterizzato dalla regolare successione delle sue fasi, si sussegue inoltre lungo i tubuli seminiferi contorti come un'onda (*onda spermatogenetica*), perciò le sezioni trasverse dei tubuli presentano condizioni differenti dell'epitelio seminale.

Nei mammiferi domestici, che in tutti i periodi possono compiere la funzione dell'accoppiamento, il processo spermatogenetico è continuo, mentre in altri tale funzione subisce delle variazioni periodiche.

Lo studio della spermatogenesi è stato eseguito di preferenza nel topo, ed in tale mammifero è meglio conosciuta. Basandoci sopra le osservazioni eseguite nel topo, cerche-

remo di riassumere quanto si conosce di più importante intorno alla topografia della spermatogenesi, affinchè sia meglio compreso il processo che, nelle sue linee generali, venne in precedenza esposto.

Secondo Lenhossék e Renaut cinque sezioni dei tubuli seminiferi ben scelte, lungo il percorso dell'onda spermatogenetica, sono sufficienti per dimostrare la topografia degli elementi cellulari nelle varie fasi del processo.

Nella prima sezione (fig. 1200) le spermatogonie sono rappresentate da piccole cellule addossate alla parete del tubulo. Fra queste sono situate, ad intervalli, le cellule di Sertoli che si prolungano radialmente in tutta l'altezza dell'epitelio seminale ed alla loro estremità sembra sia infisso un fascio esogeno di nemaspermi quasi maturi. La connessione fra la cellula di Sertoli ed il fascio predetto costituisce lo spermatoforo. Al di sopra delle spermatogonie esiste uno strato di spermatociti ed al di sopra di questi vari strati di spermatidi.

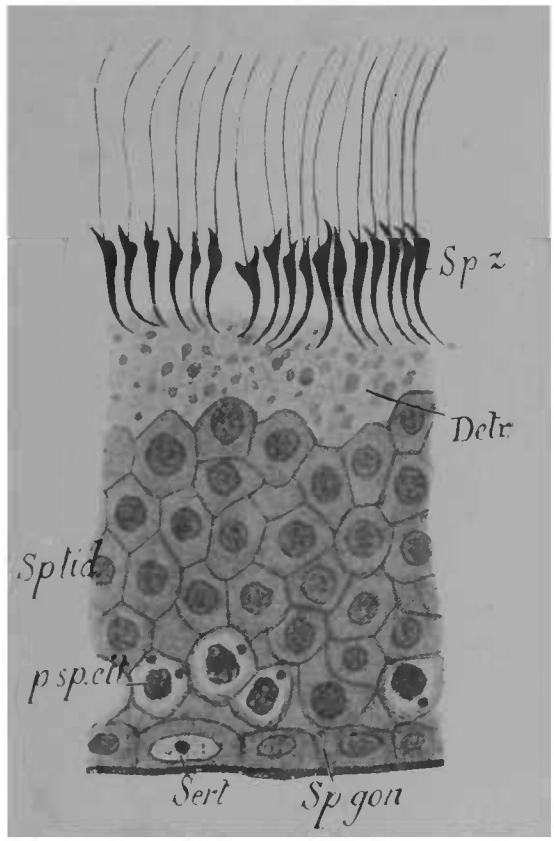



Fig. 1201. — Spermatogenesi del topo (secondo V. Lenhossék).

*Sert.* cellula di Sertoli; *Sp. gon.*, spermatogonie, *p, sp. cit.*, piccoli spermatociti; *Sp., tid.*, spermatidi; *Detr.*, strato di detrito; *Sp. z*, spermatozoidi.

Nella seconda sezione (fig. 1201) osservasi la scomparsa degli spermatofori ed i nemaspermi liberi formano uno strato regolare entro il lume del tubulo. Al di sotto di questi esiste uno strato di detrito, dovuto alla disgregazione di parte del protoplasma degli spermatidi e degli spermatofori. Lungo la parete del tubulo esistono le spermatogonie e le cellule di Sertoli a queste interposte. I spermatociti sono più grossi che nello stadio precedente ed i spermatidi presentano importanti metamorfosi. Secondo V. Ebner è questo lo stato della spermatogenesi che occupa la maggiore estensione dell' onda spermatogenetica.

Nella terza sezione (fig. 1202) i nemaspermi, non rappresentati, sono riuniti in ammassi situati lungo l'asse del tubulo. La trasformazione degli spermatidi procede ed infatti

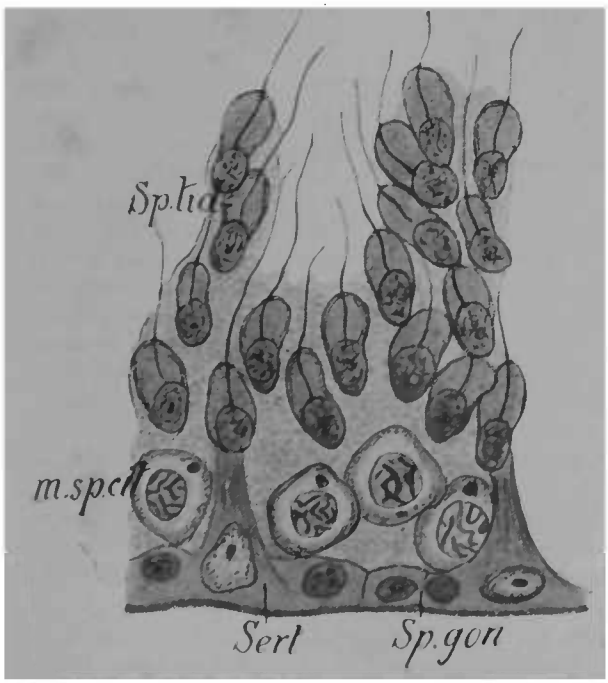



Fig. 1202. — Spermatogenesi del topo (secondo V. Lenhossék).

*Sert.*, cellula di Sertoli; *Sp. gon.*, spermatogonie; *m. sp. cit.*, spermatociti medi; *sp. tid.*, spermatidi.

questi presentano un filamento assile ben sviluppato ed il nucleo spinto verso il polo parietale della cellula. Gli spermatociti sono più ingrossati ed il loro nucleo trovasi nello stadio di spirema lasso. Le cellule di Sertoli sono nuovamente provviste dei loro prolungamenti nei quali si inglobano gli spermatidi.

Nella quarta sezione (fig. 1203) gli spermatidi sono trasformati in nemaspermi che, in via di maturazione, sembrano infissi nelle cellule di Sertoli. I spermatociti, molto ingrossati ed allungati, sono posti verticalmente sulle spermatogonie che cominciano a trasformarsi in spermatociti. Il nucleo degli spermatociti presenta la cromatina segmentata in cromosomi. Le cellule di Sertoli presentano la loro base riunita da uno strato protoplasmatico che si continua fra le spermatogonie e la membrana propria del tubulo.

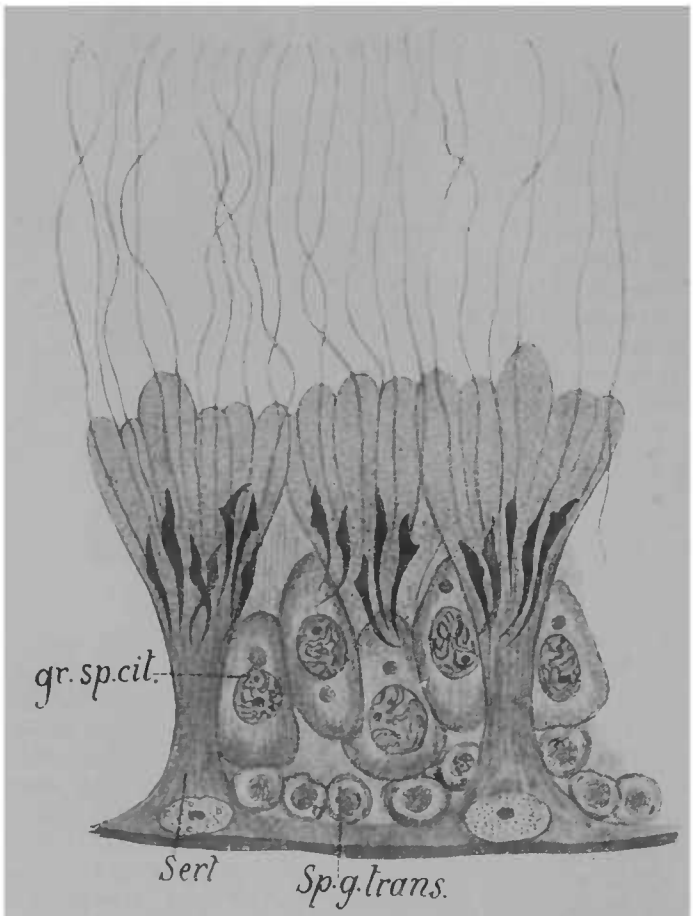



Fig. 1203. — Spermatogenesi del topo (secondo V. Lenhossék).

*Sert.*, cellule di Sertoli; *Sp. g. trans*, spermatogonie di transizione; *gr. sp. cit.*, grossi spermatociti.

Nella quinta sezione del tubulo (fig. 1204) si osservano dei grossi spermatociti, che non sono altro che spermatogonie notevolmente aumentate in volume, scindersi mitoticamente, ed originare così cellule più piccole di loro, indicate col nome di *spermatociti di secondo ordine* o di *cellule di Ebner*. Quest' ultime cellule dividendosi originano spermatidi di volume ancor più piccolo. Le piccole mitosi sono più rare che le grosse, perchè si effettuano più prontamente e perchè le cellule di Ebner possono trasformarsi in spermatidi o degenerare senza passare alla seconda mitosi.

L'intima struttura delle forme cellulari, costituenti nel loro complesso l'epitelio seminifero, è talmente complessa che non sarebbe possibile riassumerla anche nelle parti più importanti. Per tali ragioni e, considerato lo scopo di tale trattato, rimandiamo il lettore ai lavori di istologia speciale recenti dove tale parte trovasi completamente svolta.

Ciò nonpertanto non possiamo dispensarci dall'accennare che la formazione dei nemaspermi dagli spermatidi passa per tre distinti stadi. Nel primo si ha la *formazione della coda*. In primo tempo compare, in vicinanza del nucleo, un paranucleolo, quindi dallo spermatido origina la coda del nemasperma, ed il nucleo migra verso il polo parietale della cellula. La *formazione della testa* si ha, secondo Biondi, dalla trasformazione della cromatina nella metà anteriore del nucleo. Nel terzo periodo si ha la *formazione del corpo* che proviene dal resto del nucleo. Secondo il Biondi, da tale porzione di nucleo avrebbe pure origine la coda.

Nel 1865 il Sertoli scoprì nell'epitelio dei tubuli seminiferi le cellule che portano il suo nome e da esso descritte come elementi ramificati, provvisti di un nucleo nucleato. Inoltre nel 1875-78 pose in rilievo che i nemaspermi risultavano dalla moltiplicazione e trasforma-

zione di *cellule mobili* (cellule della linea seminale) nelle quali distinse delle *cellule germinative* (spermatogonie), delle *cellule seminifere* (spermatociti) e dei *nematoblasti* (spermatidi) (figure 1205, 1206, 1207).

Secondo Sertoli le cellule da esso scoperte nel 1865 e che indica col nome di *cellule fisse*, avrebbero parte nel ricambio materiale dei nematoblasti, producendo pure la parte liquida dello sperma. I nemaspermi, secondo tale autore, sono ritenuti come prodotti delle cellule mobili.

È dimostrato che le cellule di Sertoli possono, allo stato normale, dividersi amitoticamente. Ora

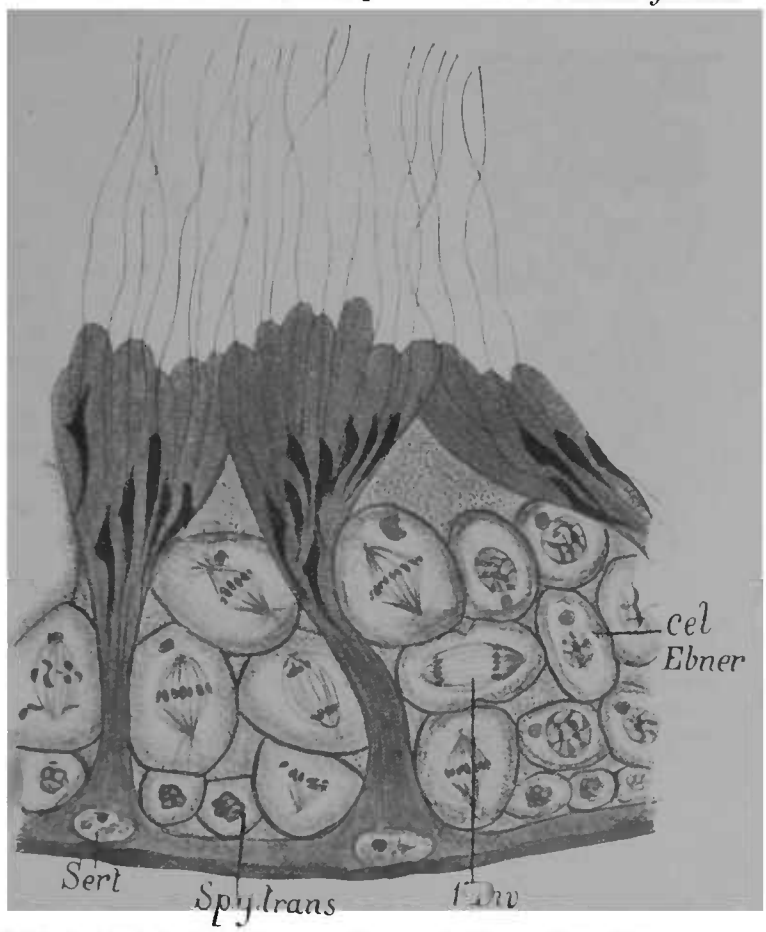



Fig. 1204. — Spermatogenesi del topo (secondo V. Lenhossék). *Sert.*, cellule di Sertoli; *Sp. g. trans.*, spermatogonie di transizione; 1.° *Div.*, prima divisione spermatocitaria (grosse mitosi); *cel. Ebner*, cellula di Ebner.

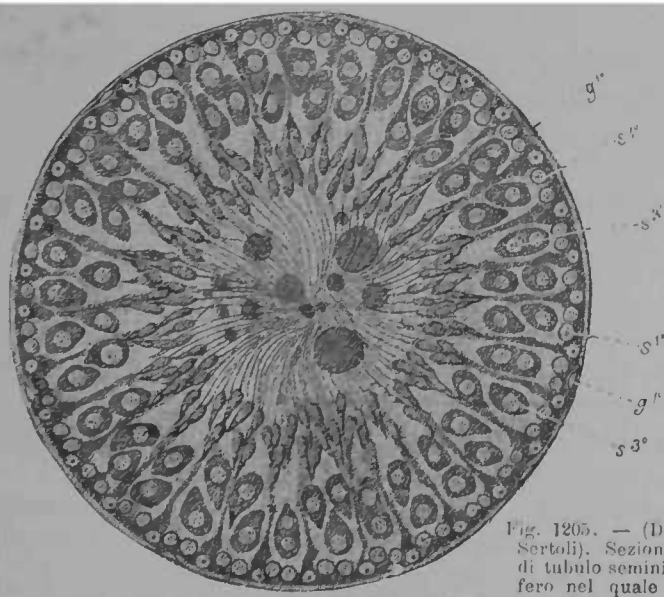


Fig. 1205. — (Da Sertoli). Sezione di tubulo seminifero nel quale i nemaspermi sono al 2.° periodo: $g^2$ cellule germinative del 1.° stadio; $s^1$ cellule seminifere del 1.° stadio; $s^3$, cellule seminifere del 3.° stadio.

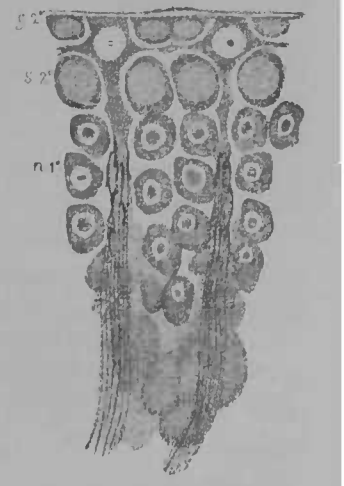


Fig. 1206. — (Da Serteli). Porzione di tubulo seminifero, nel quale i nemaspermi sono al terze periodo: g2°, cellule germinative del 2.° stadio; $n^1$, nematoblasti.

la questione, che presenta maggiore interesse, consiste nello stabilire se le cellule che provengono dalla divisione amitotica indicata, rimangono cellule di Sertoli, se degenerano, oppure se si trasformano in spermatogonie.

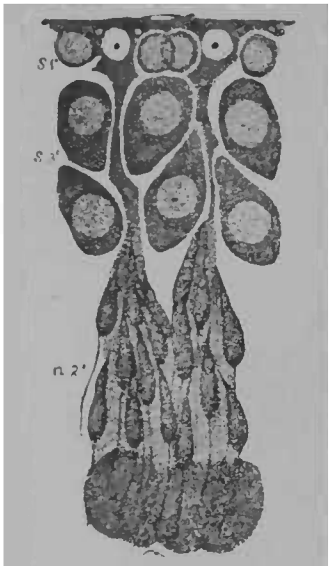



Fig. 1207. — (Da Sertoli). Porzione di tubulo seminifero, nel quale i nemaspermi sono al secondo periodo.

$s^1$, cellule seminifere del 1.° stadio; $s^3$, cellule seminifere del 3.° stadio; $n^2$, nemaspermi al 2.° periodo.

Qualora le cellule di Sertoli si trasformassero in spermatogonie, come potrebbe dedursi dal fatto che le forme degenerative sono rare e che le forme di transizione fra le cellule di Sertoli e le spermatogonie sono abbondanti, potrebbe dedursi che le cellule di Sertoli siano le vere cellule generatrici dell'epitelio seminale.

I *tubuli retti* presentano una struttura assai differente di quelli contorti, sono muniti di una tunica propria e risultano rivestiti da un solo strato di cellule poliedriche o cilindriche corte (fig. 1198). I tubuli della *rete testicolare* non hanno membrana propria, ma sono rivestiti da un epitelio pavimentoso più o meno alto.

I *condottini efferenti* presentano una tunica propria costituita da connettivo e da tessuto muscolare liscio ed un epitelio cilindrico vibratile, con lunghe ciglia le quali presentano un movimento diretto all'esterno.

*Sperma.* — Lo sperma è un liquido nel quale sono contenuti elementi particolari che prendono il nome di nemaspermi. Questo rappresenta il prodotto di secrezione del testicolo si presenta di colore biancastro ed è variamente denso a seconda dei differenti mammiferi. Allorquando è contenuto nell'epididimo e nel condotto deferente possiede una maggiore densità e una colorazione bianco-lattea.

Nelle ampolle dei condotti deferenti assume, negli equidi e bovini, una colorazione grigiastra e da ultimo, allorchè perviene nell'uretra, tende a prendere, secondo Colin, l'aspetto di un muco trasparente, gelatiniforme, più o meno denso.

Questa diversità di colorazione e di densità è dovuta al mescolarsi dello sperma con prodotti di talune glandule annesse ai genitali, quali sarebbero ad es. la prostata, le vescicole spermatiche di taluni mammiferi e le glandule di Cowper.

Lo sperma ha un odore particolare, caratteristico ed una reazione debolmente alcalina.

Lapongue, il quale ha eseguito ricerche su sperma di cavallo, ha trovato che questo contiene: acqua e spermatina in grande quantità, del muco, della soda libera, del cloruro di sodio e del fosfato di calce.

La quantità di sperma emessa durante il coito dal cavallo stallone oscilla dai 50 ai 150 gr. Nelle ejaculazioni successive diminuisce di quantità e diviene pure più fluido. Lo sperma col raffreddamento, allorchè è mantenuto in un recipiente cilindrico, si divide in due strati.

Quello superiore, molto fluido, è rappresentato da liquido prostatico in gran parte, contenente pochi nemaspermi, quello inferiore, denso, opaco, lattiginoso, è rappresentato dallo sperma propriamente detto costituito in massima parte da nemaspermi.

L'elemento essenziale dello sperma è rappresentato dal *nemasperma;* gli altri elementi che vi si trovano mescolati come, ad es., cellule epiteliali, detrito di cellule mucose, ecc. hanno secondaria importanza.

Il nemasperma risulta costituito da un'estremità che prende il nome di *testa* e di una porzione flagelliforme che dicesi *coda*. Questa si divide poi in una piccola porzione che fa seguito alla testa, che dicesi *segmento* o *pezzo intermedio*, in un altro che vien dopo che prende il nome di *segmento* o *pezzo principale* e di un'ultima porzione costituente il *segmento* o *pezzo terminale* (fig. 1208).

Il nemasperma rappresenta una cellula, unica nel suo genere in tutto l'organismo, avente pure attribuzioni particolari.

La forma della testa del nemasperma varia nei differenti mammiferi. In quelli domestici risulta arrotondata od ovale, mentre negli uccelli è conformata a cilindro retto od avvolto a spirale. La lunghezza della coda suole pure risultare variabile.

Fig. 1208. — Spermatozoo dell'uomo (veduto di faccia a sinistra, veduto di lato a destra). Forte ingrandimento (circa 1200 circa.

I nemaspermi maturi, esaminati a fresco in una gocciola di sperma, risultano nelle loro parti omogenei, ma qualora siano sottoposti a particolari colorazioni, previa fissazione, presentano una struttura molto complessa.

Nei mammiferi la testa del nemasperma risulta costituita: dal *nucleo* e dal *cappuccio cefalico* nel quale è compreso l'*acrosoma*. Nel cavallo, negli ovini, nel cane, nel toro e nel verro il nucleo ha la forma di un elissoide appiattito. Il polo posteriore del nucleo in taluni presenta un'incavatura contenente il centrosoma della cellula seminale dal quale si stacca il filamento assile.

In seguito all'azione dei liquidi fissatori e delle sostanze coloranti, il nucleo del nemasperma dei mammiferi presentasi costituito da due segmenti distinti, i quali sono separati da una linea trasversale variamente netta. Il segmento posteriore risulterebbe più colorato e ciò sarebbe dipendente da una ineguale ripartizione della cromatina.

Nel nucleo dei nemaspermi non si scorge inoltre il reticolo cromatico, nè il nucleolo. La membrana nucleare è pure invisibile ed il nucleo è limitato da un fine contorno.

Il nucleo del nemasperma è sormontato da una doppia formazione di natura protoplasmatica rappresentata dal *cappuccio cefalico* e dall'*acrosoma*. Questa doppia formazione, estremamente sottile, si connette esattamente al nucleo ed alla sua base esiste una particolare *striscia trasversale*. L'*acrosoma* è situato fra il cappuccio cefalico ed il polo anteriore del nucleo e presenta carattere variabile secondo la specie. Nell'uomo è costituito da un piccolo bottone che, essendo applicato all'estremo anteriore della testa, dà a questa un aspetto piriforme. Nel cane l'acrosoma non aderisce al nucleo, ma al cappuccio cefalico. Nella cavia, secondo Renaut, l'acrosoma è molto sviluppato e risulta costituito come una cotila che si applica sopra il polo anteriore del nucleo. Il significato funzionale dell'acrosoma è sconosciuto.

La *coda* del nemasperma è costituita da un'appendice sottile lunga e cilindrica che, come venne già indicato, si divide in tre particolari segmenti. Il segmento anteriore o *segmento intermedio*, situato fra la testa e la coda propriamente dette, è caratterizzato dall'esistenza del *filamento spirale*. Il segmento medio, o *segmento principale*, occupa la maggiore lunghezza della coda e si termina mediante un brusco restringimento al quale fa seguito il *segmento terminale* che risulta molto fine e quasi invisibile a fresco.

La coda del nemasperma è percorsa in tutta la sua lunghezza dal *filamento centrale* o *filamento assile* il quale agisce come organo contrattile della coda. Tale filamento centrale incomincia dal *bottone terminale*, situato immediatamente al di dietro del nucleo in una piccola escavazione che sovente esiste nel polo posteriore di questo. Il filamento centrale è avvolto inoltre alla sua origine, oppure un poco più indietro, da un invoglio protoplasmatico che si estende a tutto il segmento principale, lasciando a nudo il segmento terminale.

L'involglio protoplasmatico nel segmento anteriore è costituito dal *filamento spirale* che si avvolge attorno al filamento assile e, nel segmento medio, da dischi disposti come una pila voltaica infilati nel filamento assile. La formazione ed il significato fisiologico del filamento spirale non sono ben noti.

Il movimento dei nemaspermi avviene per l'incurvamento e per la torsione spiroidea della coda e da ciò ne risulta la loro progressione.

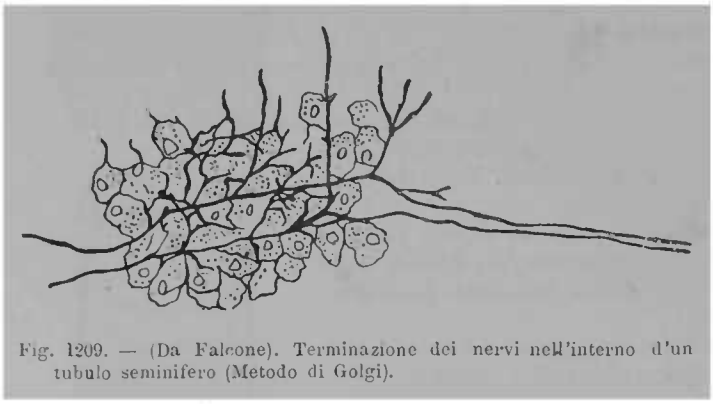


Fig. 1209. — (Da Falcone). Terminazione dei nervi nell'interno d'un tubulo seminifero (Metodo di Golgi).

*Vasi e nervi del testicolo.* — Le arterie che si distribuiscono al parenchima testicolare provengono dall'*a. grande testicolare* o *genitale interna*, che origina dall'aorta addominale.

I capillari che originano da tali vasi si dispongono a rete attorno ai tubuli seminiferi. Da tali rete originano le vene che, riunendosi alla superficie dell'albuginea, danno origine al plesso pampiniforme.

I linfatici del testicolo sono *profondi* e *superficiali*. I profondi originano dagli spazi linfatici rivestiti da endotelio esistenti nel connettivo interstiziale. Seguono il decorso delle vene e si aprono nei linfatici superficiali. Questi sono molto numerosi e facilmente iniettabili negli equidi e bovini. Sono situati sotto la sierosa dell'albuginea ed in numero maggiore delle venule d'origine del plesso pampiniforme. Dirigendosi in alto passano lateralmente al di sotto dell'epididimo e mantenendosi superficiali al plesso predetto confluiscono in 15 a 20 grossi tronchi, variamente varicosi, che seguendo superficialmente il decorso delle vene testicolari, si aprono nelle glandule lombari.

I *nervi* provengono dal plesso spermatico e nell'albuginea si dispongono in fitti plessi, dai quali partono filamenti che accompagnano i vasi. Alcuni di questi si comportano come nervi vasali, altri scorrono nel connettivo interstiziale e, penetrati nei tubuli seminali, formano arborizzazioni libere fra gli elementi epiteliali. Questa particolare maniera di terminazione dei nervi nel testicolo non è ancora ben accertata.

### *b*) **Epididimo** (*epididymus*).

L'epididimo è un organo di forma allungata interposto fra il testicolo e l'origine del condotto deferente. Per la sua forma venne paragonato ad un cimiero applicato lateralmente all'estremità superiore e lungo il margine posteriore del testicolo, ed in questa posizione è mantenuto fissato dalla tunica sierosa del testicolo e da due particolari legamenti.

Nell'epididimo si distingue: una *testa* o *capo* (*caput epididymidis*) rivolto anteriormente ed arrotondato, un *corpo* (*corpus epid.*) avente la forma di un cilindro depresso, che ingrossa verso le parti posteriori, e corrispondente in gran parte al margine posteriore del testicolo, dove è fissato medialmente da una ripiegatura della sierosa, ed una *coda* (*cauda epid.*) globosa e molto sviluppata negli equidi. Questa è fissata al testicolo e, ripiegandosi in alto, si continua col condotto deferente (fig. 1217).

L'epididimo è fissato al testicolo, oltrechè dalla sierosa vaginale, dai condottini efferenti (fig. 1191 e 1192).

Dei legamenti dell'epididimo verrà detto nello studio della vaginale testicolare.

*Struttura dell'epididimo.* — L'epididimo è avvolto esso pure da una tunica fibrosa, che prende il nome di albuginea, dalla quale si staccano esili sepimenti che lo dividono in tanti lobuli, costituiti da porzioni variamente separate del *condotto dell'epididimo* (*ductus epididymis*). L'epididimo risulta costituito dal condotto dell'epididimo che, in corrispondenza della testa di questo, riceve i condottini efferenti del testicolo (figg. 1190, *Cde*; 1191,[4]). Il condotto dell'epidimo è rappresentato da un tubulo, il cui diametro aumenta notevolmente in corrispondenza della coda, per continuarsi col condotto deferente. Esso descrive una serie intricatissima di inflessioni le quali si dispongono a lobuli poco marcati, esistenti nella testa e nel corpo dell'epididimo. In corrispondenza della coda tali inflessioni sono meno marcate, ma risultano ben apparenti per la grossezza maggiore del condotto. I condottini efferenti, che provengono dalla *rete testis*, sono, secondo Chauveau ed Arloing, da dodici a venti, e si aprono a differente distanza nell'origine del condotto dell'epididimo. Inoltre in tale condotto si aprono condottini a fondo cieco, detti *condottini aberranti* dell'epididimo, i quali stanno a rappresentare gli avanzi di tubuli renali primitivi della porzione renale del rene primitivo (fig. 1191,[5],[6]).

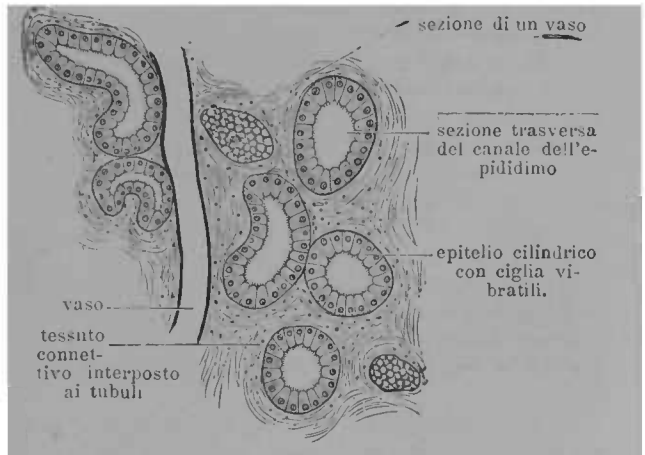


Fig. 1210. — Sezione trasversa dell'epididimo.

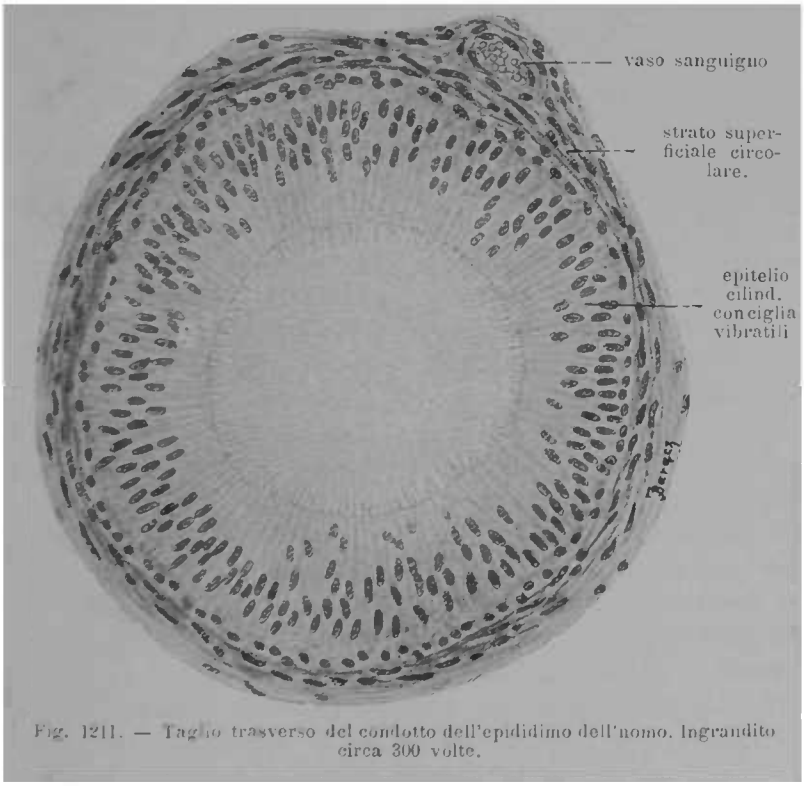


Fig. 1211. — Taglio trasverso del condotto dell'epididimo dell'uomo. Ingrandito circa 300 volte.

Il condotto dell'epididimo risulta costituito da una *tunica avventizia*, formata da connettivo fibrillare percorso da capillari, e da una *tunica muscolare*, costituita da più strati di fibro-cellule. La muscolare corrisponde internamente ad una membrana basale sulla quale si fissa l'epitelio di rivestimento. La tunica muscolare aumenta di grossezza procedendo verso il condotto deferente. L'epitelio è formato da cellule cilindriche con lunghe ciglia vibratili e da cellule sottostanti di sostituzione. L'epitelio è più alto in corrispondenza della testa (fig. 1210; 1211).

I rami arteriosi dell'epididimo provengono dalla genitale interna e taluni dalla piccola testicolare e si dispongono in fitte reti, dalle quali originano venule che confluiscono al di sopra della testa dell'epididimo in un plesso variamente sviluppato che si apre nel plesso pampiniforme.

L'origine dei linfatici profondi è uguale a quella del testicolo. I nervi provengono da un fitto plesso (*plesso myospermatico*) che si continua nel condotto deferente.

Negli equidi, oltre ai condottini aberranti dell'epididimo, esistono l'*appendice del testicolo* (di Morgagni) (*appendice testis*) ed il *paradidimo* (*paradidymis*) od organo di Gilàrdés, il quale sta a rappresentare un residuo del corpo di Wolff.

Il paradidimo è un organo rudimentale situato medialmente alla testa dell'epididimo fra la vaginale ed i vasi. Ha forma rotondeggiante ed inferiormente si mette pure in rapporto coll'estremità superiore del testicolo. Nei giovani soggetti il paradidimo può presentare maggiore sviluppo. Esso corrisponde al *paraophoron* della femmina e risulta dalla riunione di piccoli lobi giallicci costituiti da canalicoli aggomitolati e terminati mediante molteplici fondi ciechi. I tubuli sono muniti di epitelio cilindrico vibratile e sono avvolti da abbondante tessuto connettivo fibrillare. Il paradidimo inoltre è munito di una tunica fibrosa propria (fig. 1190 *Par*).

L'*appendice del testicolo* è quasi costante negli equidi ed esiste lateralmente all'estremità superiore del testicolo, dove appare sotto forma di una sporgenza appiattita riunita con una base larga e sottile, che le serve di peduncolo, all'albuginea. Tale sporgenza è solida e costituita da denso connettivo. Esternamente è ricoperta da epitelio cilindrico semplice.

In corrispondenza del suo peduncolo può esistere una piccola cavità che, mediante un esile condottino, comunica con un tubulo seminifero.

Il significato morfologico dell'appendice del testicolo è quello di rappresentare nel maschio l'omologo del padiglione della tuba (canale di Müller).

Romiti spiega la possibilità di comunicazione dell'appendice del testicolo con un tubulo seminifero ammettendo che, per eccezione, un tubulo renale primitivo resti vicino al condotto di Müller.

### c) **Condotto deferente** (*ductus deferens*).

Il condotto deferente è la diretta continuazione del condotto dell'epididimo.

Originatosi dalla porzione libera della coda dell'epididimo, si estende fino alla porzione intrapelvica dell'uretra, dove si unisce al condotto escretore della corrispondente vescicola seminale per costituire il *condotto eiaculatore*. Il condotto deferente rappresenta il condotto escretore del testicolo e negli equidi presenta un diametro relativamente notevole.

Il deferente alla sua origine presentasi tortuoso, quindi decorrendo cranialmente e dorsalmente, prima lungo la superficie mediale della coda dell'epididimo poi caudalmente ai vasi ed ai nervi spermatici, procede rettilineo finchè arriva all'anello inguinale. Ricoperto dalla vaginale testicolare, il condotto deferente percorre il condotto inguinale, ed arrivato all'orifizio addominale di questo, abbandona i vasi ed i nervi spermatici e volge caudalmente ed in alto per pervenire all'entrata del bacino. Quivi il condotto deferente presenta un cospicuo ingrossamento costituente l'*ampolla del condotto deferente* (*ampulla ductus deferentis*), che decorre ai lati della vescica, poi dorsalmente a questa (fig. 1212,[3]).

La porzione terminale dell'ampolla del condotto deferente subisce, verso la sua estremità terminale, una cospicua riduzione di diametro e penetra sotto alla prostata e, nella grossezza dell'uretra, riceve il condotto escretore della vescicola spermatica corrispondente, per costituire il *condotto eiaculatore*.

La porzione addominale del condotto deferente è ricoperta da peritoneo che vi forma attorno come una guaina, mediante la quale è fissata all'arcata crurale; medialmente incrocia il decorso dei vasi epigastrici e lateralmente

il legamento ombelicale laterale della vescica. Volgendo entro la cavità del bacino, corrisponde colla sua ampolla alle superfici laterali della vescica e, procedendo dorsalmente a questa, incrocia ventralmente il decorso degli ureteri. Si mette quindi in rapporto coll'ampolla rettale e colla vescicola seminale dello stesso lato, che vi corrispondono dorsalmente, e da ultimo con parte della superficie ventrale della prostata.

Fig. 1212. — Porzione di organi urogenitali di asino stallone; il corpo cavernoso del pene quello dell'uretra sono iniettati.

1, vescica orinaria; 2, condotti deferenti; 3, ampolle dei condotti deferenti; 4, plica urogenitale; 5, otricolo prostatico; 6, vescicole spermatiche; 7, prostata; 8, porzione muscolare della prostata; 9, uretra intrapelvica rivestita dal muscolo uretrale; 10, glandule bulbo-uretrali; 11, muscolo trasverso profondo del perineo o compressore delle glandule bulbo-uretrali; 12, muscolo ischio-cavernoso; 13, muscolo sospensore o retrattore del pene (sezionato); 14, muscolo bulbo-cavernoso.

Le ampolle dei condotti deferenti sono riunite e mantenute fra il retto ed i lati della vescica da una lamina peritoneale costituente la *piega uro-genitale* (*plica urogenitalis*). Questa risulta da una ripiegatura del peritoneo che, dopo avere ricoperto porzione di retto e di vescicole seminali, scende sulle ampolle che avvolge e riunisce estendendosi fino all'origine del loro restringimento caudale. Tale lamina peritoneale, ripiegandosi poi sulla vescica orinaria, la ricopre parzialmente, come venne già detto.

Frammezzo alle due lamine peritoneali, risultanti dalla ripiegatura costituente la piega uro-genitale, è compreso l'*otricolo prostatico* od *utero di Weber* (fig. 1212,[4],[5]).

Le ampolle dei condotti deferenti del cavallo stallone sono cilindriche, meno grosse e più lunghe di quelle dell'asino. La loro superficie è liscia e presenta una colorazione bianca o leggermente gialliccia e ciò è dovuto a granuli di pigmento giallognolo, contenuti talvolta nel loro epitelio. Gli esemplari più notevoli di ampolle dei deferenti conservati nel museo della scuola veterinaria di Pisa sono: nel cavallo stallone lunghezza centim. 30, diametro mm. 18; nell'asino lunghezza centim. 22, diametro mm. 23.

*Struttura del condotto deferente.* — Il condotto deferente risulta costituito dall' *avventizia*, risultante da tessuto fibroso e da poche fibro-cellule longitudinali, da una *tunica muscolare*, assai sviluppata, e da una *mucosa*. Nella porzione di deferente interposta fra l'epididimo e l'ampolla la tunica muscolare presenta da sola i $^4/_5$ circa della grossezza delle pareti del condotto. Essa risulta di uno *strato esterno* in cui le fibre sono dirette longitudinalmente, di uno *strato medio* circolare e di uno *strato interno* longitudinale molto sottile, continuantesi nella sottomucosa.

La *tunica mucosa* è disposta a sottili pieghe longitudinali ed è ricoperta da epitelio ciliato a più ordini. La sottomucosa risulta da fibre connettive con poche fibre elastiche.

Le ampolle dei condotti deferenti, oltre che da un'avventizia ricoperta dalla sierosa peritoneale, presentano pure una tunica muscolare liscia disposta in tre strati come nel-

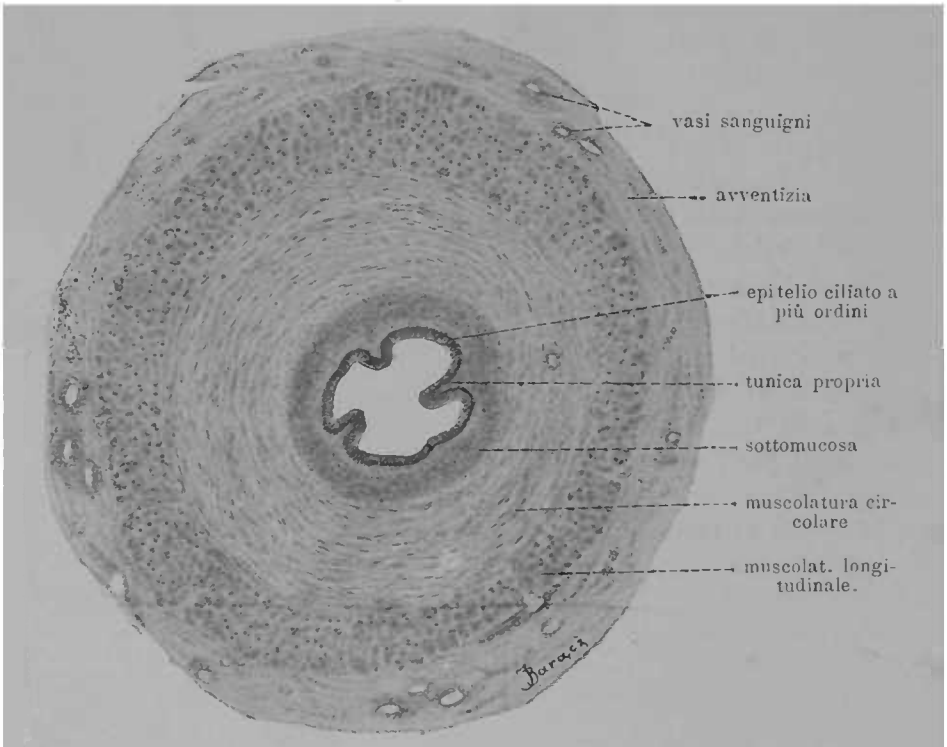



Fig. 1213. — Taglio trasverso del condotto deferente dell'uomo. Ingrandito circa 37 volte.

l'altra porzione del deferente. La grossezza della muscolare si mantiene pressochè invariata sopra tutta l'estensione dell'ampolla dove presenta il diametro di $^1/_2$ mm. ad 1. Fra gli strati di tale tunica esiste connettivo fibrillare. Dalla muscolare dell' ampolla si elevano numerosi setti i quali costituiscono la parete di un numero considerevole di alveoli di forma e grandezza variabile. Questi setti risultano formati, verso la periferia dell'ampolla, da fibro-cellule e da connettivo, ed in direzione centrale, ossia verso la cavità dell'ampolla, da fibre connettive mescolate a fibre elastiche. Gli alveoli dell'ampolla, paragonabili a grandi acini, comunicano fra di loro e colla cavità centrale della medesima.

La grandezza di tali alveoli suole variare notevolmente, ed infatti nello stesso soggetto ne esistono alcuni aventi un diametro che oscilla da mm. 2 a mm. 2 $^1/_2$, altri invece non presentano che due o tre decimi di millimetro di diametro. Quelli più piccoli sono generalmente situati alla periferia e verso la cavità centrale dell'ampolla. L'ampiezza di tali alveoli è in diretta correlazione coll'età e coll'attività funzionale del testicolo. La cavità degli alveoli non risulta uniforme ma finamente pieghettata ed in taluni come rivestita da villosità. Gli alveoli dell' ampolla sono rivestiti da un epitelio cilindrico, monostratificato e corrispondono ad un esilissimo strato di connettivo fibrillare che si connette alle

pareti degli alveoli. Le cellule di rivestimento hanno contenuto granulare ed il loro margine libero è avvolto da una sostanza amorfa o finamente granellare, dovuta al prodotto di tali cellule, e da sperma. Il loro diametro è di mm. 0,015 per mm. 0,006. Questi alveoli, oltre risultare intercomunicanti, si aprono indirettamente nella cavità centrale dell'ampolla, cavità di forma cilindrica e del diametro di 2 a 3 millimetri, ricoperta dello stesso epitelio e continuantesi nel condotto ejaculatore (figg. 1214 e 1215).

Nei soggetti che da pochi anni hanno varcato la pubertà ed in genere in quelli che sono sottratti all'accoppiamento, il sistema degli alveoli dell'ampolla è ripieno di nemaspermi mescolati ad un liquido di apparenza mucosa che proviene in parte dall'epitelio di

Fig. 1214. — Sezione trasversa dell'ampolla dei condotti deferenti di un asino stallone (piccolo ingrandimento).

1, parete fibromuscolare; 2, setti; 3, cavità centrale; 4, sistema di alveoli intercomunicanti.

rivestimento degli alveoli. In tale periodo gli alveoli dell'ampolla presentano la maggiore grandezza e ciò è dovuto ad un fatto puramente meccanico, dipendente dall'accumulo di sperma in tali cavità contenuto.

Nei vecchi gli alveoli dell'ampolla sono ridotti di diametro e non contengono che rari nemaspermi, ma una sostanza amorfa, di apparenza mucosa, dovuta all'elaborazione dell'epitelio di rivestimento. Inoltre frammezzo a tale sostanza si trovano delle concrezioni, costituite da strati concentrici che presentano i caratteri della sostanza amiloide, concrezioni simili a quelle che si notano nell'interno della prostata e delle vescicole spermatiche.

L'ampolla degli equidi agisce come serbatoio cospicuo dello sperma e segrega del muco destinato a diluirlo.

Nei soggetti castrati, le ampolle dei deferenti, subiscono una cospicua atrofia.

Le *arterie* che si distribuiscono al condotto deferente sono: la *genitale esterna*, la *vescico-prostatica* od *emorroidale media* e *ramuscoli innominati* che provengono dalla *genitale interna*. I capillari che ne originano percorrono la tunica muscolare ed originano venule che si aprono nel plesso pampiniforme e nella vena emorroidale media. I rami ar-

teriosi che emanano dall'arteria vescico-prostatica sono destinati alle ampolle dei deferenti.

I *linfatici* delle ampolle, distinti in profondi ed in superficiali, vanno alle glandule pelviche.

I *nervi* provengono dal plesso pelvico e la loro maniera di terminazione non è ancora ben stabilita.

### *d*) **Vescicole seminali** (*vesciculae seminales*).

Le vescicole seminali, o spermatiche, sono due organi cavi, di grandezza variabile, di preferenza piriformi nel cavallo stallone ed ovoidali nell'asino. Le vescicole seminali corrispondono ventralmente alla porzione caudale delle ampolle dei condotti deferenti ed alla vescica e dorsalmente al retto,

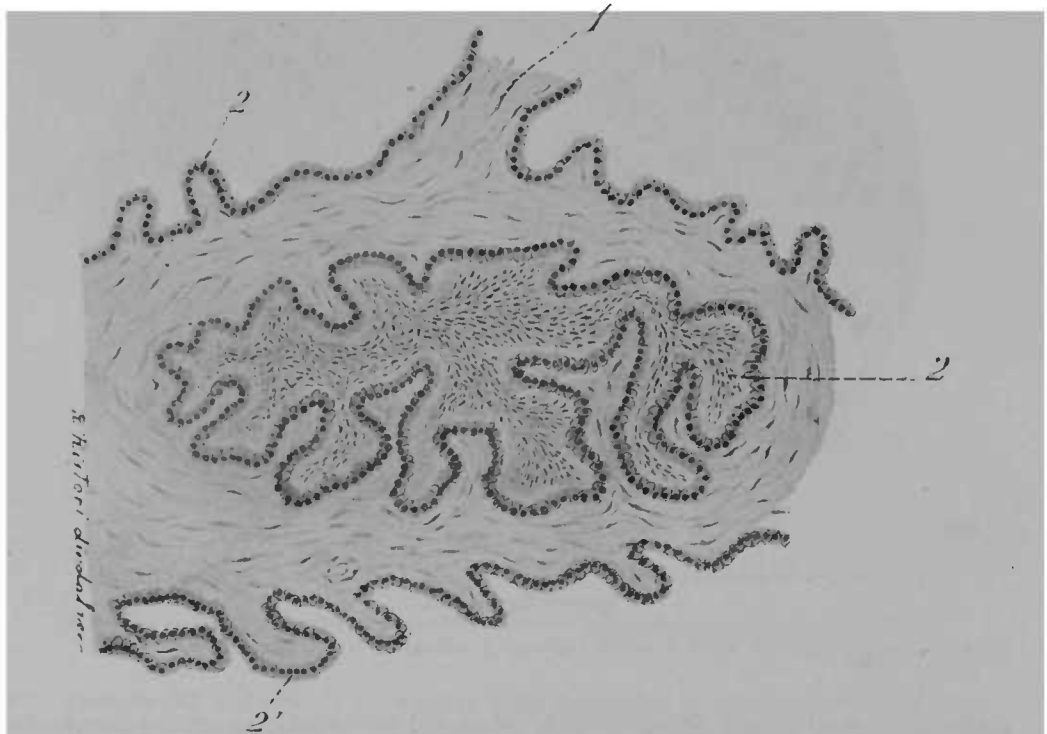



Fig. 1215. — Sezione di ampolla dei condotti deferenti di asino stallone.

1, parete degli alveoli dell'ampolla; 2, cavità di un alveolo contenente sperma; 2', epitelio di rivestimento degli alveoli.

al quale sono unite da tessuto connettivo lasso. Cranialmente corrispondono al peritoneo che in parte le ricopre e caudalmente a porzione di superficie craniale della prostata (fig. 1212 e 1216).

La capacità delle vescicole seminali è in rapporto coll'età e colla mole dei soggetti. In un cavallo stallone di cinque anni le vescicole spermatiche, distese con iniezione, contenevano circa 260 cmc. ed in un grosso asino presentavano la capacità di cmc. 245.

Le vescicole seminali risultano negli equidi di una *base*, rivolta cranialmente e lateralmente, ricoperta dal peritoneo. Questa è rotondeggiante nel-

l'asino, mentre talvolta nel cavallo risulta più stretta; di un *corpo,* di forma pressochè cilindrica esso pure ricoperto dal peritoneo, e da un *collo*, che corrisponde ad una porzione ristretta della vescicola seminale che si continua caudalmente per aprirsi nel condotto deferente. Quest'ultima porzione della vescicola seminale agisce come condotto escretore. Il peritoneo che ricopre le vescicole seminali aderisce pure ai margini mediali di queste, formando così la piega delle vescicole spermatiche, specie di piccolo freno triangolare che le fissa dorsalmente alla vescica ed alle ampolle dei deferenti.

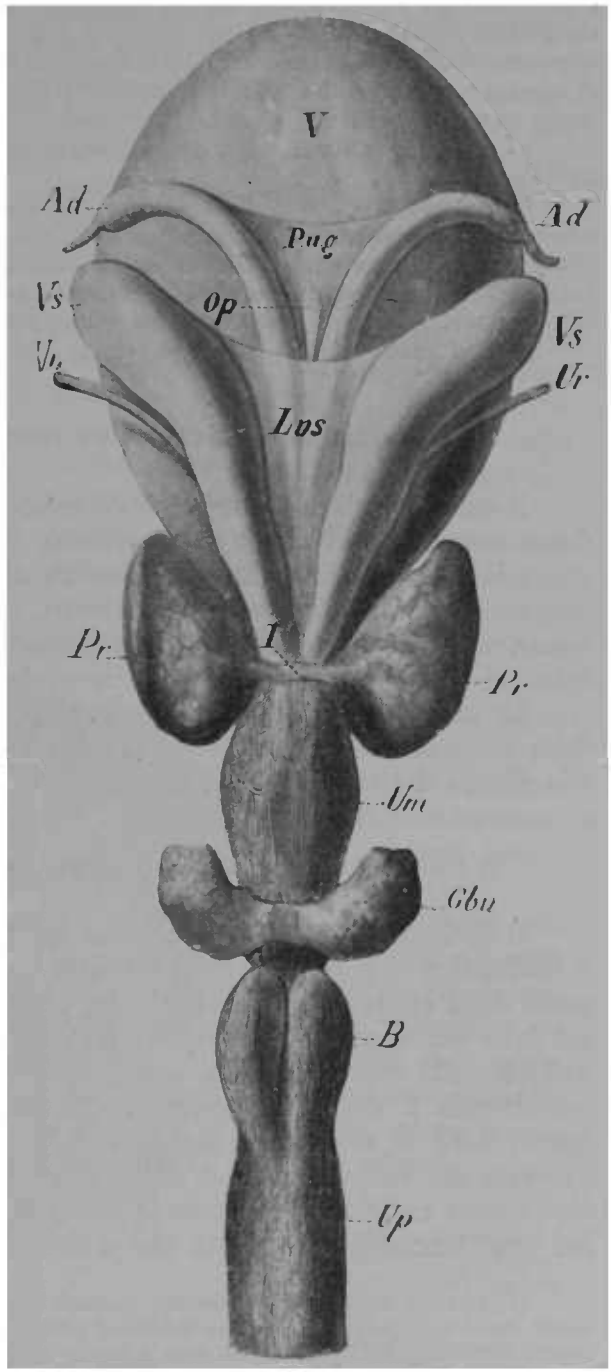



Fig. 1216. Parte di organi uro-genitali di cavallo stallone.

*V*, vescica orinaria; *Ur*, ureteri; *Ad*, ampolle dei condotti deferenti; *Pug*, piega uro-genitale; *Op*, otricolo prostatico; *Vs*, vescicole spermatiche; *L v s*, piega delle vescicole spermatiche; *Pr*, prostata; *I*, istmo prostatico; *Um*, uretra intrapelvica o membranosa; *G bu*, glandule bulbo-uretrali; *B*, bulbo uretrale; *Up*, uretra peniana. Nelle due porzioni di uretra delineate si vede una ricca rete venosa iniettata.

***Struttura delle vescicole seminali.*** — Le vescicole seminali risultano formate da un'*avventizia*, dalla *muscolare* e dalla *mucosa*. La tunica avventizia è costituita da connettivo lasso, contenente fibre elastiche, il quale si continua col connettivo interstiziale parietale. La tunica muscolare è molto sottile e risulta di uno strato esterno di fibro-cellule dirette longitudinalmente e di uno strato interno circolare. Al di dentro abbiamo la tunica mucosa, essa pure esilissima, riunita alla muscolare da poche fibre connettive.

La mucosa risulta di una membrana connettivale, ricoperta da un basso epitelio cilindrico monostratificato, con cellule di sostituzione ed è fornita di uno strato quasi continuo di piccole glandule tubulari semplici, tappezzate dallo stesso epitelio. Le cellule di tali glandule contengono talvolta granulazioni di pigmento giallastro. La mucosa delle vescicole seminali, non distese, presenta una cospicua serie di piccole pieghe dirette longitudinalmente.

Nel loro complesso le pareti delle vescicole seminali risultano sottili e delicatee

nello stato di vacuità presentano una superficie lievemente rugosa, dipendente dalla contrazione della muscolare.

Le vescicole spermatiche, per la loro ricchezza di glandule, sono da considerarsi come organi destinati a secernere un liquido di apparenza mucosa, nel quale talvolta si notano concrezioni eguali a quelle indicate parlando delle ampolle dei condotti deferenti. Inoltre esse sono destinate a contenere il liquido spermatico (1). Nei soggetti abbattuti la quantità di sperma contenuta nelle vescicole seminali è piccola e non è mai in rapporto colla capacità che presentano tali organi.

Le vescicole seminali degli equidi castrati subiscono una cospicua riduzione della loro capacità.

I *rami arteriosi* che si distribuiscono alle vescicole spermatiche provengono dall' a. emorroidale media, percorrono l'avventizia e si risolvono in una rete capillare che si estende alla mucosa. Le vene che provengono dalle vescicole seminali vanno alla v. emorroidale media e comunicano coi rami rettali della v. mesenterica minore, costituendosi così la principale comunicazione fra il sistema della vena porta ed il sistema venoso generale.

I *nervi* hanno origine dal plesso pelvico e le loro terminazioni non sono ben note.

### *e*) Condotto ejaculatore *(ductus ejaculatorius).*

Il condotto ejaculatore è rappresentato dalla porzione estrema del condotto deferente, nel quale in precedenza si è aperta la relativa vescicola seminale. Tale condotto ha un diametro di due o tre millimetri, ed una lunghezza di circa uno a due centimetri. I condotti ejaculatori hanno forma conica e decorrendo paralleli fra la prostata e la porzione prostatica dell'uretra, sboccano ai lati della cresta uretrale (fig. 1243).

Le pareti del condotto ejaculatore risultano di una tunica avventizia, della muscolare e di una tunica mucosa il cui epitelio diviene pavimentoso allo sbocco del condotto nell'uretra.

### *f*) Funicolo spermatico e tuniche del funicolo e del testicolo.

Il funicolo spermatico (*funiculus spermaticus*), o cordone testicolare, è destinato a sospendere il testicolo entro la vaginale comune e risulta dall'unione degli organi che il testicolo ha come trascinato seco nel suo passaggio dalla cavità addominale a quella scrotale. Il funicolo spermatico si estende dall'estremità superiore e dal margine posteriore o caudale del testicolo e, percorrendo il condotto inguinale, si estende fino all'orifizio superiore di questo dove si scompone, inquantochè il condotto deferente volge verso l'entrata del bacino ed i vasi si dirigono cranialmente. Il funicolo spermatico risulta costituito: dall'*arteria genitale interna* o *grande testicolare* e dai rami innominati di questa che si distribuiscono lungo i plessi venosi pam-

(1) Se viene considerata la notevole quantità di liquido seminale, che viene emessa dagli equidi durante la eiaculazione, siamo indotti ad ammettere che, durante l'erezione ed il coito, il liquido spermatico che proviene dal dotto deferente e specialmente dall'ampolla di questo, si versi nella porzione intrapelvica dell'uretra e quivi si mescoli al liquido prostatico ed a quello prodotto dalle altre glandule uretrali. Siccome la capacità di questa porzione di uretra, occlusa temporaneamente all'avanti ed all'indietro dal meccanismo dell'erezione, non è sufficiente per contenere la quantità dei liquidi sopra accennati, crediamo sia logico arguire che tali liquidi passino allora nelle vescicole seminali, quindi tali organi, specialmente durante il coito, compiono la funzione di serbatoi destinati a contenere lo sperma.

iniformi, dall'*a. genitale esterna* o *piccola testicolare*, dai plessi venosi pampiniformi (anteriore e posteriore) continuantesi nelle *vene spermatiche*, dai *linfatici* numerosissimi, dal *condotto deferente* e dal *plesso nervoso spermatico*. Questi elementi, che nel loro complesso formano il funicolo spermatico, sono lassamente uniti da connettivo proveniente dalla fascia trasversale. Inoltre il funicolo è avvolto da una guaina dello stesso connettivo contenente fasci di fibre muscolari liscie i quali formano il *cremastere interno di Henle*.

Il testicolo, allorchè scende nello scroto, viene avvolto da particolari tuniche costituenti gli *invogli testicolari*. Questi risultano dalla *tunica vaginale propria del testicolo* proveniente dalla lamina parietale del peritoneo, dalla *tunica vaginale comune* dipendenza della fascia trasversale, dal *muscolo cremastere esterno* e dalla *fascia cremasterica* derivanti dai muscoli addominali.

Gli strati più superficiali e la cute delle pareti addominali formano lo scroto del quale verrà detto parlando degli organi genitali esterni.

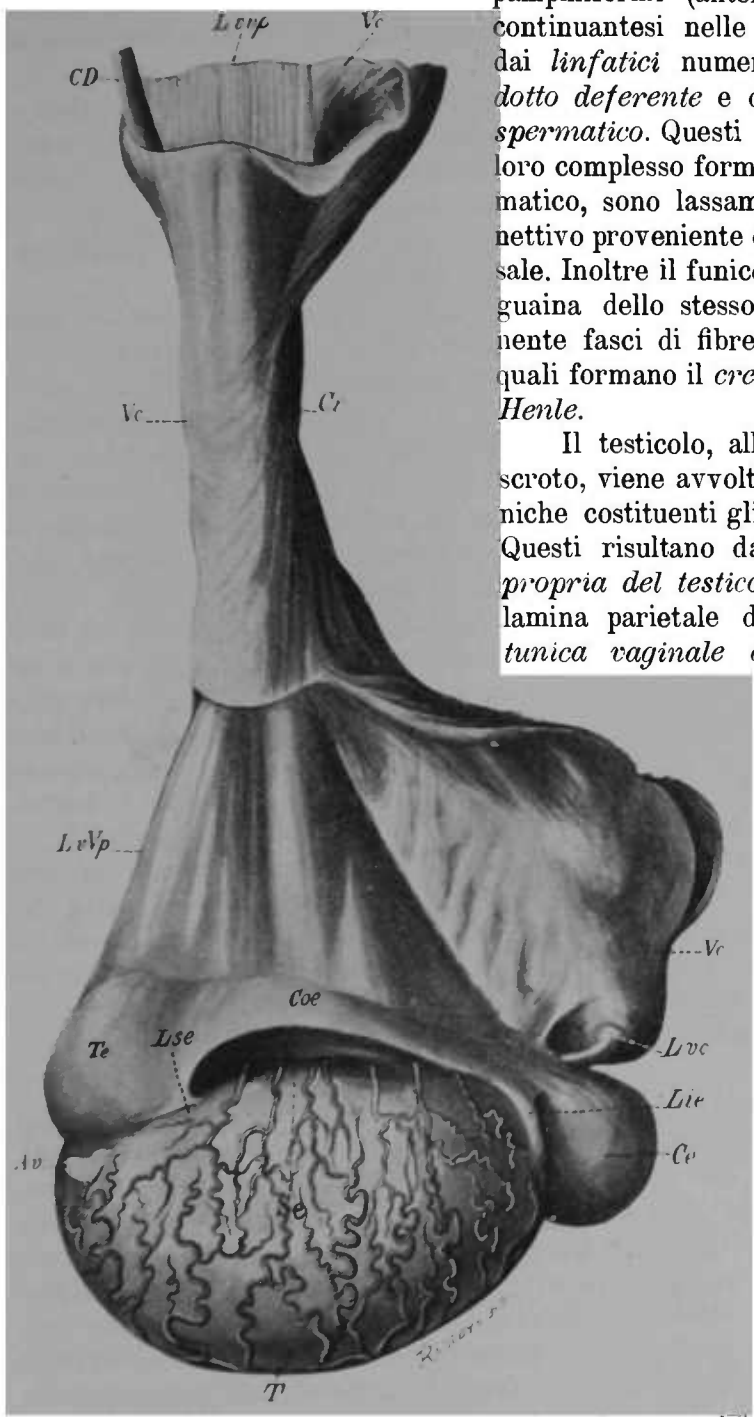



Fig. 1217. — Superficie laterale del testicolo, dell'epididimo e del funicolo spermatico di cavallo.

*T*, testicolo; *Ac*, appendice vescicolare del testicolo od idatide di Morgagni; *Te*, testa dell'epididimo; *Ce*, coda dell'epididimo; *Cve*, corpo dell'epididimo; *Se*, seno dell'epididimo; *Lse*, legamento superiore dell'epididimo; *Lie*, legamento inferiore dell'epididimo; *Lvrp*, lamina viscerale della vaginale propria; *Vc*, vaginale comune; *Lvc*, legamento della vaginale comune; *Cr*, muscolo cremastere esterno; *Cd*, condotto deferente.

La *tunica vaginale propria del testicolo* (*tunica vaginalis propria*

*testis*) rappresenta la sierosa del testicolo, e risulta di una *lamina* o *foglietto viscerale* e di una *lamina parietale* (figg. 1217 e 1223).

La *lamina parietale* (*l. parietalis*) aderisce alla vaginale comune e con questa ricopre la lamina viscerale.

La *lamina viscerale* (*l. visceralis*) avvolge il funicolo spermatico ed il testicolo dove aderisce molto intimamente all'albuginea. Tale lamina, sottile e resistente, aderisce lassamente ai vasi ed ai nervi del funicolo spermatico e più intimamente al condotto deferente. Lungo il margine posteriore del funicolo spermatico aderisce intimamente, coll'intermezzo della lamina parietale, alla tunica vaginale comune (fig. 1217).

Il foglietto viscerale della tunica vaginale propria del testicolo, dopo avere ricoperto l'epididimo, entra fra questo ed il margine posteriore del testicolo costituendo quivi un infossamento particolare che prende il nome di *seno dell' epididimo* (*sinus epididymis*). Due pieghe che provengono dalla lamina viscerale della vaginale propria costituiscono lateralmente ed in alto il *legamento superiore dell'epididimo* (*lig. ep. superius*) ed in basso il *legamento inferiore dell'epididimo* (*lig. ep. inferius*). Il primo riunisce la testa dell'epididimo al testicolo; il secondo, notevolmente sviluppato, riunisce l'estremità del corpo dell'epididimo al testicolo (fig. 1217).

Le lamine viscerale e parietale della tunica vaginale propria del testicolo hanno struttura eguale a quella delle altre sierose. L'endotelio è costituito da cellule di differente diametro a contorni irregolari. Qualora nella lamina viscerale esistano villosità, come talvolta osservasi, quivi l'endotelio diviene pavimentoso. Gli endoteli delle due lamine vengono a contatto, inquantochè quello della viscerale è rivolto in fuori e quello della parietale in dentro. La vaginale propria del testicolo contiene numerosi linfatici superficiali.

Accenneremo fin da ora che la lamina viscerale della tunica propria non è altro che la trasformazione dell' epitelio germinativo primitivo del testicolo che ricopre tale organo allorquando è libero nel peritoneo. Essendo il testicolo situato sopra il peritoneo, questo nello scendere nella vaginale comune non è ricoperto dal peritoneo, ma bensì dalla lamina viscerale predetta.

La *tunica vaginale comune del testicolo e del funicolo spermatico* (*t. v. communis testis et funiculi spermatici*) origina, come venne detto, dalla fascia trasversale e presenta una grossezza maggiore della tunica propria del testicolo. Negli equidi la fascia trasversale non è che una dipendenza dell'aponeurosi del m. trasverso dell'addome che caudalmente si connette all'arcata crurale. Alla sua origine dall'anello addominale presenta una piccola dilatazione imbutiforme depressa lateralmente alla quale consegue, procedendo verso l'esterno, un restringimento importante a conoscersi perchè quivi avviene la formazione del cingolo strozzante nelle ernie inguinali. La vaginale comune è contenuta in parte nel condotto inguinale, avvolge il funicolo spermatico ed il testicolo ricoperti dalla vaginale propria perciò, distalmente, modellandosi esattamente al testicolo costituisce un fondo cieco piriforme (figg. 1217, 1218, 1223).

La tunica vaginale comune risulta costituita da tessuto fibroso e da fibre elastiche ed internamente è tappezzata dalla lamina parietale della vaginale propria. Aderisce solo posteriormente al foglietto viscerale di tale

vaginale propria e dorsalmente, all'origine della coda dell'epididimo, vi si fissa mediante poche fibre muscolari striate mescolate a tessuto fibroso, e ciò costituisce un fascio fibro-muscolare indicato col nome di *muscolo bianco* o di ***legamento della vaginale comune*** (***lig. vaginalis communis***). Questo legamento rappresenta l'ultima vestigia del *gubernaculum testis* (fig. 1217).

La vaginale comune, lungo la sua superficie esterna, è coperta lateralmente e lungo il suo margine posteriore dal *muscolo cremastere esterno*

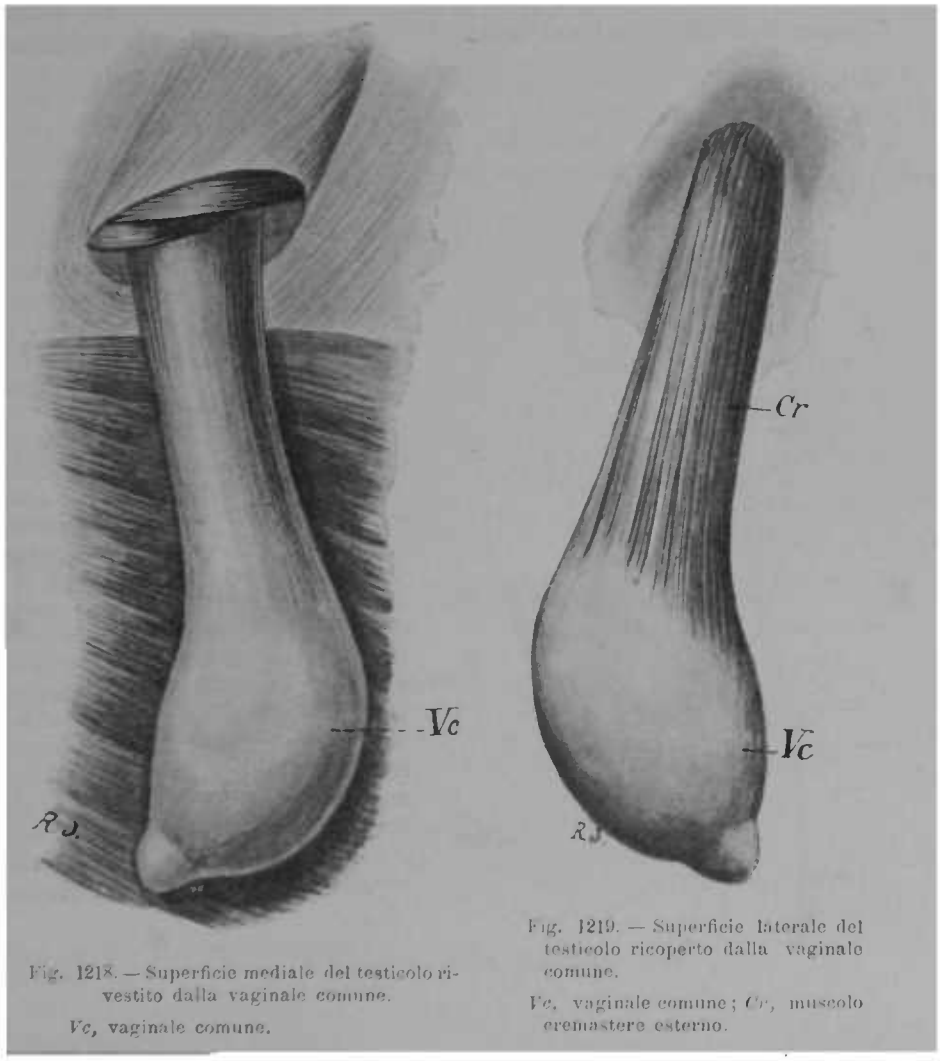



Fig. 1218. — Superficie mediale del testicolo rivestito dalla vaginale comune.
*Vc*, vaginale comune.

Fig. 1219. — Superficie laterale del testicolo ricoperto dalla vaginale comune.
*Vc*, vaginale comune; *Cr*, muscolo cremastere esterno.

(*m. cremaster externus*). Questo muscolo, dipendenza del piccolo obliquo dell'addome, è costituito da un fascio variamente sviluppato e di un rosso molto intenso, che prossimalmente si inserisce alla superficie ventrale dell'aponeurosi lombo-iliaca. Discende lateralmente e lungo il margine posteriore della vaginale comune, quindi si divide in molteplici ed esili fasci i quali si distribuiscono al cul di sacco della tunica stessa fissandovisi mediante sottili lamine aponeurotiche (fig. 1219). La porzione distale del cremastere costituisce quindi in tal modo un incompleto invoglio muscolare del testicolo che prende il nome di *fascia cremasterica* o di *tunica eritroide*.

Le lamine viscerale e parietale della tunica vaginale propria del testicolo degli equidi aderiscono solamente per tutta la vita al margine posteriore della vaginale comune ed all'epididimo e fra di loro persiste il *canale vagino-peritoneale* che comunica colla cavità del peritoneo. Su quest'argomento ritorneremo parlando della discesa del testicolo.

La contrazione del cremastere tira in alto la vaginale comune ed il testicolo, portandoli contro l'anello inguinale.

### Genesi degli elementi del testicolo e sviluppo delle vie seminali.

Nella prima parte di questo capitolo, parlando dello sviluppo del rene e della glandula sessuale, venne già detto come, nell' embrione, il testicolo, riconoscibile per la sua forma, si stacchi dalla parte mediana della striscia genitale e come, separandosi dal corpo di Wolff, rimanga a questa collegata mediante un peduncolo peritoneale costituente il *mesorchio*.

Il peritoneo che si addossa al testicolo forma due pieghe che corrispondono alle parti di striscia germinativa, nelle quali l'epitelio germinativo, non sviluppandosi, rimane come endotelio peritoneale.

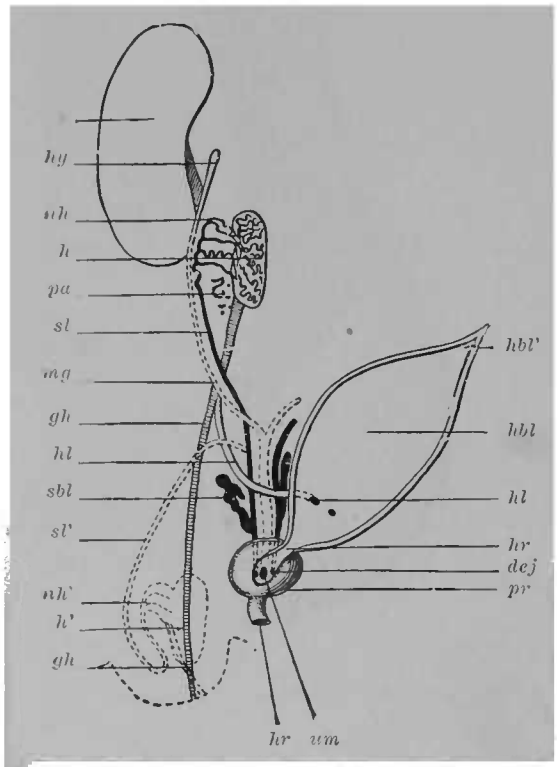



Fig. 1220. — Schema dello sviluppo degli organi sessuali maschili, dallo stato indifferente del sistema urogenitale.

Le parti che permangono immutate, sono disegnate in linee nere, le parti che si trasformano si trovano punteggiate. La posizione delle parti dopo avvenuta la discesa delle parti genitali maschili viene disegnata in linee punteggiate. — *n*, rene; *h*, testicolo; *nh*, epididimo; *pa*, paradidimo; *hy*, appendice del l'epididimo; *sl*, condotto deferente; *mg*, condotto di Müller atrofizzato; *um*, otricolo prostatico (residuo de condotto di Muller); *gh*, gubernaculum Hunteri; *hl*, uretere; *hl'*, sbocco del medesimo in vescica; *sbl*, vescicola seminale; *hbl*, vescica urinaria; *hbl'*, estremo superiore della vescica, che finisce nel legamento vescico-ombelicale medio (uraco); *hr*, uretra; *pr*, prostata; *dej*, sbocco del condotto ejaculatore. Le lettere *nh'*, *h' sl'*, designano la posizione dei singoli organi dopo avvenuta la discesa.

Rammentiamo pure che la piega anteriore, prodotta dalla striscia genitale, costituisce il *legamento diaframmatico del testicolo* e che quella posteriore produce il *legamento inguinale del corpo di Wolff* che nel maschio costituisce il *gubernaculum testis* di *Hunter* o *timone del testicolo*.

Il *gubernaculum testis*, decorrendo medialmente sul corpo di Wolff, si dirige caudalmente incrociando ad angolo acuto l'origine del condotto di Wolff e, ponendosi lateralmente all'arteria ombelicale, perviene alle pareti addominali, fissandosi nel punto dove si formerà l'anello addominale del condotto inguinale. Il *gubernaculum* risulta costituito da connettivo al quale si mescolano poi fibre muscolari striate ed è ricoperto dal peritoneo (fig. 1220).

Nel periodo asessuale dell'embrione il *mesotelio germinativo*, che corrisponde alla eminenza sessuale, presentasi costituito da più strati di cellule cilindriche fra le quali non tardano a comparire elementi sferici, voluminosi ed a nucleo rifrangente costituenti gli *ovuli primordiali* od *ovoblasti*.

Tale mesotelio germinativo, od *epitelio germinativo interno di Waldeyer*, proliferando origina elementi i quali si infossano nel tessuto mesodermico costituendo dei tubi

*(tubi di Pflüger)* che gradatamente perdono la loro connessione colle cellule del mesotelio germinativo. Questi tubi di Pflüger sono separati da connettivo e risultano di cellule epiteliali non ancora differenziate e da ovoblasti.

Qualora la glandola sessuale assuma il tipo mascolino si osserva che gli ovuli primordiali si dirigono al centro dei tubi e che quindi si atrofizzano e scompaiono. Fra le rimanenti cellule, che costituiscono i tubi di Pflüger, avviene una differenziazione ed infatti alcune si distinguono dalle altre per la loro maggiore grandezza e per la proliferazione del nucleo. Sono queste gli *ovuli maschili* destinati probabilmente a costituire le spermatogonie dalle cui molteplici trasformazioni originano i nemaspermi. In questo periodo i tubi di Pflüger rappresentano i condotti seminiferi della glandula sessuale, e risultano muniti di un basso epitelio, nel quale sono posti gli ovuli maschili.

Allorquando i tubi di Pflüger hanno perduto il loro rapporto col mesotelio germinale questo in parte si atrofizza ed allora appare, fra il pareuchima testicolare ed il mesotelio, uno strato di connettivo fibroso costituente l'albuginea.

L'albuginea perciò è dovuta alla differenziazione del tessuto sottomesoteliale in connettivo fibrillare. Dal mesotelio germinativo che rimane trae origine la lamina viscerale della tunica propria del testicolo.

Ai tubuli seminiferi contorti che originano, come abbiamo visto, dall'epitelio germinativo fanno seguito i tubuli retti dai quali incominciano le vie seminali del testicolo. Tali vie seminali provengono dal corpo e dal canale di Wolff.

Dieci o venti tubuli renali primitivi, che si staccano dalla parte anteriore della porzione sessuale del corpo di Wolff, penetrano nel testicolo dove gradamente si uniscono ai tubuli di Pflüger o cordoni seminiferi. Tale unione è dovuta a cordoni epiteliali che, sporgendo dalla capsula dei glomeruli, divengono cavi. Collo scomparire della capsula i tubuli renali, che diventano poi tubuli retti, si continuano con quelli seminali.

I *tubuli retti*, la *rete testis*, i *condottini efferenti* e la *testa dell'epididimo* provengono dalla parte superiore del corpo di Wolff (fig. 1221).

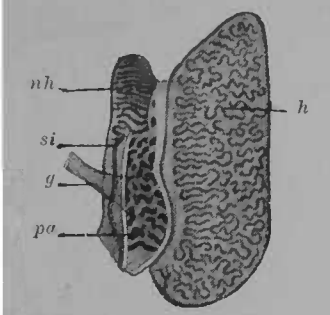



Fig. 1221. — (da *Waldeyer*). Organi genitali interni di un embrione umano maschile di 9 cm. di lunghezza.

*h*, Testicolo; *nh*, epididimo (parte genitale del corpo di Wolff); *pa*, paradidimo (residuo del corpo di Wolff); *si*, condotto deferente (condotto di Wolff); *g*, fascio di tessuto connettivo con vasi.

Il canale di Wolff persiste quasi per intero e forma il *corpo* e la *coda dell'epididimo*, il *condotto deferente*, le *vescicole seminali* ed il *condotto ejaculatore*. Il condotto deferente verso la sua terminazione si dilata per costituire l'ampolla, quindi subisce un restringimento che corrisponderà al condotto ejaculatore. Le vescicole seminali hanno origine dall'estremo caudale del canale di Wolff, in corrispondenza di un diverticolo laterale di questo che ripiegandosi in alto, assume la disposizione che presenta nell' adulto.

### Discesa del testicolo *(descensus testis)*.

Per discesa del testicolo intendesi il cambiamento di sede di questo che, dalla cavità addominale, passa ad essere contenuto nello scroto, particolare piega dei tegumenti che appartiene ai genitali esterni. È improprio l'indicare col nome di *discesa* il passaggio del testicolo dall'addome allo scroto, perchè tale spostamento, come vedremo, si produce in gran parte per un altro fatto.

Secondo Colin, negli equini, a metà circa della loro vita fetale, i testicoli ben sviluppati sono sempre situati nell'addome ai lati del rachide ed il loro spostamento nello scroto si effettua poco prima della nascita.

I rapporti definitivi fra il testicolo e l'epididimo sono negli equini stabiliti fra il secondo ed il terzo mese della vita embrionale ed il testicolo,

situato al di sotto del rene, è quivi ricoperto dal peritoneo il quale vi costituisce un *mesotestis* (fig. 1222).

Il *gubernaculum testis di Hunter*, o *timone del testicolo*, che si sostituisce al legamento inguinale del corpo di Wolff, si inserisce prima al condotto deferente, poi al quarto mese, al polo distale dell'epididimo e del testicolo, ed a circa il sesto mese di vita fetale ha acquistato il suo maggiore sviluppo.

Il *gubernaculum testis*, durante tale periodo, si presenta come una

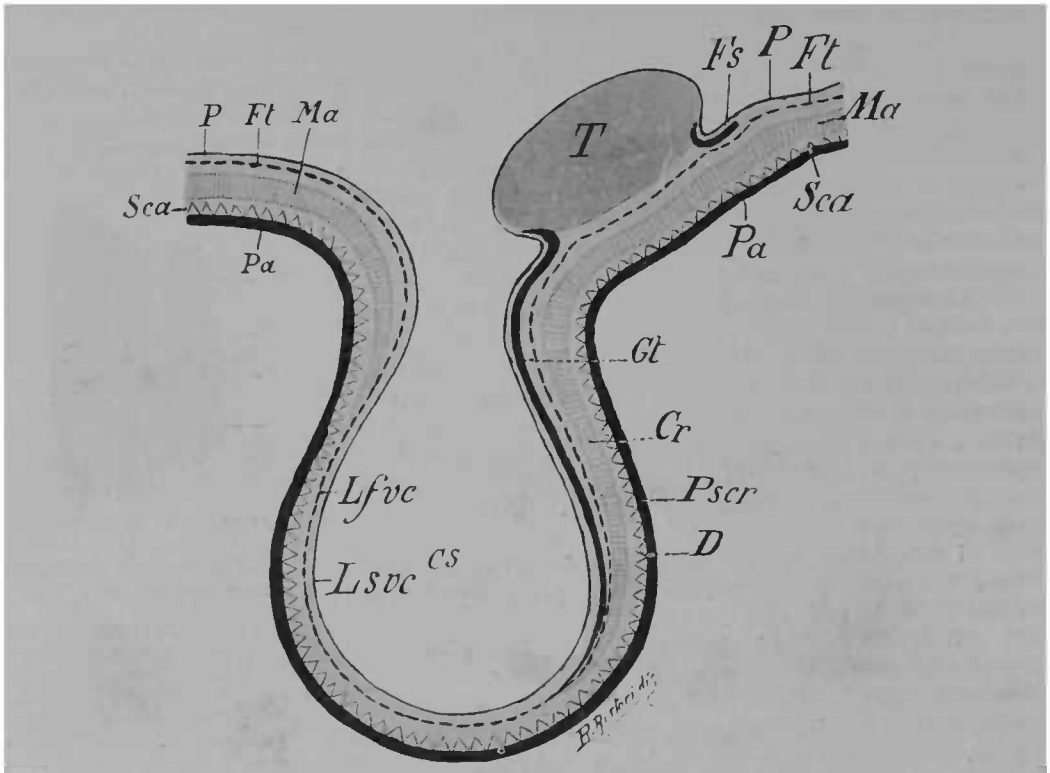



Fig. 1222. — Schema per dimostrare la disposizione che presentano le vaginali del testicolo allorchè questo penetra nella cavità scrotale.

*T*, testicolo; *Fs*, funicolo spermatico; *Cs*, cavità scrotale; *Cr*, muscolo cremastere; *Ma*, muscoli addominali *Pa*, pelle dell'addome; *Pscr*, pelle dello scroto; *D*, dartos; *Sca*, sottocutaneo delle pareti addominali *Ft*, fascia trasversalis; *Lfvc*, vaginale comune; *Lsvc*, lamina parietale della vaginale propria; *P*, peritoneo; *Lsvc*, lamina parietale della vaginale propria; *Gt*, gubernaculum testis.

produzione conica costituita da connettivo e da un rivestimento di tessuto muscolare striato che, mettendosi in rapporto colle pareti muscolari dell'addome (piccolo obliquo), è destinato a diventare crèmastere. L'apice del *gubernaculum* si fissa, come venne detto, al polo distale dell'epididimo e del testicolo e la sua base alla fascia trasversale che corrisponde all' inguine. Il *gubernaculum testis* è situato al di fuori del peritoneo e, ricoperto da questo, forma nella cavità addominale un rilievo conico, variamente sviluppato nei differenti mammiferi (fig. 1222).

L'apparente discesa del testicolo, dalla regione lombare verso l'inguine, non è dovuta alla trazione del *gubernaculum* sopra al testicolo, ma al fatto che il *gubernaculum*, rimanendo della stessa lunghezza, non permette al te-

sticolo di seguire l'allungamento del tronco ed allora, restando il testicolo fisso dove si trova, è la parete addominale che va ad incontrarlo.

La base del *gubernaculum* inoltre, essendo fissata alla fascia trasversale ventralmente al punto dove si formerà il condotto inguinale, ne consegue che, coll'allungarsi del tronco, il *gubernaculum* si tende e solleva le pareti addominali ed il peritoneo, dando così origine ad un'infossatura il cui fondo cieco è rivolto all'infuori e la sua apertura verso la cavità peritoneale. Questo infossamento, o diverticolo delle pareti dell'addome, costituisce il *processo vaginale del peritoneo.*

L'orifizio di tale processo vaginale costituisce l'anello addominale, il peritoneo di rivestimento formerà la lamina parietale della vaginale propria del testicolo e la fascia trasversale la vaginale comune. Gli strati appartenenti allo scroto provengono dalla cute e dalle pareti addominali e verranno presi in esame nello studio dei genitali esterni.

Per il processo sopraindicato, determinante il ravvicinamento delle pareti addominali al testicolo, ne consegue che il polo inferiore di questo viene a corrispondere all'orifizio del processo vaginale e che il *gubernaculum*, restando al di fuori del peritoneo, costituisce una sporgenza entro al processo vaginale che è situata verso la superficie dorso-mediale di questo. In tale posizione il testicolo, mantenendosi molto aderente al peritoneo, colla sua superficie rivolta verso l'addome, scende nello scroto lungo la guida del *gubernaculum* che è situato al di fuori del peritoneo per ciò ne consegue che il testicolo, per rimanere ricoperto dal peritoneo, si invagina nel cul di sacco peritoneale del processo vaginale (fig. 1223).

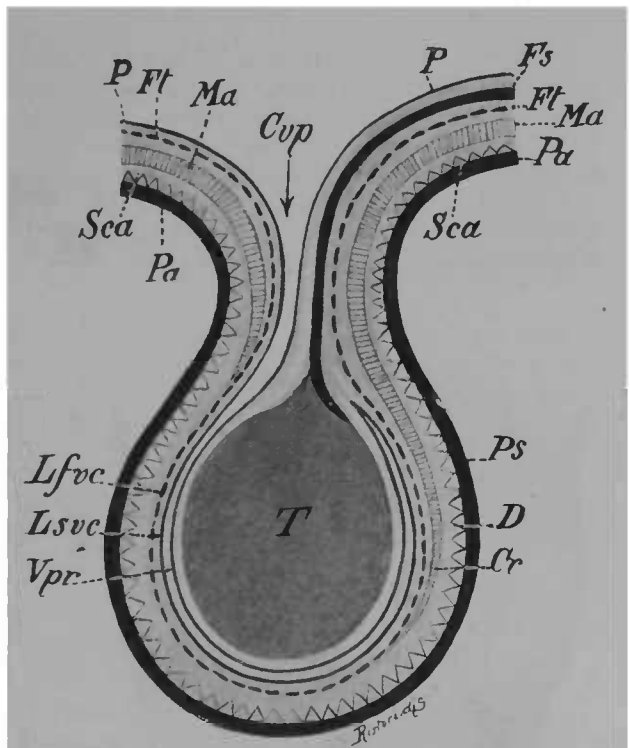



Fig. 1223. — Schema per dimostrare la disposizione che presentano le vaginali del testicolo allorchè questo è situato nella cavità scrotale.

*T*, testicolo; *Fs*, funicolo spermatico; *P*, peritoneo; *Vpr*, lamina viscerale della vaginale propria; *Lsvc*, lamina parietale della vaginale propria; *Lfvc*, vaginale comune; *Ft*, fascia trasversalis; *Lfvc*, vaginale comune; *Ma*, muscoli addominali; *Cr*, cremastere; *Pa*, pelle dell'addome; *Ps*, pelle dello scroto; *Sca*, sottocutaneo dell'addome; *D*, dartos; *Cvp*, canale vagino-peritoneale.

Il peritoneo di rivestimento del testicolo o *mesorchis* non è altro che una trasformazione del mesotelio germinativo che ricopre il testicolo allorchè questo è situato nell'addome. Tale rivestimento costituisce la lamina viscerale della vaginale propria. Il peritoneo del processo vaginale forma la lamina parietale della tunica vaginale propria del testicolo ed aderisce alla vaginale comune formata dalla fascia trasversale (fig. 1223). La porzione del *guber-*

*benaculum testis*, molto ridotta in lunghezza, rimane fissata al di sopra della coda dell'epididimo, ed alla vaginale comune costituendo il *legamento della vaginale comune* (fig. 1217, *Lvc*).

Le lamine viscerale e parietale della vaginale propria del testicolo negli equini normalmente non aderiscono, perciò limitano così uno stretto condotto che si apre nel cavo peritoneale. È questo il *condotto vagino-peritoneale* che nella castrazione a testicolo scoperto mette in rapporto coll'esterno il cavo peritoneale (fig. 1223, *Cvp*).

*Resti del corpo di Wolff e del canale di Müller del maschio.* — La porzione renale del corpo di Wolff si atrofizza e come vestigia lascia l'*organo di Giraldès* o *paradidimo*. Tale atrofia e distruzione della porzione renale del corpo di Wolff nell'uomo incomincia verso la 6.ª o la 7.ª settimana, e progredisce rapidamente. Nei mammiferi domestici nulla si conosce ancora di ben stabilito circa l'epoca in cui si compie tale distruzione.

Come rudimento del canale di Müller rimane negli equidi l'appendice del testicolo od *idatide di Morgagni*. Nei mammiferi inoltre, come traccia del canale di Müller, rimane l'*otricolo prostatico* del quale verrà detto coll'uretra.

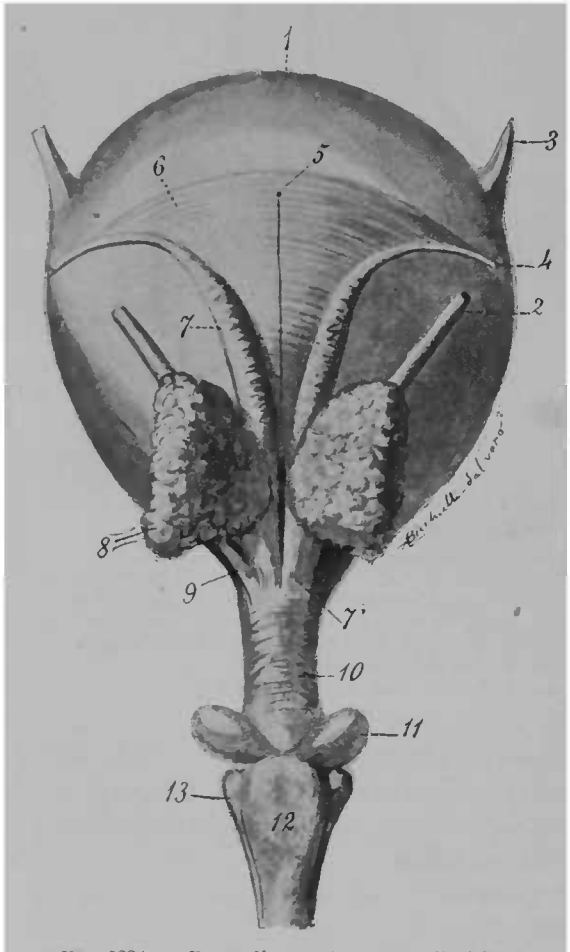



Fig. 1224. — Parte di organi urogenitali di becco.

1, vescica orinaria; 2, uretere; 3, legamento vescicale laterale; 4, condotti deferenti; 5, otricolo prostatico (varietà estremamente rara); 6, piega urogenitale; 7, 7'. ampolle dei condotti deferenti; 8, vescicole spermatiche (iniettate); 9, loro condotto escretore; 10, uretra membrana coperta dal muscolo uretrale; 11, glandole bulbo-uretrali; 12, bulbo dell'uretra; 13, radici del corpo cavernoso del pene.

## Differenze.

Nel *toro*, nell'*ariete* e nel *becco*, i testicoli presentano un volume proporzionale maggiore che negli equidi. La forma del testicolo di tali mammiferi è quella di un ovoide disposto col suo asse quasi verticalmente.

Il *mediastino del testicolo*, o *corpo di Highmoro*, è centrale ed i setti interposti ai lobi testicolari sono molto sottili. Per tale ragione i lobi testicolari in tali mammiferi non sono ben visibili.

L'epididimo è molto sviluppato. La testa di questo, paragonabile alla sezione di un ovoide, occupa la estremità superiore del testicolo e circa la metà del suo margine anteriore. In alto si continua con alcuni lobi lungo la superficie anteriore del funicolo spermatico e quivi esiste un paradidimo rudimentale.

La testa dell'epididimo, continuandosi col corpo di questo, volge lateralmente. Il corpo dell'epididimo ha la forma di un cilindro depresso, decorre lateralmente al margine posteriore del testicolo ed, all'estremo inferiore di questo, si continua colla coda dell'epididimo. Questa è molto sviluppata e può paragonarsi ad una sezione di un ovoide colla base applicata all'estremità inferiore del testicolo. I lobi dell'epididimo sono ben evidenti (fig. 738).

Il *condotto deferente* alla sua origine dalla coda dell'epididimo decorre tortuoso, poi diviene retto; decorre lungo il margine posteriore del funicolo spermatico, poi volge medialmente e, ricoperto dal peritoneo, perviene lateralmente alla vescica dove presenta, come negli equidi, un'ampolla ben sviluppata. Il condotto deferente, dalla sua origine all'ampolla, è molto più sottile che negli equidi e nell'ariete e nel becco il suo lume presentasi quasi capillare.

L'ampolla del condotto deferente del toro differisce da quella degli equidi domestici per il suo minore volume, per la grossezza maggiore della tunica muscolare e per la disposizione degli alveoli di cui si mostra provvista.

Gli alveoli dell' ampolla del toro risultano prevalentemente a sezione circolare od ovale e raramente assumono forme allungate e sono più piccoli di quelli degli equidi, presentando un diametro che può oscillare da mm. 0, 07 a mm. 0, 04. Sebbene risultino essi pure intercomunicanti, le aperture che mettono in rapporto tali alveoli fra di loro sono poco numerose. La cavità centrale dell' ampolla, dove si aprono tali alveoli, non è così regolare come nel cavallo e nell'asino.

Il rivestimento epiteliale degli alveoli è formato da uno strato di cellule cilindriche. Gli alveoli dell'ampolla del toro contengono pure liquido spermatico ed in taluni soggetti, tali compartimenti o serbatoi risultano come dilatati dallo sperma in essi contenuto.

Le ampolle dei deferenti dell'ariete e del becco, salvo piccole differenze, riguardanti la grandezza e la forma dei loro alveoli, si comportano come nel toro (fig. 1224,$^{7'}$).

L'ampolla del toro, dell'ariete e del becco decorre medialmente alle vescicole seminali e, nella grossezza dell'uretra, riceve ventralmente il condotto escretore della vescicola seminale relativa. Il condotto ejaculatore che ne risulta si apre mediante un'apertura elittica diretta longitudinalmente in corrispondenza di un piccolo rilievo della cresta uretrale ed un poco al didietro del collicolo seminale.

Le *vescicole spermatiche* di tali mammiferi differiscono notevolmente da quelle degli equidi ed infatti, mentre in quest'ultimi tali organi sono costituiti da serbatoi sacciformi a pareti piuttosto sottili e delicate, nel toro, nell'ariete e nel becco, le vescicole spermatiche sono rappresentate da organi a grosse pareti eminentemente glandulari.

Le vescicole seminali del toro risultano costituite da due corpi lunghi circa cent. 12, aventi una base a fondo cieco arrotondata ed una superficie nettamente lobata. Risultano depresse e munite di un condotto escretore conico, che decorre lateralmente al condotto deferente per aprirsi in questo ventralmente (fig. 810,$^{5}$).

Nell'*ariete* le vescicole seminali rammentano, per la loro forma più appiattita, la disposizione che tali organi presentano nell' uomo. La loro base è rivolta cranialmente ed il loro corpo, diretto quasi trasversalmente, forma colla base un angolo quasi retto. Al corpo della vescicola seminale fa seguito il condotto escretore che volge ventralmente nell'ampolla dove si apre (fig. 811,$^{6}$).

Nel *becco* le vescicole seminali presentano uno sviluppo maggiore ed una forma differente. Nel loro assieme possono infatti paragonarsi a due piramidi triangolari colla base rivolta caudalmente. Il condotto escretore di queste è conico, ben sviluppato e volge ventralmente al condotto deferente dove si apre (fig. 78,$^{8}$).

Le vescicole seminali del toro, del becco e dell'ariete possono considerarsi come glandule costituite dalla riunione di grandi acini od alveoli intercomunicanti e riuniti in gruppi. Questi alveoli sono rivestiti da un epitelio cilindrico a protoplasma granuloso e con nucleo ovale situato al polo della cellula che è rivolto perifericamente.

Le vescicole seminali risultano inoltre di una tunica avventizia formata da connettivo fibrillare e da una tunica di tessuto muscolare liscio, formata da uno strato esterno circolare e di uno interno longitudinale.

Dallo strato interno della tunica muscolare si staccano setti formati da fibro-cellule e da tessuto connettivo fibrillare che dividono la vescicola in tanti lobi. Da tali setti originano inoltre esili sepimenti di connettivo con elementi elastici che dividono i lobi in tanti lobuli. Da tale connettivo ha inoltre origine il tessuto interstiziale che, addossandosi ai grandi acini od alveoli, oltre riunirli fra di loro, vi forma una esilissima parete sulla quale si fissa l'epitelio di rivestimento.

La superficie interna degli alveoli nello stato di vacuità non è uniforme, ma fina-

mente pieghettata, perciò nelle sezioni il contorno di questi presentasi variamente ondulato e come provvisto di villosità.

Il condotto escretore di tali vescicole seminali è provvisto di una esile tunica mucosa, con piccoli follicoli glandulari e di un epitelio cilindrico monostratificato.

Il sistema di alveoli costituente nel suo complesso le vescicole seminali di tali mammiferi contiene, negl'individui che hanno raggiunta la pubertà, un liquido mucoso che talvolta riempie completamente gli alveoli. Nei molteplici esami che abbiamo eseguito non abbiamo mai osservato nemaspermi entro tali vescicole seminali perciò siamo indotti a ritenere che queste rappresentano, con probabilità, organi secernenti destinati ad elaborare un liquido analogo a quello prostatico il quale si mescola allo sperma che proviene dalle ampolle dei deferenti durante l'eiaculazione. Anche in tali mammiferi l'ampolla dei condotti deferenti agirebbe come serbatoio di liquido spermatico. Inoltre crediamo utile porre in rilievo che nei mammiferi domestici nei quali il corpo della prostata è molto ridotto in volume (toro verro) o manca (ariete, becco), le vescicole seminali, oltre essere ben sviluppate, assumono un carattere eminentemente glandulare. Questo fatto, unito al risultato di osservazioni personali, ci ha indotto a ritenere le vescicole seminali di tali mammiferi come organi secernenti un liquido destinato a diluire lo sperma. Non esistono in tali mammiferi differenze circa alla disposizione delle tuniche del testicolo.

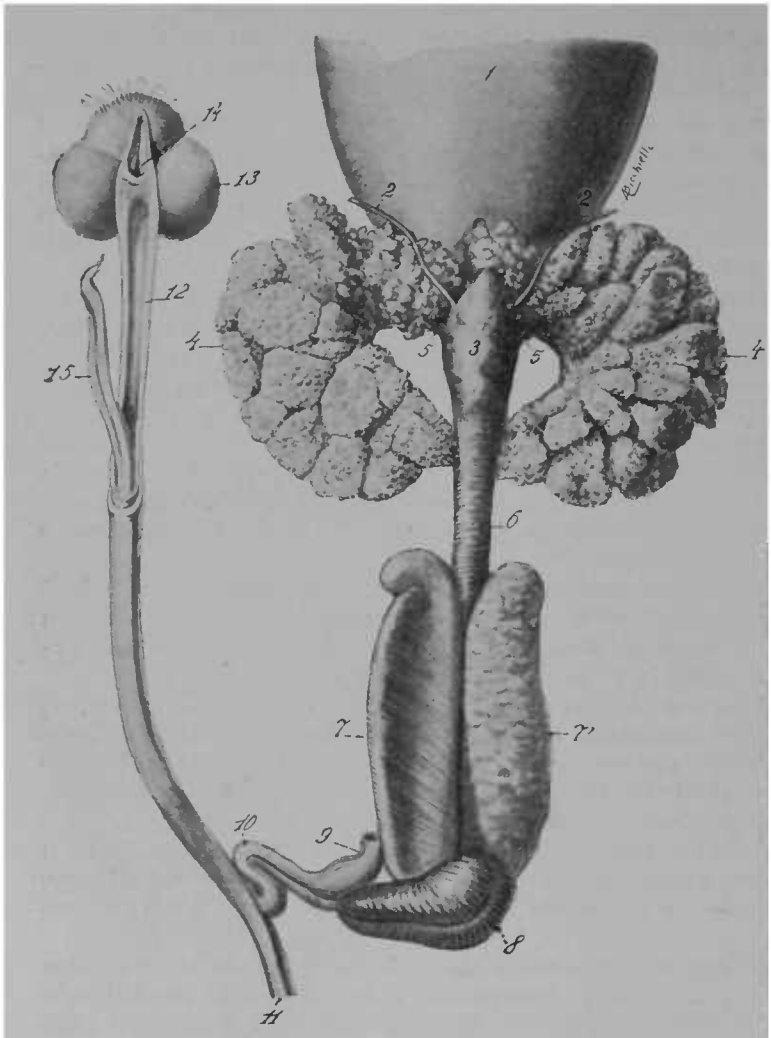



Fig. 1225. — Parte di organi urogenitali di verro.

1, vescica orinaria; 2, condotto deferente; 3, prostata; 4, vescicole spermatiche iniettate; 5, loro condotto escretore; 6, uretra intrapelvica rivestita dal muscolo uretrale; 7, glandula bulbo-uretrale sinistra coperta dal muscolo compressore delle glandule bulbouretrali o traverso profondo del perineo; 7', superficie dorsale della glandula bulbo-uretrale destra; 8, muscolo bulbo cavernoso ricoprente il bulbo dell'uretra; 9, radice del corpo cavernoso del pene; 10, flessione sigmoidea del pene; 11, muscolo sospensore del pene; 12, prepuzio; 13, borsa prepuziale o divertieolo prepuziale; 14, orifizio prepuziale; 15, estremo distale del pene.

Nel *verro* i testicoli sono molto sviluppati, hanno la forma di un elisse regolare e sono situati col loro diametro longitudinale, obliquamente dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro, medialmente alle punte delle natiche. Il mediastino del testicolo è pure centrale, ma più sviluppato di quanto si noti nel toro e negli ovini ed i lobi testicolari sono ben apparenti.

L'epididimo è pure più sviluppato. La testa di questo, sormontata da un paradidimo abbastanza grosso, si estende sull'estremo superiore del testicolo e su porzione del margine

posteriore di questo. La coda dell'epididimo è enorme ed ha la forma di un grande cono ad apice arrotondato che, colla sua base, si estende a piccola porzione della superficie laterale del testicolo. Il condotto dell'epididimo, in corrispondenza della coda, è molto grosso e descrive una serie intricata di flessuosità.

Il condotto deferente è più grosso di quello del toro ed è privo d'ampolla (fig. 739).

Le vescicole seminali del verro presentano uno sviluppo enorme, sono depresse e di forma semilunare. La loro base è rivolta caudalmente ed il loro corpo presenta un margine laterale convesso ed uno mediale concavo. Il loro condotto escretore è situato lateralmente ai condotti deferenti. La superficie esterna delle vescicole spermatiche del verro è leggermente lobata e provvista di una capsula propria delicatissima, formata dall'avventizia e da un'esile tunica muscolare (fig. 1225,[4]). Le vescicole seminali del verro risultano da un aggregato di lobi costituiti dalla riunione di piccoli lobuli, i quali sono formati alla loro volta da enormi acini od alveoli intercomunicanti. I singoli lobuli comunicano fra di loro ed i lobi della vescicola sono forniti di un esile condottino escretore il quale si apre in un condotto collettore a cui fa capo il condotto escretore della vescicola. I lobi sono separati da connettivo misto a fibro-cellule, dal quale si dipartono sottili sepimenti che separano i lobuli. Da tali sepimenti, costituiti da connettivo fibrillare con fibre elastiche, originano trabecole che costituiscono la parete degli acini. Gli acini delle vescicole seminali del verro possono raggiungere il diametro di tre a quattro millimetri e la loro superficie in terna, finamente pieghettata, è rivestita di un alto epitelio cilindrico semplice con cellule di sostituzione (fig. 1226).

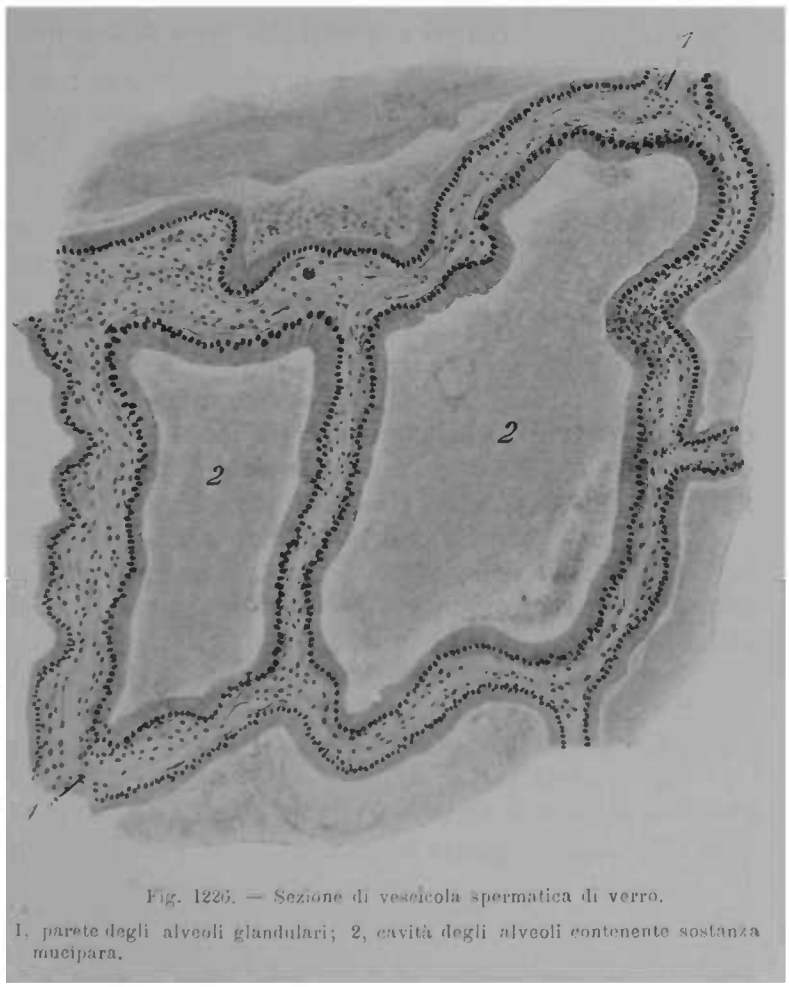



Fig. 1226. — Sezione di vescicola spermatica di verro.

1, parete degli alveoli glandulari; 2, cavità degli alveoli contenente sostanza mucipara.

Il condotto escretore delle vescicole seminali del verro risulta di nn'avventizia e di una sottile tunica mucosa con piccole glandule acinose e di un epitelio cilindrico monostratificato. — Gli alveoli, o grandi acini delle vescicole seminali del verro, non contengono sperma ma un liquido mucoso in quantità abbondante destinato a diluire lo sperma.

Nel *cane* e nel *gatto* i testicoli, non molto sviluppati, hanno forma ovoidale o rotondeggiante e sono situati medialmente alle natiche. Il mediastino del testicolo è quasi centrale.

L'epididimo, in forma di cimiero, è ben sviluppato ed il condotto, deferente volgendo medialmente, si ripiega all'avanti fino alla testa dell'epididimo. Nel gatto manca l'ampolla del condotto deferente ma questa esiste nel cane. In quest'ultimo mammifero il sistema di alveoli contenuti nell'ampolla ha subito una riduzione cospicua, ed infatti esso risulta

di piccole concamerazioni disposte in uno o due strati, situate radialmente alla cavità centrale. Internamente sono rivestite da epitelio cilindrico semplice e contengono liquido spermatico.

Nel cane e nel gatto mancano le vescicole seminali, perciò l'estremo del condotto deferente corrisponde al condotto ejaculatore degli altri mammiferi.

Possono avere importanza pratica le seguenti differenze riguardanti gli invogli del testicolo del *coniglio*.

In questo mammifero, com'è noto, i testicoli possono venire ritirati nella cavità addominale e ciò è dovuto non solo ad una relativa ampiezza del condotto inguinale e dei suoi orifizi, ma bensì alla particolare disposizione e sviluppo del muscolo cremastere esterno il quale, formando attorno alla vaginale comune un completo rivestimento, ne consegue che contraendosi tale muscolo, determini la salita del relativo testicolo entro la cavità addominale. Inoltre è bene aggiungere che nel coniglio aderendo, come negli altri mammimiferi, la coda dell'epididimo alla vaginale comune, ne consegue che, durante il passaggio del testicolo nell'addome, si ha nello stesso tempo la riduzione notevole dello scroto, perchè la pelle ed il dartos seguono in parte lo spostamento che subisce il testicolo e le sue vaginali.

Nel coniglio esistono ben sviluppate le ampolle dei condotti deferenti, le quali presentano una struttura glandulare analoga a quella studiata negli altri mammiferi. Le vescicole spermatiche, a tipo pure glandulare, risultano molto ridotte nel coniglio e sono situate lateralmente all'otricolo prostatico, cranialmente alla prostrata.

### Organi prodotti dal seno uro-genitale.

Gli organi prodotti dal seno uro-genitale sono: la *prostata*, la *glandula bulbo-ureterale* ed i *genitali esterni* coll'*uretra penica*. All'uretra penica appartiene pure l'*otricolo prostatico* od *utero* di *Weber*.

#### 1. **Prostata** (*prostata*).

La posizione sistematica della prostata con gli organi genitali e non con quelli orinari, oltrechè essere giustificata dalla sua funzionalità, è dovuta al prodursi questa dal seno urogenitale. Lo stesso valga per la glandula bulbo-uretrale o glandula di Cowper.

La prostata dei mammiferi è un organo muscolo-glandulare situato in corrispondenza della prima porzione dell'uretra pelvica. Tale tratto di uretra, corrispondente alla prostata, prende perciò il nome di *uretra prostatica*. Nell'asino stallone la prostata presentasi più sviluppata, di quanto si noti nel cavallo.

Il volume di questa, oltre subire variazioni individuali che talvolta sono in rapporto colla mole del corpo, differisce a seconda dell'età. Fino al primo anno di vita tale organo è rudimentale ed aumenta gradatamente fino ad acquistare verso il 4.° od il 5.° anno di età il suo massimo volume.

Negli adulti e nei vecchi inoltre la prostata può presentare un aumento non normale di grandezza, dovuto ad ipertrofia.

Nei castrati la prostata è atrofizzata.

La prostata degli equini risulta costituita da due grandi lobi aventi grossolanamente la forma di una castagna, o di una piramide triangolare colla base rivolta lateralmente ed in avanti. (1) Il volume approssimativo e medio

(1) Schmaltz ed altri anatomici tedeschi, distinguono negli equidi, bovini, ovini, caprini e suini, una porzione uretrale di prostata che distinguono col nome di disseminata (*pars disseminata*). Siccome tale produzione glandulare, variamente sviluppata, esistente al di sotto del muscolo uretrale, presenta intimi rapporti coll'uretra, crediamo per questo opportuno di occuparci solo nel capitolo che si riferisce all'uretra, dello studio di tali elementi glandulari. In questo capitolo e nelle differenze, sarà detto solo della parte di prostata che, come massa distinta, corrisponde all'uretra prostatica.

di ogni lobo prostatico può paragonarsi a quello di un uovo di piccione. I lobi della prostata avvolgono l'uretra ad eccezione di un suo piccolo tratto ventrale. Tali lobi, distinti in *destro* ed in *sinistro*, si riuniscono dorsalmente all'uretra e quivi costituiscono una striscia di tessuto muscolo-glandulare che prende il nome di *istmo della prostata* (*isthmus prostatae*). L'istmo prostatico non assume normalmente negli equini la forma di un vero lobo (fig. 1216, *Pr*, *I*).

Nella prostata, considerata nel suo assieme, si distingue: una *base* (*basis prostatae*) rivolta caudalmente e arrotondata ed un *apice* (*apex prostatae*) rivolto cranialmente e lateralmente, a margine convesso molto irregolare. Inoltre nella prostata si distingue una *superficie dorsale* (*facies dorsalis*) ed una *superficie ventrale* (*f. ventralis*).

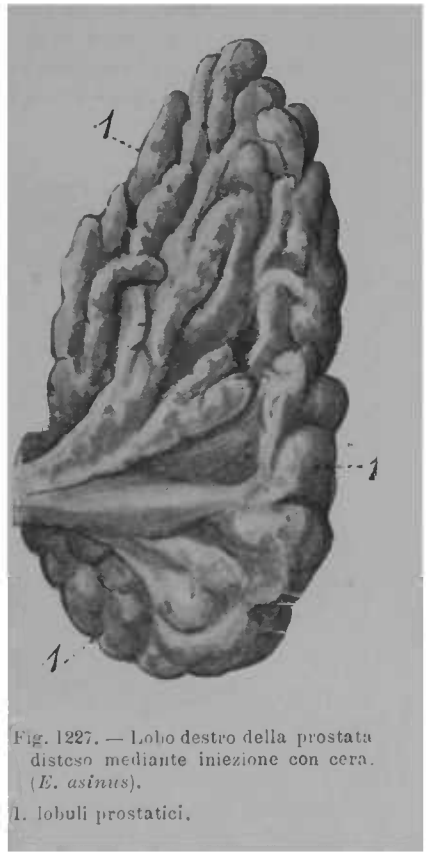



Fig. 1227. — Lobo destro della prostata disteso mediante iniezione con cera. (*E. asinus*).
1. lobuli prostatici.

La superficie dorsale della prostata, lungo la porzione mediana occupata dall'istmo, è pianeggiante e lateralmente presentasi rotondeggiante ed a superficie lobulata. La superficie ventrale, rivolta verso il pube, è essa pure convessa ed irregolare per l'esistenza di lobature più marcate.

Le superfici predette, oltre risultare variamente lobulate, sono percorse da solchi diretti radialmente i quali limitano nettamente all'esterno vari lobi secondari che, nel loro assieme, costituiscono i lobuli prostatici. Questi lobi secondari sono in numero molto variabile. (fig. 1227).

*Rapporti.* — La superficie dorsale della prostata si mette in rapporto, mediante l'intermediario di una fascia propria muscolo-fibrosa, col retto. Lateralmente è divisa da abbondante connettivo lasso dal m. otturatore interno. La superficie ventrale, oltre corrispondere a tale muscolo, è pure in rapporto con un ricco plesso venoso che avvolge ventralmente la porzione intrapelvica dell'uretra. L'apice della prostata è in rapporto ventralmente col fondo della vescica e dorsalmente colle vescicole seminali. La sua base corrisponde esternamente al muscolo uretrale, che rimonta per un piccolo tratto lungo la superficie dorsale della prostata, ed internamente alla porzione terminale delle vescicole seminali e dei condotti deferenti ed all'uretra prostatica.

*Struttura della prostata.* — Il tessuto costituente la sostanza glandulare della prostata è molto delicato ed in una sezione presentasi colorato in grigio-biancastro. Grossolanamente può paragonarsi, per la sua disposizione, a quello di una spugna e, dalle concamerazioni variamente sezionate che presenta, può spremersi un liquido giallognolo o grigiastro che prende il nome di *succo prostatico* (*succus prostaticus*) che è destinato a diluire lo sperma.

Nella prostata si distinguono una *porzione muscolare*, disposta dorsalmente, che ri-

sulta da fasci di fibrocellule costituenti il *muscolo prostatico* (*m. prostaticus*) ed una *porzione glandulare* che forma il *corpo della glandula* (fig. 1212, [8]).

Il corpo della glandula, rappresentato dal parenchima, è munito di un sottile involglio formato da connettivo fibrillare con fibre muscolari liscie, il quale si continua col connettivo interstiziale della glandula. La porzione glandulare della prostata risulta inoltre dall'aggregato di acini od alveoli costituenti piccoli lobuli. Tali lobuli inoltre sono riuniti in lobuli di maggior mole ed a questi ultimi fa seguito un condotto escretore. I condotti escretori, di due o più di questi lobuli secondari della prostata, confluiscono ed originano un condotto escretore destinato ad aprirsi nell'uretra. Tali condotti escretori prostatici (*ductus prostatici*) sono in numero di otto o dieci per ogni lobo della prostata e, disponendosi a bottoniera, si aprono da ogni lato lungo la cresta uretrale (fig. 1242, *Odp*).

Gli acini glandulari, o meglio gli alveoli della prostata, non sono muniti di condotto escretore, ma risultano fra di loro intercomunicanti, hanno un diametro considerevole, mezzo millimetro circa, ed una esile parete propria formata da tessuto connettivo

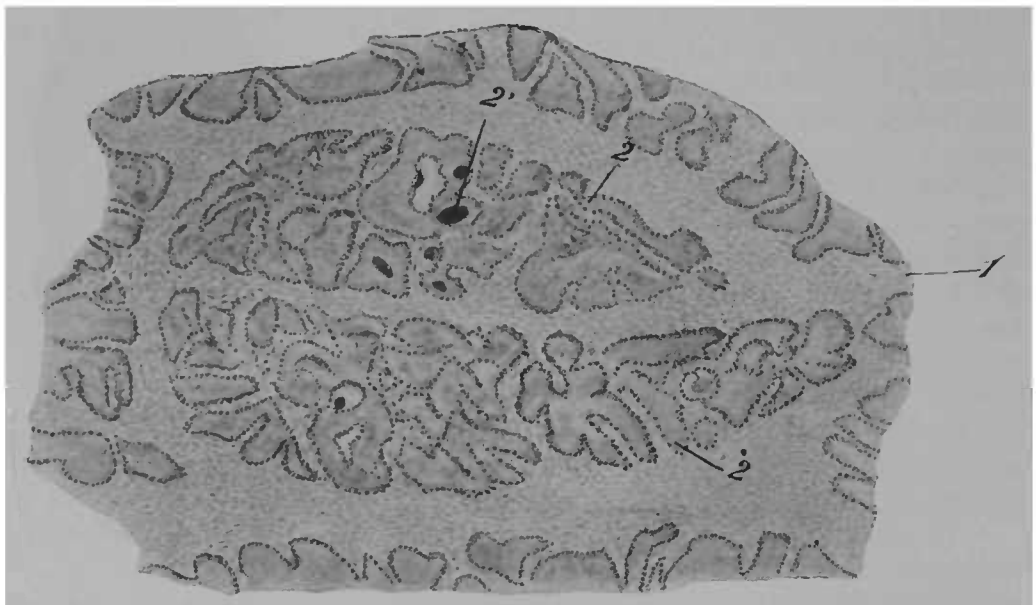



Fig. 1228. — Sezione di prostata di asino stallone.

1, tessuto interstiziale di natura fibro-muscolare; 2, alveoli glandulari costituenti i lobuli prostatici; 2', concrezioni prostatiche.

fibrillare con fibre elastiche e sono fra loro riuniti da connettivo con fibre muscolari liscie. Tale tessuto interstiziale diviene più abbondante fra i lobuli secondari della glandula e quivi esistono più fibro-cellule. La cavità di tali alveoli prostatici è munita di un basso epitelio cilindrico semplice. Lo stesso epitelio di rivestimento esiste nelle porzioni di parete alveolare interposte agli sbocchi degli alveoli predetti. Le cellule epiteliali presentano un nucleo basale sferico od ovale e nello stadio di riposo presentano il protoplasma reticolato. Il protoplasma appare granuloso durante lo stadio di attività funzionale. Gli alveoli della prostata, oltre contenere il succo prostatico e detriti epiteliali, presentano negli adulti, e specialmente nei vecchi, dei corpi rotondeggianti stratificati che prendono il nome di *concrezioni prostatiche* (fig. 1228).

Nei condotti prostatici esiste un'esile mucosa con epitelio di transizione. Secondo Chauveau ed Arloing l'epitelio di tali condotti sarebbe munito di ciglia vibratili. Tale disposizione anatomica però venne posta in dubbio.

Il succo prostatico presenta densità variabile che può normalmente paragonarsi a quella del latte. Contiene globuli di grasso, concrezioni prostatiche, elementi epiteliali e detriti di questi.

Il *muscolo prostatico* è situato dorsalmente alla prostata, dove presenta nella sua porzione centrale una grossezza di 1 a 3 millimetri; alla periferia si assottiglia gradatamente finchè si fonde coll'invoglio della porzione glandulare.

Il muscolo prostatico risulta costituito da vari fasci di fibro-cellule disposte a strati, collegati fra di loro da connettivo fibroso a lassa tessitura. Gli strati profondi di tale muscolo si continuano poi col tessuto interstiziale della glandula. Caudalmente si connette col muscolo uretrale.

*Vasi e nervi della prostata.* — I *rami arteriosi* che vanno alla prostata provengono dall'arteria vescico-prostatica od emorroidale media.

Sono numerosi, decorrono nel tessuto interstiziale e si risolvono in reti capillari che pervengono fra gli alveoli glandulari. Le vene sono numerose e si dispongono in modo plessiforme specialmente lungo la superficie ventrale della prostata, dove comunicano col plesso venoso che circonda la porzione extrapelvica dell'uretra. Tali vene si aprono nella emorroidale media.

I *linfatici* originano dai lobuli della prostata e divenuti superficiali si dispongono a rete sulla superficie della glandula. Un vario numero di rami afferenti si dirigono lateralmente e ventralmente alla prostata per immettersi nelle glandule linfatiche del bacino.

I *nervi* provengono dal plesso ipogastrico e seguono i rami arteriosi. Nella prostata dell'uomo vennero descritti corpuscoli del Pacini.

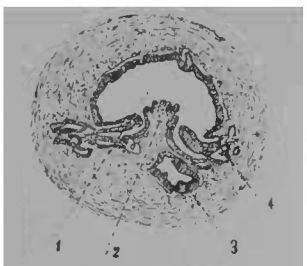



Fig. 1229. — (Da Mihalkovics). Sezione trasversa del cordone genitale e dell'uretra di un embrione umano di 5 mesi.

1, canale uro-genitale; 2, collicolo seminale; 3, 4, prostata.

*Sviluppo della prostata.* — La prostata trae origine da diverticoli epiteliali esistenti nell'estremità cefalica del seno urogenitale i quali, allargandosi alla loro estremità, si trasformano in cavità irregolari che costituiscono la porzione glandulare (fig. 1229).

Il primo abbozzo della prostata negli equidi si osserva verso il sesto mese.

La porzione muscolare origina dallo strato mesenchimale dello stesso seno e, secondo Kölliker, si produrrebbe dopo.

## Differenze.

Nel *toro* il corpo della prostata, vale a dire la parte di glandula situata al di fuori del muscolo uretrale, è poco sviluppato e risulta di due piccoli lobi situati dorsalmente e lateralmente all'origine dell'uretra (fig. 810). L'altra porzione di prostata, ossia la parte disseminata (*pars disseminata*), che noi studieremo nell'uretra pelvica, sotto la denominazione di glandule uretrali, si estende caudalmente fin all'origine del bulbo uretrale. Il muscolo prostatico non è notevole e si comporta come negli equidi. La porzione glandulare della prostata risulta inoltre da un aggregato di lobuli costituiti da acini, con parete propria e muniti di epitelio cilindrico semplice. Tali lobuli sono riuniti da abbondante tessuto interstiziale formato da connettivo e da fibrocellule.

Gli acini hanno forma ovale od elittica e sono riuniti da poche fibrille connettive. Ogni lobo della prostata del toro è munito di un condotto escretore nel quale confluiscono i condotti escretori dei lobuli. Tali condotti si aprono nell'uretra ai lati del collicolo seminale.

Per quanto si riferisce alla prostata del toro accenniamo che questa continua caudalmente colle glandule uretrali già indicate (parte disseminata della prostrata) che avvolgono completamente la porzione pelvica dell'uretra. Sono queste glandule acinose composte le quali presentano struttura eguale a quella della prostata.

Nel toro la prostata avvolge completamente l'otricolo prostatico.

Nell'*ariete* e nel *becco* non esiste il corpo della prostrata ma questo verrebbe supplito da uno strato continuo di glandule uretrali la cui struttura è analoga a quella della prostata del toro. Tali glandule, situate al di sotto col muscolo uretrale, avvolgono la mucosa e si estendono fino al bulbo dell'uretra. In tali mammiferi esisterebbe perciò la sola porzione disseminata dalla prostata.

Nel *verro* il corpo della prostata presentasi più sviluppato che nel toro ed avvolge quasi completamente l'uretra (fig. 1225,[3]). È rappresentato anche in tale mammifero da una glandula acinosa composta. Gli acini riuniti in piccoli lobuli presentano grandezza variabile. Alcuni di questi, per il loro notevole volume, rammentano gli alveoli delle vescicole seminali di tali soggetti. I condotti prostatici sono in numero variabile e piccolissimi. L'altra porzione di prostata, vale a dire quella disseminata, presenta notevole sviluppo.

Nel *cane* la prostata è molto grossa in rapporto alla mole del corpo; presenta forma sferica ed è divisa in due lobi non ben distinti i quali sono maggiormente sviluppati ventralmente La superficie della prostata è lievemente lobulata, è sprovvista di un vero muscolo prostatico ed è consistente e di colore bianco giallastro. Avvolge completamente il fondo della vescica ed è fornita di molteplici condotti prostatici i quali si dispongono radialmente allo sbocco dei condotti deferenti e lungo la cresta uretrale. L'otricolo prostatico è completamente avvolto dalla prostata.

Nel cane la prostata risulta di un'avventizia, o capsula propria, formata da connet-

Fig. 1230. — Sezione trasversa della prostata di un giovane cane (piccolo ingrandimento); *d*, superficie dorsale: *v*, superficie ventrale.

1, involgio fibro-muscolare; 2, lobuli costituenti il parenchima; 3, cavità uretrale.

tivo e da fibrocellule. Nel tessuto interstiziale abbonda il tessuto muscolare liscio. La prostata del cane appartiene pure al tipo delle acinose composte. Gli acini, costituenti i lobuli della ghiandula hanno membrana propria, sono molto grandi e la loro superficie interna risulta finamente pieghettata.

L'epitelio di rivestimento di tali acini od alveoli è cilindrico semplice, molto alto. Nei dotti escretori l'epitelio diviene più basso, assumendo i caratteri dell'epitelio di transizione (fig. 1230).

Nel *gatto* la prostata è situata molto più caudalmente e risulta di due lobi ben distinti. Gli acini di ogni lobo costituiscono come un gruppo glandulare che si estende per piccolo tratto anche ventralmente all'uretra. Ogni lobo è fornito di un condotto prostatico principale che si apre nell'uretra ai lati della cresta uretrale (fig. 814,[4]).

Nel *coniglio* la prostata risulta ben sviluppata ed in parte avvolge l'otricolo prostatico. In essa si notano pure due lobi riuniti da un istmo. La prostata del coniglio è situata all'origine dell'uretra ed, oltre avvolgere l'otricolo prostatico, ricopre pure parte dei condotti deferenti.

**Glandula bulbo-uretrale** (*gl. bulbo-urethralis*).

La glandula bulbo-uretrale, o di Malpighi o di Cowper, è un organo glandulare pari, situato lateralmente e cranialmente al bulbo uretrale ed è destinata a secernere un liquido che diluisce lo sperma. Negli equidi la glandula bulbo-uretrale ha la forma di un ovoide depresso, col suo diametro longitudinale diretto obliquamente all'infuori, in modo da convergere al di sopra del bulbo uretrale, con quello della glandula opposta. La grandezza media di tale glandula può paragonarsi a quella di una piccola castagna, ma nei soggetti castrati risulta molto ridotta in volume (fig. 1216, *Gbu*).

La glandula bulbo-uretrale è fornita di un certo numero di piccoli condotti escretori (*ductus excretorii*) i quali si aprono a doppia bottoniera ai lati della cresta uretrale (fig. 1242, *Gbu*, *Ogbu*).

La glandula bulbo-uretrale corrisponde colla sua superficie ventrale al muscolo uretrale e dorsalmente ad una striscia muscolare che, oltre riunire tali glandule, agisce come loro compressore. Tale *muscolo compressore delle glandule bulbo-uretrali*, o *trasverso profondo del perineo*, le avvolge completamente e si estende nel tessuto interstiziale dei lobi glandulari. Lateralmente e caudalmente le glandule bulbo-uretrali si mettono in rapporto coll'arteria e colla vena bulbosa.

Il muscolo compressore delle glandule bulbo-uretrali corrisponde caudalmente col m. bulbo-cavernoso e dorsalmente, lungo la linea mediana, è ricoperto dai muscoli sospensori del pene.

*Struttura della glandula bulbo-uretrale.* — L'involglio proprio della glandula bulbo-uretrale è costituito da tessuto muscolare striato che, sviluppatissimo dorsalmente ed ai lati della glandula, si assottiglia un poco ventralmente dove s'interseca d'apone-

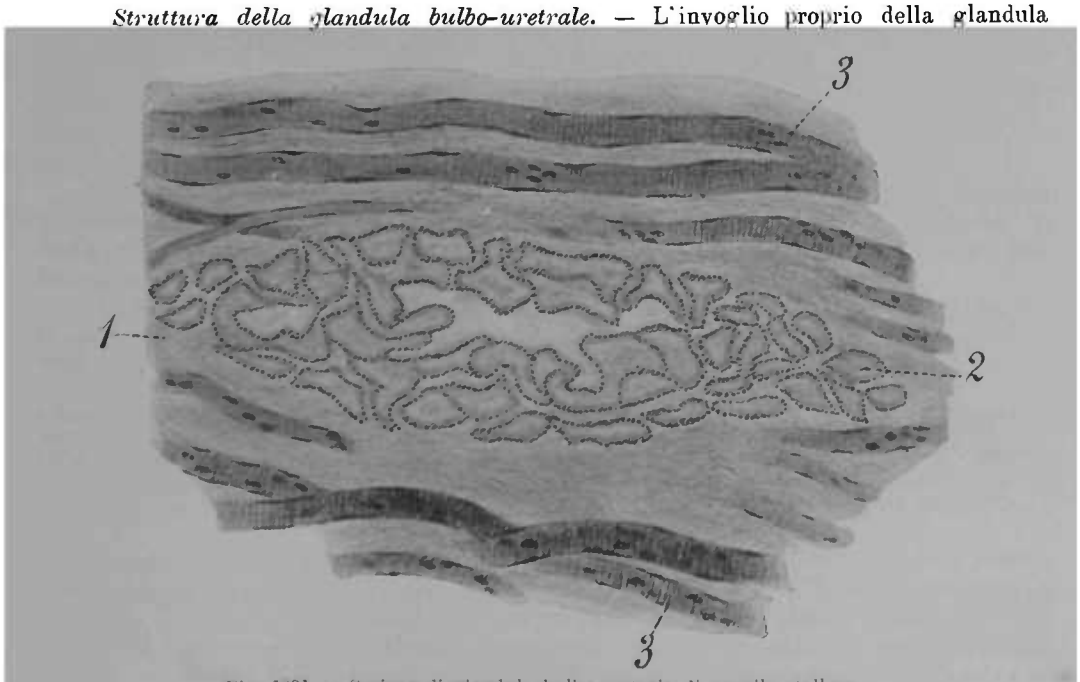



Fig. 1231. — Sezione di glandula bulbo-uretrale di cavallo stallone.
1, connettivo interstiziale; 2, acini glandulari; 3, fibre muscolari striate esistenti fra il connettivo interstiziale.

vrosi. I fasci muscolari superficiali sono diretti trasversalmente, altri strati presentano direzione radiata, altri volgono profondamente ed, uniti a connettivo, costituiscono il tessuto interstiziale della glandula.

La glandula bulbo-uretrale appartiene al tipo delle acinose composte. Risulta infatti costituita da lobuli risultanti in alcuni punti dall'aggregato di acini, in altri da grandi alveoli con parete proprio connettivale. L'epitelio di rivestimento degli acini e dei grandi alveoli è cilindrico semplice. Il connettivo interstiziale, frapposto ai lobuli glandulari, contiene fibre muscolari striate. I condotti escretori della glandula presentano una parete propria e sono rivestiti da piccole cellule cilindriche (fig. 1231).

*Vasi e nervi.* — Le arterie provengono dalla bulbosa, sono esili e numerose. Le vene si anastomizzano colle bulbari e vanno alla pudenda interna. I nervi provengono dal pudedo interno.

***Sviluppo della glandula bulbo-uretrale.*** — Le glandule bulbo-uretrali traggono origine da due diverticoli situati caudalmente nel seno uro-genitale che, differenziandosi verso il quinto mese circa, danno origine ai lobi fra i quali si interpone il tessuto mesenchimale della parete del seno. Negli equidi, verso il settimo mese, tali glandule risultano completamente sviluppate.

## Differenze.

Nel *toro* le glandule bulbo-uretrali sono più piccole che negli equidi e risultano piriformi colla base rivolta all'innanzi e lateralmente. Sono fornite di una robusta capsula

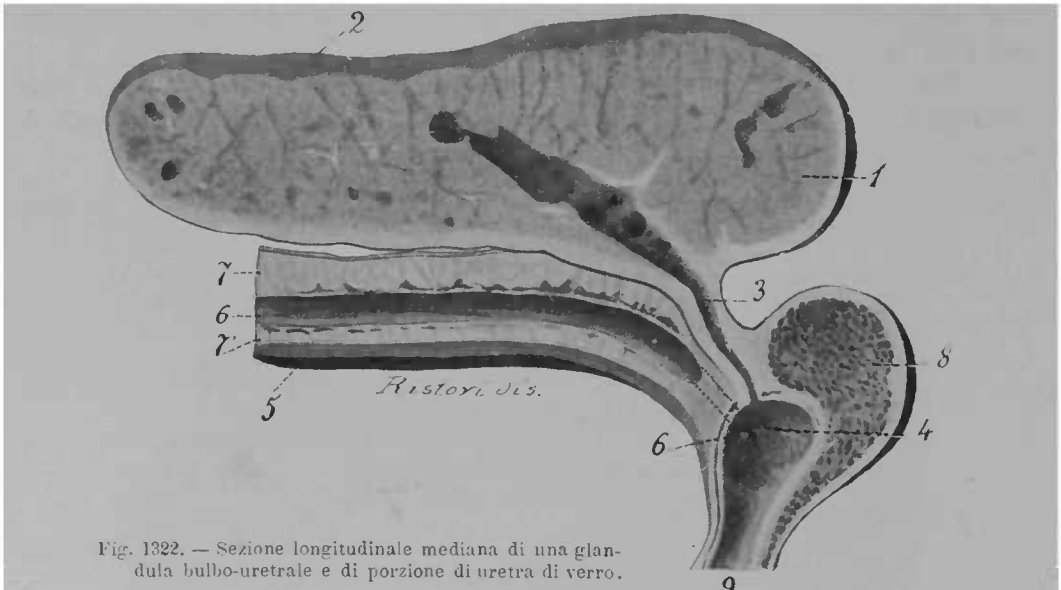



Fig. 1322. — Sezione longitudinale mediana di una glandula bulbo-uretrale e di porzione di uretra di verro.

1, parenchima della glandula bulbo-uretrale; 2, suo muscolo compressore o muscolo trasverso profondo del perineo; 3, condotto escretore della glandula; 4, dilatazione piriforme della porzione di uretra penica corrispondente al bulbo uretrale; 5, uretra intrapelvica; 6, sua cavità; 7, 7', strato glandulare dell'uretra intrapelvica considerato come parte disseminata della prostata; 8, bulbo uretrale; 9, cavità dell'uretra penica.

propria fibrosa, sulla quale dorsalmente si inserisce il m. compressore e risultano fornite di un unico condotto escretorio (*ductus escretorius*) che, staccandosi caudalmente dalla glandula, volge in basso per aprirsi, dopo un breve tragitto, nell'uretra ai lati del bulbo. In corrispondenza di tale sbocco esiste una piccola fossetta imbutiforme (fig. 810,*).

Le glandule bulbo-uretrali del toro risultano di uno stroma di connettivo, misto a fibro-cellule, interposto ai lobuli glandulari. I lobuli sono costituiti da acini riuniti fra di loro da poche fibrille connettive che provengono dal tessuto interlobulare. Gli acini inoltre risultano di un epitelio cilindrico semplice. Tali cellule epiteliali presentano protoplasma distintamente reticolato ed un piccolo nucleo situato contro la parete basale della cellula.

Il condotto escretore è munito di membrana propria, con rivestimento epiteliale formato da cellule cilindriche più basse, che diventano poligonali e stratificate in vicinanza dello sbocco del condotto nell'uretra.

Nell'*ariete* e nel *becco* le glandule bulbo-uretrali hanno forma lenticolare od ovale, una grandezza paragonabile ad un lupino e sono pure munite di un solo condotto escretore. Gli acini che formano i lobuli sono molto più piccoli che nel toro, e posseggono pure elementi epiteliali cilindrici più piccoli i quali presentano identica disposizione del loro contenuto (fig. 1224,[11]).

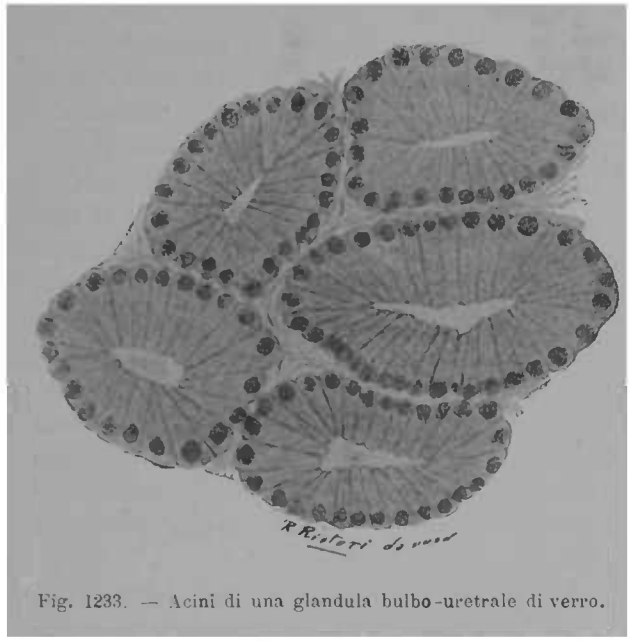


Fig. 1233. — Acini di una glandula bulbo-uretrale di verro.

Nel *verro* le glandule bulbo-uretrali presentano uno sviluppo enorme ed infatti la loro lunghezza può oscillare nell'adulto da 10 a 12 centimetri. Hanno la forma di un cono tronco, leggermente depresso e colla sua base rivolta caudalmente. La loro superficie risulta lobulata e dorsalmente e sui lati è ricoperta da un enorme muscolo compressore che talvolta riunisce, mediante una striscia carnosa, le due glandule. L'invoglio fibroso della glandula è connesso allo stroma poco abbondante. Il condotto escretore è molto ampio alla sua origine, quindi subisce un cospicuo restringimento e si apre nel bulbo uretrale (figg. 1225,[7] ; 1232).

Gli acini costituenti i lobuli della glandula presentano una grandezza eguale circa a quelli del toro, sono molto serrati fra di loro mediante l'intermezzo di poche fibrille congiuntive e sono muniti di grandi cellule prismatiche che riempiono quasi completamente il lume dell'acino. Tali cellule hanno protoplasma granuloso, oppure reticolato ed un piccolo nucleo sferico, situato lungo la parete basale della cellula (fig. 1233).

Il condotto escretore riceve i condotti escretori, di vario calibro, che provengono dai lobuli, è situato quasi centralmente ed alla base della glandula e risulta fornito di una grossa avventizia connettivale e da una mucosa con epitelio pavimentoso basso che diviene stratificato in prossimità dell'uretra.

Le glandule bulbo-uretrali del verro secernono una quantità notevole di un liquido di apparenza mucosa che è versato normalmente nell'uretra, infatti nel cadavere l'uretra peniana trovasi generalmente piena di tale liquido.

Nel *gatto* le glandule bulbo-uretrali hanno forma lenticolare e sono fornite di un solo condottino escretore. Gli acini che le formano sono piccoli, sono separati da maggiore quantità di connettivo e risultano rivestiti da piccole cellule epiteliali cilindriche.

Nel *cane* le glandule bulbo-uretrali non esistono.

Nel *coniglio* esistono le glandule bulbo-uretrali.

### Organi genitali esterni *(partes genitales externae)*.

Gli organi o le parti genitali esterne risultano costituite dal *pene* e dallo *scroto*.

### Pene (*penis*).

Il pene o verga è un organo destinato, allorquando è eretto, ad introdurre lo sperma entro i genitali della femmina e ciò si effettua durante l'atto del coito. Negli equidi il pene ineretto si estende dall'arcata ischiatica fin

presso l'ombelico, perciò è situato fra le coscie, ventralmente all'ischion ed al pube, dove decorre fra i funicoli spermatici e dorsalmente alla base dello scroto.

Nel pene degli equidi si distingue una *porzione fissa*, che si estende dall'arcata ischiatica al prepuzio, ed una *porzione mobile* che, nel pene flaccido, è contenuta nella cavità prepuziale.

La forma del pene e la sede della sua porzione mobile differisce a seconda che si consideri tale organo flaccido durante il periodo di inerzia, oppure nello stadio di erezione nel quale, duro e più voluminoso, si protende all'innanzi lungo la superficie esterna dell'addome.

Nella condizione ineretta il pene ha la forma di un lungo cilindro depresso lateralmente e nell'erezione la sua porzione fissa presenta la forma di una piramide triangolare, mentre la porzione mobile conserva sempre quella cilindrica. Inoltre, durante l'erezione, la porzione fissa conserva una direzione pressochè orizzontale, mentre quella mobile s'incurva in alto e poi si dirige orizzontalmente lungo l'addome, assumendo così una posizione adatta per venire introdotta in vagina. La direzione che assume il pene è in rapporto colla potenza individuale e colla conformazione del corpo cavernoso.

La porzione libera del pene, nello stato di flaccidità, viene sfoderata dal prepuzio durante l'emissione delle orine ed allora questa pende in basso al davanti delle coscie.

Nel pene viene distinta: una *radice*, un *corpo* ed il *glande*.

La radice del pene (*radix penis*) è formata da due rami costituenti la *crura penis* che, volti caudalmente, divaricano per inserirsi al margine laterale dell'arcata ischiatica.

Il corpo del pene (*corpus penis*) è il tratto di verga compreso fra la radice ed il glande.

Il glande (*glans penis*) è un particolare rigonfiamento dove esiste l'orifizio esterno dell'uretra, è posto all'estremità libera del pene e la sua forma differisce notevolmente a seconda che si consideri nel pene eretto o flaccido. Tale parte del pene verrà studiata col corpo cavernoso dell'uretra essendo il glande una sua dipendenza.

Nel corpo del pene si distinguono inoltre: una superficie rivolta verso l'addome che prende il nome di *dorso del pene* (*dorsum penis*) ed una superficie opposta detta *superficie uretrale* (*facies urethralis*). Lungo la linea mediana di quest'ultima superficie esiste il *rafe del pene* (*raphe penis*) rappresentato da un piccolo rilievo longitudinale che si continua nel pene eretto all'indietro col rafe dello scroto. Inoltre, in corrispondenza di circa la metà del pene, esiste un rilievo circolare, specie di cercine, costituente *l'anello prepuziale* (*annulus preaputialis*), il quale corrisponde al fondo del prepuzio. Tale rilievo scompare quasi completamente durante l'erezione.

Il volume del pene differisce, come venne detto, a seconda del suo stato ed a seconda della mole dei soggetti. Può pertanto ammettersi che nell'asino stallone presenta proporzionalmente maggiore volume di quanto si nota nel cavallo. L'aumento di volume del pene per condizioni individuali, come si nota nell' uomo, è eccezionalmente raro negli animali. Nel vecchio il volume del pene diminuisce e ciò osservasi pure più marcatamente nei castrati. Il vo-

lume massimo dei peni da noi iniettati, e quindi in artificiale erezione, è risultato: nell'asino stallone grossezza cent. 25, lunghezza 75; nel cavallo stallone grossezza cent. 36, lunghezza 95.

Concorrono nella composizione del pene: la *cute* e la *fascia superficiale*, il *corpo cavernoso del pene*, il *corpo cavernoso dell'uretra*, numerosi vasi e dei nervi.

*Pelle del pene.* — La pelle del pene è abbastanza sottile ed in corrispondenza del perineo presentasi provvista di rari e corti peli. Nella porzione penica, corrispondente al prepuzio, ingrossa e costituisce una ripiegatura a cul di sacco rivolta caudalmente, dove è contenuta la porzione libera del pene. Tale ripiegatura della cute costituisce il *prepuzio.*

Il *prepuzio* (*praeputium*) è rappresentato da una specie di guaina cutanea esistente nella regione prepubica, al davanti dello scroto, colla cui pelle si continua. Nel prepuzio si distingue una apertura rivolta cranialmente che prende il nome di *apertura prepuziale*, una *superficie interna*, una *superficie esterna* ed un *fondo* o *cul di sacco circolare.*

L'*apertura prepuziale* od *ostio prepuziale* (*ostium praeputiale*) presentasi di forma elittica od ovale ed è circoscritta da un margine rotondeggiante. Lateralmente ed in prossimità dello scroto la superficie esterna del prepuzio è fornita nel cavallo di un capezzolo rudimentale per lato, il quale esiste ben sviluppato nell'asino (fig. 1245).

La *superficie esterna* del prepuzio, leggermente depressa sui lati, è convessa in basso e risulta costituita dalla cute rivestita da corti e fini peli,

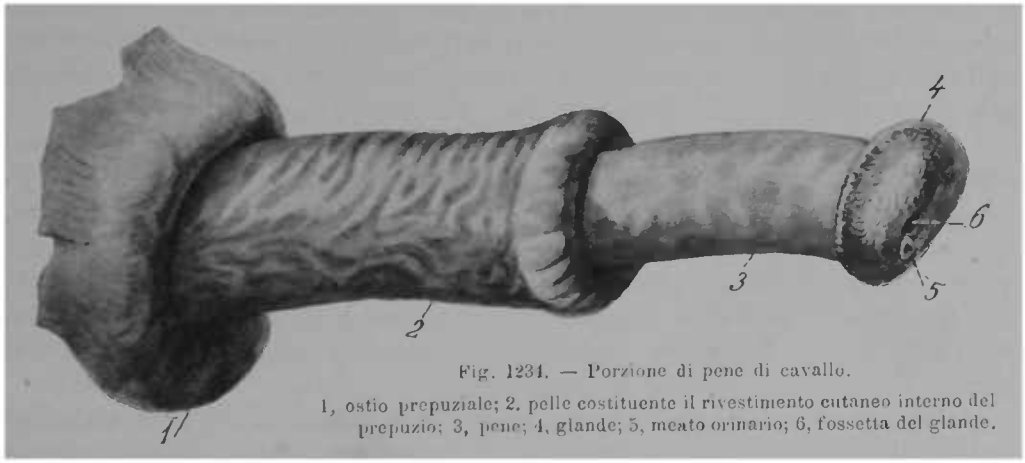



Fig. 1231. — Porzione di pene di cavallo.

1, ostio prepuziale; 2, pelle costituente il rivestimento cutaneo interno del prepuzio; 3, pene; 4, glande; 5, meato orinario; 6, fossetta del glande.

la quale si continua caudalmente colla pelle dello scroto ed in alto con quella dell'addome. Nella linea mediana, cranio-caudale, è, come il pene, fornita di un rafe (*raphe praeputii*).

La *superficie interna* risulta formata da una completa guaina cutanea, untuosa e percorsa da rughe variamente sviluppate, la quale non è che una continuazione della cute della porzione libera del pene che, ripiegandosi cranialmente, forma prima il *fondo del prepuzio*, poi il rivestimento interno di questo. Tale porzione di pelle, in corrispondenza dell'orifizio prepuziale, si continua colla cute esterna (fig. 1234). Fra i due foglietti cutanei, esterno ed interno del prepuzio, è frapposto notevole connettivo lasso ed una fascia

propria di natura fibro-elastica ripiegata in modo da costituire, essa pure come la cute, un foglietto esterno ed un foglietto interno. Tale ripiegatura si disfa nell'erezione ed allora costituisce la fascia propria del pene. Il foglietto esterno della fascia prepuziale dorsalmente si inserisce alla tunica addominale e quivi, per risultare generalmente più grossa, costituisce il *legamento sospensore del prepuzio* (*l. suspensorium praeputii*).

L'invaginamento della porzione libera del pene, entro la ripiegatura cutanea costituente il prepuzio, avviene per la tonicità dei tessuti costituenti il pene e per l'azione del muscolo retrattore del pene.

Nella porzione libera del pene la pelle è sottile, mobile, priva di peli, untuosa e meno pigmentata e, nell'organo inerte, presentasi percorsa da una serie notevole di pieghettine circolari (fig. 1234).

Ricopre il glande, al cui tessuto aderisce assottigliandosi notevolmente, e dopo avere tappezzato la fossetta del glande circoscrive il meato orinario.

Allorquando il pene ingrossa ed allunga coll'erezione, i foglietti cutanei e fibro-elastici del prepuzio scivolano fra di loro, le ripiegature scompaiono ed allora nel pene, duro e proteso all'innanzi, la pelle diviene liscia e splendente.

Come traccia del prepuzio rimane allora, verso la metà del pene, un piccolo rilievo anulare, od anello prepuziale, corrispondente al fondo del prepuzio.

La pelle del foglietto esterno del prepuzio non contiene elementi adiposi ma un numero considerevole di fibre elastiche e, nel suo complesso, differisce assai poco dalla cute ordinaria. La pelle di rivestimento della porzione libera del pene, costituente pure la lamina cutanea del prepuzio, è priva di glandule sudoripare ed è fornita di una quantità notevole di glandule sebacee, le quali elaborano una materia untuosa grigio-nerastra, di odore penetrante e poco piacevole conosciuta col nome di *smegma prepuziale* (*smegma praeputii*). Tali glandule mancano nella cute del glande.

Al di sotto della pelle del pene esiste abbondante tessuto connettivo lasso con fibre elastiche e fibrocellule. Quest'ultime provengono dal dartos e si dispongono a strati longitudinali e plessiformi fra la cute e la fascia del pene.

La *fascia propria del pene* (*fascia penis*) è costituita da una membrana fibrosa, con molti elementi elastici, che avvolge completamente l'organo. Nella sua porzione fissa aderisce alla tunica addominale e caudalmente si connette col dartos e coll'aponeurosi profonda del perineo. In corrispondenza del glande risulta notevolmente assottigliata.

*Vasi sanguigni della cute del pene e del prepuzio.* — Le arterie che vanno alla pelle del pene e del prepuzio provengono dalla pudenda esterna e specialmente da ramuscoli dell'addominale superficiale (prepuzio) e della dorsale anteriore (pene). Le vene vanno ai plessi dorsale del pene e prepuziale.

### Corpi cavernosi.

Si dicono *corpi cavernosi* degli organi particolari erettili che in gran parte concorrono a formare il pene. Due di questi costituiscono il *corpo cavernoso del pene*, un altro forma il *corpo cavernoso dell'uretra.*

Il *corpo cavernoso del pene* (*corpora cavernosa penis*) risultante dalla riunione di due corpi cavernosi od erettili presenta, nel corpo del pene,

la forma di una piramide triangolare e nella porzione libera la forma di un cilindro depresso. Caudalmente i due corpi cavernosi che lo costituiscono divaricano e formano le *radici del corpo cavernoso* che si fissano al margine dell'arcata ischiatica.

Nel corpo cavernoso del pene si distinguono una *superficie dorsale*, due *superfici laterali*, una *superficie uretrale* un'*estremità od apice* ed una *base*.

La *superficie dorsale* è molto più ampia anteriormente che nella porzione mediana, è convessa e caudalmente, in prossimità delle radici del corpo cavernoso, presenta un lieve solco mediano di dove emergono le vene profonde del pene. È questo il *solco dorsale* del corpo cavernoso (*sulcus dorsalis*).

Le *superfici laterali* volgono leggermente in fuori dall'alto al basso, sono pianeggianti nella metà circa caudale del pene ed anteriormente convesse.

La *superficie uretrale* è costituita da due grossi orli convessi, i quali limitano inferiormente il *solco uretrale* (*sulcus urethralis*), specie di doccia che risulta più profonda nel terzo circa craniale del pene e che è destinata a ricevere, per giusta posizione, il corpo cavernoso dell'uretra. In prossimità dell'estremo anteriore dell'uretra tale solco diminuisce di larghezza (fig. 1235, *Du*).

La *base del corpo cavernoso del pene* è costituita dalle radici conformate a cono e ricoperte lateralmente dal muscolo ischio-cavernoso, le quali limitano alla loro origine una salienza del corpo cavernoso, specie di bulbo, che si modella alla convessità esistente lungo la linea mediana dell'arcata ischiatica (fig. 1235, *Rce*).

L'*estremità anteriore od apice* del corpo cavernoso risulta di un processo dorsale cilindrico o conico (*processo terminale*) che serve come di sostegno alla corona del glande e di due piccoli lobi laterali (*processi laterali*), a superficie rotondeggiante situati ai lati dell'estremo distale dell'uretra (fig. 1235).

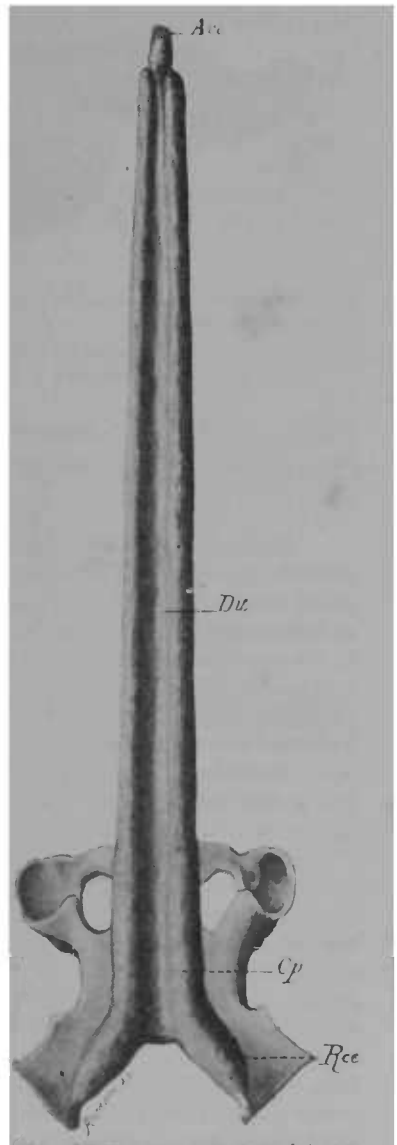



Fig. 1235. - Corpo cavernoso del pene iniettato, di un asino stallone.

*Rce*, Radice del corpo cavernoso; *Cp*, corpo cavernoso del pene; *Du*, solco o doccia uretrale, *Ace*, apice o processo terminale del corpo cavernoso.

Dorsalmente al corpo cavernoso del pene, e poco all'innanzi delle sue radici, esiste il *legamento sospensore del pene* (*lig. suspensorium penis*) risultante di due fasci di connettivo fibroso che, dopo essersi inseriti alla sinfisi ischio-pubica, volgono lateralmente per aderire intimamente all'albuginea del corpo cavernoso. Fra i due rami costituenti il legamento sospensore del pene, decorrono le vene del plesso dorsale e l'arteria dorsale po-

steriore del pene. Esternamente il corpo cavernoso del pene ineretto presentasi uniforme e di un colore bianco madreperlaceo. Nel pene eretto la sua superficie diviene lievemente irregolare, sagrinata, e ciò notasi specialmente nei pezzi iniettati che hanno subito un lieve grado di essiccamento.

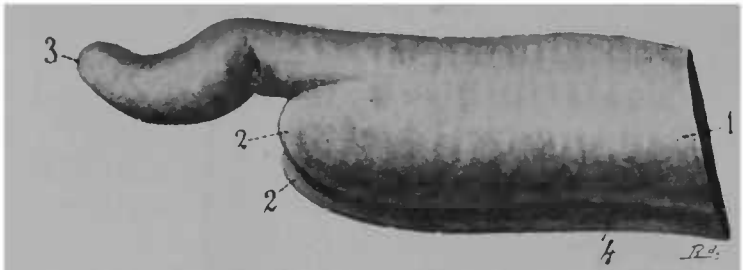



Fig. 1236. — Estremità distale del corpo cavernoso del pene, iniettato, di un cavallo stallone.

1. corpo cavernoso; 2 processi terminali laterali; 3, apice o processo terminale del corpo cavernoso; 4, soleo uretrale.

Nel primo tempo dell'erezione il corpo cavernoso del pene si irrigidisce prima del corpo cavernoso dell'uretra, perciò il pene presenta un apice quasi conico e questo facilita l'introduzione della verga nei genitali femminili.

*Struttura del corpo cavernoso.* — I corpi cavernosi del pene risultano di una robustissima membrana d'invoglio che prende il nome di *tunica albuginea* (*t. albuginea corporis cavernosi*) dalla quale risulta la forma del corpo cavernoso. Questa è costituita da tessuto connettivo fibroso, ha la grossezza di tre o quattro millimetri nel pene flaccido e si assottiglia notevolmente nell'erezione. La tunica albuginea presenta inoltre profondamente uno strato esterno di fasci di fibre elastiche dirette longitudinalmente ed uno strato interno nel quale sono dirette circolarmente.

La superficie dell' albuginea è bianca madreperlacea ed avvolge completamente il corpo cavernoso. Lungo la linea mediana e sagittalmente i corpi cavernosi sono parzialmente separati dal *setto del pene* (*septum penis*), tramezzo particolare che proviene dall'albuginea e che si connette con sepimenti che, staccandosi dagli strati profondi della tunica albuginea, dividono grossolanamente la sostanza dei corpi cavernosi ed offrono inserzione alle trabecole che limitano le caverne dei corpi cavernosi stessi (fig. 1237). Il setto del pene degli equidi, sebbene percorra saggittalmente tutta la lunghezza del corpo cavernoso, presentasi irregolarmente perforato specialmente nella porzione anteriore del pene ed è per questo fatto che i corpi cavernosi comunicano ampiamente fra di loro. Tale disposizione si nota negli altri mammiferi domestici ad eccezione del cane.

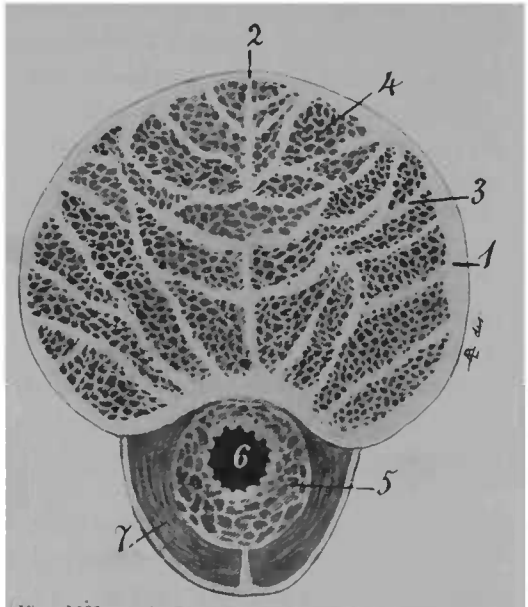



Fig. 1237. — Sezione verticale del pene di cavallo.

1, albuginea del corpo cavernoso del pene; 2, setto del pene o setto del corpo cavernoso del pene; 3, trabecole del corpo cavernoso; 4, caverne; 5, corpo cavernoso dell'uretra; 6, cavità uretrale; 7, muscolo bulbo-cavernoso.

Il tessuto erettile dei corpi cavernosi risulta formato dall'aggregato di spazi areolari indicati col nome di *caverne dei corpi cavernosi* (*cavernae corporis cavernosi*) le quali sono formate da trabecole di tessuto fibroso con fibre elastiche e muscolari liscie (fig. 1238).

Le caverne risultano intercomunicanti e le loro trabecole si inscriscono ai setti che provengono dall'albuginea. Internamente le caverne sono rivestite da uno strato di cellule

endoteliali appiattite, comunicano coi vasi sanguigni e sono piene di sangue venoso. Le caverne hanno forma irregolare e sono più ampie nella porzione centrale dei corpi cavernosi.

I corpi cavernosi, sezionati trasversalmente, hanno aspetto spugnoso ed hanno una colorazione rossastra essendo le caverne che li formano imbevute di sangue.

*Vasi sanguigni del corpo cavernoso del pene.* — In ogni radice del corpo cavernoso penetra dorsalmente l'*a. cavernosa* o *profonda del pene* che, negli equidi, origina dalla otturatrice. Inoltre alla superficie del corpo cavernoso si distribuiscono ramuscoli insignificanti che provengono dalle arterie dorsali del pene.

Le arterie profonde del pene decorrono quasi centralmente ai corpi cavernosi, dove sono avvolte da una guaina connettiva propria e giunte all'estremità del corpo cavernoso

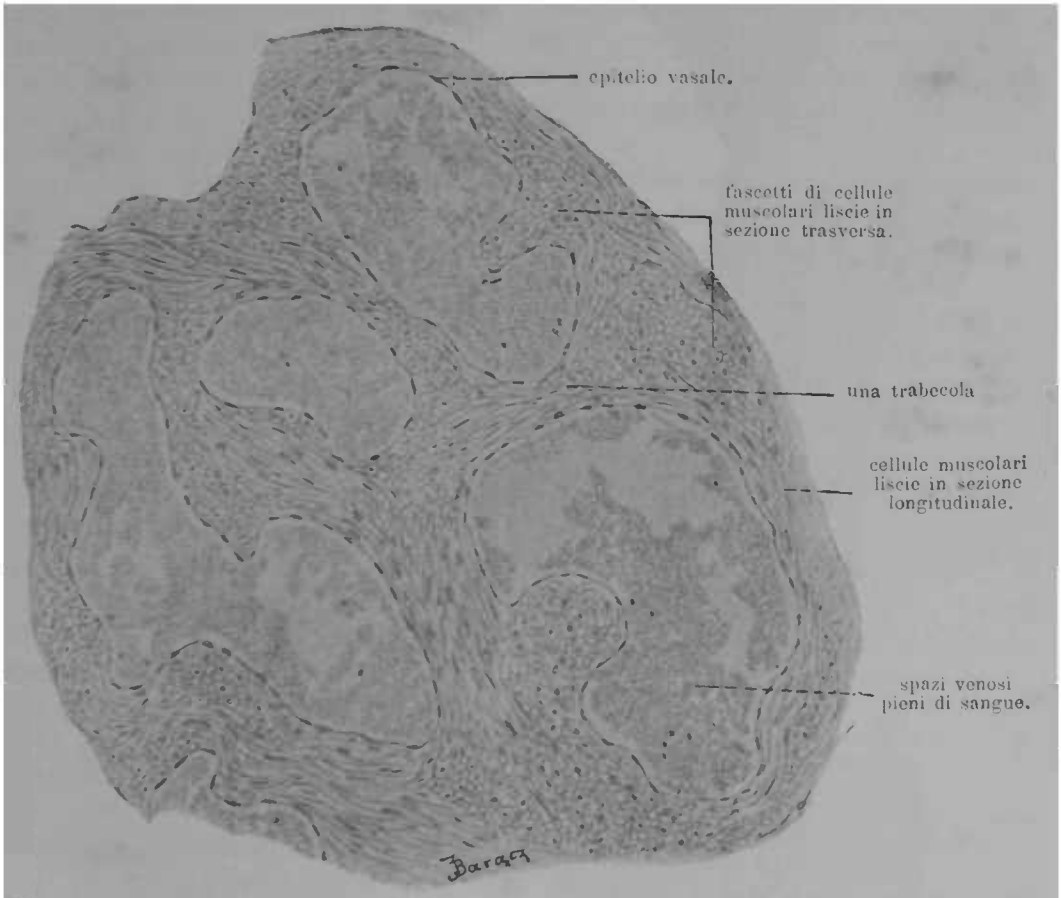



Fig. 1238. - Tessuto cavernoso del corpo cavernoso del pene di una scimmia. — Ingrandimento di 200 volte circa.

si anastomizzano talvolta per inosculazione. I rami collaterali che emergono da tali vasi stabiliscono numerose anastomosi trasverse fra le due arterie.

Durante l'erezione le caverne sono ricmpite completamente da sangue che proviene dai capillari originati dalle arterie che decorrono attraverso alle trabecole. Il sangue delle caverne passa inoltre in piccole vene efferenti, ma ancora direttamente dai capillari alle vene e quest'ultimo fatto si osserva allorchè il pene è inerte.

Negli strati periferici del corpo cavernoso, esisterebbe, secondo Langer, una diretta comunicazione fra le caverne e le piccole arterie, mentre negli strati profondi le arterie comunicherebbero colle caverne solamente mediante l'intermezzo dei capillari.

Durante lo stato di flaccidità del corpo cavernoso le trabecole non sono distese per cui le piccole arterie, che percorrono la sostanza propria del corpo cavernoso, si presentano molto flessuose e vengono distinte col nome di *aa. elicine* (*aa. helicinae*). Da queste si staccano pure esili ramuscoli nutritizi che vanno alle trabecole.

Le vene dei corpi cavernosi confluiscono, in prossimità delle radici di questo, in quattro o cinque rami costituenti le vv. cavernose le quali, perforata dorsalmente l'albuginea, costituiscono alcuni rami d'origine della v. otturatrice. Tali vene comunicano col plesso venoso dorsale del pene.

*Corpo cavernoso dell'uretra maschile.* — Indicasi col nome di *corpo cavernoso dell'uretra* (*corpora cavernosa urethrae*) il rivestimento erettile dell'uretra maschile che, negli equidi, si estende circa dal collo vescicale all'estremità del pene (1).

In corrispondenza della porzione intrapelvica dell'uretra (*uretra membranosa dell'uomo e di altri mammiferi*) il rivestimento erettile è notevolmente sviluppato ed è compreso fra la mucosa ed il muscolo uretrale. Disteso con masse d'iniezione dà a tale porzione d'uretra la forma di un cilindro depresso, in direzione dorso-ventrale, e talvolta rigonfiato a fuso centralmente.

Il corpo cavernoso dell'uretra va inoltre assottigliandosi cranialmente ed in prossimità del collo della vescica scompare. Volgendo caudalmente circonda l'arcata ischiatica e quivi presenta un rigonfiamento bilobato che prende il nome di *bulbo dell'uretra* (*bulbus urethrae*), quindi si colloca fra le radici del corpo cavernoso e percorrendo il solco uretrale di questo si estende fino all'estremo del pene, dove presenta un ingrossamento notevole costituente la parte principale del glande.

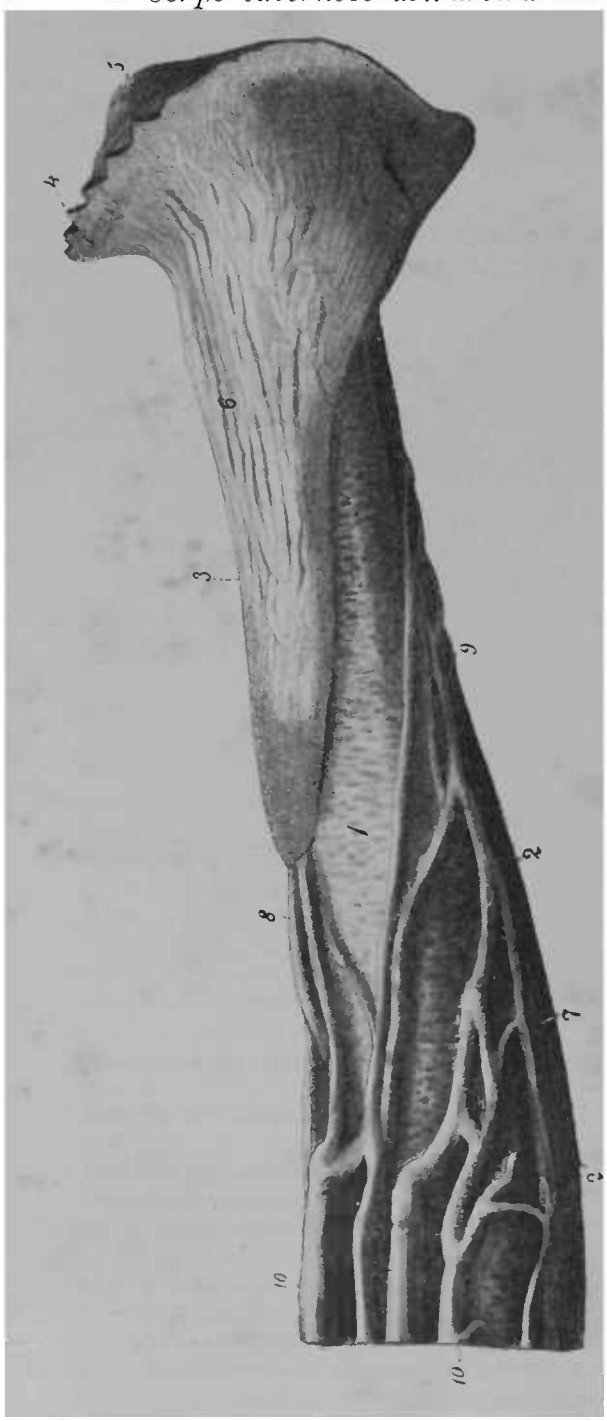



Fig. 1239. — Estremo distale di un pene iniettato di cavallo stallone.

1, corpo cavernoso del pene; 2. corpo cavernoso dell'uretra; 3, processo dorsale del glande; 4, corona del glande; 5, superficie anteriore del glande; 6, rete venosa del glande; 7, rete venosa dell'uretra; 8-9, origine delle vene dorsali del pene; 10, plesso dorsale del pene.

(1) Risultaci da osservazioni personali che nei mammiferi domestici il rivestimento erettile dell'uretra maschile si estende fino in prossimità del collo vescicale. Mediante iniezioni del corpo cavernoso dell'uretra si può stabilire che nel cavallo, nell'asino e nel cane esiste normalmente comunicazione fra il rivestimento erettile della porzione intrapelvica dell'uretra ed il corpo cavernoso uretrale situato distalmente al bulbo.

Il *bulbo dell'uretra*, maggiormente sviluppato nel cavallo stallone anzichè nell'asino, presentasi costituito da un rigonfiamento a clava colla base rivolta dorsalmente. In corrispondenza di tale base presenta un solco mediano, entro il quale scende un sottile trámezzo fibroso detto *setto del bulbo* (*septum b.*) il quale divide incompletamente il bulbo in due emisferi. Gli *emisferi del bulbo* (*hemispheria b. u.*) risultano più marcatamente distinti nel cavallo stallone e sono più sviluppati nell'adulto e nel vecchio (fig. 1216 *B*).

Al bulbo uretrale fa seguito la porzione di corpo cavernoso dell'uretra decorrente nel solco uretrale del corpo cavernoso.

Questa porzione di rivestimento erettile dell'uretra, che si estende fino al glande, presentasi cilindrica ed il suo diametro va gradatamente diminuendo procedendo dall'arcata ischiatica al glande. Nell'asino questa porzione di corpo cavernoso dell' uretra presenta uno sviluppo maggiore di quanto si osserva nel cavallo.

Il bulbo dell'uretra è avvolto completamente dal muscolo bulbo-cavernoso e fra tale muscolo ed il traverso superficiale del perineo decorrono i sospensori del pene. Cranialmente il bulbo dell'uretra corrisponde al compressore delle glandule bulbo-uretrali.

La porzione di corpo cavernoso dell'uretra, che fa seguito al bulbo, è essa pure avvolta in basso e lateralmente dal m. bulbo cavernoso e dorsalmente corrisponde al solco uretrale dei corpi cavernosi.

Il rigonfiamento anteriore o distale del corpo cavernoso dell'uretra forma la parte fondamentale del glande e quivi il corpo cavernoso è pure indicato col nome di *corpo cavernoso del glande* (*corpus cavernosum glandis*). Negli equidi, tale parte dei genitali esterni, presenta uno sviluppo enorme durante l'erezione.

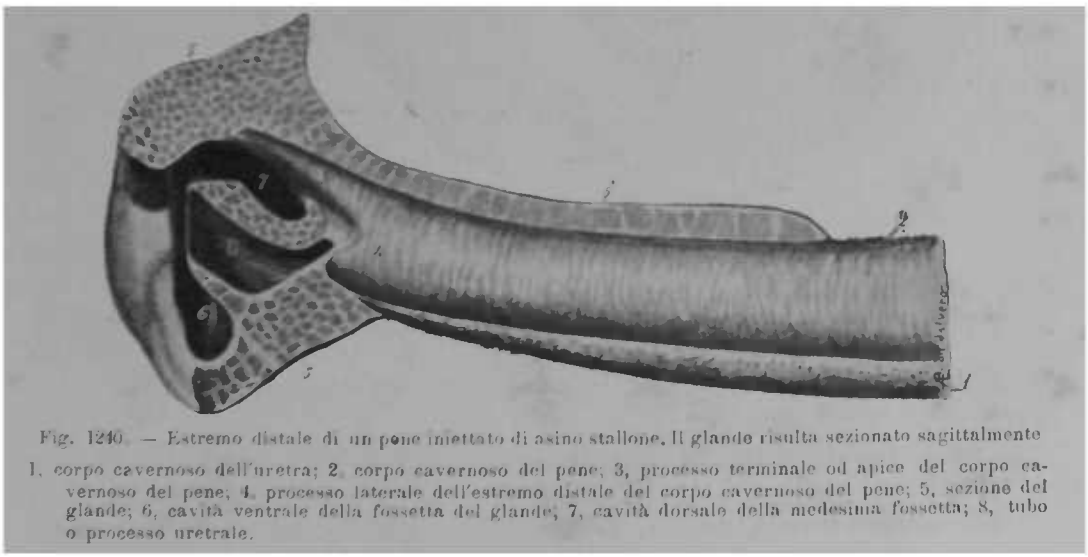


Fig. 1240. — Estremo distale di un pene iniettato di asino stallone. Il glande risulta sezionato sagittalmente 1, corpo cavernoso dell'uretra; 2, corpo cavernoso del pene; 3, processo terminale od apice del corpo cavernoso del pene; 4, processo laterale dell'estremo distale del corpo cavernoso del pene; 5, sezione del glande; 6, cavità ventrale della fossetta del glande; 7, cavità dorsale della medesima fossetta; 8, tubo o processo uretrale.

Il *glande* (*glans penis*), paragonabile per la sua forma ad una sezione obliqua di un grande cono colla base rivolta all'innanzi, risulta costituito da una parte distale che corrisponderebbe alla base del glande e da una parte più prossimale, situata dorsalmente al corpo cavernoso del pene che indicasi

col nome di *processo dorsale del glande* (*proc. dorsalis glandis*) (fig. 1239,[3]). Il processo dorsale del glande incomincia dalla corona del glande e si continua prossimalmente sopra una certa parte della superficie dorsale del corpo cavernoso del pene. Quivi esso presenta una superficie esterna convessa la quale si continua senza limiti di demarcazione colle superfici laterali del glande le quali risultano convesse, ed in basso separate da un setto variamente sviluppato costituente il *setto del glande* (*septum glandis*) (fig. 1241). La superficie profonda del processo dorsale del glande risulta concava e si adatta, per giusta posizione, alla superficie dorsale del corpo cavernoso del pene.

La base del glande presenta una notevole superficie anteriore od esterna ed una superficie interna o profonda, dove si notano un'incavatura mediana destinata a ricevere il processo terminale del corpo cavernoso, e due altre incavature laterali, che corrispondono alle due eminenze rotondeggianti del corpo cavernoso del pene che limitano distalmente il solco uretrale. Il processo dorsale del glande presentasi inoltre circoscritto da un margine rotondeggiante che corrisponderebbe alla corona del glande dell'uomo. Come vedremo più oltre, con questa denominazione s'intende, negli equidi, altra parte distinta del glande.

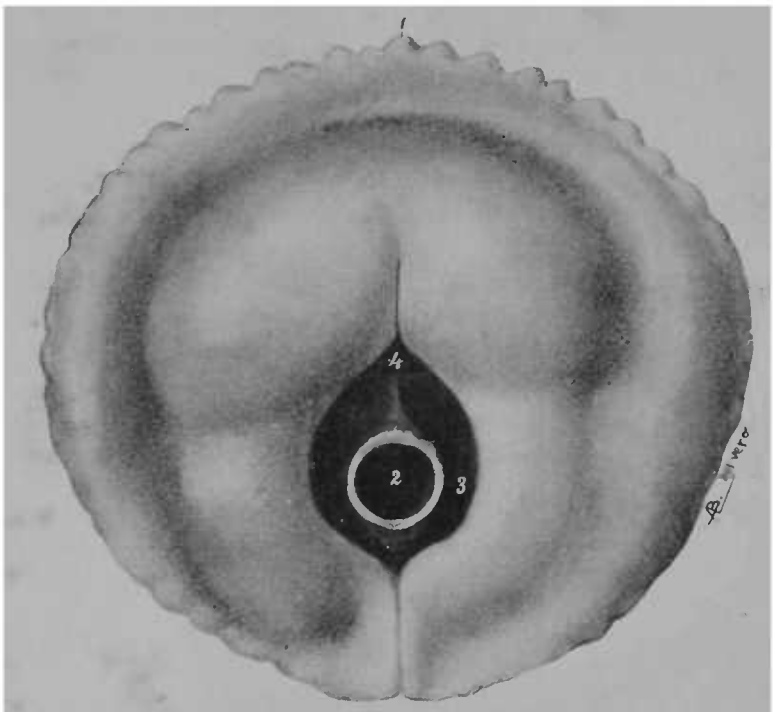



Fig. 1241. — Glande iniettato di cavallo stallone (superficie anteriore).
1, corona del glande; 2, meato urinario; 3, fossetta del glande circondante il tubo uretrale; 4, cavità dorsale della medesima fossetta. Nella linea mediana e ventralmente si vede il setto del glande.

La superficie anteriore del glande ha l'aspetto di un disco ristretto inferiormente. In alto e lungo la linea mediana presentasi leggermente concava e lateralmente convessa. Frammezzo a queste due convessità esiste una piccola scissura occupata per un breve tratto da una porzione di setto del glande. Inoltre, quasi centralmente a tale superficie anteriore, esiste un'ampia incavatura costituente la *fossetta del glande* (*fossa glandis*) entro la quale sporge l'orifizio esterno dell'uretra (fig. 1241,[3]).

La fossetta del glande ha la forma di una mandorla o di uno scudo gentilizio e nel suo interno esistono tre distinte incavature. La più grande di queste è situata trasversalmente al disopra del tubo uretrale, le due

altre sono situate lateralmente ed al disotto dell'uretra. Al diverticolo dorsale della fossa del glande corrisponde il processo terminale del corpo cavernoso del pene (1240,[6,7]).

Negli equidi col nome di *corona del glande* (*corona glandis*) viene indicato un margine saliente che risulta dall'unione delle superfici laterali colla superficie anteriore del glande (fig. 1241,[1]).

Lateralmente e dorsalmente tale corona del glande è fornita di 18 a 20 rilievi conici, variamente sviluppati, separati alla loro base da piccoli infossamenti paragonabili, per la loro disposizione, alle dentellature di una cresta di gallo. Procedendo inferiormente il margine che forma la corona diviene rotondeggiante.

*Struttura del corpo cavernoso dell'uretra.* — Il corpo cavernoso dell'uretra è provvisto di una tunica albuginea molto sottile e resistente. All'albuginea che appartiene al glande aderisce molto intimamente la pelle, che risulta molto sottile e che si estende pure alla fossetta del glande, nonchè alla superficie esterna del tubo uretrale che sporge attraverso tale fossetta. La pelle quivi è ricoperta da smegma, il quale talvolta riempie completamente l'incavatura superiore della fossetta del glande.

Il tessuto fondamentale del corpo cavernoso dell'uretra risulta diviso in due strati distinti. Uno di questi è superficiale ed è formato da un ricco plesso venoso risultante dall'aggregato di innumerevoli vene strettamente riunite fra di loro, intercomunicanti ed a decorso serpentino e longitudinale. Le vene costituenti tale plesso sono riunite da fasci di tessuto muscolare liscio e comunicano colle vene del plesso dorsale del pene (fig. 1239,[7]).

Lo strato profondo è formato da caverne più piccole di quelle esistenti nel corpo cavernoso del pene e da un plesso venoso nel quale si aprono le vene della mucosa uretrale.

Nel corpo cavernoso del glande esiste pure uno strato superficiale costituito da un notevolissimo plesso venoso, formato da vene dirette longitudinalmente (fig. 1242,[6]). Queste sono più grosse nel processo dorsale del glande che occupano in quasi tutta la sua grossezza. Dopo avere ricevuto il sangue che proviene dalle caverne del glande, danno origine a tre o quattro grossi tronchi che, passando al di sotto del processo dorsale del glande, concorrono validamente alla formazione del plesso venoso dorsale del pene. Lo strato profondo del corpo cavernoso del glande presenta caverne più grandi, le quali comunicano con quelle del tessuto erettile che avvolge l'ultimo tratto dell'uretra.

Nel corpo cavernoso dell'uretra non vi sono arterie elicine e mancano pure i rami arteriosi che si aprono direttamente nelle caverne.

*Arterie e vene del corpo cavernoso dell'uretra.* — Nel corpo cavernoso della porzione intrapelvica dell'uretra vanno rami che provengono dall'a. emorroidale media e dalla pudenda interna. Nel bulbo penetra inoltre l'arteria bulbosa di calibro notevole ed al glande pervengono la arterie dorsali anteriori del pene che originano dalle pudende esterne.

Le vene del glande e dell'uretra si aprono nell'enorme plesso dorsale del pene (v. *Angiologia*). Dal bulbo dell'uretra emerge per ogni lato una vena bulbosa, di medio calibro, che si anastomizza colle vene del ricco plesso che avvolge ventralmente la porzione intrapelvica dell'uretra. Tale vena forma uno dei rami d'origine della v. pudenda interna.

I *vasi linfatici* del pene hanno origine dalla cute e dal glande. Nel glande esiste una fitta e fine rete superficiale sottocutanea ed una rete più ampia profonda. I linfatici superficiali e profondi del glande confluiscono in sei o sette rami sottocutanei, i quali alla lor volta si raccolgono in un vaso linfatico per lato che, decorrendo al disopra delle vene del plesso dorsale, perviene alle glandule inguinali superficiali.

Questi linfatici hanno decorso lievemente serpentino e ricevono rami che provengono dai tegumenti del pene.

I *nervi* del pene provengono dal plesso lombare e da quello sacrale e si ramificano nei tegumenti e nei corpi cavernosi.

Il glande risulta riccamente innervato, vi esistono terminazioni intra-epiteliali e terminazioni a clave indicate col nome di *corpuscoli genitali di Krause* o di *corpuscoli voluttuosi*.

Nei corpi cavernosi i nervi si terminano nei vasi o nei muscoli lisci nello stesso modo ordinario.

### Uretra maschile (*urethra masculina*).

L'uretra del maschio è un condotto che si estende dal fondo della vescica all'estremità distale del pene e serve al passaggio dell'orina e dello sperma. L'uretra è situata alla sua origine nella cavità del bacino, lungo la sinfisi ischio-pubica, circonda inoltre l'arcata ischiatica, quindi decorre ventralmente al corpo cavernoso del pene e si termina nella fossetta del glande mediante un tubo cilindrico, variamente sviluppato, *detto processo* o *tubo uretrale*, la cui apertura costituisce il *meato orinario* od *orifizio esterno dell'uretra*. L'uretra risulta pressochè cilindrica e di diametro e lunghezza variabile, a seconda della mole dei soggetti, e presenta nella sua porzione penica una direzione eguale a quella del pene. Il diametro medio dell'uretra differisce a seconda che si considera nella sua porzione penica od in quella intrapelvica. In quest'ultima il diametro suo è maggiore. Nell'erezione le pareti dell'uretra si addossano, ed occludono il lume uretrale.

L'uretra viene divisa in una *porzione pelvica* (*pars pelvica*) ed in una *porzione estrapelvica* o *peniana* (*pars penica*) oppure nelle porzioni: *prostatica*, *membranosa* e *cavernosa*.

La porzione prostatica dell'uretra rimane compresa nella prostata, la membranosa va dalla prostata al bulbo uretrale e la cavernosa si estende dal bulbo al meato orinario.

Sebbene, come venne già accennato, negli equidi il rivestimento erettile dell'uretra si estenda alla porzione intrapelvica di questa, accettiamo la divisione dell'uretra in prostatica, membranosa e cavernosa per seguire la nomenclatura usata nell'anatomia dell'uomo che è pure adottata dal maggior numero degli anatomici veterinari.

a) *Porzione prostatica* (*pars prostatica*) (fig. 1242 *Up*). — La porzione prostatica dell'uretra è quel tratto di condotto che corrisponde ai lobi della prostata ed ai condotti escretori della medesima e, negli equidi, presenta una lunghezza media di 4 centimetri. Ventralmente tale porzione di uretra non viene completamente circondata della prostata, ma dal muscolo uretrale che si estende fino in prossimità del fondo della vescica.

In corrispondenza dell'orifizio craniale dell'uretra prostatica, che risulta lievemente imbutiforme, si stacca dal trigono vescicale una piega longitudinale che decorre lungo la linea mediana della parete dorsale dell'uretra. Tale piega, che prende il nome di *cresta uretrale* (*crista urethralis*), è poco sviluppata negli equidi e gradatamente si appiana e scompare prima di giungere all'orifizio dell'otricolo prostatico (fig. 1242 *Cr*).

La cresta uretrale degli equidi risulta inoltre sprovvista di *collicolo seminale*, particolare sporgenza arrotondata e rivolta cranialmente che esiste ben sviluppata, come vedremo, nel toro e negli ovini.

Ai lati della cresta uretrale decorrono e si aprono i condotti ejaculatori ed un poco più caudalmente l'orifizio dell'otricolo prostatico che è situato lungo la linea mediana fra gli sbocchi dei condotti ejaculatori.

Lateralmente ai condotti ejaculatori e verso la superficie dorsale dell'uretra prostatica, si aprono, disponendosi a bottoniera longitudinale, i condotti

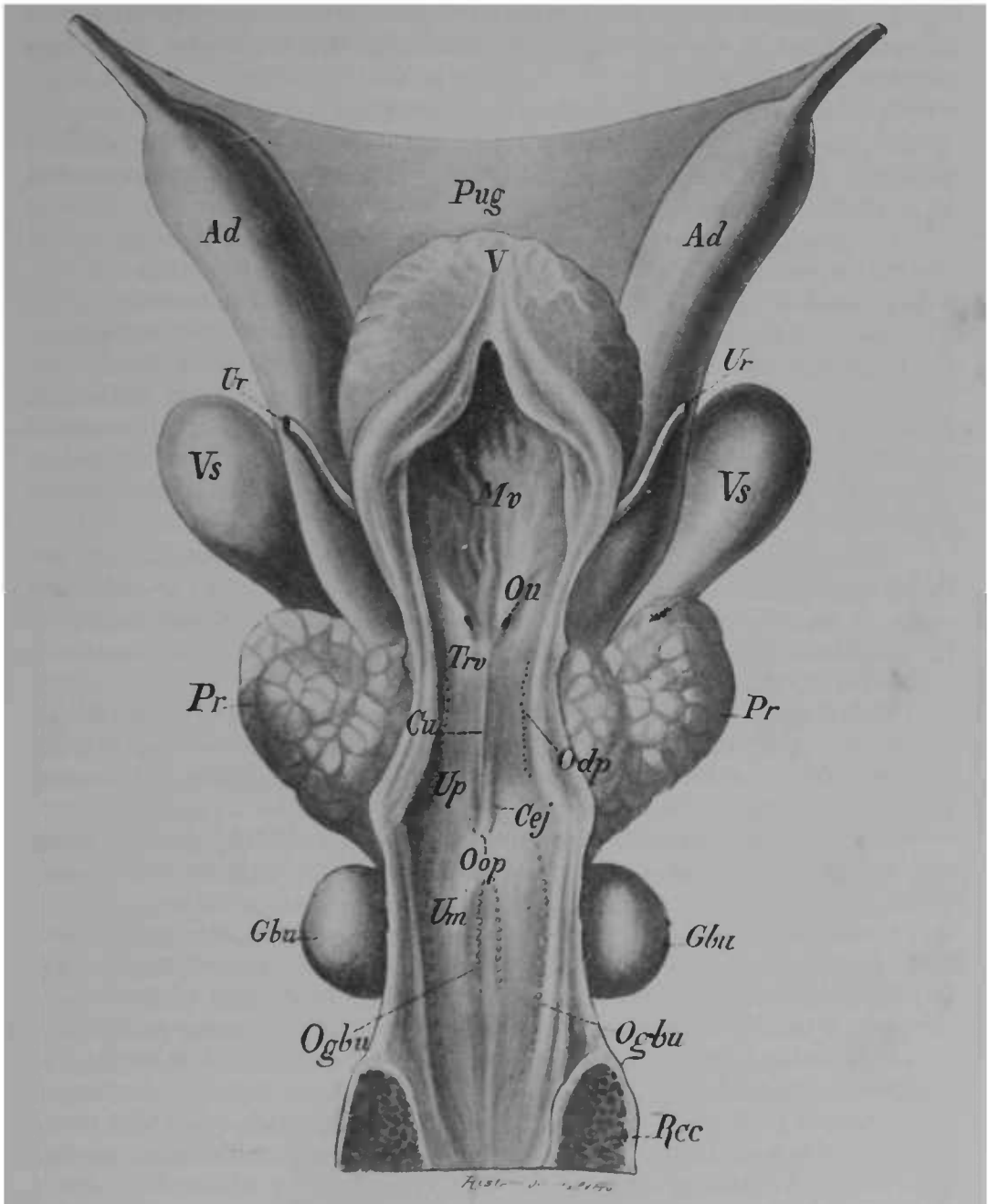



Fig. 1242. — Parte di organi uro-genitali di asino stallone. La vescica orinaria, per effetto della sua notevole contrazione, risulta molto ridotta in volume. La vescica orinaria e l'uretra sono aperte ventralmente.

*V*, vescica orinaria; *Ur*, uretere; *Mv*, mucosa della vescica; *On*, orifizi degli ureteri; *Trv*, trigono vescicale; *Ad*, ampolle dei condotti deferenti; *Pug*, piega urogenitale; *Vs*, vesicole spermatiche; *Pr*, prostata; *Gbu*, glandule bulbo-uretrali; *Up*, uretra prostatica; *Um*, uretra membranosa; *Cu*, cresta uretrale; *Odp*, orifizi dei condotti prostatici; *Cej*, condotti ejaculatori; *Oop*, orifizio dell'otricolo prostatico; *Ogbu*, orifizi dei condotti delle glandule bulbo-uretrali; *Rcc*, radice del corpo cavernoso del pene.

prostatici in numero di quindici a diciotto. Tali sbocchi risultano più piccoli

di quelli delle glandule bulbo-uretrali e non danno origine a nessuna salienza sulla mucosa uretrale.

La mucosa dell'uretra prostatica, compresa fra la cresta uretrale ed i condotti escretori rammentati, risulta molto delicata e percorsa da piccole pieghe longitudinali.

L'*otricolo prostatico di Morgagni* (*utriculus prostaticus*) od *utero di Weber*, per lo sviluppo considerevole che presenta negli equidi, e specialmente nell'asino, viene da alcuni anatomici veterinari considerato a torto come una terza vescicola seminale (1).

L'otricolo prostatico del cavallo, è rappresentato da un organo cavo, claviforme, colla base rivolta cranialmente. La base, o cul di sacco dell'otricolo prostatico, può talvolta presentare il diametro di circa un centimetro. L'otricolo è compreso fra le lamine costituenti la piega urogenitale, decorre fra le ampolle dei condotti deferenti, quindi passa dorsalmente fra la prostata e l'uretra, fra i condotti ejaculatori e si apre dorsalmente nell'uretra prostatica poco all'innanzi dello sbocco dei condotti ejaculatori. Il condotto escretore dell'otricolo prostatico ed il relativo suo sbocco presentano un piccolissimo diametro. La lunghezza dell'otricolo prostatico del cavallo stallone è di cent. 5 a 12 (fig. 1216 *Op*).

Nell'asino stallone l'otricolo prostatico, oltre risultare generalmente più lungo, presenta sovente la sua base costituita da due lobi paragonabili alle corna di un utero, alle quali fa seguito un corpo cilindrico oppure fusiforme. La lunghezza massima dell'otricolo prostatico dell'asino, da noi riscontrata, è di cent. 15 (fig. 1212,$^5$).

L'otricolo prostatico dei castrati è notevolmente ridotto, ma anche negli stalloni presenta frequentissime varietà di forma e di volume. Talvolta è ridotto ad un cilindretto terminato mediante un rigonfiamento rodondeggiante variamente sviluppato.

L'otricolo prostatico contiene un liquido particolare che presenta caratteri fisici eguali aquello prostatico, liquido che è elaborato da piccole glandule esistenti nella mucosa di rivestimento.

L'otricolo prostatico risulta negli equidi costituito da una sottile *avventizia* formata da connettivo fibrillare, da una *tunica muscolare* risultante di uno strato esterno di fibrocellule longitudinali e di uno strato interno circolare e da una *tunica mucosa*. La mucosa dell'otricolo prostatico è provvista di un basso epitelio cilindrico semplice, con cellule di sostituzione e di piccole glandule tubulari semplici.

b) *Porzione membranosa* (*pars membranacea*) (fig. 1242*Um* — La porzione membranosa dell'uretra maschile si estende dall'estremo caudale dell'uretra prostatica al bulbo.

(1) I primi anatomici che si occuparono dello studio dell'otricolo prostatico dell'uomo furono Pietro Marchetti e Morgagni. Per quanto si riferisce al significato morfologico di tale organo Malacarne lo considerò come un rudimento di vagina e Weber come un rudimento di utero mascolino.

L'opinione ora più favorevolmente accolta è quella epressa dal Mihalkovics che considera l'otricolo prostatico corrispondente all'imene od ingresso vaginale.

L'Ercolani fino dal 1856 ha eseguito ricerche anatomiche e fisiologiche sull'otricolo prostatico dei mammiferi domestici.

Di forma cilindrica, allorchè il pene è inerte, diviene generalmente fusiforme durante l'erezione. La sua lunghezza è di cent. 6 a 12 ed il suo diametro medio di circa cent. 2. Risulta completamente avvolta dal muscolo uretrale e dorsalmente, in prossimità del bulbo uretrale, è ricoperta dalle glandule bulbo-uretrali. Questa porzione di uretra intrapelvica corrisponde dorsalmente al retto e ventralmente all'aponevrosi del muscolo otturatore interno. Lateralmente decorrono l'arteria e vena pudenda interna. Caudalmente l'uretra membranosa corrisponde pure al bulbo uretrale, al muscolo trasverso profondo del perineo, nonchè all'origine del muscolo bulbo-cavernoso ed alle arterie e vene bulbose.

La superficie interna dell'uretra membranosa presenta delle piccole pieghe longitudinali della mucosa le quali cedono facilmente e scompaiono colla distensione. Inoltre lungo la linea mediana della sua superficie dorsale esistono lateralmente gli sbocchi dei condotti appartenenti alle glandule bulbo-uretrali. Dorsalmente tali sbocchi sono disposti a doppia bottoniera longitudinale e sono in numero di otto o dieci per lato. Lateralmente gli orifizi delle glandule bulbo-uretrali, in numero di dodici a venti, sono disposti longitudinalmente sopra una sola linea. La mucosa in corrispondenza di tali orifizi risulta lievemente rilevata. Inoltre lungo la superficie interna dell'uretra membranosa esistono molteplici orifizi appartenenti alle glandule uretrali. I maggiori di questi appartengono alle *glandule uretrali* di *Oudemans*, le quali costituiscono la parte disseminata della prostata.

c) *Porzione cavernosa* (*pars cavernosa*) (figg. 1216 *Up*; 1239,[2]). — Questa porzione di uretra, che si estende dal bulbo uretrale al glande, presentasi quasi cilindrica inquantochè il suo diametro diminuisce insensibilmente dalle parti caudali verso quelle anteriori. In corrispondenza del bulbo presenta il suo maggior diametro, ed infatti quivi esiste una dilatazione claviforme, sviluppata maggiormente nel toro, nel verro e nel cane, che cranialmente si continua mediante un breve restringimento coll'uretra membranosa il cui diametro è, come venne detto, maggiore di quella cavernosa.

L'uretra cavernosa prima di aprirsi all'esterno, mediante il suo meato orinario, presenta una dilatazione variamente sviluppata, lunga poco più di due centimetri e fornita lateralmente di un'incavatura per parte in modo da renderla bilobata. È questa la *fossa navicolare dell'uretra* (*fovea navicularis urethrae*) che all'innanzi presenta il meato orinario. Dorsalmente, nel punto dove l'uretra si connette alla fossa navicolare, manca generalmente il rivestimento erettile e quivi, per un piccolo tratto, il processo distale od apice del corpo cavernoso, aderisce alla parete uretrale. L'uretra cavernosa inoltre si estende per un piccolo tratto cilindrico nella fossa del glande costituendo quivi il così detto *tubo* o *processo uretrale* (*processus urethrae*).

L'*orifizio esterno dell'uretra* o *meato orinario* (*orificium urethrae externum*) presentasi, nel pene inerte, sotto forma di una piccola apertura a margine interno irregolare per l'esistenza di molteplici pieghe della mucosa. Nel pene eretto il meato orinario è circolare ed a margine sottile e ben distinto, inquantochè il corpo cavernoso dell'uretra si estende negli equidi fino all'estremo del tubo uretrale. Inoltre inferiormente, dal margine del

meato, si eleva un sottile lembo semilunare di mucosa il quale costituisce come una specie di valvola rudimentale (figg. 1240,[8]; 1241,[2]).

La superficie interna dell'uretra cavernosa presentasi percorsa da piccole pieghe longitudinali che diventano ben marcate durante l'erezione, specialmente ai lati della fossa navicolare. Presenta inoltre una serie di orifizi maggiormente sviluppati lungo la superficie dorsale dell'uretra.

Sono questi i *forami uretrali di Morgagni* (*foramina urethrales M.*) i quali corrispondono agli orifizi delle glandule uretrali.

*Struttura dell' uretra maschile.* — L' uretra maschile risulta formata dalla *tunica muscolare* e dalla *tunica mucosa.*

La *tunica muscolare* è costituita da fasci di fibrocellule disposte in uno strato interno longitudinale ed in uno esterno circolare. Lo strato interno rappresenta la diretta continuazione dello strato muscolare profondo della vescica. È molto sviluppato in corrispondenza della porzione prostatica dell' uretra, dove si connette dorsalmente colla porzione

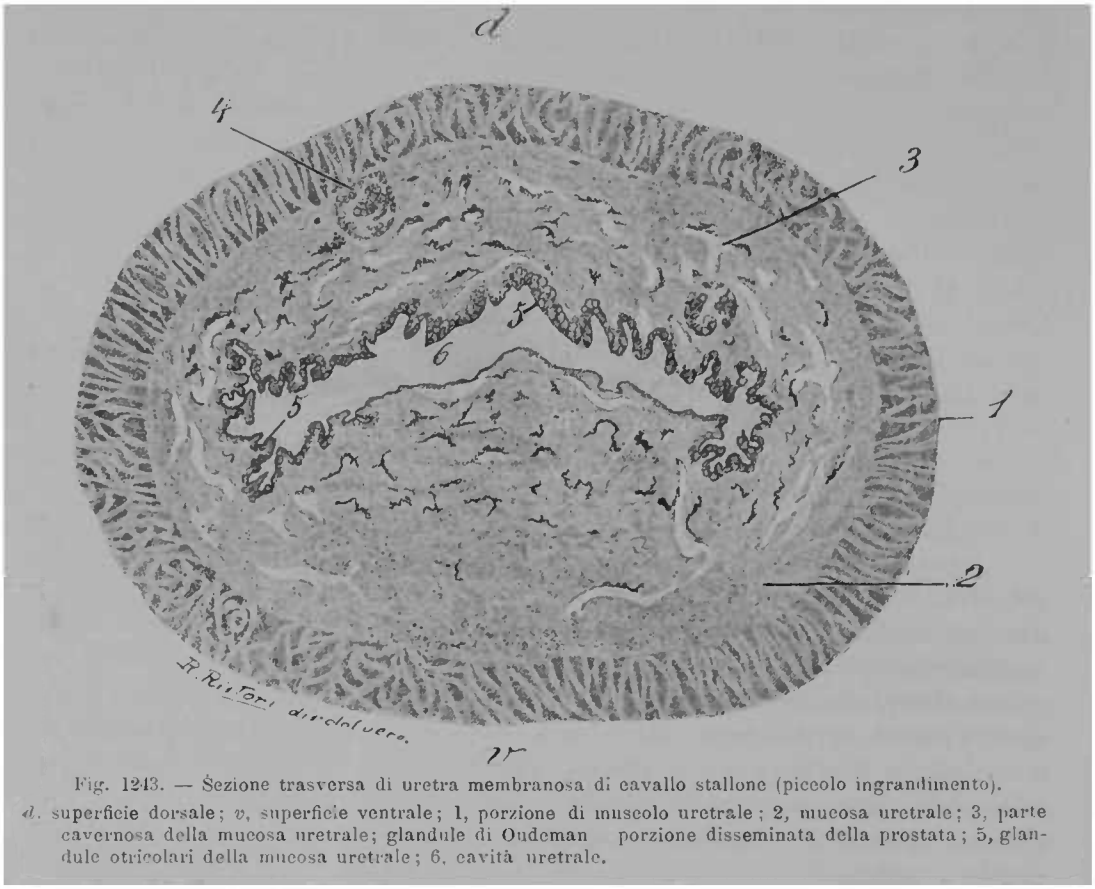



Fig. 1243. — Sezione trasversa di uretra membranosa di cavallo stallone (piccolo ingrandimento).
*d*, superficie dorsale; *v*, superficie ventrale; 1, porzione di muscolo uretrale; 2, mucosa uretrale; 3, parte cavernosa della mucosa uretrale; glandule di Oudeman porzione disseminata della prostata; 5, glandule otricolari della mucosa uretrale; 6, cavità uretrale.

muscolare della prostata. Risulta pure ben viluppato nell'uretra membranosa, quindi diminuisce gradatamente nella porzione cavernosa di questa. Lo strato esterno è pure sviluppatissimo nella porzione dorsale dell'uretra prostatica e va gradatamente diminuendo per scomparire nella parte distale dell'uretra cavernosa. La tunica muscolare dell'uretra è ricoperta in tutta la sua estensione dal corpo cavernoso dell'uretra e da muscoli particolari che verranno più oltre presi in esame.

La *mucosa uretrale* risulta di connettivo fibrillare con qualche fibra elastica, da glandule e dall'epitelio di rivestimento.

Fra la mucosa e la tunica muscolare esiste uno strato sottomucoso, formato da connettivo lasso. La mucosa uretrale è inoltre munita di papille maggiormente sviluppate nella fossa navicolare.

In corrispondenza dell'uretra prostatica l'epitelio risulta come quello della vescica, pavimentoso stratificato; nell'uretra membranosa è cilindrico stratificato e diviene cilindrico semplice nell'uretra cavernosa.

Nella fossa navicolare presentasi pavimentoso stratificato e si continua col reticolo malpighiano della pelle del glande.

La mucosa della porzione intrapelvica dell'uretra maschile presenta dorsalmente e sui lati una grossezza maggiore ed è la sede di numerose glandule. La parete ventrale della mucosa è fornita per contrario di un numero limitato di glandule costituite da piccole cripte aventi tutti i caratteri dei follicoli mucipari.

Dorsalmente e lateralmente esiste uno strato di glandule alveolari, ramificate, situate nella grossezza della mucosa e fornite di un basso epitelio cilindrico. Inoltre lungo la cresta uretrale ed in addietro, dorsalmente e sui lati della tunica mucosa dell'uretra, esistono glandule uretrali a tipo alveolare, più sviluppate delle precedenti. Queste glandule uretrali, studiate specialmente da Oudemans, sarebbero, secondo nostre personali osservazioni, più numerose nell'asino che nel cavallo e situate profondamente nelle pareti uretrali, frammezzo il rivestimento erettile; altre per contrario esistono in prossimità del margine uretrale interno. Tali glandule, come venne già detto, sono pure considerate come una dipendenza della prostata, vale a dire come la porzione disseminata di tale glandula.

Queste glandule uretrali sono rappresentate da tanti corpi sferici, aventi un diametro che può variare da un millimetro a due, muniti di un involglio di tessuto connettivo misto a fibrocellule. La loro struttura presenta una certa analogia con quella del corpo

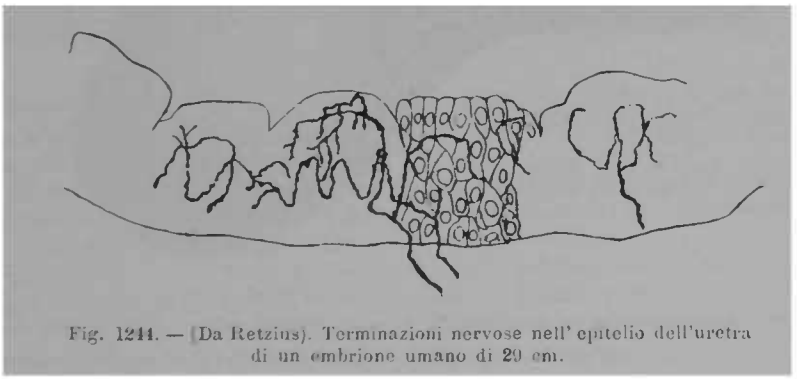


Fig. 1244. — (Da Retzius). Terminazioni nervose nell'epitelio dell'uretra di un embrione umano di 29 cm.

della prostata ed infatti ogni glandula risulta dall'aggregato di un numero variabile di piccoli lobuli risultanti da gruppi di grandi acini od alveoli i cui sbocchi si aprono in una cavità irregolare esistente per solito nella porzione centrale di ogni singolo lobulo.

Queste cavità, sovente intercomunicanti, comunicano alla lor volta con un condottino escretore a decorso tortuoso, il quale va ad aprirsi nell'uretra. Lo sbocco escretore di tali glandule è fornito di parete propria connettiva e di un epitelio cilindrico semplice. Gli acini, che formano i lobuli, hanno forma sferica od ovale, presentano un diametro medio di mm. 0,14 e risultano formati da un'esile parete connettiva e da un basso epitelio cilindrico semplice.

Nell'interno di tali acini esiste una sostanza avente i caratteri fisici del muco ed analoga a quella contenuta nelle cripte mucipare dell'uretra.

Nell'uretra cavernosa non esistono queste glandule a tipo alveolare ma, di preferenza dorsalmente, si notano follicoli mucipari.

*Vasi e nervi.* — I rami arteriosi che si distribuiscono all'uretra provengono dall'arteria pudenda interna e dalle dorsali del pene.

Le venule si aprono nel plesso profondo del corpo cavernoso dell'uretra. I linfatici, riuniti a rete, si aprono nei linfatici profondi del glande.

I nervi provengono dall'ipogastrico e dal dorsale del pene e le loro diramazioni presentano lungo il loro decorso dei piccoli gangli. Si terminano come i nervi vasali con arborizzazioni muscolari. Nella mucosa esistono *clave terminali di Krause* e nell'epitelio terminazioni libere.

## Scroto (*scrotum*).

Lo scroto è un organo appartenente ai genitali esterni, costituito da un sacco particolare, destinato a contenere i testicoli ed i funicoli spermatici avvolti dalle loro membrane proprie. Negli equidi è situato fra le coscie e

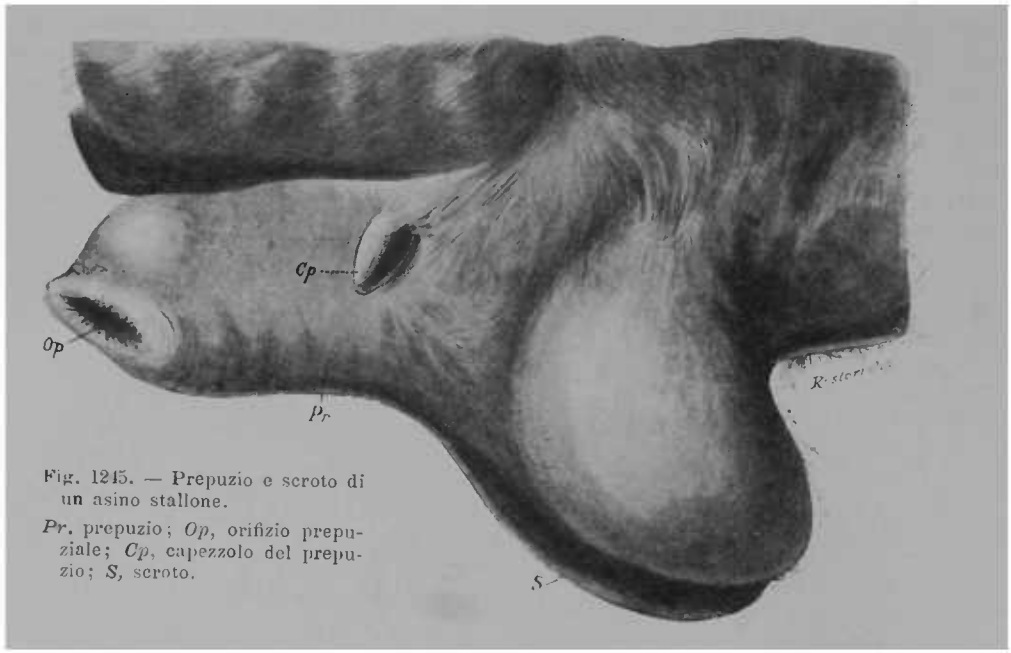



Fig. 1245. — Prepuzio e scroto di un asino stallone.
*Pr.* prepuzio; *Op*, orifizio prepuziale; *Cp*, capezzolo del prepuzio; *S*, scroto.

corrisponde caudalmente al perineo e cranialmente al prepuzio (1). Lo scroto ha la forma di una borsa la cui parte ristretta, rivolta dorsalmente, corrisponde alla radice del pene.

La sua base bilobata risulta asimmetrica perchè il lobo sinistro scende generalmente più di quello destro. Il volume dello scroto varia a seconda dei soggetti e delle razze. Nei cavalli orientali è sviluppatissimo. Lo scroto può risultare pendente nei soggetti fiacchi o durante i calori dell'estate, diviene inoltre raccolto o retratto sotto l'impressione del freddo, del lavoro e durante il coito.

Le pareti scrotali risultano della pelle e del dartos.

La *pelle* dello scroto è sottile, molto pigmentata e provvista di fini e rari peli, oppure completamente nuda. Nell'asino è più grossa e per solito pelosa.

Lungo la linea mediana la pelle dello scroto presenta una piccola sporgenza lineare che prende il nome di *rafe dello scroto* (*raphe scroti*), ultimo

(1) Per *perineo* (*perineum*) s'intende quella regione situata fra l'orifizio anale ed i genitali esterni.

vestigio della fusione delle due parti che lo hanno originato, rafe il quale si continua con quello del perineo e del prepuzio. La cute dello scroto aderisce inoltre molto intimamente al dartos.

La *tunica dartos*, continuazione diretta del sottocutaneo delle regioni circonvicine, tappezza internamente la pelle dello scroto ed origina in corrispondenza del rafe un setto longitudinale, il *setto dello scroto* (*septum scroti*) che, estendendosi dorsalmente, si confonde lungo la linea mediana col perineo, colla radice del pene e col prepuzio. Il setto dello scroto divide la cavità scrotale in due compartimenti in ogni uno dei quali è contenuto un testicolo con porzione del relativo funicolo (fig. 1246).

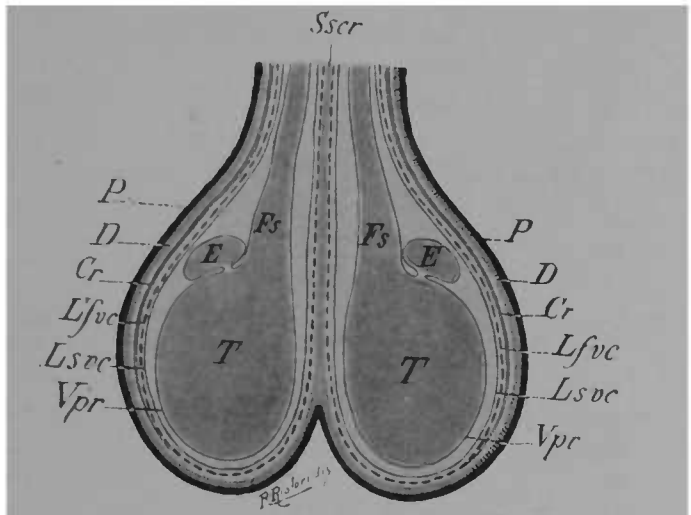



Fig. 1246. — Schema di una sezione verticale trasversa dello scroto e dei testicoli.

*P*, pelle; *D*, dartos; *Sscr*, setto scrotale; *Cr*, cremastere *Lfvc*, vaginale comune; *Lsvc*, lamina parietale della vaginale propria; *Vpr*, lamina viscerale della vaginale propria; *T*, testicolo; *E*, epididimo; *Fs*, funicolo spermatico.

***Struttura dello scroto.*** — La pelle dello scroto non contiene grasso ed è fornita di glandule sebacee, che rendono la superficie scrotale untuosa. Essa inoltre è munita di numerose glandule sudoripare.

Il dartos proviene dal sottocutaneo ed è provvisto di numerose fibre muscolari liscie, le quali sono più numerose verso il rafe. Dalla contrazione di tali elementi muscolari avviene il raggrinzamento dello scroto.

***Vasi e nervi.*** — Le *arterie* provengono dalla pudenda esterna che origina le scrotali anteriore e media e dalla perineale che origina la scrotale posteriore. Le *vene*, di piccolo calibro, si dispongono in modo plessiforme ai lati della parte di scroto rivolta dorsalmente e si aprono nella pudenda esterna, oppure nel plesso prepuziale.

I *linfatici*, disposti a rete, sono numerosissimi e si aprono nelle glandule linfatiche inguinali superficiali.

I *nervi* provengono dal plesso lombare e si sperdono nelle pareti scrotali con molteplici ramuscoli. Secondo Sappey, nel setto scrotale dell'uomo esistono corpuscoli del Pacini.

*Diaframma uro-genitale.* — Lo stretto posteriore della pelvi è completamente otturato, nel maschio, oltre che dal retto e dalla porzione membranosa dell'uretra, dai diaframmi pelvico ed uro-genitale.

Del primo venne detto in miologia e risulta costituito dai muscoli coccigei, dal m. levatore dell'ano, dallo sfintere esterno dell'ano nonchè dalle aponeurosi a questi muscoli connesse, costituenti nel loro assieme l'*aponeurosi pelvica*.

Il *diaframma uro-genitale* è costituito dai muscoli *bulbo-cavernoso* ed *ischio-cavernoso*, dal *m. sfintere dell'uretra membranosa*, dal *m. trasverso superficiale del perineo*, dal *m. trasverso profondo del perineo*, dal m. *ano-cavernoso* e dalle *aponeurosi del perineo*.

1) *Muscolo bulbo-cavernoso* (*m. bulbo-cavernosus*) (fig. 1212,[14]). — Il muscolo bulbo-cavernoso, od *acceleratore*, incomincia nella cavità del bacino fra le due tuberosità ischiatiche dove la sua aponeurosi si confonde con quella dei muscoli ischio-cavernoso, trasverso profondo del perineo ed otturatore interno. Tale muscolo risulta formato da fasci trasversali e paralleli che, lungo la linea mediana, si presentano intersecati da lamine tendinee. La lamina carnosa che ne risulta presenta una grossezza di 3 a 4 millimetri e ricopre ventralmente ed ai lati il corpo cavernoso dell'uretra, estendendosi dal bulbo al glande. Il muscolo bulbo-cavernoso, dopo avere preso le connessioni colle aponeurosi dei muscoli indicati, si inserisce sui margini del corpo cavernoso del pene che limitano il solco uretrale.

Il muscolo bulbo-cavernoso, oltre ricoprire parzialmente il corpo cavernoso dell'uretra è, lungo la linea mediana, ricoperto dai muscoli ano-cavernosi e lateralmente dalla fascia del pene. Lungo il perineo si mette pure in rapporto lateralmente coll'aponeurosi profonda del perineo. Il suo margine dorsale si connette pure, mediante la sua aponeurosi, col m. trasverso profondo del perineo.

*Azione.* — Il muscolo bulbo-cavernoso, allorchè si contrae, comprime in modo uniforme l'uretra cavernosa, perciò espelle con forza le ultime gocce di orina e proietta nella vagina lo sperma durante la ejaculazione. Inoltre coopera all'erezione del corpo cavernoso dell'uretra spingendo il sangue entro le caverne.

2) *Muscolo ischio-cavernoso* (*m. ischio-cavernosus*) (fig. 1212,[12]). — È indicato pure coi nomi di m. ischio-penico, di m. erettore, di m. direttore o sostenitore del pene. L'ischio-cavernoso è un piccolo muscolo pari fusiforme c fornito di una aponeurosi esterna variamente sviluppata. Ricopre le radici del corpo cavernoso del pene, inserendosi dorsalmente alla tuberosità ischiatica e distalmente sull'albuginea che corrisponde all'origine delle radici del corpo cavernoso del pene.

Il muscolo ischio-cavernoso medialmente si mette in rapporto col muscolo bulbo-cavernoso ed è ricoperto dal muscolo semimembranoso.

*Azione.* — I due muscoli ischio-cavernosi tirano il pene in alto ed in addietro; ed inoltre spingono il sangue nelle caverne e perfezionano la erezione dei corpi cavernosi del pene.

3) *Muscolo sfintere dell'uretra membranosa* o *m. sfintere esterno della vescica* (*m. sphincter urethrae membranaceae*) (fig. 1212,[9]). — Il muscolo sfintere dell'uretra membranosa risulta costituito da fasci di fibre muscolari striate disposti circolarmente all'uretra membranosa, riuniti dorsalmente a questa lungo una specie di rafe fibroso. Il muscolo sfintere dell'uretra, o m. uretrale o di Wilson, è maggiormente sviluppato ventralmente. Incomincia dall'uretra prostatica e si estende fino al bulbo connettendosi, in corrispondenza delle glandule bulbo-uretrali, col m. trasverso profondo del perineo.

Si estende pure per un piccolo tratto dorsalmente alla prostata ricoprendo parte della porzione muscolare di tale glandula.

Il muscolo sfintere dell'uretra membranosa è compreso fra i due foglietti dell'aponeurosi media od ap. profonda del perineo e contraendosi comprime l'uretra ed espelle i liquidi in essa contenuti. Secondo alcuni favorirebbe l'erezione.

4) *Muscolo trasverso profondo del perineo* (*m. transversus perinei profundus*) (fig. 1212,[11]). — Con tale denominazione indichiamo un piccolo muscolo impari costituente una lamina carnosa, situata dorsalmente alle glandole bulbo-uretrali. I fasci che la compongono sono disposti trasversalmente alle glandule predette e volgendo lateralmente le avvolgono. Mediante un'aponeurosi, i fasci di tale muscolo si attaccano alla arcata ischiatica ed al muscolo sfintere dell'uretra membranosa avvolgendola come in un anello.

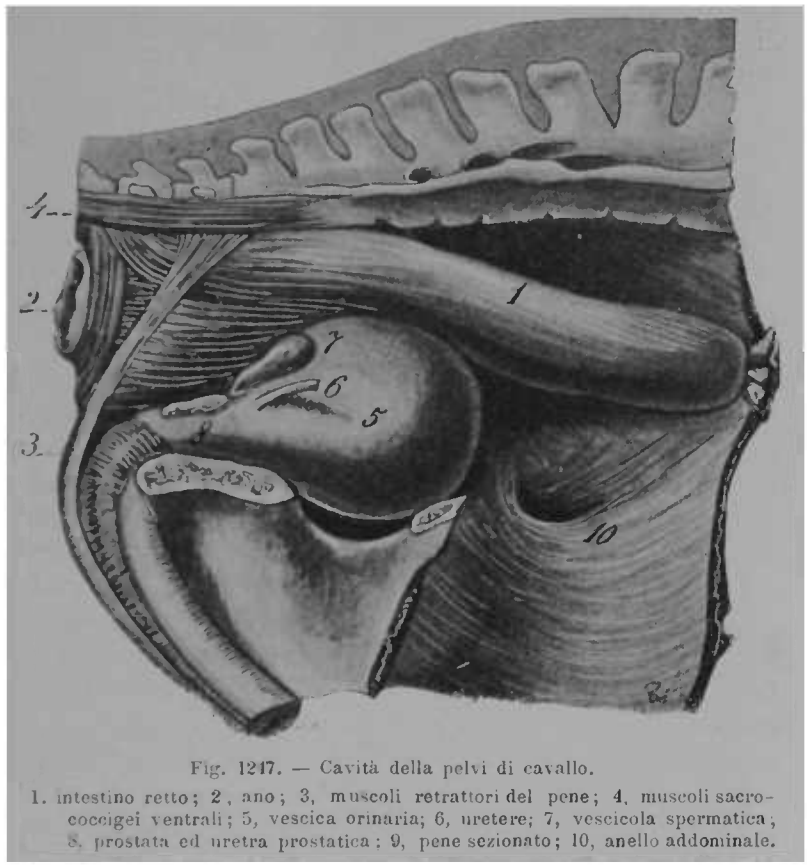



Fig. 1247. — Cavità della pelvi di cavallo.
1, intestino retto; 2, ano; 3, muscoli retrattori del pene; 4, muscoli sacro-coccigei ventrali; 5, vescica orinaria; 6, uretere; 7, vescicola spermatica; 8, prostata ed uretra prostatica; 9, pene sezionato; 10, anello addominale.

Il muscolo trasverso profondo del perineo è indicato pure coi nomi di *muscolo compressore delle glandule bulbo-uretrali*, e di *trasverso-uretrale*.

Il muscolo trasverso profondo del perineo ricopre le glandule bulbo-uretrali e porzione di sfintere dell'uretra e si mette in rapporto caudalmente col muscolo trasverso superficiale del perineo e dorsalmente collo sfintere esterno dell'ano. È avvolto dall'aponeurosi media del perineo.

*Azione.* — Comprime le glandule bulbo-uretrali e coadiuva l'azione del muscolo sfintere dell'uretra nell'emissione dell'orina. Inoltre, comprimendo le vene, coopera all'erezione del corpo cavernoso dell'uretra.

5) *Muscolo trasverso superficiale del perineo* (*m. transversus perinei superficialis*). — È un piccolo muscolo nastriforme, pari, situato fra lo sfintere esterno dell'ano ed il m. bulbo-cavernoso. Mediante una sottile aponeurosi si inserisce lateralmente alle tuberosità ischiatiche ed al margine caudale del legamento sacro-ischiatico. Medialmente si inserisce al margine superiore del bulbo-cavernoso ed allo sfintere esterno dell'ano. Risulta parzialmente coperto dal m. ano-cavernoso.

*Azione.* — Mantiene fissa l'inserzione prossimale del bulbo cavernoso e sembra concorra alla dilatazione del bulbo uretrale.

6) *Muscolo ano-cavernoso* o *retrattore del pene* (*m. retractor penis*) (fig. 1247,[3]). — È un muscolo pari formato da due cordoni appiattiti i quali, me

diante una porzione assottigliata e flabelliforme, si inseriscono all'aponeurosi dei muscoli sacro-coccigei inferiori poco al davanti dell'apice del sacro. Volgendo in basso e lateralmente, passano fra la superficie esterna del retto, alla quale aderiscono, e del muscolo levatore dell'ano, quindi decorrono lateralmente allo sfintere esterno dell'ano e si riuniscono, lungo la linea mediana della superficie esterna del m. bulbo-cavernoso, che percorrono fino in prossimità del glande. Questi muscoli risultano costituiti da fasci longitudinali di fibre muscolari liscie.

Nella loro porzione penica ricoprono porzione del m. bulbo-cavernoso e sono ricoperti prima dalla fascia del pene, poi dal foglietto profondo dell'aponeurosi del perineo od aponeurosi media. Si mettono inoltre in rapporto collo sfintere esterno dell'ano e col muscolo elevatore dell'ano.

*Azione.*—Contraendosi ripongono nel prepuzio la porzione mobile del pene.

*Aponeurosi del diaframma uro-genitale.* — Le aponeurosi del diaframma uro-genitale vengono distinte in: *aponeurosi perineale superficiale* ed in *aponeurosi perineale profonda* od *aponeurosi media.*

La prima di tali aponeurosi (*fascia superficialis perinei*) proviene dal dartos, è di natura fibro-elastica ed assottigliandosi si estende fino allo sfintere esterno dell'ano. Tale fascia ricopre il perineo e lateralmente si confonde col connettivo sottocutaneo. Aderisce inoltre all'aponeurosi perineale profonda. Lungo la linea mediana, l'aponeurosi superficiale del perineo riceve l'inserzione di un sottile fascio muscolare che proviene dallo sfintere esterno dell'ano.

L'*aponeurosi perineale profonda* (*fascia profunda perinei* o *f. diaphragmatis urogenitalis*) proviene dalla fascia del pene e risulta di una lamina di tessuto fibroso. Risalendo lungo il perineo, al di sotto dell'aponeurosi precedente, ricopre i muscoli ano-cavernoso, bulbo-cavernoso ed ischio-cavernoso. Inoltre penetra nell'interspazio esistente fra i muscoli ischio-cavernoso e semimembranoso e si fissa alle tuberosità ischiatiche. Inflettendosi cranialmente penetra in seguito nella cavità del bacino e quivi si pone fra il retto e l'uretra membranosa, estendendosi fino al peritoneo di rivestimento degli organi contenuti nella cavità del bacino. Tale aponeurosi avvolge inoltre l'uretra membranosa e si confonde coll'aponeurosi propria dell'otturatore interno.

### Differenze delle parti genitali esterne.

Nei mammiferi domestici gli organi genitali esterni presentano notevoli differenze riguardanti specialmente la forma e lo sviluppo delle varie parti che li costituiscono. La conoscenza di tali particolarità di conformazione ha importanza per l'applicazione pratica dell'anatomia.

*a*) **Toro.** — Nel toro il pene presenta una lunghezza considerevole ed inerte, si estende dall'arcata ischiatica al prepuzio. Durante l'erezione, per il disfarsi di una particolare *S* penica esistente al di dietro dello scroto, si allunga notevolmente estendendosi per un certo tratto nella regione sottosternale. La lunghezza del pene del toro può oscillare da m. 1 a m. 1,30. Nel toro il pene risulta per contrario sottile, ed eretto, presenta nella sua porzione libera, una circonferenza media di cent. 11. La porzione libera del pene, ricoperta da una delicata mucosa, è completamente contenuta nel prepuzio del quale verrà detto più oltre.

Il pene inerte presenta, in corrispondenza del suo corpo ed al di dietro appena dello scroto, una curvatura dorsale a convessità craniale ed una curvatura ventrale a convessità caudale. Tale doppio incurvamento del pene costituisce la così detta *esse peniana* o *flessione sigmoidea (flexura sigmoidea)* (fig. 1248,$^{2}$,$^{3}$).

I corpi cavernosi del pene presentano nel loro assieme la forma di un lunghissimo cono depresso sagittalmente il cui apice è conformato a punta. Le radici del corpo cavernoso sonopiù grosse e più brevi di quelle degli equidi.

La superficie dorsale del corpo cavernoso del pene è convessa, mentre quella ventrale presenta il solco uretrale che va diminuendo dalla *crus penis* alla sua estremità anteriore. Durante l'erezione i margini di tale solco divengono più salienti e l'uretra vi è accolta completamente. L'albuginea dei corpi cavernosi ricopre, con un suo particolare foglietto, il corpo cavernoso dell'uretra (fig. 810).

Nei tori adulti il tessuto erettile del corpo cavernoso del pene è percorso centralmente da un sottile cordone formato da tessuto fibroso, che si estende fin quasi all'estremo di stale del pene. Questa particolarità non si nota nei vitelli e nei torelli e quindi, la produzione secondaria di tale tessuto fibroso è da ricercarsi nella neoformazione del connettivo delle trabecole e nel coalito delle caverne (fig. 1249, A,[3]).

Il *corpo cavernoso dell'uretra* si estende pure all'uretra membranosa dove è ben sviluppato. Secondo nostre osservazioni personali il sistema delle caverne dell'uretra membranosa non comunica con quello dell'uretra penica. Nel toro, il bulbo uretrale è più sviluppato che negli equidi ed il diametro del corpo cavernoso diminuisce gradatamente dal bulbo alla prima curvatura del pene, poi procede mantenendo lo stesso diametro fin presso l'estremo terminale del pene, dove presenta un piccolo ingrossamento fusiforme. Il corpo cavernoso dell'uretra non si estende nel toro fino al meato orinario ma cessa 2 o 3 centim. prima, perciò l'estremo libero del pene è costituito dalla punta od apice del corpo cavernoso del pene e dall'uretra ricoperti dalla mucosa (fig. 810).

Il pene del toro risulta pure fornito di una fascia propria e, nella regione perineale, è ricoperto dalle aponeurosi del perineo, dalla cute e dai muscoli proprii. La pelle dopo avere costituito il rivestimento cutaneo dello scroto, si continua nel prepuzio il quale è molto sviluppato e si estende lungo il ventre, più innanzi di quanto si noti negli equidi.

Il prepuzio inoltre ha la forma di un cono molto depresso lateralmente al cui apice corrisponde l'ostio prepuziale, orifizio ovalare il cui contorno è circondato da un ciuffo di peli lunghi e rari. La cute di rivesimento del prepuzio, introflettendosi nella cavità prepuziale, si trasforma in una mucosa delicata, fornita di molteplici pieghe la quale, ripiegandosi caudalmente, avvolge la porzione libera del pene. Quivi la mucosa è rosea, levigata e molto sensibile.

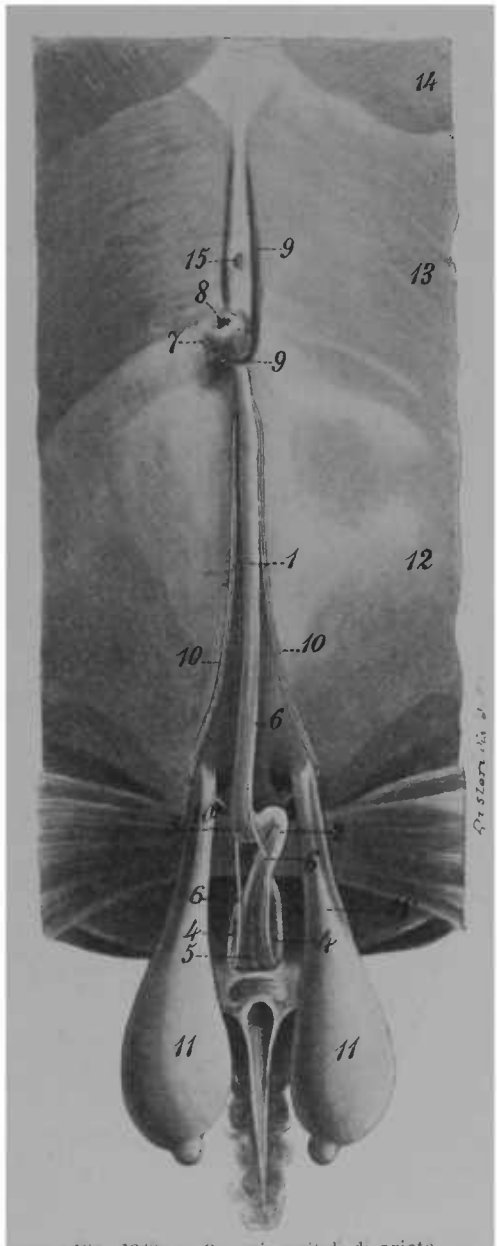



Fig. 1248. — Organi genitali di ariete.

1, pene; 2, 3, curve craniale e caudale della flessione sigmoidea od S del pene, 4, muscolo ischio-cavernoso; 5, muscolo bulbo-cavernoso; 6, muscolo sospensore o retrattore del pene; 7, porzione di prepuzio; 8, orifizio prepuziale; 9, muscolo prepuziale craniale; 10, muscolo prepuziale caudale; 11, testicolo rivestito dalla vaginale comune; 11', funicolo spermatico rivestito dalla vaginale comune; 12, tunica addominale; 13, pellicciaio dell'addome; 14, mm. pettorali; 15, ombelico.

Dorsalmente all'estremo libero del pene e verso destra, la mucosa penica presenta talvolta un ingrossamento rotondeggiante il quale simula in tali soggetti un rudimento di glande.

Il prepuzio dei bovini inoltre risulta fornito di due muscoli pari, ossia dal *protrattore del prepuzio* e dal *retrattore del prepuzio e del pene.*

1.° Il *muscolo protrattore del prepuzio* o *m. prepuziale craniale* (*m. praeputialis cranialis*) (fig. 1248,[9]) risulta costituito da una lamina allungata, situata fra il sottocutaneo e la tunica addominale, ai lati della linea bianca. Cranialmente ogni muscolo protrattore si inserisce alla linea bianca ed all'aponeurosi del m. grande obliquo. Volgendo caudalmente i due muscoli circoscrivono la base del prepuzio inserendosi alle pareti di questo.

*Azione.* — Il muscolo *prepuziale craniale* contraendosi tira il prepuzio innanzi ricoprendo così il pene. Agisce inoltre come coscrittore del prepuzio.

2.° Il *muscolo retrattore del prepuzio e del pene* o *prepuziale caudale* (*m. praeputialis caudalis*) (fig. 1248,[10]) è formato da un fascio appiattito che cranialmente si inserisce, col muscolo del lato opposto, sulla guaina fibrosa del prepuzio in prossimità dell'orifizio prepuziale. Volgendo caudalmente i due muscoli seguono il pene alla cui mucosa aderiscono mediante piccoli fasci connettivi, quindi si dirigono lateralmente verso l'inguine, ai lati della vaginale comune e si sperdono nel connettivo sottocutaneo della regione.

*Azione.* – Durante l'erezione porta all'indietro l'orifizio prepuziale e favorisce così l'uscita del pene dal prepuzio. Qualora si contragga col pene inerte, esso ritrae il pene nel prepuzio.

*Vasi del pene.* — Nei bovini le arterie *bulbosa* e *peniana profonda* hanno ambedue origine dalla pudenda interna.

L'*a. dorsale del pene* è sottile, origina dalla pudenda interna, oppure dalla peniana profonda, decorre lateralmente al dorso del pene e si sperde nella mucosa dell' estremo libero di questo. Le aa. dorsali del pene alla loro origine risultano talvolta anastomizzate in un tronco unico dal quale nascono i rami predetti. Al prepuzio ed allo scroto vanno rami che provengono dalla pudenda esterna.

Le *vene del pene* provengono dal corpo cavernoso dell'uretra e dai corpi cavernosi del pene. Le prime originano dalla mucosa della porzione libera del pene, dove si dispongono a rete plessiforme e le seconde dal plesso del corpo cavernoso dell'uretra, molto meno sviluppato di quanto si noti negli equidi. Tali vene si raccolgono in due o più rami che decorrono dorsalmente al pene e ricevono le vene peniane profonde (v. angiologia). Dal bulbo uretrale escono le *vv. bulbose.*

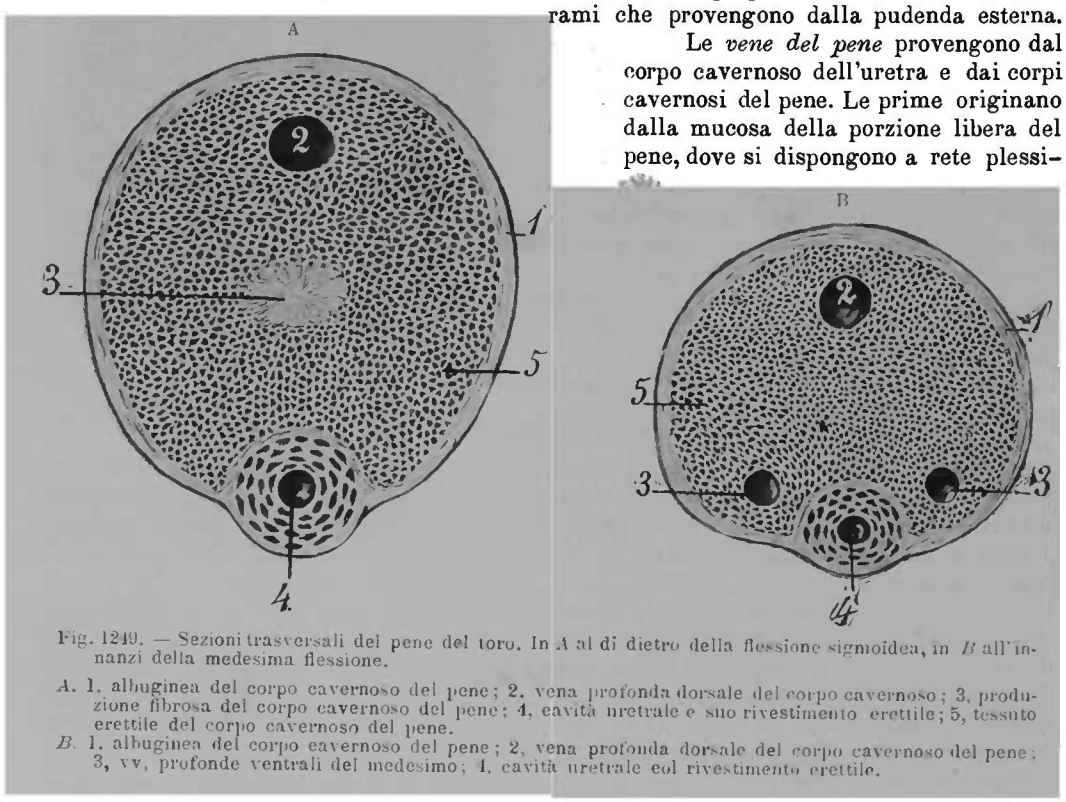



Fig. 1249. — Sezioni trasversali del pene del toro. In *A* al di dietro della flessione sigmoidea, in *B* all'innanzi della medesima flessione.

*A*. 1. albuginea del corpo cavernoso del pene; 2. vena profonda dorsale del corpo cavernoso; 3, produzione fibrosa del corpo cavernoso del pene; 4, cavità uretrale e suo rivestimento erettile; 5, tessuto erettile del corpo cavernoso del pene.

*B*. 1. albuginea del corpo cavernoso del pene; 2, vena profonda dorsale del corpo cavernoso del pene; 3, vv, profonde ventrali del medesimo; 4. cavità uretrale col rivestimento erettile.

Le vv. peniane profonde ricevono il sangue che percorre le caverne del corpo cavernoso del pene e che viene raccolto da un grosso ramo che, caudalmente all'*S* penica, decorre dorsalmente nella grossezza dei corpi cavernosi. In tale ramo venoso si aprono inoltre tre principali rami, ben visibili nell'adulto, i quali al davanti dell'*S* penica, percorrono i corpi cavernosi due ventralmente ed uno dorsalmante (fig. 1249, *A*, *B*).

Per quanto riguarda l'*uretra* del toro, le maggiori differenze si osservano nelle porzioni prostatica e membranosa. L'uretra prostatica risulta infatti meno estesa e ventralmente è avvolta dal muscolo sfintere dell'uretra sviluppatissimo. Lungo la linea mediana e dorsalmente nell'uretra prostatica ed in porzione di quella membranosa, esiste inoltre una *cresta uretrale* molto saliente e fornita all'innanzi di un ingrossamento rotondeggiante che rammenta per la sua forma il *collicolo seminale* (*colliculus seminalis*) della specie umana (fig. 1250,[1]).

In corrispondenza di tale collicolo si aprono gli sbocchi dei condotti ejaculatori ed un pochino più caudalmente, talvolta esiste un piccolissimo orifizio che appartiene allo sbocco dell'otricolo prostatico.

L'*otricolo prostatico* od *utero maschile* del toro è rappresentato da un organo piriforme a fondo cieco contenuto nel parenchima della prostata. La sua lunghezza oscilla da mm. 4 a 8, il suo diametro è di 1 a 2 millimetri.

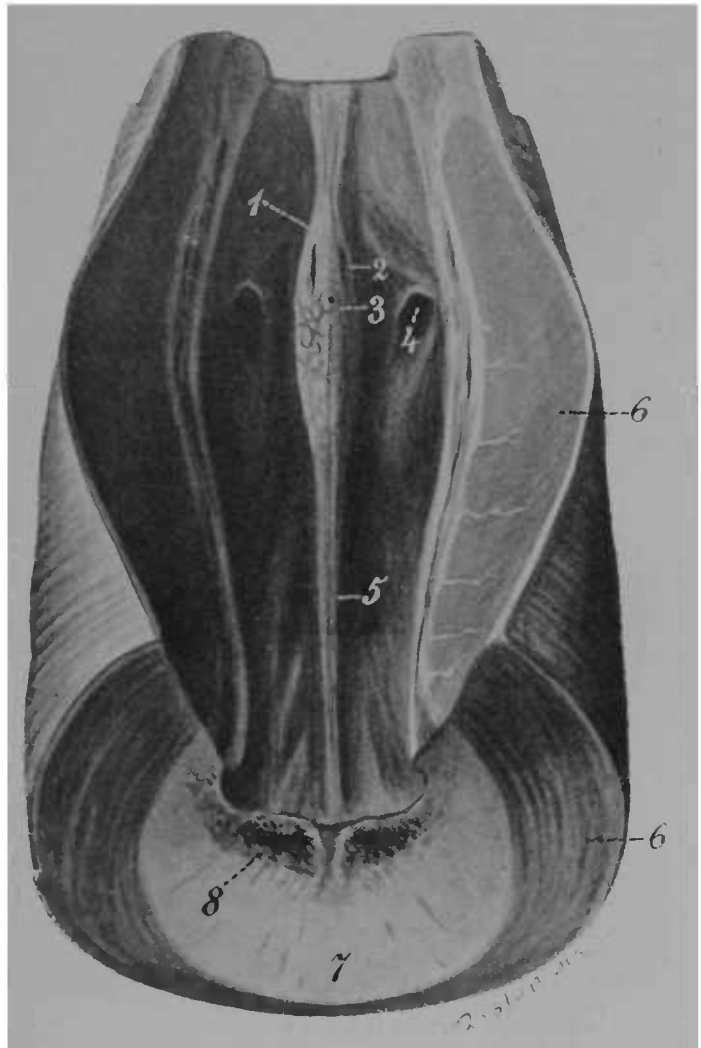



Fig. 1250. — Uretra intrapelvica di un toro, sezionata ventralmente in direzione longitudinale.

1, collicolo seminale; 2, orifizi dei condotti eiaculatori; 3, orifizio dell'otricolo prostatico (disegnato più grande del vero), 4, orifizio del condotto escretore della prostata; 5, cresta uretrale; 6, muscolo uretrale; 7, porzione glandulare dell'uretra pelvica considerata come parte disseminata della prostata; 8, corpo cavernoso dell'uretra membranosa od intrapelvica.

Lateralmente al collicolo seminale esistono gli sbocchi dei due principali condotti prostatici (fig. 1250,[2]). Inoltre la mucosa dell'uretra membranosa presentasi cribrata da molteplici orifici di grandezza pressochè microscopica i quali appartengono agli sbocchi delle glandule uretrali costituenti la porzione disseminata della prostata. L'uretra membranosa del toro è infatti ricchissima di tali elementi glandulari. In corrispondenza della cresta uretrale sono situati attorno ai condotti ejaculatori e lateralmente. Procedendo caudalmente avvolgono l'uretra membranosa mantenendosi più numerosi dorsalmente, dove formano uno strato glandulare che, nel toro adulto, può raggiungere la grossezza di un centimetro. Tali elementi glandulari sono situati fra il rivestimento erettile ed il muscolo sfintere dell'uretra (fig. 1250,[7]; 1251,[1]).

Tale porzione disseminata della prostata del toro risulta di aggregati di acini

costituenti dei lobuli disposti radialmente. Alla periferia tali acini presentano la forma di otricolo a pareti regolari ma eol proeedere profondamente, ossia verso la cavità dell'uretra, oltre aumentare alquanto di grandezza, presentano un contorno irregolare, dovuto all'esistenza di piceoli rilievi esistenti nella cavità degli aeini. Gli acini, costituenti le glandule dell'uretra membranosa del toro, sono forniti di un'esilissima parete di connettivo fibrillare e da un epitelio cilindrico semplice. Gli aeini, riuniti in lobuli, versano il loro prodotto in un condottino eseretore munito di parete propria e di un basso epitelio cilindrico sempliee ehe, in prossimità dello sboceo del condotto, diviene stratifieato. Tale condotto escretore presenta delle piccole dilatazioni varieose ed assume una direzione tortuosa, che diviene poi quasi elicoide in prossimità dell'uretra. L'orifizio di tale eondotto assume inoltre forma lievemente imbutiforme.

Nell'uretra peniea le glandule uretrali si comportano in modo analogo di quanto si nota negli equidi.

*Muscoli del diaframma uro-genitale* (fig. 1251,[4]). – Il *muscolo sfintere dell'uretra membranosa* presenta uno sviluppo considerevole, specialmente ai lati e ventralmente, dove acquista una grossezza media di un centimetro. Mediante l'intermezzo di connettivo interstiziale, variamente sviluppato, si mette in rapporto colle glandule uretrali e superficialmente è avvolto dalla aponeurosi media o perineale profonda che dorsalmente acquista una grossezza alquanto notevole. Si eonnette pure caudalmente col muscolo trasverso profondo del perineo o compressore delle glandule bulbo-uretrali.

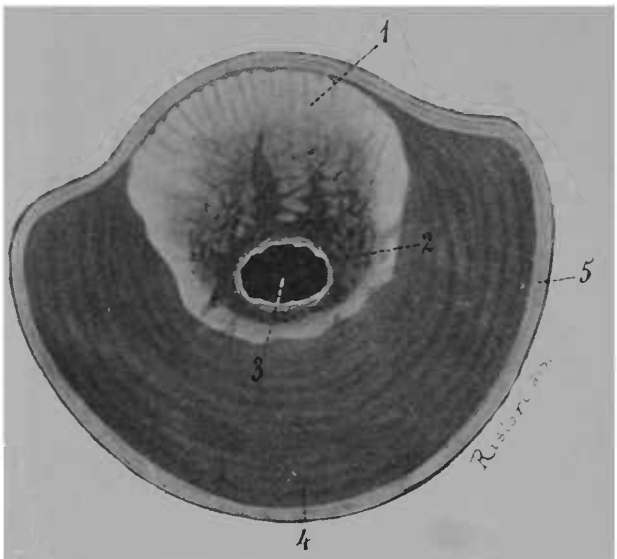



Fig. 1251. — Sezione trasversa dell'uretra membranosa di un toro (più grande del vero).

1, strato glandulare costituente la porzione disseminata della prostata; 2, corpo cavernoso; 3, cavità uretrale; 4, muscolo sfintere dell'uretra; 5, sua fascia fibrosa.

I *muscoli ano-cavernosi* o *retrattori del pene* sono molto più sviluppati che negli equidi e si inseriseono ai lati della seconda curvatura dell'*S* penica (fig. 1248,[6]).

Il *muscolo bulbo-cavernoso* è enorme, avvolge il bulbo uretrale e si estende solamente fino al margine dell'arcata isehiatica.

Gli altri organi costituenti il diaframma uro-genitale si comportano, salvo differenze insignifieanti, come negli equidi.

*Scroto.* — Nel toro lo scroto è enormemente sviluppato, è piriforme e depresso nel senso cranio-caudale. Scende verticalmente fra le coscie e risulta distalmente di due lobature ovalari allungate, che corrispondono ai compartimenti scrotali. La pelle dello scroto è sottile, rosea e munita di fini peli. Può talvolta risultare pigmentata e vellosa.

*b*) **Ariete** e **becco.** — Nell'ariete e nel becco il pene presentasi pure fornito di una *S* penica ehe si comporta come nel toro. I *corpi cavernosi del pene* si terminano inoltre mediante un proeesso conico che penetra nel glande.

Il *corpo cavernoso dell'uretra* ineomincia nell'uretra membranosa, presenta un bulbo ben sviluppato, e si continua fino all'estremo libero del pene dove costituisce il glande. Prima di formare il glande il corpo cavernoso dell'uretra presenta un ingrossamento fusiforme che, procedendo all'innanzi, volge prima lateralmente a destra poi descrive una piccola curvà a convessità anteriore, dal cui estremo si diparte il *processo vermiforme dell'uretra* o *processo uretrale* (*proc. urethrae*) (fig. 1253,[2],[4]).

Il *glande* risulta di un lobo anteriore emisferico ed a superficie irregolare, per l'esistenza di lobuli serpiginosi, limitati da solchi ben distinti e di un lobo posteriore che, originatosi dall'ingrossamento fusiforme del corpo cavernoso dell'uretra, volge ventral-

mente a sinistra, dove si connette col lobo anteriore. Fra i due lobi del glande esiste

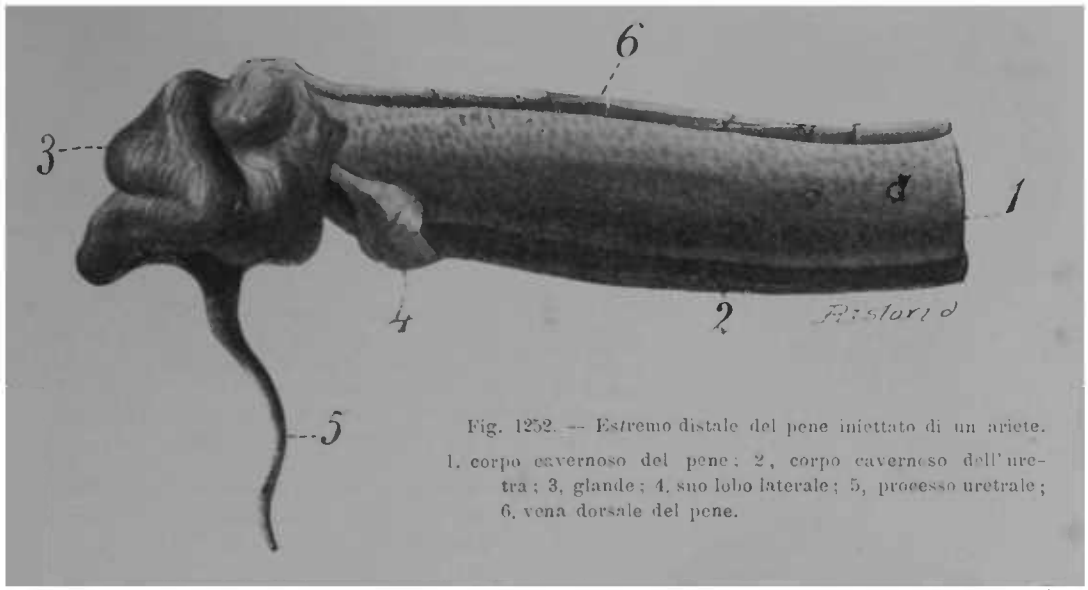



Fig. 1252. — Estremo distale del pene iniettato di un ariete.
1, corpo cavernoso del pene; 2, corpo cavernoso dell'uretra; 3, glande; 4, suo lobo laterale; 5, processo uretrale; 6, vena dorsale del pene.

una piccola fossetta diretta ventralmente in direzione obliqua da destra a sinistra (figg. 1252 e 1253).

In tali mammiferi la porzione libera del pene è rivestita pure da una delicata mucosa ed è contenuta nel prepuzio avente la forma di un cilindro lungo da 6 ad 8 centi-

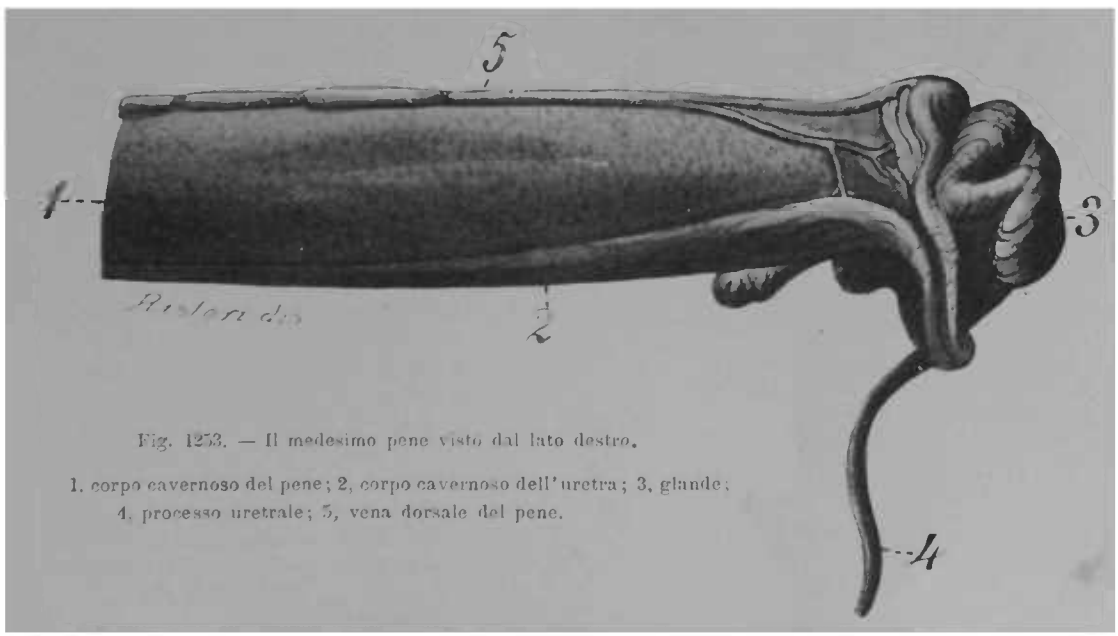



Fig. 1253. — Il medesimo pene visto dal lato destro.
1, corpo cavernoso del pene; 2, corpo cavernoso dell'uretra; 3, glande; 4, processo uretrale; 5, vena dorsale del pene.

metri. Il pene eretto dell'ariete e del becco presenta una lunghezza media di quaranta centimetri ed una grossezza di cinque.

Le *arterie* del pene si comportano pressochè come nel toro. Le aa. dorsali del pene si terminano nel glande.

I corpi cavernosi del pene sono percorsi, nella porzione libera, da due vene situate ventralmente le quali confluiscono in una vena di maggior calibro che, al disotto dell'S

penica decorre dorsalmente fra le caverne del corpo cavernoso. Tale vena si continua colla

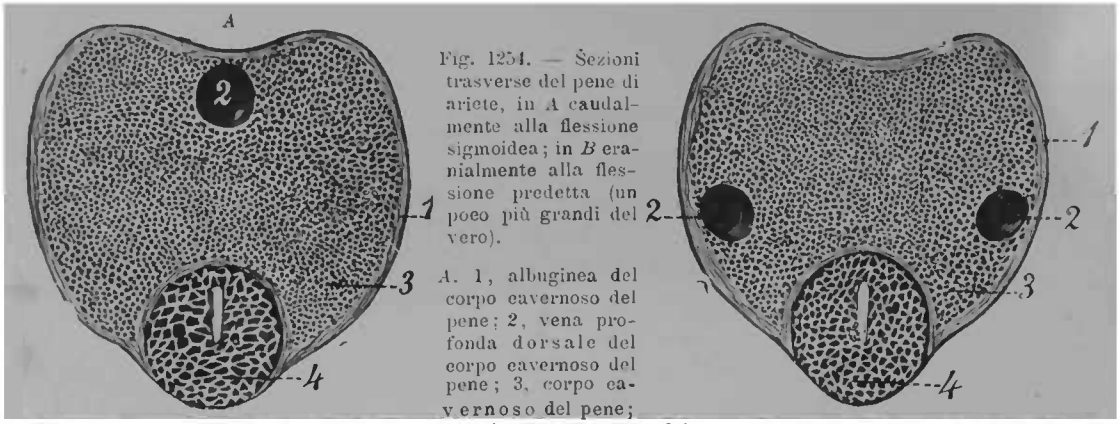



Fig. 1254. — Sezioni trasverse del pene di ariete, in *A* caudalmente alla flessione sigmoidea; in *B* cranialmente alla flessione predetta (un poco più grandi del vero).

*A*. 1, albuginea del corpo cavernoso del pene; 2, vena profonda dorsale del corpo cavernoso del pene; 3, corpo cavernoso del pene; 4, corpo cavernoso dell'uretra. *B*. 1, albuginea del corpo cavernoso del pene; 2, vene profonde ventro-laterali del corpo cavernoso del pene: 3, corpo cavernoso del pene; 4, corpo cavernoso dell'uretra.

v. cavernosa o peniana profonda che, dopo avere ricevuto la vena dorsale del pene, forma uno dei rami di origine della v. pudenda interna (fig. 1254,*A*,*B*).

Per quanto riguarda l'*uretra membranosa* in tali mammiferi si aprono pure, in corrispondenza del collicolo seminale, i condotti ejaculatori e l'utero mascolino (fig. 1256,[2],[3]).

L'*utero mascolino* dell'ariete e del becco, secondo nostre personali osservazioni, andrebbe soggetto a frequenti varietà. In molti casi rimane compreso nel collicolo seminale, in altri presenta una grandezza molto maggiore in modo da sporgere per circa un centimetro fra le ampolle dei condotti deferenti e le vescicole spermatiche. In un caso, che crediamo rarissimo, rappresentato dalla figura 1224, l'utero mascolino del becco era costituito da un condotto cilindrico esilissimo terminato da un piccolo rigonfiamento sferico. La forma più frequente è però quella clavata come risulta dalla fig. 1255,[Op]).

La porzione pelvica dell'uretra dell'ariete e del becco è la sede di molteplici glandule acinose composte le quali costituiscono, in tali mammiferi, un organo glandulare che corrisponde alla porzione disseminata della prostata degli equini, bovini e suini. In corrispondenza della cresta uretrale tali glandule sono situate dorsalmente e lateralmente ai condotti ejaculatori. Procedendo caudalmeute tali glandule avvolgono nel becco tutta l'uretra, mentre nell'ariete esistono soltanto dorsalmente e lateralmente. Tali glandule

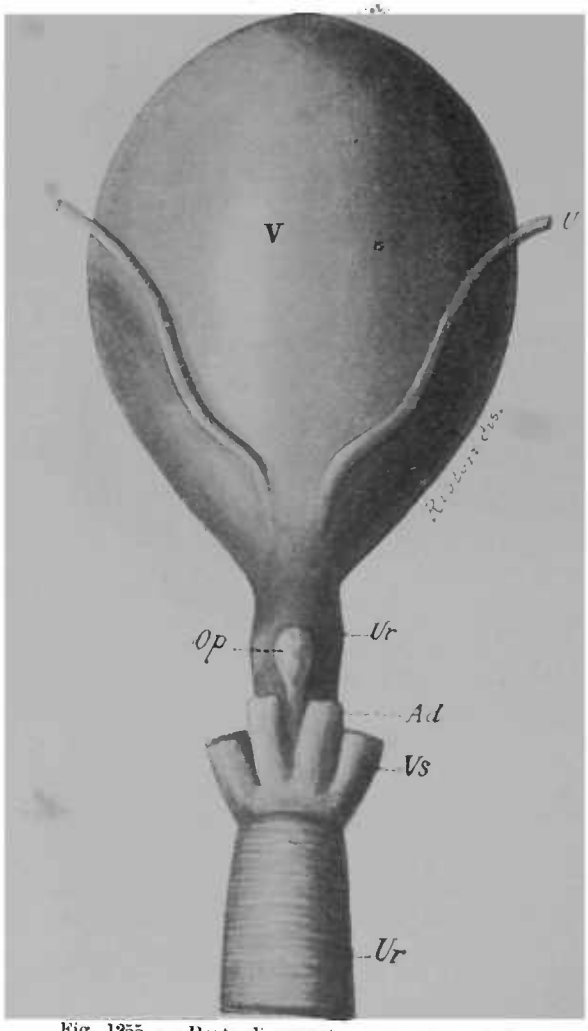



Fig. 1255. — Parte di organi genito-urinari di becco.

*V*, vescica orinaria; *U*, uretere; *Ur*, uretra; *Ad*, sezione delle ampolle dei condotti deferenti; *Vs*, sezione del condotto escretore delle vescicole spermatiche; *Op*, otricolo prostatico.

sono situate fra il rivestimento erettile dell'uretra membranosa e fra queste ed il muscolo sfintere.

Le glandule dell' uretra membranosa dell' ariete risultano di piccoli lobuli, formati dalla riunione di acini ovoidali o piriformi, muniti di epitelio cilindrico semplice. Il condotto escretore di tali glandule ha parete propria connettivale ed è rivestito di un basso epitelio cilindrico ((fig. 1257,[a]).

Nel becco gli acini glandulari, situati radialmente, sono più allungati e si terminano in un piccolo rigonfiamento sacciforme.

L'uretra penica di tali mammiferi si comporta, per le glandule della mucosa, come nel toro. Inoltre essa è fornita nella sua porzione libera di un processo costituito dalla mucosa di rivestimento dell' uretra ed esternamente dalla mucosa del glande. Tale processo, od *appendice vermiforme dell'uretra*, presenta una lunghezza di 3 a 4 centimetri e presenta l'orifizio esterno dell'uretra, o meato orinario, il cui diametro è piccolissimo (figg. 1252 e 1253).

Gli organi costituenti il diaframma uro-genitale si comportano come nel toro.

Lo scroto dell'ariete e del becco risulta proporzionalmente più sviluppato di quello del toro ed ha la stessa forma.

*c)* **Verro.** — Il pene del verro, descrive, come nei bovini ed ovini, due curvature costituenti l'*S* penica.

In erezione presenta una lunghezza media di cent. 55 ed una grossezza di 4 a 5.

Il *corpo cavernoso* del pene risulta costituito come da una doccia contenente l'uretra penica e presenta nell'erezione una disposizione particolare. Infatti poco all' innanzi della crura penica si attorciglia a lunga spira volgendo da sinistra a destra, di modo che la sua superficie dorsale diviene ventrale, poi nuovamente dorsale. La disposizione spiroidea del corpo cavernoso del pene diviene marcatissima all'estremo della sua porzione libera, dove descrive un giro completo di elica conformandosi così a cavaturaccioli. L' estremità del corpo cavernoso, rivolta in alto, risulta acuminata (figg. 81 2e 1258.

Il corpo cavernoso dell'uretra segue la stessa direzione spiroidea e cessa due o tre centimetri prima dell'apice del pene. Il pene del verro risulta quindi, come quello del toro, sprovvisto di glande.

Il *corpo cavernoso* dell'uretra origina dall'uretra membranosa e presenta un bulbo molto sviluppato. All'innanzi della crura del pene, fino al suo apice, presenta inoltre un diametro pressochè uniforme.

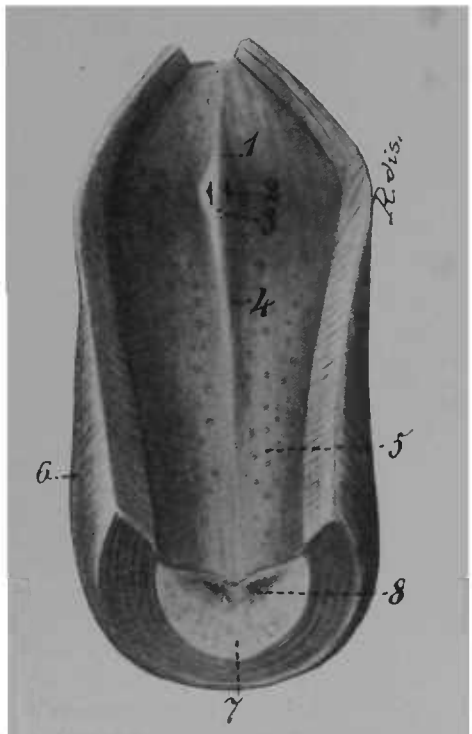



Fig. 1256. — Uretra intrapelvica di ariete, sezionata ventralmente ed in senso longitudinale.

1, collicolo seminale; 2, orifizi dei condotti eiaculatori; 3, orifizio dell'otricolo prostatico; 4, cresta uretrale; 5, orifizi delle glandule uretrali o porzione disseminata della prostata; 6, muscolo uretrale; 7, porzione disseminata della prostata; 8, corpo cavernoso dell'uretra membranosa.

Le *arterie* dei corpi cavernosi del pene si comportano in modo analogo al toro. La *vena dorsale del pene* emerge dal corpo cavernoso dell'uretra al di dietro circa dell'*S* penica e confluisce colla *v. peniana profonda*.

La porzione libera del pene è ricoperta da una fine mucosa rivestita di piccole papille. Nel verro osservasi inoltre una lunghezza considerevole dell'uretra intrapelvica. Questa può presentare infatti una lunghezza di 20 a 28 cent. Nella sua porzione prostatica presenta gli orifizi dei condotti prostatici e dell'otricolo prostatico, nella porzione membranosa gli sbocchi delle glandule uretrali che costituiscono la porzione disseminata della prostata e che avvolgono completamente l'uretra. La cresta

uretrale è poco saliente e l'utero mascolino, piccolissimo, è compreso nel parenchima della prostata.

L'uretra membranosa del verro è circondata, come venne detto, dalla parte dissemi-

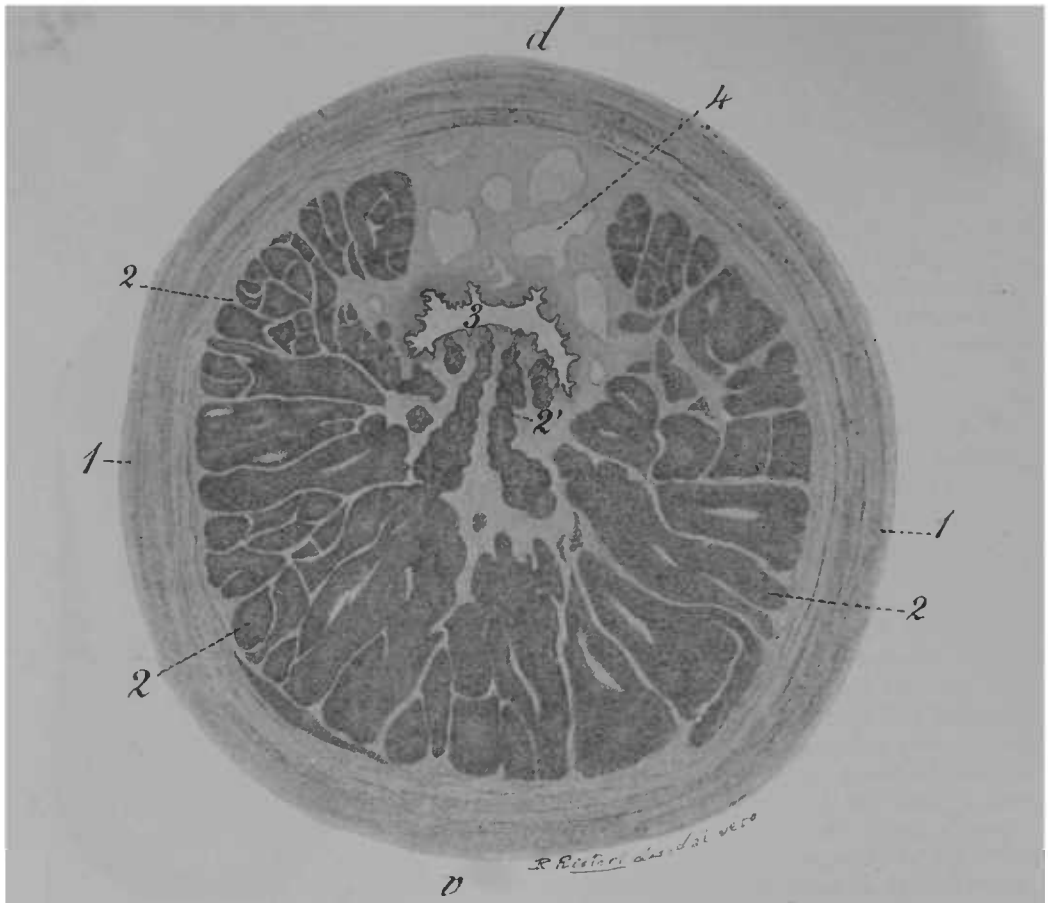



Fig. 1257. — Sezione trasversa dell'uretra intrapelvica di ariete (piccolo ingrandimento).

*d*, superficie dorsale; *v*, superficie ventrale; 1, muscolo uretrale; 2, strato glandulare dell'uretra rappresentante la prostata; 2, condotti escretori di tali glandule uretrali; 3, cavità uretrale; 4, tessuto erettile dell'uretra intrapelvica.

nata della prostata, la quale è rappresentata da un grosso strato di glandule appartenenti al tipo delle acinose composte (fig. 1259).

I lobuli glandulari, risultanti dall'aggregato di acini, sono separati da connettivo e

Fig. 1258. — Porzione di pene iniettato di verro.

1', estremo distale del corpo cavernoso del pene disposto ad elica; 1, corpo cavernoso del pene; 2, corpo cavernoso dell'uretra con direzione spirale; 3, meato urinario.

ventralmente sono divisi dall'uretra da uno strato di tessuto cavernoso od erettile. Ogni

lobulo è munito di un condotto escretore a decorso tortuoso, con piccole dilatazioni varicose. Esso sbocca inoltre nella cavità dell'uretra mediante una piccola dilatazione imbutiforme. Gli acini glandulari, sferici od ovali, sono strettamente addossati e sono provvisti di un basso epitelio cilindrico semplice. Nel verro si nota la maggior differenza strutturale entro il corpo della prostata e queste glandule uretrali considerate, non sappiamo se con ragione, come una parte della stessa prostata.

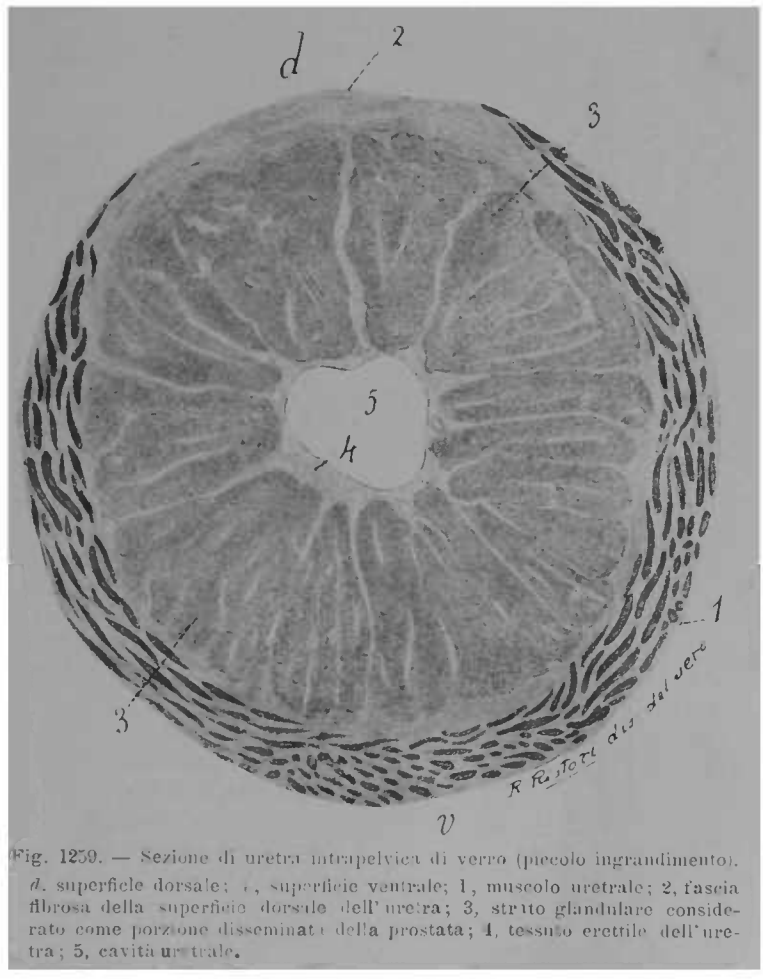


Fig. 1259. — Sezione di uretra intrapelvica di verro (piccolo ingrandimento). *d*, superficie dorsale; *v*, superficie ventrale; 1, muscolo uretrale; 2, fascia fibrosa della superficie dorsale dell'uretra; 3, strato glandulare considerato come porzione disseminata della prostata; 4, tessuto erettile dell'uretra; 5, cavità uretrale.

La porzione penica dell'uretra presenta una cospicua dilatazione in corrispondenza del bulbo, dove si aprono i condotti escretori delle glandule bulbo-uretrali ed un orifizio esterno, o meato orinario, rappresentato da una fessura situata nella concavità dell'elica esistente nell'estremo libero del pene.

Il *prepuzio* del verro presentasi stretto e più lungo di quello degli ovini ed è provvisto, secondo Chauveau ed Arloing, di due piccoli muscoli, equivalenti ai retrattori del prepuzio dei ruminanti, i quali avrebbero l'azione di comprimere il diverticolo prepuziale, sul quale sono applicati.

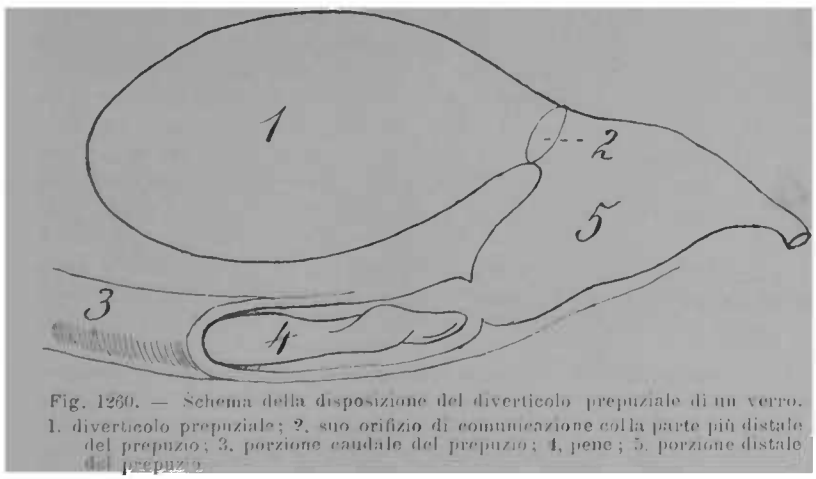


Fig. 1260. — Schema della disposizione del diverticolo prepuziale di un verro. 1, diverticolo prepuziale; 2, suo orifizio di comunicazione colla parte più distale del prepuzio; 3, porzione caudale del prepuzio; 4, pene; 5, porzione distale del prepuzio.

Inoltre dorsalmente e caudalmente il prepuzio comunica con un cul di sacco ovoidale, variamente sviluppato, rappresentato dalla *tasca prepuziale* o *diverticolo prepuziale* (*diverticulum praeputiale*). Questa tasca può considerarsi come un vero diverticolo della cavità prepuziale la cui mucosa,

variamente pieghettata, è la sede di glandule le quali secernono un liquido untuoso di odore *sui generis*, sgradevole che trovasi mescolato ad orina (fig. 1260).

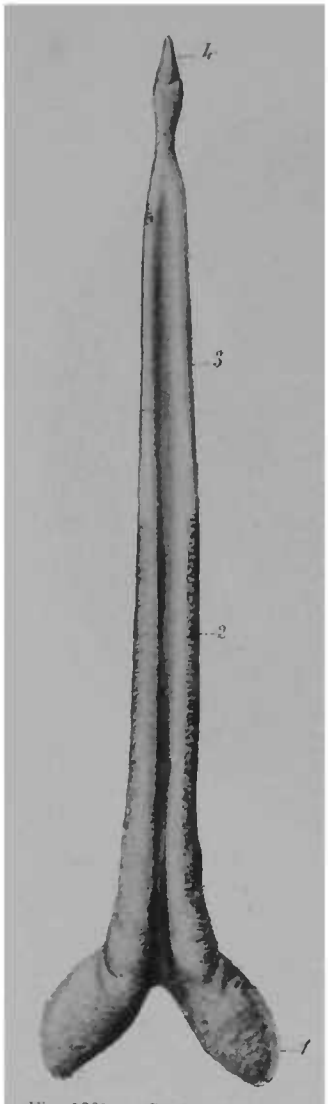



Fig. 1261. — Corpo cavernoso del pene iniettato (di cane).

1, radice del corpo cavernoso del pene; 2, corpo cavernoso col suo solco uretrale; 3, osso del pene; 4, suo processo terminale cartilagineo.

La mucosa di rivestimento del prepuzio è delicata e munita di fini papille.

Gli organi del diaframma uro-genitale si comportano come negli ovini.

Lo *scroto* è situato fra le natiche, è voluminoso e marcatamente bilobato ed a pelle glabra.

*d*) **Cane.** — Nel cane il pene presenta, in rapporto alla mole del corpo, un considerevole sviluppo. La sua lunghezza e la sua grandezza, per la differente mole dei soggetti, offre pure delle variazioni marcatissime.

L'esemplare più voluminoso da noi preparato presentava in erezione una lunghezza di centimetri 37 ed in corrispondenza del nodo del glande una circonferenza di 18.

I *corpi cavernosi del pene* presentano una lunghezza pressochè eguale a quella del glande, sono piccoli e distintamente separati da un setto completo, di modo che le caverne di un corpo cavernoso non comunicano con quelle del corpo cavernoso opposto. Le radici dei corpi cavernosi del pene si inseriscono lateralmente all'origine dell'arcata ischiatica ed il margine della crura penica è riunito alla concavità di tale arcata mediante una lamina aponevrotica, ben sviluppata, fornita di un orifizio ovolare attraversato dalle arterie e vene dorsali del pene e dai vasi linfatici.

Cranialmente i corpi cavernosi del pene si inseriscono all'osso del pene e quivi risultano parzialmente coperti dal nodo del glande.

I corpi cavernosi risultano dorsalmente e lateralmente convessi e ventralmente presentano un profondo solco uretrale, maggiormente esteso in corrispondenza della crura penica, destinato a contenere il corpo cavernoso dell'uretra ed a continuarsi all'innanzi con un solco analogo scavato ventralmente nell'osso peniano (fig. 1261,[1,2]).

L'*osso del pene* (*os priapi*) ha la forma di una piramide triangolare la cui superficie ventrale è percorsa in quasi tutta la sua lunghezza da un incavo, specie di doccia, destinata a contenere il corpo cavernoso dell'uretra. La base dell'osso penico, rivolta caudalmente, serve all'inserzione distale dei corpi cavernosi del pene. Le sue superfici laterali, pianeggianti e fornite di impronte variamente sviluppate, si riuniscono dorsalmente in un margine saliente. L'estremità dell'osso penico, di forma cilindrica, presentasi fornita di un *processo terminale* conico, di natura cartilaginea. La lunghezza dell'osso del pene nei soggetti di grossa mole può oscillare da 10 a 12 centimetri. Tale osso è contenuto nel glande al quale serve di sostegno (figg. 1261,[3] e 1262,[12]) (1).

Il *corpo cavernoso* dell'uretra incomincia dall'uretra prostatica, dove è ben sviluppato ed, in corrispondenza della arcata ischiatica, presenta un grosso bulbo bilobato. Il corpo cavernoso di forma cilindrica procedendo inoltre all'innanzi nel solco uretrale, costituito dai corpi cavernosi e dall'osso

(1) La presenza dell'osso penico permette al cane di introdurre il pene nei genitali della femmina prima che avvenga l'erezione del corpo cavernoso dell'uretra. L'osso peniano mantiene rigido il glande e questo viene così introdotto nella vagina dove, durante il coito, erigendosi, assume un volume enorme, di modo che non può essere estratto dai genitali della femmina che dopo vario tempo dalla ejaculazione. La prolungata erezione del glande può venire spiegata dall'enorme sviluppo che presenta il tessuto cavernoso di tale parte dell'organo copulatore.

penico, diminuisce gradatamente di diametro e percorrendo così tutta la lunghezza del glande arriva all'apice di questo dove costituisce un piccolo rigonfiamento claviforme nel cui centro esiste il meato orinario (fig. 1262,[6,7,10]).

Il *glande*, originato dal corpo cavernoso dell'uretra in prossimità dell'apice dei corpi cavernosi del pene, presenta nel cane una lunghezza ed una grossezza enorme ed una disposizione particolare del suo rivestimento erettile. La lunghezza del glande risulta infatti pressochè eguale alla metà della totale lunghezza del pene (fig. 11298).

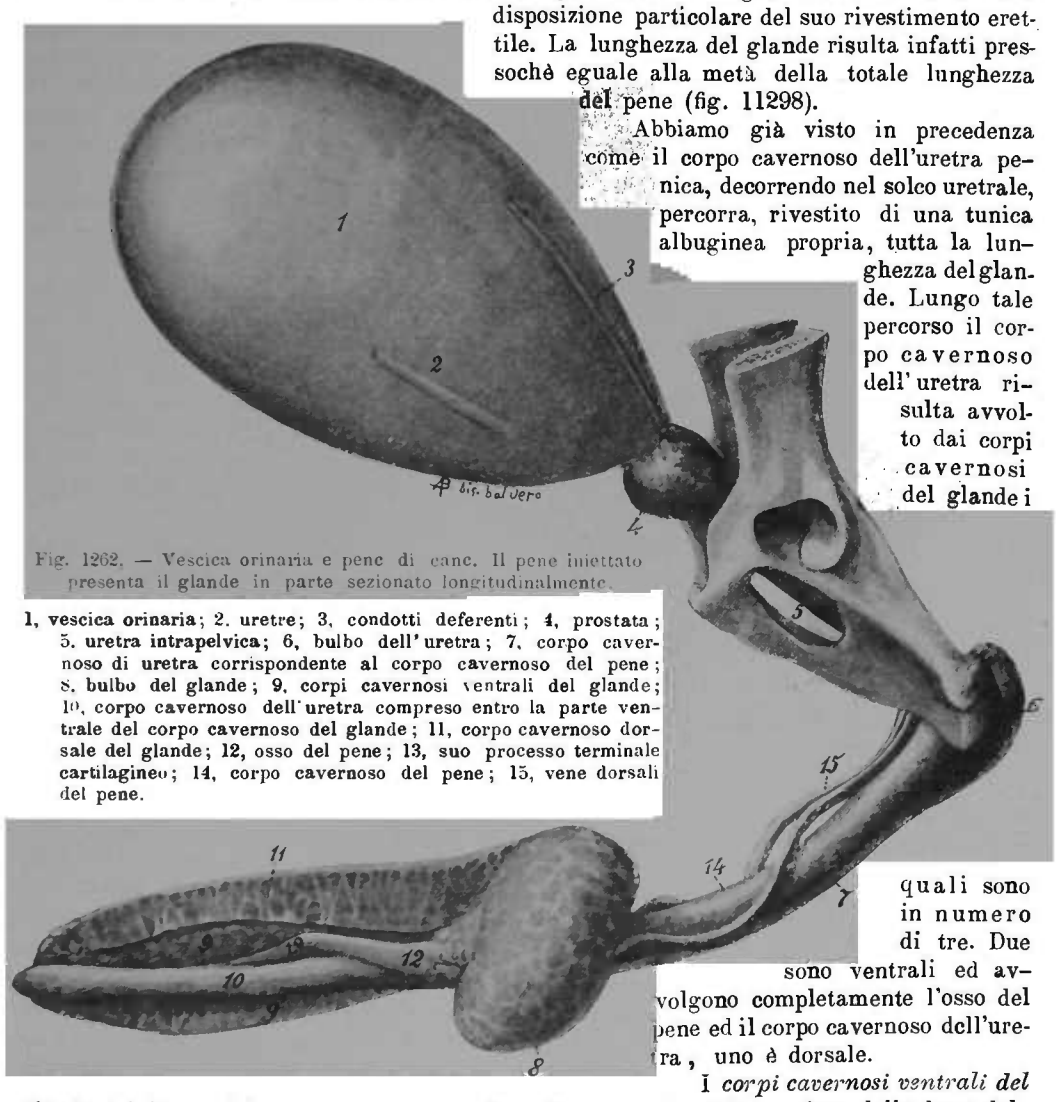



Fig. 1262. — Vescica orinaria e pene di cane. Il pene iniettato presenta il glande in parte sezionato longitudinalmente.

1, vescica orinaria; 2. uretre; 3, condotti deferenti; 4, prostata; 5. uretra intrapelvica; 6, bulbo dell'uretra; 7, corpo cavernoso di uretra corrispondente al corpo cavernoso del pene; 8. bulbo del glande; 9, corpi cavernosi ventrali del glande; 10, corpo cavernoso dell'uretra compreso entro la parte ventrale del corpo cavernoso del glande; 11, corpo cavernoso dorsale del glande; 12, osso del pene; 13, suo processo terminale cartilagineo; 14, corpo cavernoso del pene; 15, vene dorsali del pene.

Abbiamo già visto in precedenza come il corpo cavernoso dell'uretra penica, decorrendo nel solco uretrale, percorra, rivestito di una tunica albuginea propria, tutta la lunghezza del glande. Lungo tale percorso il corpo cavernoso dell'uretra risulta avvolto dai corpi cavernosi del glande i quali sono in numero di tre. Due sono ventrali ed avvolgono completamente l'osso del pene ed il corpo cavernoso dell'uretra, uno è dorsale.

I *corpi cavernosi ventrali del glande* originano dal corpo cavernoso dell'uretra in corrispondenza circa della base dell'osso peniano e quivi presentano un ingrossamento cospicuo che prende il nome di *bulbo* o di *nodo del glande* (*bulbus glandis*) (fig. 1262,[8,9]).

Decorrono cranialmente separati da una resistente e sottile tunica albuginea propria, avvolgono l'osso penico ed il corpo cavernoso dell'uretra, quindi arrivati all'apice del pene, si continuano col corpo cavernoso dorsale del glande.

*Il corpo cavernoso dorsale del glande* (fig. 1262,[11]) è la continuazione diretta dei corpi cavernosi ventrali predetti, costituisce come un cilindro che, estendendosi caudalmente fino al bulbo del glande, avvolge i due corpi cavernosi ventrali. Il corpo cavernoso dorsale del glande è ben sviluppato dorsalmente, ed ai lati diminuisce gradatamente di grossezza. Ventralmente si presenta diviso da un esile setto al quale corrisponde una lunga e marcata scissura mediana longitudinale. All'estremo libero del glande i corpi cavernosi dorsali e ventrale del glande fusi assieme, limitano un piccolo orifizio attraverso

il quale decorre l'estremo distale del corpo cavernoso dell'uretra (fig. 1262,[10]). Eseguendo una sezione verticale del glande all' innanzi del bulbo avremo, come nella fig. 1263 verso la superficie ventrale e centralmente: l' uretra, il corpo cavernoso dell'uretra, dorsalmente a questo l'osso penico, al di fuori i corpi cavernosi ventrali, quindi superficialmente il corpo cavernoso dorsale del glande che in sezione può paragonarsi per la sua forma ad una falce lunare.

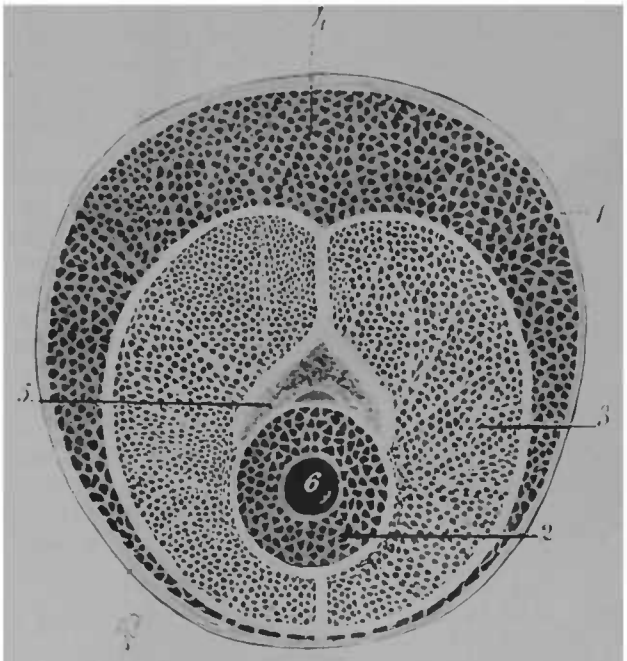



Fig. 1263. — Sezione ventrale e trasversa del glande di un cane, praticata all'innanzi del bulbo.

1, albuginea del corpo cavernoso del glande; 2, corpo cavernoso dell'uretra; 3, corpi cavernosi ventrali del glande; 4, corpo cavernoso dorsale del glande; 5, osso del pene; 6, cavità uretrale.

Nel cane il glande rappresenta quasi in totalità la porzione libera del pene destinata a penetrare nei genitali della femmina e nello stato di flaccidità è contenuto nel prepuzio.

Risulta ricoperto da una delicata mucosa rosea che, in corrispondenza del bulbo, è fornita di piccole papille. I corpi cavernosi che lo costituiscono sono tutti provvisti di un'albuginea propria sottile e molto resistente e di plessi venosi superficiali sviluppatissimi.

Nel suo assieme il glande presenta forma svariata. Facendo astrazione del suo bulbo o nodo, il glande in erezione, nella sua porzione anteriore, può venire paragonato ad un cilindro variamente depresso, oppure può presentare forma marcatamente affusolata. È generalmente quest'ultima forma che prevale. Il nodo o bulbo del glande è rappresentato da un ingrossamento cospicuo, specie di grosso cercine rotondeggiante, situato dorsalmente e lateralmente al pene. Lateralmente forma come due lobi molto salienti diretti dalle parti caudali verso quelle anteriori, i quali ventralmente sono separati dalle porzioni dei corpi cavernosi ventrali del glande che avvolgono il corpo cavernoso dell'uretra e l'osso penico.

Le arterie destinate al pene del cane sono rappresentate dalla *bulbosa*, dalla *peniana profonda* o *cavernosa* e dalla *dorsale del pene* che originano dalla pudenda interna. L'*a. dorsale del pene* si distribuisce, oltrechè ai corpi cavernosi dell'uretra e del glande, alla mucosa di rivestimento di questa.

Il sangue venoso che percorre le caverne dei corpi cavernosi del glande è raccolto dalle *vv. dorsali del pene* che escono ai lati del bulbo del glande. Quello del corpo cavernoso dorsale si versa in un plesso venoso variamente sviluppato, nel quale si aprono le vene prepuziali. Da tale anastomosi ne risultano uno o due rami che si immettono nelle vene sottocutanee addominali.

I *linfatici* del glande sono molto numerosi e quelli superficiali sono facilmente iniettabili. Questi ultimi sono disposti a rete nello spessore ed al di sotto della mucosa ed originano due grossi linfatici che decorrono satelliti alle vene dorsali del pene.

Il *prepuzio* è rappresentato nel cane da una guaina cilindrica contenente il glande. Cranialmente è, per una piccola porzione, completamente isolato dalle pareti addominali.

L'orifizio prepuziale risulta inoltre relativamente stretto. Il prepuzio risulta costituito all' esterno dalla cute ed internamente da una mucosa fornita di glandule mucipare, la quale si estende al glande che avvolge. La mucosa di rivestimento del glande non possiede glandule (fig. 1264).

Il *muscolo prepuziale craniale* nel cane è sottile, superficiale ed è situato ai lati della linea bianca. Prossimamente si inserisce alla cartilagine xifoide, quindi aderisce alla linea bianca e si termina alla superficie interna del prepuzio mediante fasci arciformi che, unendosi con quelli del muscolo opposto, formano un anello che avvolge l'apice del prepuzio.

Il muscolo prepuziale craniale è ricoperto dall'aponevrosi del pellicciaio e ricopre piccola porzione di tunica addominale.

L'*uretra prostatica* nel cane è avvolta completamente dalla prostata ed internamente, oltre presentare gli sbocchi delle ampolle dei condotti deferenti, presenta gli orifizi dei

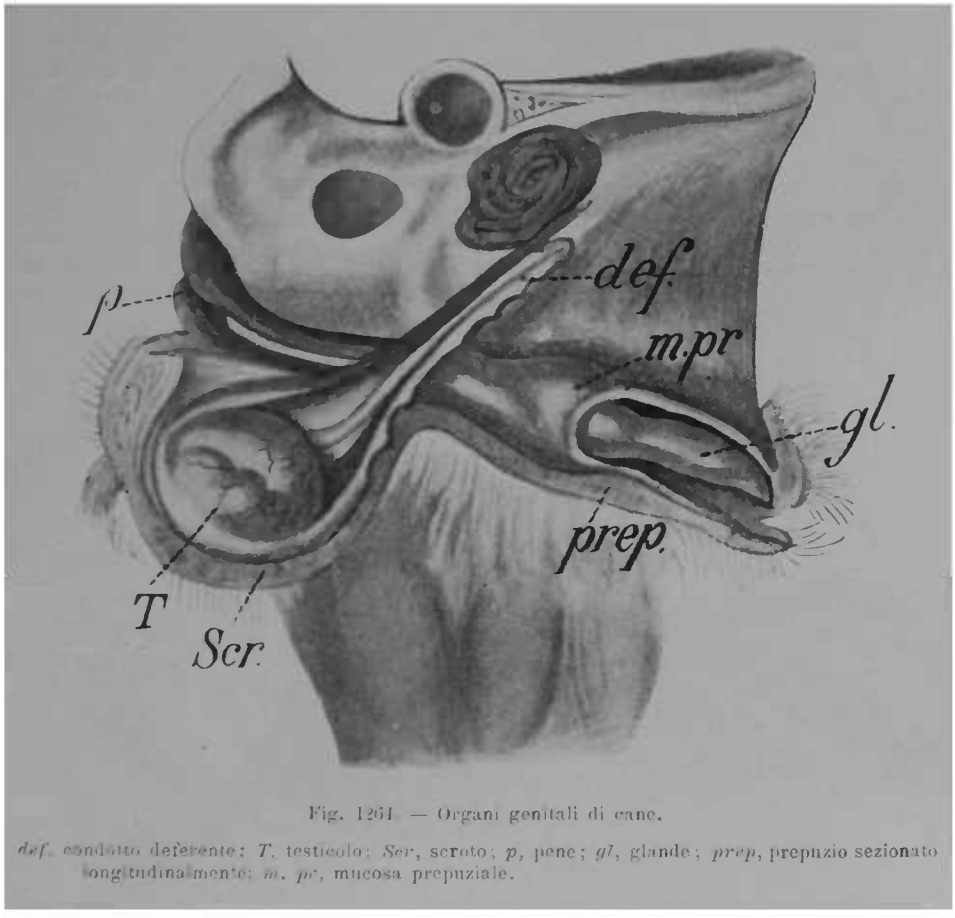



Fig. 1261. — Organi genitali di cane.

*def.* condotto deferente; *T*, testicolo; *Scr*, scroto; *p*, pene; *gl*, glande; *prep*, prepuzio sezionato longitudinalmente; *m. pr*, mucosa prepuziale.

condotti prostatici. La cresta uretrale è poco marcata e l'otricolo prostatico, di piccolissime dimensioni, è contenuto nel parenchima della prostata.

L'*uretra membranosa* è lunga ed è ricoperta da un rivestimento erettile ben sviluppato, al di fuori del quale esiste il m. sfintere dell'uretra. Il suo diametro si mantiene, anche nel cane, maggiore di quello dell'uretra penica. La mucosa dell'uretra membranosa è inoltre la sede di poche glandule costituite dalla riunione di pochi acini sferici od ovali, ad epitelio cilindrico semplice, forniti di un condottino escretore che si apre nella cavità dell'uretra.

L'uretra penica è pure fornita di piccole glandule otricolari e presenta uno stretto orifizio esterno.

*Diaframma uro-genitale.* — Il *muscolo ischio-uretrale*, o *traverso superficiale del perineo* del cane risulta sottile, pari, ed è situato caudalmente nel pavimento della pelvi. Si inserisce lungo il margine laterale dell'ischion e sulla sinfisi ischiatica. Il muscolo ischio uretrale corrisponde al margine caudale dell'otturatore interno che in parte ricopre. Aderisce inoltre alla fascia aponeurotica sulla quale si fissano le radici dei corpi cavernosi

del pene provvista, come venne detto, di un orifizio dove decorrono le arterie e le vene dorsali del pene ed i linfatici.

Sembra che la contrazione del muscolo ischio-uretrale determini la compressione delle vene dorsali e ciò potrebbe anche spiegare la lunga persistenza del glande eretto dopo la ejaculazione. Nel cane manca il m. trasverso profondo del perineo.

Il *muscolo bulbo-cavernoso*, dopo avere avvolto il bulbo dell'uretra, dà origine lateralmente a due fasci che, dirigendosi ventralmente alla coda, avvolgono il muscolo ano-cavernoso.

Il *muscolo ano-cavernoso* o *sospensore del pene*, si inserisce lateralmente alle porzioni media e caudale del muscolo sfintere esterno dell'ano attraverso le quali decorre, volge quindi caudalmente sul m. bulbo cavernoso e si comporta in modo analogo agli equidi.

*e)* **Gatto.** — Nel gatto il pene, nello stato di flaccidità, è contenuto nel prepuzio ed è diretto caudalmente. Durante l'erezione la porzione libera del pene viene sfoderata dal prepuzio e portata all'innanzi, ossia lungo la linea mediana del ventre (fig. 814).

I *corpi cavernosi del pene* risultano pressochè cilindrici e la loro estremità anteriore si fissa ad un piccolo *osso peniano* che serve di sostegno al glande. Le *radici dei corpi cavernosi* risultano rotondeggianti e ben sviluppate.

Il *glande* del gatto proviene dal corpo cavernoso dell'uretra, ha forma conica e, nella porzione centrale del suo apice, presenta un orifizio circolare rappresentato dal meato orinario. Inoltre il glande presentasi ricoperto, in quasi tutta la sua superficie, da parti-

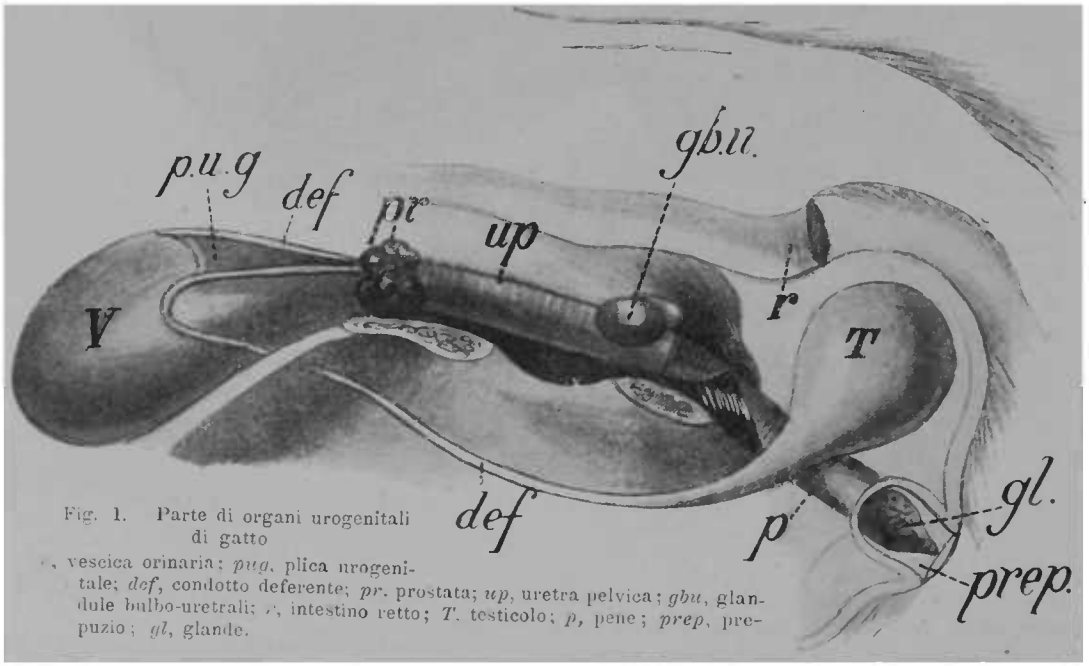



Fig. 1. Parte di organi urogenitali di gatto
*v*, vescica orinaria; *pug*, plica urogenitale; *def*, condotto deferente; *pr*, prostata; *up*, uretra pelvica; *gbu*, glandule bulbo-uretrali; *r*, intestino retto; *T*, testicolo; *p*, pene; *prep*, prepuzio; *gl*, glande.

colari papille cornee, specie di sottilissimi aculei rivolti caudalmente i quali si erigono alquanto durante l'erezione.

Il pene, nella sua porzione libera, è ricoperto da mucosa e nel suo complesso presenta una lunghezza media di centimetri cinque.

Nel gatto la porzione intrapelvica dell'uretra presenta una lunghezza considerevole. Nella porzione d'uretra situata cranialmente alla prostata, la tunica muscolare proviene dalla vescica. L'*uretra prostatica* presenta gli sbocchi dei condotti della prostata e quelli dei condotti deferenti. L'*uretra membranosa* è ricoperta dal muscolo sfintere e possiede un sottile corpo cavernoso nonchè gruppi glandulari analoghi a quelli dell'uretra membranosa del cane.

Il *prepuzio* è piccolo, sporge fra le natiche al di sotto dello scroto, è rivestito da mucosa e presenta un piccolo orifizio destinato al passaggio della porzione libera del pene (fig. 1265).

*f*) **Coniglio.** — Nel coniglio il pene, nella condizione di riposo, risulta rivolto caudalmente e, durante l'erezione, si comporta come nel gatto. La porzione libera del pene risulta contenuta nel prepuzio dove esistono due piccole glandole ovoidali, che versano nell'interno del prepuzio una sostanza particolare di odore penetrante. Sono queste le *glandule prepuziali.* L'uretra membranosa del coniglio presenta lo sbocco dell'otricolo prostatico, di notevole volume e conformato a cul di sacco. Il corpo cavernoso dell'uretra risulta pure di un certo volume.

## Organi genitali maschili degli uccelli domestici

(figg. 1266 e 1267).

Negli uccelli domestici i *testicoli* sono situati nell'estremo craniale della regione sottolombare, al di dietro del diaframma e ventralmente al lobo craniale dei reni. Hanno la forma di fagiuolo e risultano ben sviluppati. Durante l'epoca degli amori presentano una grossezza maggiore. L'epididimo è ben sviluppato specialmente nei gallinacei, e presenta la testa rivolta cranialmente. Il condotto dell'epididimo, ben evidente in corrispondenza della coda di questo, descrive una serie molto complicata di flessuosità e si continua col condotto deferente. Questo decorre flessuoso lateralmente all'uretere e si apre ventralmente nella cloaca e lateralmente allo sbocco dell'uretere corrispondente. Aprendosi nella cloaca i condotti deferenti vi formano una particolare salienza conica, specie di papilla, il cui apice è rivolto in basso e medialmente. Nell'anitra e nell'oca i condotti deferenti presentano, in prossimità del loro sbocco, una piccola ampolla ripiena di liquido spermatico, mentre nei gallinacei i condotti deferenti aumentano di diametro dalla loro origine alla loro terminazione.

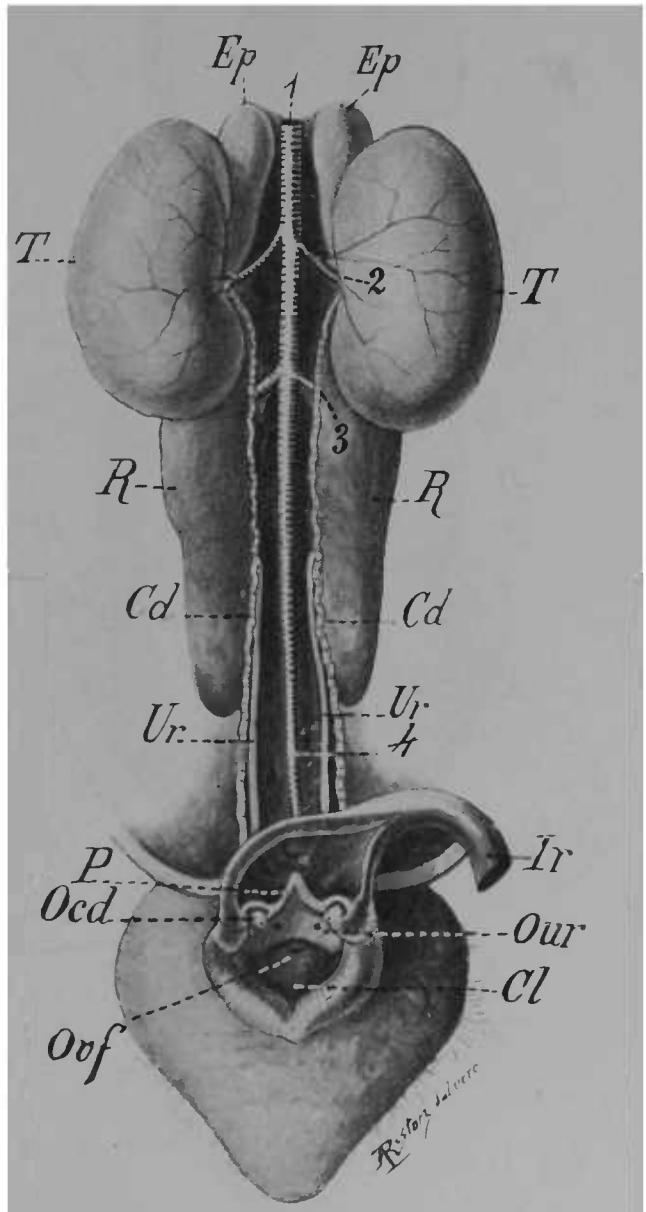



Fig. 1266. — Organi uro-genitali di gallo domestico.

*T*, testicolo; *Ep*, epididimo; *R*, rene; *Cd*, condotto deferente; *Ocd*, orifizio del condotto deferente; *Our*, orifizio dell'uretere; *Orf*, orifizio della vescicola di Fabrizio; *Cl*, cloaca; *Ir*, intestino retto; *P*, pene; 1, aorta addominale; 2, a. genitale interna; 3, a. renale; 4, a. coccigea.

L'*organo copulatore* è, nei gallinacei, rappresentato da una papilla formata dalla mucosa di rivestimento della cloaca e di un piccolo corpo cavernoso. Tale papilla è situata ventralmente in prossimità dell'orifizio esterno della cloaca e, durante il coito, erigendosi si conforma a doccia, entro la quale scorre lo sperma che viene così proiettato, per la contrazione dello sfintere della cloaca, nei genitali della femmina.

Nei palmipedi l'organo copulatore è costituito da un corpo cavernoso ben sviluppato lungo circa quattro centimetri e rivolto a spirale a guisa di un cavaturaeciolo. Tale corpo cavernoso prende origine, mediante un'estesa base, ai lati della cloaca ed è rivestito di mucosa provvista di numerose piccole papille fogliacee. Erigendosi si protende al di fuori della cloaca e volge all'innanzi per essere introdotto nella cloaca della femmina. Il pene così conformato dei palmipedi presenta, lungo la clica che descrive, una doccia poco marcata lungo la quale scorre lo sperma.

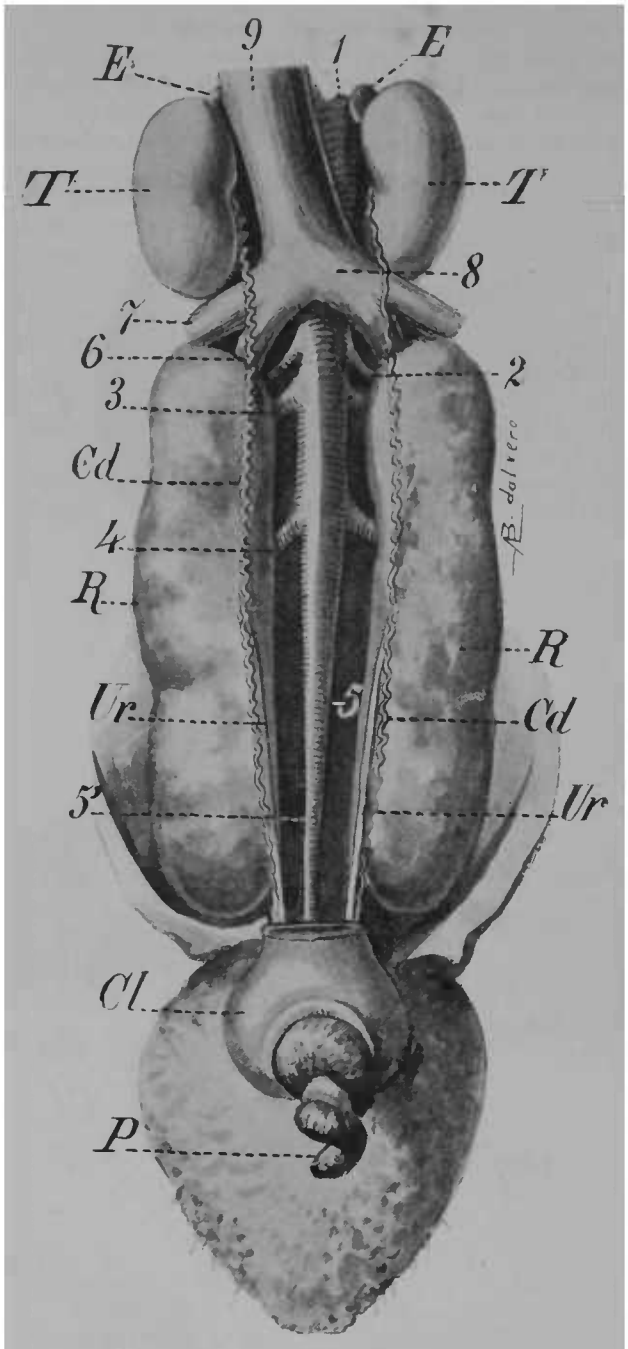



Fig. 1267. — Organi urogenitali di oca domestica. ♂

*T*, testicolo; *E*, epididimo; *R*, rene; *Cd*, condotto deferente; *Ur*, uretere; *Cl*, cloaca; *P*, pene; 1, aorta addominale; 2, a. epigastrica; 3, a. renale; 4, a. tronco pelvicrurale; 5, a. coccigea; 6, v. porta-renale; 7, v. crurale; 6, v. iliaca comune; 9, v. cava caudale.

Come organo glandulare, dei genitali degli uccelli, è pure considerata la *vescica di Fabricio* rappresentata da un sacco glandulare aprentesi nella parete posteriore della cloaca.

La vescica di Fabricio esiste in entrambi i sessi ed è molto sviluppata nei giovani. Nei gallinacei ha forma sferica, mentre che nei palmipedi presenta forma più allungata. Possiede una parete propria di tessuto muscolare liscio ed una tunica mucosa con glandule. Negli adulti si atrofizza notevolmente.

## Sviluppo delle parti genitali esterne

(fig. 1268).

Gli organi genitali esterni, come avviene della glandula sessuale, si trovano durante un periodo embrionale in uno stadio indifferente. La differenziazione dei caratteri sessuali dei genitali esterni avviene in un periodo più inoltrato di quelli interni.

Durante il periodo indifferente la *cloaca* o *fessura genitale*, dove si aprono il retto ed il seno uro-genitale, risulta costituita da una fessura i cui margini, aumentando in grossezza, formano un cercine anulare la cui parte posteriore forma la *piega postanale*, la parte media le *pieghe genitali esterne* e la estremità anteriore il *tubercolo genitale*. L'accrescimento del cercine anulare, o *piega genitale esterna*, che circonda la cloaca, si manifesta maggiormente all'avanti e ciò conduce alla forma-

zione del tubercolo genitale. Questo appare da prima sotto forma di un bottone saliente, si allunga e contemporaneamente a tale allungamento si produce pure un allungamento della fessura genitale la quale si continua nel tubercolo genitale. Le pieghe genitali esterne, che

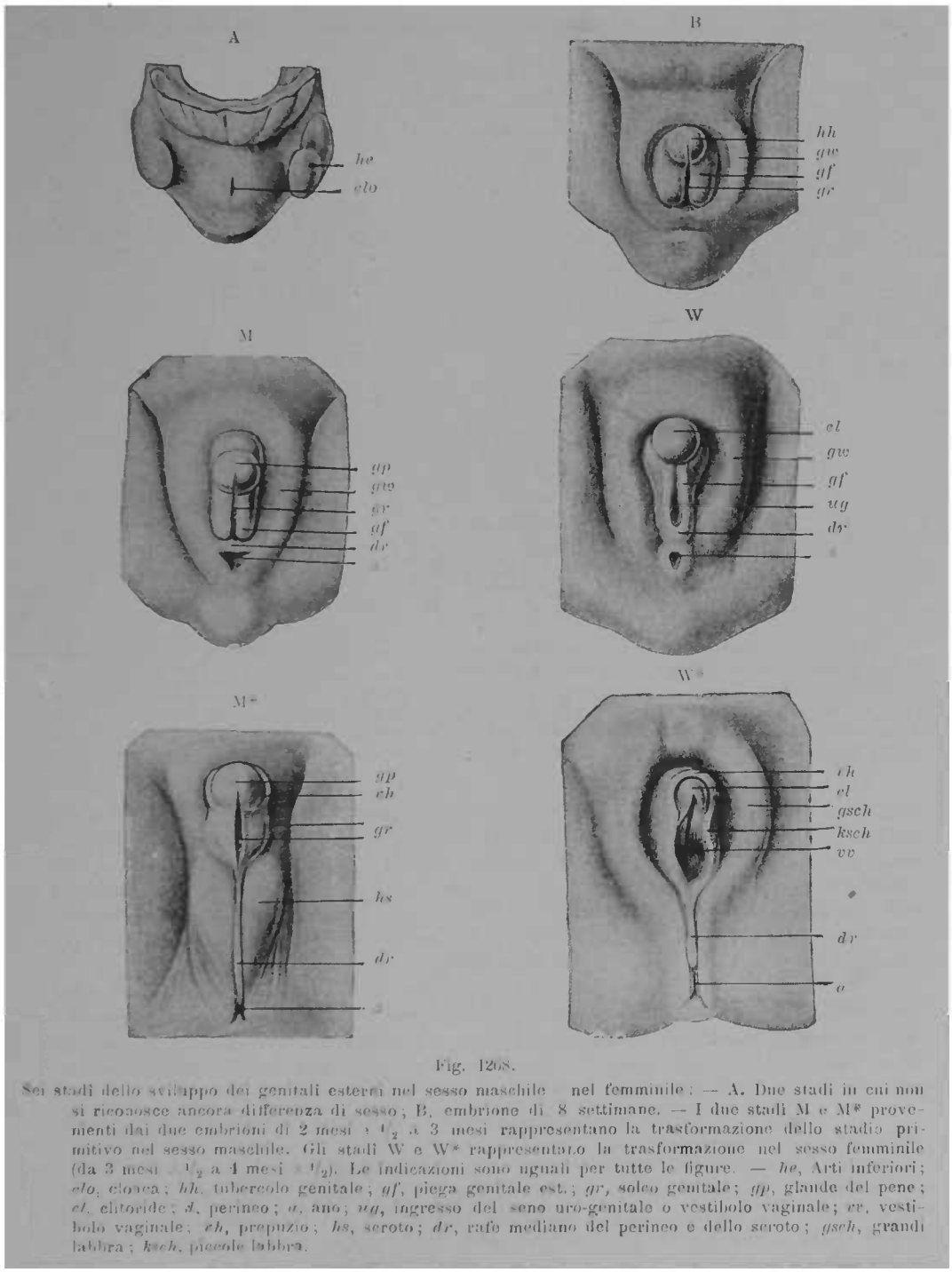



Fig. 1208.

Sei stadi dello sviluppo dei genitali esterni nel sesso maschile e nel femminile: — A. Due stadi in cui non si riconosce ancora differenza di sesso; B, embrione di 8 settimane. — I due stadi M e M* provengono dai due embrioni di 2 mesi e $^1/_2$ a 3 mesi rappresentano la trasformazione dello stadio primitivo nel sesso maschile. Gli stadi W e W* rappresentano la trasformazione nel sesso femminile (da 3 mesi e $^1/_2$ a 4 mesi e $^1/_2$). Le indicazioni sono uguali per tutte le figure. — *he*, Arti inferiori; *clo*, cloaca; *hh*, tubercolo genitale; *gf*, piega genitale est.; *gr*, solco genitale; *gp*, glande del pene; *cl*, clitoride; *d*, perineo; *a*, ano; *ug*, ingresso del seno uro-genitale o vestibolo vaginale; *vv*, vestibolo vaginale; *eh*, prepuzio; *hs*, scroto; *dr*, rafe mediano del perineo e dello scroto; *gsch*, grandi labbra; *ksch*, piccole labbra.

contemporaneamente si formano, risultano da prima isolate poi si riuniscono all'innanzi e ciò avviene allorchè si produce la differenza sessuale. Inoltre allorquando avviene la riunione delle due metà posteriori delle pieghe genitali esterne, il seno uro-genitale risulta costi-

tuito da una fessura che in addietro è limitata dal perineo e dal setto uretro-rettale e lateralmente dalle porzioni anteriori delle pieghe genitali esterne. La fessura genitale, prolungandosi, come venne detto, sopra il tubercolo genitale, vi costituisce il *solco genitale*.

Nella specie umana la separazione degli orifizi anale e genitale dovuta alla formazione del perineo, si effettua alla 14.ª settimana. Mediante l'accrescimento in basso del

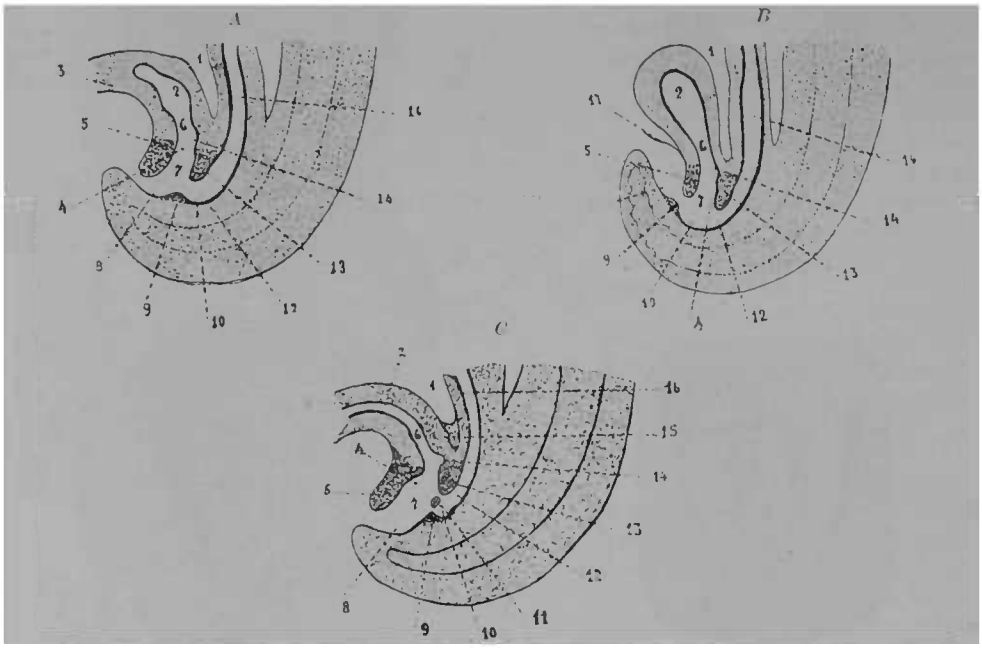


Fig. 1269. — (Da Mihalkovics). *A*. Tre figure schematiche per mostrare la formazione del canale uro-genitale e del perineo. La membrana anale è già rotta.

1. Celoma; 2, allantoide; 4, canale uro-genitale; 5, tubercolo genitale (pene); 6. , peduncolo dell'allantoide; 8, fossetta che è tra la coda e la fessura uro-genitale; 9, ano; 10, cloaca; 12, 16, retto; 13, setto perineale medio; 14, punto di sbocco del condotto di Wolff. — *B*. 3, Funicolo ombellicale; 17, parete addominale. Le altre indicazioni, come in *A*. — *C*. 11, setto perineale laterale; 15, funicolo genitale.

setto che è frapposto fra il setto uretro-rettale ed il seno uro-genitale e quello dei margini dell'apertura cloacale, che si effettua verso l'indietro, si ha la produzione di un *setto perineale medio* e di due *setti perineali laterali* i quali costituiscono una massa di tessuti conosciuta col nome di *piega perineale di Tourneaux*, la quale si interpone al retto ed al seno uro-genitale dividendone gli orifizi. Nella formazione del perineo sembra concorrano pure le *sporgenze anali di Reichel* esistenti al margine posteriore della cloaca. Tali sporgenze emisferiche sono piccole e pari (fig. 1269).

La condizione indifferente dei genitali esterni sopra accennata presenta, in tale stadio, l'abbozzo delle parti costituenti tali organi nei due sessi; ed infatti il seno uro-genitale darà origine nel maschio all'uretra virile ed alle sue produzioni, e nella femmina all' uretra ed al vestibolo. Le pieghe genitali originano lo scroto o le grandi labbra, il tubercolo genitale, il pene o la clitoride.

Per stabilire la differenziazione nel sesso maschile resta a studiare lo sviluppo dell'uretra, del pene e dello scroto.

1) *Sviluppo dell'uretra maschile.* — L'origine dell'uretra differisce a seconda che si considera nella sua porzione perineale od in quella penica. La prima di queste origina da quel tratto di peduncolo dell'allantoide esistente fra la futura vescica ed il canale di Müller e che comunica col seno uro-genitale. Tale porzione di uretra riceve in addietro la doccia uretrale del pene ed è in diretta continuazione colla vescica.

L'uretra penica origina dalle pieghe genitali che, convergendo verso la linea mediana, formano la parete dell'uretra e dello scroto. La traccia di tale fusione persiste costituendo il rafe del pene e dello scroto. La *doccia uretrale*, rappresentata in precedenza dalla fes-

sura genitale comunicante col seno uro-genitale, si chiude dall' indietro all' innanzi e nella specie umana, alla fine del terzo mese, risulta ancora beante in prossimità della base del glande.

Da tale punto l'uretra procede fino all'estremità del pene mediante una doccia scavata nella parete epiteliale del glande, la quale occludendosi dall' indietro all' innanzi, costituisce la porzione balanica dell'uretra.

2) *Sviluppo del pene.* — I corpi cavernosi del pene e quello dell'uretra provengono dalle cellule mesodermiche di cui risulta formato il tubercolo genitale. In questo compare infatti un cordone cellulare più denso, privo di vasi, il quale origina un prolungamento che si estende per ogni lato della doccia uretrale e nella parte anteriore delle pieghe genitali. In seguito tale cordone si divide longitudinalmente in due parti simmetriche separate da una lamina connettivale e queste formano, per la differenziazione della loro porzione superiore, il corpo cavernoso del pene, e con quella inferiore il corpo cavernoso dell'uretra.

Durante i loro primi periodi di sviluppo i corpi cavernosi sono sforniti di vasi e questi si producono tardivamente, ossia verso il quinto mese nella specie umana. I tessuti erettili dei corpi cavernosi originano da una trama cellulare analoga a quella che precede la formazione dei pezzi scheletrici delle estremità.

L'osso del pene del cane e del gatto deriva da tali tessuti ed in precedenza risulta cartilagineo.

Il glande proviene dalla neoformazione delle cellule mesodermiche del tubercolo genitale ed apparisce sotto forma di un bottone epiteliale, ricoperto dalla pelle, il quale non è altro che l'estremità anteriore del cordone epiteliale dal quale hanno origine i corpi cavernosi. Da principio il glande e la cute costituente il prepuzio risultano fusi, ma in seguito la massa epiteliale, che esiste fra la pelle del prepuzio e del glande, si differenzia in tre strati. Lo strato esterno si trasforma nel rivestimento epiteliale del prepuzio, lo strato interno costituisce l'epitelio del glande, lo strato intermedio si desquama e permette il distacco del prepuzio dal glande.

Il prepuzio si produce sotto forma di un cercine semilunare mesodermico che, sollevandosi alla base del glande lo ricopre, come venne sopra accennato, in totalità.

3) *Sviluppo dello scroto.* — Lo scroto origina dalle pieghe genitali esterne le quali, estendendosi verso la linea mediana, finiscono col saldarsi medialmente. Il rafe ed il setto dello scroto rimangono come traccia di tale fusione. Lo scroto da prima è vuoto, poi è destinato a contenere i testicoli coi suoi invogli. La discesa dei testicoli è indipendente dalla formazione dello scroto.

### Organi genitali femminili (*organa genitalia muliebra*).

Gli organi genitali femminili comprendono l'*ovaia*, la *tuba uterina*, l'*utero* e la *vagina* ed i *genitali esterni* rappresentati dalla *vulva*, dal *vestibolo*, colle glandule annesse, e dalla *clitoride*. L ovaia rappresenta la glandula sessuale mentre la tuba, l'utero e la vagina costituiscono le vie d'emissione del prodotto sessuale. Tali organi costituiscono i *genitali interni*. Coi genitali esterni, destinati in gran parte all'accoppiamento, verrà descritta l'*uretra femminile*.

### Ovaia (*ovarium*) (fig. 1270).

L'ovaia, o glandula sessuale femminile, è destinata alla produzione dell' uovo. Le ovaie, in numero di due, sono situate una a destra ed una a sinistra nella cavità addominale, in corrispondenza dell'estremità libera delle corna uterine, dove sono mantenute da una particolare piega del legamento largo.

L'ovaia dei giovani soggetti ha la forma di un ovoide allungato, mentre negli adulti presenta generalmente la forma di un fagiuolo. In tale organo

si distingue una *superficie mediale* (*facies medialis*) rivolta medialmente ed una *superficie laterale* (*f. lateralis*) diretta lateralmente. Ambedue tali superfici sono convesse e si riuniscono in un *margine libero* (*margo liber*) diretto cranialmente, ed in un *margine mesovarico* (*m. mesovaricus*), dove esistono l'*ilo dell'ovario* (*ilus ovarii*) ed il *mesovario* o *legamento sospensore dell'ovaia*. L'ilo dell'ovario corrisponde a quella porzione di margine meso-

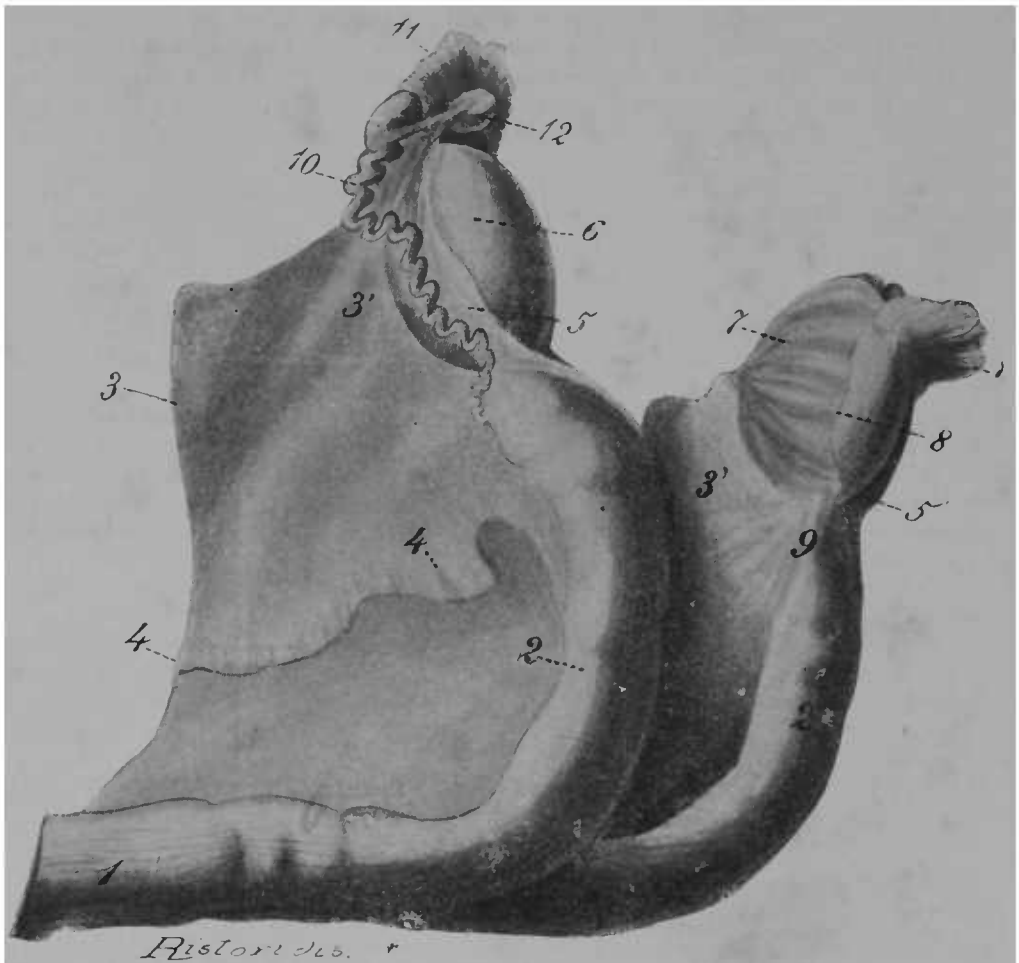



Fig. 1270. — Porzione di utero ed ovaia di cavalla di pochi mesi.

1, corpo dell'utero; 2, corna uterine; 3, legamento largo; 3', mesovario; 4, legamento rotondo; 5, borsa ovarica; 6, superficie craniale dell'ovario munita di epitelio; 7, superficie caudale dell'ovario rivestita dall'endotelio peritoneale; 8, confine ovarico (di Romiti); 9, legamento utero-ovarico; 10, tuba; 11, padiglione della tuba; 12, appendice vesicolosa od idatide di Morgagni.

varico dove pervengono i vasi ed i nervi dell'ovaia e si continua verso il corno uterino col mesovario.

Nell'ovario viene inoltre distinta una *estremità tubaria* (*ex.tubaria*), che corrisponde all'orifizio addominale della tuba, ed un'*estremità uterina* (*ex. uterina*) rivolta verso l'apice del corrispondente corno uterino.

Negli animali giovanissimi la superficie dell'ovaia, rivolta cranialmente, è liscia e di colore bianco opaco e consistente, mentre l'altra porzione, con-

tenuta in parte nella tasca ovarica, presenta delle striature disposte radialmente, è più molle e presenta una colorazione scura o grigiastra. Queste due superfici sono nettamente divise da una linea rilevata la quale segna il punto dove cessa l'endotelio peritoneale che avvolge la superficie di ovaia rivolta caudalmente. È questo il *confine ovarico di Romiti* (fig. 1270,[8]).

Questi caratteri scompaiono col progredire dell'età ed allora la superficie dell'ovaia presenta dei piccoli rilievi rotondeggianti e delle incavature, le quali possono paragonarsi a cicatrici variamente retratte e che corrispondono ad antichi corpi lutei. Nell'adulta, assumendo l'ovaia la forma di un fagiuolo, ne consegue pure che il margine craniale o libero della glandula sessuale presenta, in prossimità dell'estremo tubario, una profonda incavatura paragonabile ad un ilo renale. Nel fondo di tale incavatura aderisce allora il padiglione della tuba.

Nelle vecchie l'ovaia si atrofizza e si raggrinza.

Il volume medio dell'ovaia, durante il periodo sessuale, è di centim. 5 per il diametro longitudinale e di 3 per quello trasverso.

*Situazione e rapporti.* — L'ovaia è mantenuta adesa alle estremità delle corna uterine dal *legamento proprio dell'ovaia* o *leg. utero-ovarico* (*leg. ovarii proprium*), il quale presenta uno sviluppo considerevole e va dalla estremità uterina dell'ovaia all'origine del corno uterino (fig. 1270,[9]). È pure fissata nell'addome dal *legamento largo dell'utero* che, aderendo al margine caudale di questa, o margine mesovarico, vi forma il *mesovario* (*mesovarium*) (fig. 1277,[2']). L'estremità tubaria risulta intimamente connessa coll'infundibolo della tuba e colla *fimbria ovarica* che lateralmente aderisce alla *borsa ovarica* (*bursa ovarii*). Questa ultima risulta da una doppia lamina peritoneale costituente una specie di borsa in cui si insacca lateralmente l'ovaia. La tuba decorre fra i foglietti di tale borsa che caudalmente si connette col mesovario ed inferiormente col peritoneo di rivestimento delle corna uterine. Il margine libero della borsa ovarica è rivolto cranialmente e risulta sottile ed uniforme (fig. 798.[6,6'; 1270,5]).

Le ovaia della cavalla sono situate nella regione sottolombare, un poco caudalmente ai reni e corrispondono alle anse del tenue, ed essendo provviste di una certa mobilità, non presentano una *situazione assolutamente determinata.* Questa può deviare notevolmente dalla normale in seguito a processi patologici che aumentano in modo considerevole il volume di tale viscere, oppure per fatti anormali.

Dupont de Plazac ha osservato in quattro scrofe che le ovaia erano situate lungo il perineo dove erano contenute in cavità analoghe allo scroto.

Sono pure state osservate, nelle femmine dei mammiferi domestici, ovaie accessorie lungo il legamento proprio dell'ovaia.

*Struttura dell'ovaia.* — L'ovaia risulta formata da un *involgio*, da uno *stroma*, dai *follicoli oofori* e da *vasi* e *nervi.*

*a) Involgio.* — La superficie dell'ovaia è ricoperta dall'*epitelio ovarico* il quale, fino in corrispondenza del confine ovarico, è rappresentato dall'epitelio celomatico nella sua forma tipica. Al di là di tale confine l'epitelio celomatico si trasforma nell'epitelio ovarico propriamente detto, il quale risulta di uno strato di cellule cilindriche con grosso nucleo sferico e rari nucleoli. Nel feto l'epitelio ovarico è costituito da cellule cilindriche alte

e lo stesso fatto persiste per tutta la vita nella scrofa. Negli altri mammiferi domestici, col procedere della vita, l'epitelio ovarico diviene più basso fino a ridursi pressochè pavimentoso.

È inoltre da porsi in rilievo come nel feto l'epitelio ovarico risulti stratificato e come possa divenirlo parzialmente durante la gravidanza.

L'epitelio ovarico presenta piccole infossature e nella neonata contiene pure *uova germinative* le quali risultano più grosse e con nucleo voluminoso. Generalmente l'epitelio ovarico si continua nella fimbria.

*b*) *Stroma.* — Lo stroma dell'ovaia, durante il periodo sessuale, risulta diviso in una *zona superficiale*, nella quale sono contenuti i *follicoli oofori primari*, ed in una *zona profonda*, situata concentricamente alla prima, dove esistono i *follicoli oofori vescicolari*. In ambedue tali zone lo stroma della glandula sessuale, propriamente detto, risulta for-

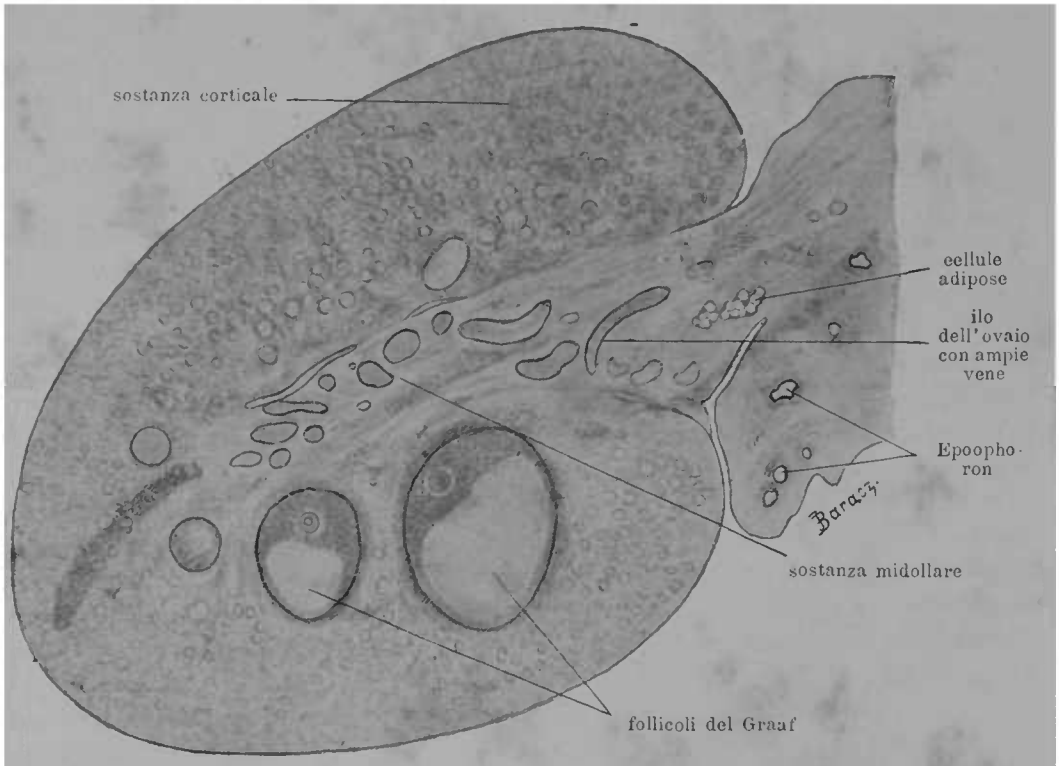



Fig. 1271. — Sezione trasversa dell'ovaio di scimmia. Ingrandimento 25 volte.

mato da tessuto connettivo fibrillare con cellule fusiformi, variamente lunghe, trasparenti e munite di nucleo ovale.

Queste cellule che, probabilmente, rappresentano uno degli stadi del tessuto fibrillare, sono mescolate a leucociti ed a fibre elastiche le quali sono più numerose sotto l'epitelio dove vi costituiscono un vero strato. Nelle parti dell'ovaia dove penetrano le arterie, queste presentano un invoglio di tessuto muscolare liscio, ben sviluppato e quivi esiste pure più abbondante tessuto elastico. Inoltre attorno ai vasi della zona interna dell'ovaia, esistono gruppi di cellule cilindriche o poligonali munite di nucleo sferico. Tali elementi corrispondono alle *cellule interstiziali* del testicolo e rappresentano dei resti del corpo di Wolff.

*c*) *Follicoli oofori.* — Nella zona esterna dell'ovaia, o *strato corticale di Schrön*, esistono i *follicoli oofori primari* (*folliculi oophori primarii*) (fig. 1271; 1272; 1273). Nella gatta e nella coniglia tali follicoli sono disposti nella periferia in uno strato quasi continuo, mentre in altre femmine risultano disposti a gruppi separati dallo stroma. I follicoli oofori primari risultano sferici, oppure lievemente ovali, hanno un diametro medio di mm. 0, 02 e sono provvisti di una fine membrana propria. Al di dentro di tale membrana esiste la

*membrana granulosa* costituita da uno strato di cellule epiteliali, appiattite e granulose fornite di nucleo ovale.

Nell'interno del follicolo ooforo primario è contenuto *l'uovo primordiale* rappresentato

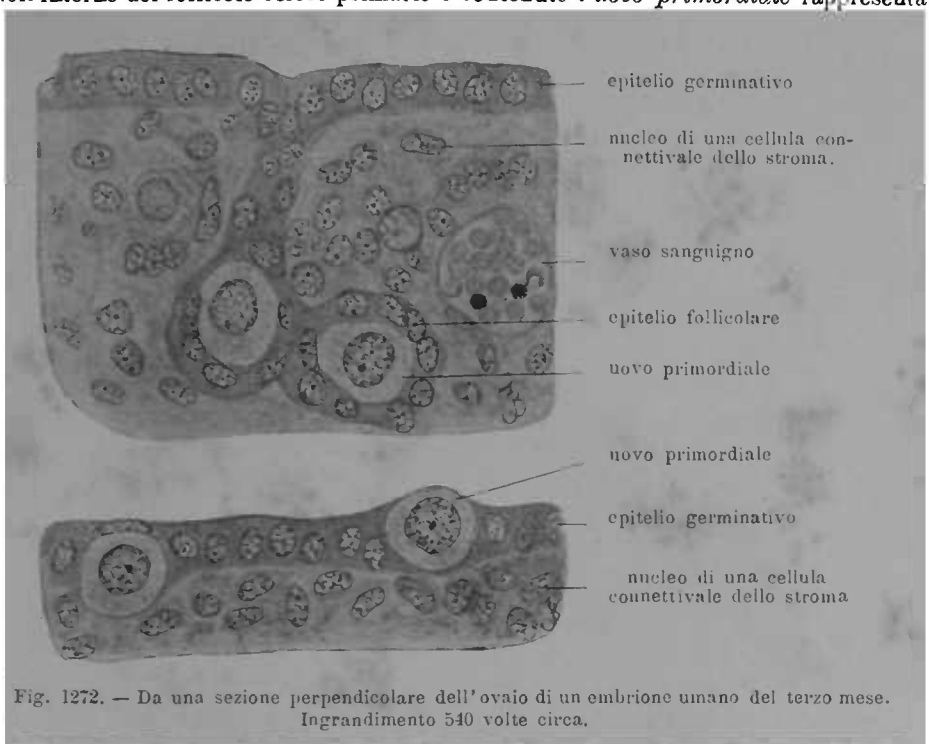



Fig. 1272. — Da una sezione perpendicolare dell'ovaio di un embrione umano del terzo mese. Ingrandimento 540 volte circa.

da una giovane cellula senza membrana. Il protoplasma di tale cellula prende il nome di *vitello*, presenta struttura reticolata e contiene un nucleo rotondo, voluminoso che

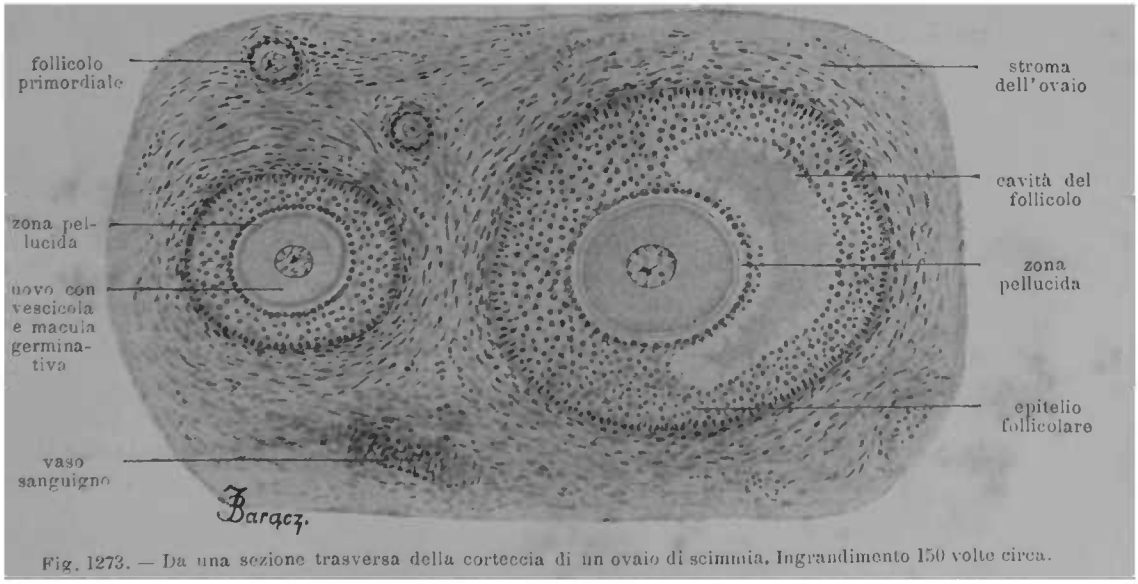



Fig. 1273. — Da una sezione trasversa della corteccia di un ovaio di scimmia. Ingrandimento 150 volte circa.

indicasi col nome di *vescicola germinativa*. Il nucleo dell'uovo primitivo presenta una distinta rete cromatica e possiede un nucleolo (*macchia germinativa*) contenente *punti germinativi*. Le uova primitive si moltiplicano per cariocinesi.

Nello spazio compreso fra la zona corticale e quella vascolare esistono, nello stroma dell'ovaia, i *follicoli di Graaf* o *follicoli oofori vescicolari* (*folliculi oophori vesciculari*). Questi follicoli sono di variabile dimensione e divengono più voluminosi col procedere nella zona profonda (fig. 1271; 1274).

I follicoli oofori vescicolari più grossi presentano un diametro di circa mm. 1,5. Essi contengono l'uovo maturo.

In ogni follicolo vescicolare esiste pure una *parete propria* ed un *contenuto*.

La parete o *teca del follicolo* (*theca folliculi*) è formata da uno *strato esterno* che proviene dallo stroma ovarico e risulta di connettivo a densa tessitura e di uno *strato interno* formato da connettivo fibrillare con leucociti.

Il *contenuto* è costituito in gran parte dal *liquido follicolare* (*liquor folliculi*) prodotto dallo strato granuloso, o rivestimento epiteliale del follicolo. Il liquido follicolare presentasi citrino e di reazione lievemente alcalina.

Lo *strato granuloso* (*stratum granulosum*) è formato da vari strati di cellule che

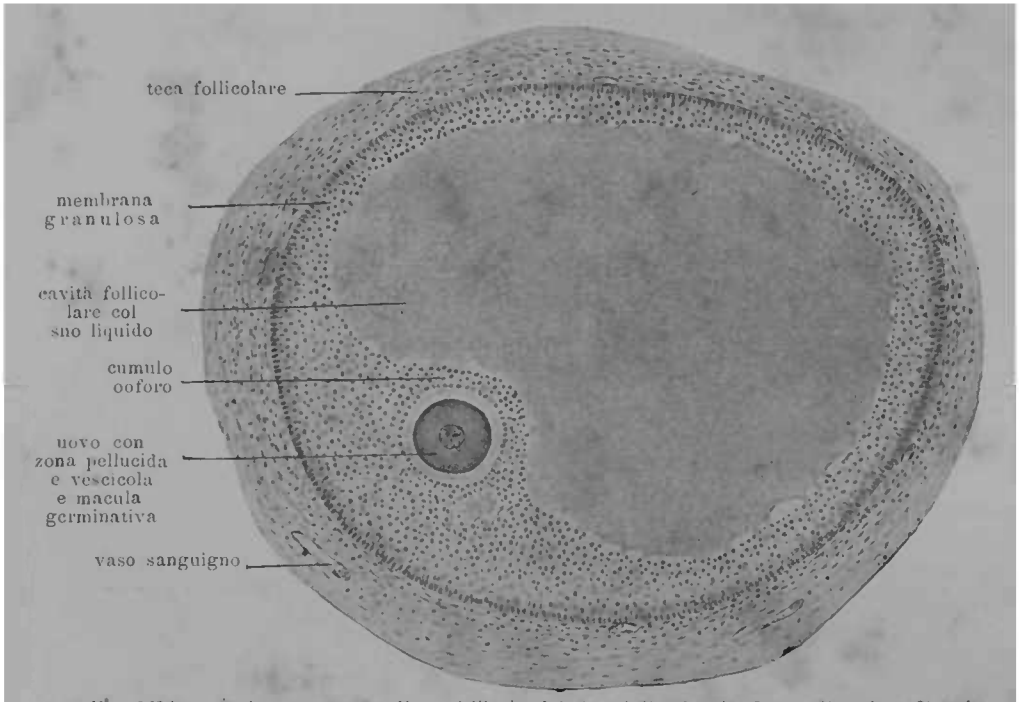



Fig. 1274. — Sezione trasversa di un follicolo del Graaf di scimmia. Ingrandito circa 90 volte.

rivestono internamente la parete del follicolo. Le cellule più esterne sono cilindriche o cubiche con nucleo eccentrico, le altre sono rotondeggianti e munite di prolungamenti protoplasmatici anastomizzati a rete. Le cellule situate più internamente risultano più grosse e presentano i fenomeni dalla metamorfosi mucosa dalla quale proviene il carattere del liquido follicolare.

Lo strato granuloso inoltre, in una parte non determinata del follicolo e che frequentemente corrisponde al polo più profondo di questo, presenta un ispessimento formato da cellule granulose le quali costituiscono il *cumulo ooforo* (*cumulus oophorus*) entro il quale è contenuto l'uovo (fig. 1274).

Le cellule più profonde del cumulo ooforo risultano cilindriche.

L'*uovo maturo* differisce da quello primitivo per il suo maggior volume presentando questo un diametro che oscilla da mm. 0,17 a mm. 0,020. Inoltre la zona pellucida risulta più grossa e finamente striata ed è separata dal vitello da una fessura circolare che prende il nome di *spazio perivitellino*. La porzione periferica del vitello, che nei mammiferi è priva di *membrana vitellina*, risulta più chiara e costituisce la *zona chiara marginale*, mentre quella profonda risultante più scura, costituisce la *zona protoplasmatica*.

Nella porzione più centrale della zona protoplasmatica sono inoltre contenuti granuli di deutoplasma rappresentati da materiale nutritizio che proviene dalle cellule del disco granulare e che passa nel vitello attraversando la zona pellucida. La zona dove sono contenuti i granuli indicati prende perciò il nome di *zona di deutoplasma.*

Nelle femmine dei mammiferi domestici, prima del periodo del calore o degli amori, uno o più follicoli oofori vescicolari giunti a maturità, aumentano rapidamente di volume ed il liquido follicolare aumenta col procedere del follicolo verso la superficie dell'ovaia.

Infine il follicolo, nell'epoca degli amori, si rompe nella sua porzione più superficiale e l'uovo col suo cumulo ooforo è così eliminato e penetra nel padiglione della tuba.

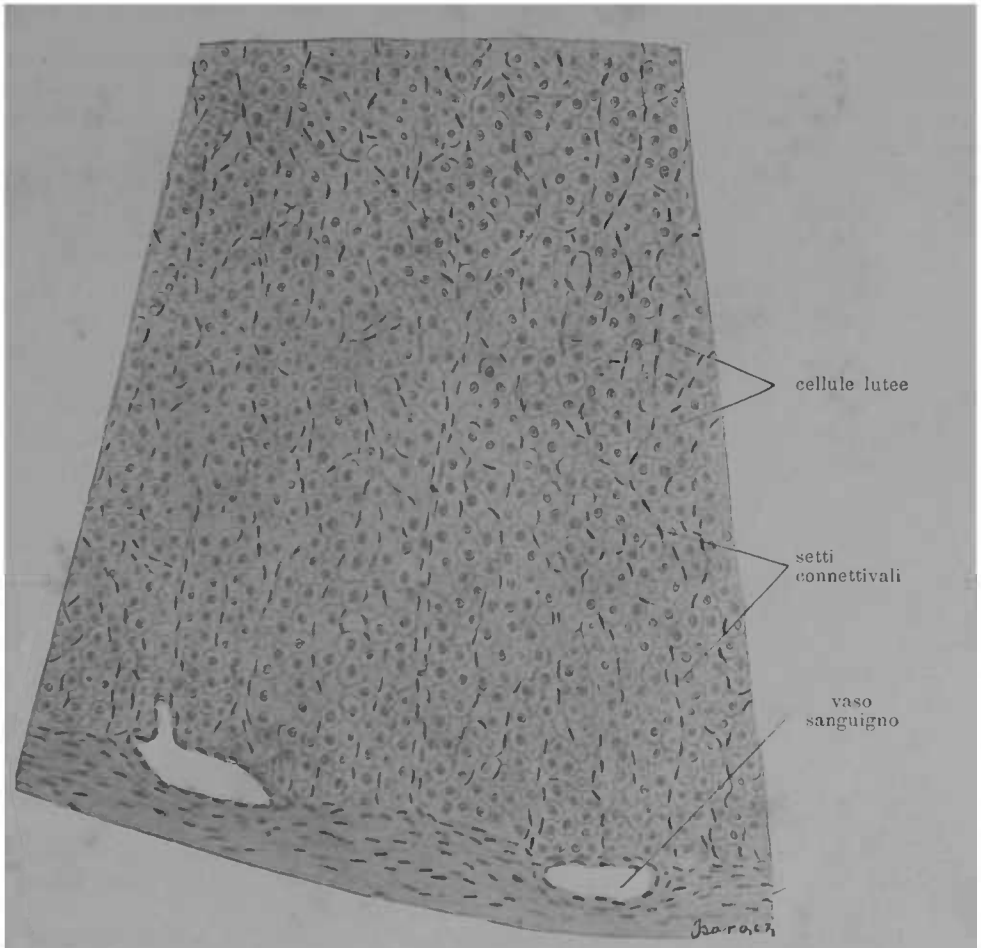



Fig. 1275. — Porzione di un corpo luteo di una cagna. Ingrandimento 300 volte circa.

In seguito alla rottura del follicolo maturo si produce nell'ovaia il *corpo luteo (corpus luteum).* I corpi lutei si distinguono in *veri* e *falsi.* I primi conseguono alla rottura dei follicoli maturi i cui uovi sono destinati a penetrare nella tuba, i secondi si producono nei follicoli nei quali l'uovo non è eliminato, ma distrutto.

Il processo di formazione di queste due varietà di corpi lutei è eguale, solamente quello vero risulta più voluminoso.

Il corpo luteo vero risulta costituito da una cavità esistente alla superficie dell'ovaia contenente per solito un coaguletto sanguigno.

La parete di tale cavità è formata dalla teca del follicolo la quale risulta pieghettata. Inoltre, pel disfacimento delle cellule dello strato granuloso, si produce un pigmento (luteina) il quale fa assumere al corpo luteo una colorazione gialliccia. Col progredire del

processo di riparazione il corpo luteo diminuisce di volume e si trasforma in un corpo biancastro *(corpus albicans)* che ritraendosi costituisce una depressione od una rugosità cicatriziale alla superficie dell'ovaia.

Istologicamente il corpo luteo vero risulta da connettivo fibrillare dove sono frapposte cellule poligonali e granulose che provengono dalla teca del follicolo indicate pure col nome di *cellule lutee*. Tali cellule proliferano, e si trasformano in elementi connettivali i quali danno origine a tessuto fibroso cicatriziale (fig. 1275).

Il corpo luteo falso si produce per la migrazione di leucociti entro il follicolo i quali distruggono l'uovo per compressione ed assorbimento.

Le cellule della teca si trasformano pure in elementi connettivi ed in tessuto di cicatrice.

*Vasi e nervi dell'ovaia.* — I rami arteriosi che provengono dall'*a. genitale interna* penetrano solamente in piccola parte nell'ilo dell'ovaia, altri perforano le superfici di questa e penetrano nello stroma dove formano, attorno ai follicoli oofori, una ricca rete capillare.

Da tali reti hanno origine le vene, molto numerose, le quali si riuniscono nel plesso

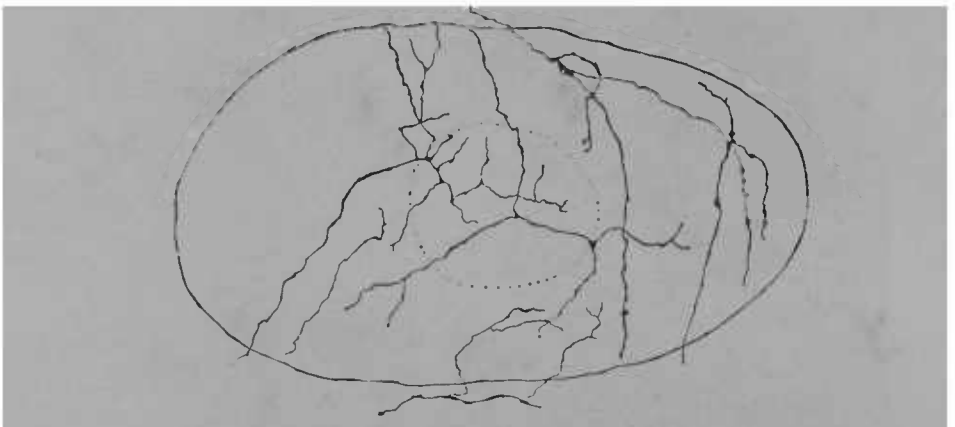


Fig. 1276. — Terminazioni nervose in un grosso follicolo dell'ovaia di gatta di 6 mesi. (Da *Retzius*).
Metodo di *Golgi*. Il contorno punteggiato è quello dell'uovo.

ovarico ben sviluppato. Le vene decorrono satelliti alle arterie ed in taluni mammiferi costituiscono come delle doccie dove sono parzialmente inguainate le arterie.

I linfatici nascono da reti perifollicolari e dagli spazi linfatici dello stroma e si riuniscono alla superficie dell'ovaia, dove formano un plesso al quale fanno seguito vari rami che vanno alle glandule linfatiche lombari.

I nervi provengono dal plesso ovarico e sono numerosissimi nello stroma. Risultano di fibre mieliniche ed amieliniche con cellule gangliari. I nervi seguono i vasi formando plessi perivasali con terminazioni motrici, altri pervengono ai follicoli formando attorno a questi terminazioni libere perifollicolari. È dimostrata pure nell'ovaia l'esistenza di terminazioni nervose sensitive.

## Differenze.

Nella *vacca* e nella *pecora* le ovaia sono più piccole che negli equidi ed hanno la forma di una mandorla. Sono situate dorsalmente nel legamento largo e caudalmente all'apice delle corna uterine. Il mesovario è pure formato dal legamento largo. Il margine libero e la superficie laterale dell'ovaia sono nella vacca contenuti in un'ampia tasca ovarica dove decorre la tuba. Il padiglione di questa si apre, come vedremo più oltre, in corrispondenza della concavità del margine libero della tasca ovarica. L'estremità tubaria

dell'ovaia è connessa al legamento largo, alla tuba ovarica ed al legamento rotondo. L'estremità uterina presenta un legamento utero-ovarico che non perviene all'apice del corno uterino, ma si confonde col legamento largo (fig. 1277).

Nella *pecora* la tasca ovarica risulta meno sviluppata ed il legamento utero-ovarico è rudimentale, quasi scomparso (fig. 1293).

Nella *scrofa* l'ovaia, durante il periodo sessuale, presenta una superficie lobulata

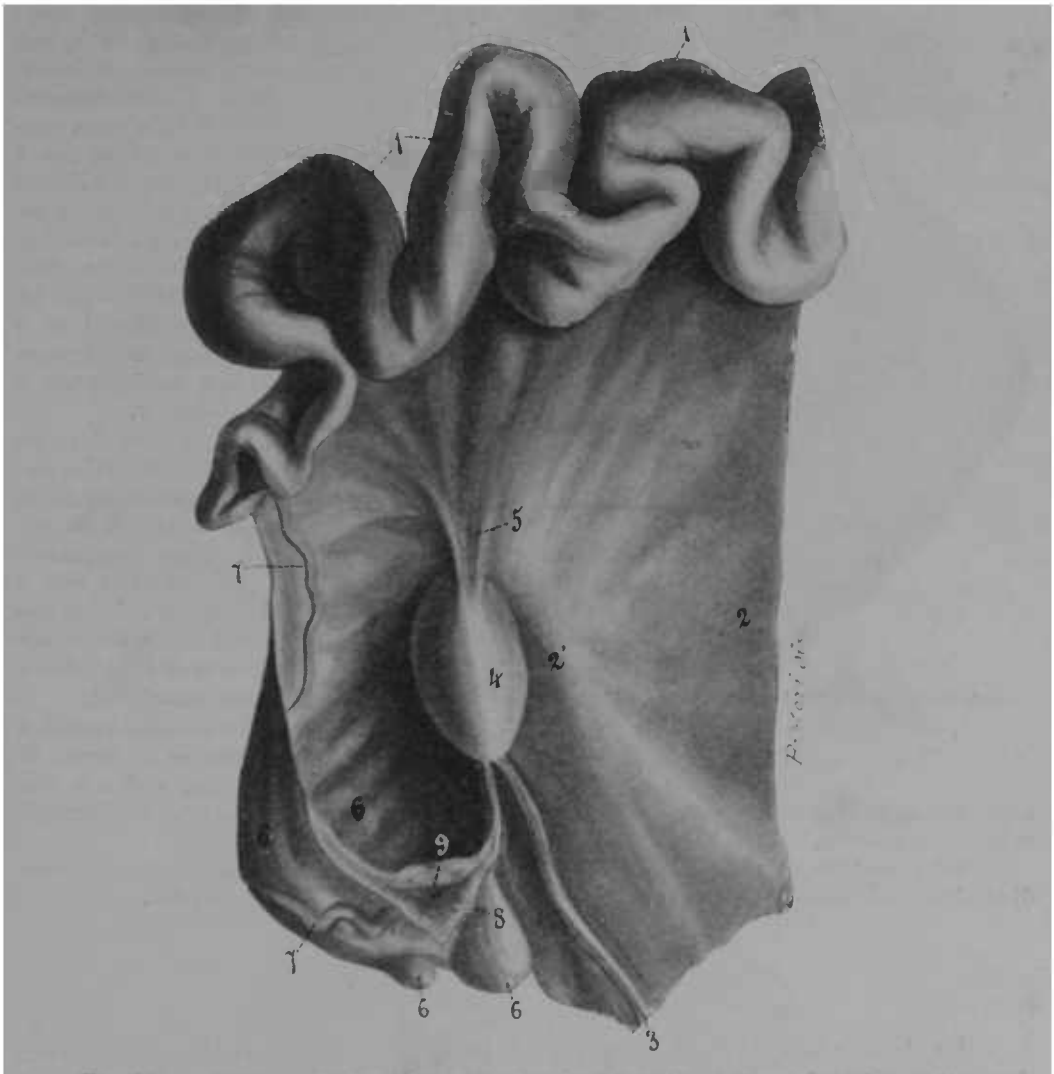



Fig. 1277. — Ovario ed estremo distale del corno uterino sinistro di vacca. Superficie dorsale.

1, corno uterino; 2, legamento largo; 2', mesovario; 3, legamento rotondo; 4, ovario; 5, legamento utero-ovarico; 6, borsa ovarica; 7, tuba; 8, padiglione della tuba; 9, orifizio addominale della tuba.

dovuta alle salienze rotondeggianti che formano i follicoli oofori vescicolari maturi e nel suo complesso ha la forma di un ovoide depresso.

Le ovaia inoltre sono situate lungo il margine libero o craniale del legamento largo, al di dietro dell'apice del corno uterino, dove sono contenute quasi completamente in una enorme tasca ovarica nel cui interno si apre l'ovidutto. Il legamento utero-ovarico è breve, bene sviluppato e va alla piccola curvatura che forma l'apice del corno uterino, fondendosi col legamento largo (fig. 1278).

Nella *cagna* le ovaia si presentano ovali ed a superficie lobulata e sono situate molto all'innanzi nella regione sottolombare dove corrispondono circa all'interspazio esistente fra

la terza e la quarta vertebra lombare. L'ovaia sinistra è generalmente situata più cranialmente di quella destra e la sua estremità craniale si estende sovente sulla superficie ventrale del rene corrispondente.

Fig. 1278. — Ovario ed estremo distale di un corno uterino di scrofa.
1, corno uterino; 2, legamento largo; 3, ovario; 4, mesovario; 5, borsa ovarica; 6, 6' tuba.

L'ovaia, oltre risultare fissata alla regione sotto lombare dal mesovario, è completamente avvolta dalla tasca ovarica, di modo che non è possibile scoprire l'ovaia senza aprire la tasca che l'avvolge. La tasca ovarica della cagna presenta internamente dei depositi adiposi ed è munita di una fessura situata medialmente e ventralmente.

La tasca ovarica, costituita come nei mammiferi precedentemente presi in esame, da du ripiegature peritoneali è percorsa dalla tuba e si connette all'utero mediante il legamento dell'ovario ed il legamento largo (fig. 1295).

Nella *gatta* l'ovaia è piccola ed in forma di fagiuolo, è situata alla estremità delle corna uterine e parzialmente, colla sua superficie laterale, è contenuta nella tasca ovarica.

Nella *coniglia* le ovaia hanno forma ovoide, con superficie nodosa per la esistenza di follicoli oofori vescicolari maturi e non sono contenute nella tasca ovarica.

### Tuba uterina (*tuba uterina*).

La *tuba uterina* (di *Falloppio*) od *ovidutto* è rappresentata da un condotto situato fra le lamine della tasca ovarica, il quale serve a condurre il prodotto della glandula sessuale nell'utero. Mediante tale condotto la cavità uterina comunica col cavo peritoneale. La tuba uterina decorre lateralmente all'ovaia e si estende, dall'estremo dorsale o tubario di questa, all'apice del corno uterino. L'estremità libera della tuba è rivolta cranialmente (fig. 1270,[10]).

Nella tuba si distingue una *porzione uterina* (*pars uterina tubae*) rettilinea, compresa nella grossezza delle pareti uterine, avente una lunghezza di 2 a 4 millimetri, la quale si apre nel cul di sacco formato dal corno uterino, mediante uno orifizio avente mezzo millimetro circa di diametro. È questo l'*orifizio uterino della tuba* (*ostium uterinum tubae*) il quale sporge lievemente sulla mucosa dell'utero (fig. 798,[5]).

L'altra porzione della tuba, situata cioè lungo la tasca ovarica, viene divisa in una porzione prossimale, sottile ed a decorso serpentino, che prende il nome di *istmo* (*isthmus*) ed in una porzione distale, pure a decorso serpentino, ma di diametro maggiore, costituente l'*ampolla* (*ampulla*).

Fra queste due porzioni di tuba uterina non esiste, come in altri mammiferi, limite di demarcazione ben distinto.

L'estremità libera della tuba dicesi *infundibulo* (*infundibulum t. u.*) o *padiglione della tuba* o *morsus diaboli* (fig. 1270,[11]).

Nella cavalla e nell'asina l'infundibulo della tuba è imbutiforme, molto esteso e centralmente presenta l'*orifizio addominale della tuba* (*ostium abdominale t. u.*, rappresentato da una fessura dilatabile fino ad acquistare il diametro di due o tre millimetri.

Il margine del padiglione della tuba risulta molto irregolare per l'esistenza di molteplici lamelle seghettate, fluttuanti e variabili per diametro. Queste lamine costituiscono le *fimbrie dell'infundibolo* (*fimbriae tubae*) ed internamente sono ricoperte da mucosa, esternamente dal peritoneo. Alcune fimbrie minori si elevano pure dalla superficie interna dell' infundibolo. Nell'asina le fimbrie sono più numerose e più sviluppate. Nei giovani soggetti, più raramente negli adulti, nell'infundibulo della tuba esistono resti embrionali rappresentati dall'*idatide di Morgagni* di cui verrà detto più oltre. Negli equini l'infundibulo aderisce molto intimamente alla tasca ovarica ed all'estremità tubaria dell'ovaia (fig. 1283,[4]).

La tuba uterina presenta una lunghezza media di centim. 8 ed il suo diametro diminuisce dall'ampolla alla porzione uterina.

*Struttura della tuba uterina.* — La tuba uterina risulta formata da una *tunica sierosa*, da una *muscolare* e da una *mucosa* (fig. 1283).

La *tunica sierosa* è da considerarsi come la diretta continuazione del peritoneo di

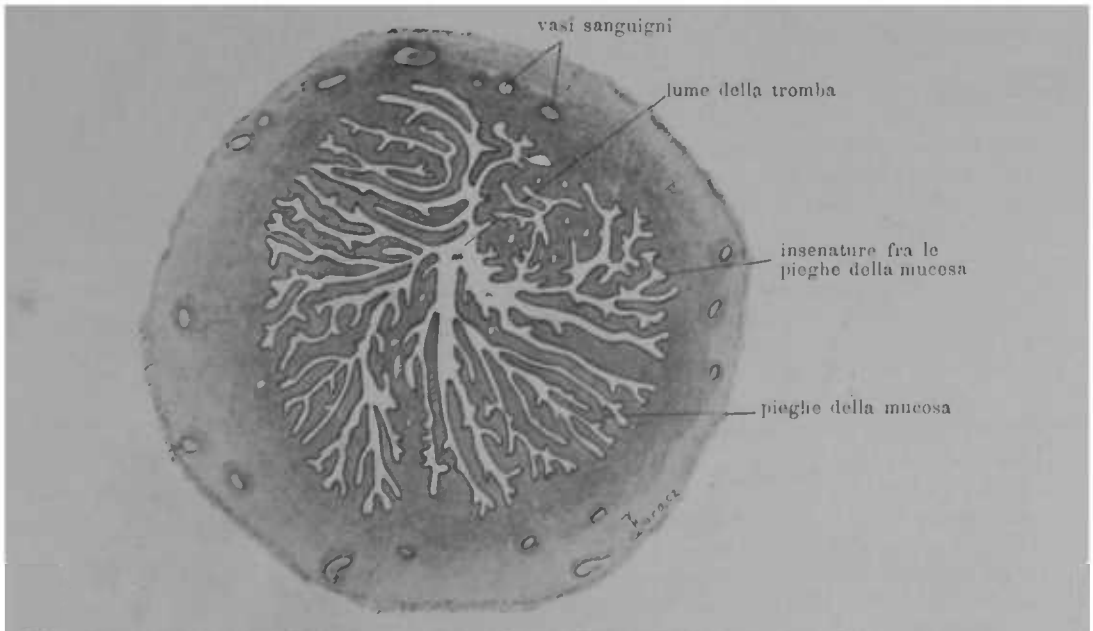



Fig. 1270. — Sezione trasversa dell'ampolla dell'ovidutto di una giovine donna. Ingrandimento 25 volte circa.

rivestimento delle corna uterine che, estendendosi alla tuba, la ricopre quasi completamente. Il foglietto peritoneale della tuba continuandosi inoltre col foglietto peritoneale laterale della tasca ovarica, costituisce lungo la tuba, una specie di freno o legamento detto *mesosalpinge* (*mesosalpinx*). Al di sotto della sierosa esiste un esile strato connettivale costituente la *tunica avventizia* che, oltre separare la sierosa dalla muscolare, serve a connettere la tuba al foglietto peritoneale mediale della tasca ovarica.

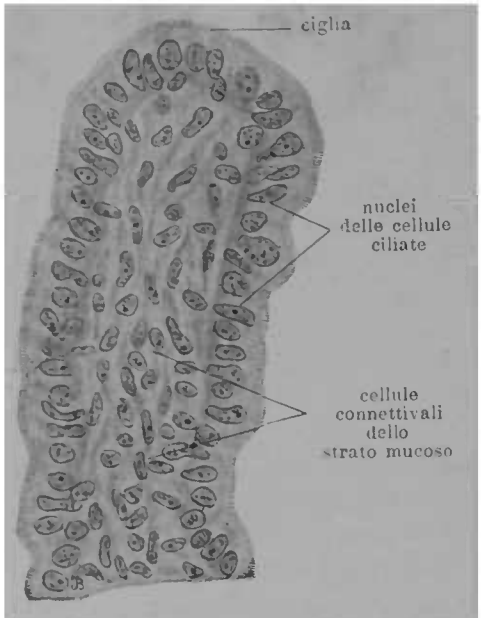


Fig. 1280. — Da una sezione trasversa di una piega della mucosa della tromba di Fallopio umana. Ingrandimento 480 circa.

La *tunica muscolare* risulta di tessuto muscolare liscio. Le fibrocellule esternamente hanno direzione longitudinale e formano uno strato quasi continuo, internamente sono disposte circolarmente. Lo strato interno, o circolare, si confonde colla tunica muscolare dell'utero e si estende in prossimità del margine libero del padiglione dove si dispone come a sfintere. La muscolare è separata dalla mucosa da un'esile submucosa formata da poche fibrille connettive. La *tunica mucosa* presentasi percorsa da pieghe longitudinali che prendono il nome di *tubarie* (*plicae tubariae*) le quali risultano più sviluppate in corrispondenza dell'ampolla (fig. 1279).

La mucosa della tuba risulta inoltre fornita di un epitelio cilindrico, vibratile, monostratificato la cui direzione della corrente ciliare è rivolta verso l'utero. L'epitelio risulta più alto sulle pieghe ed i nuclei esistono tutti allo stesso livello. Le cellule dell'epitelio tubario presentano inoltre fenomeni di attività secretoria (fig. 1280).

In corrispondenza dell'ostio addominale l'epitelio tubario si connette, mediante una breve porzione di epitelio di transizione, coll'endotelio peritoneale.

*Vasi e nervi della tuba.* — I rami arteriosi esilissimi che vanno alla tuba provengono dall'*a. ovarica* e dall'*uterina craniale* e si sperdono nella muscolare e nella mucosa. Le vene non sono satelliti alle arterie e si aprono nel plesso ovarico comunicando pure colle vene uterine.

I linfatici comunicano con quelli dell'utero e vanno così alle glandule sottolombari.

I nervi provengono dai plessi che seguono le arterie uterina, craniale ed ovarica. I rami che originano da tali plessi si distinguono in sottosierosi, in muscolari ed in mucosi.

Questi ultimi originano terminazioni libere che vanno sotto l'epitelio delle pieghe tubarie.

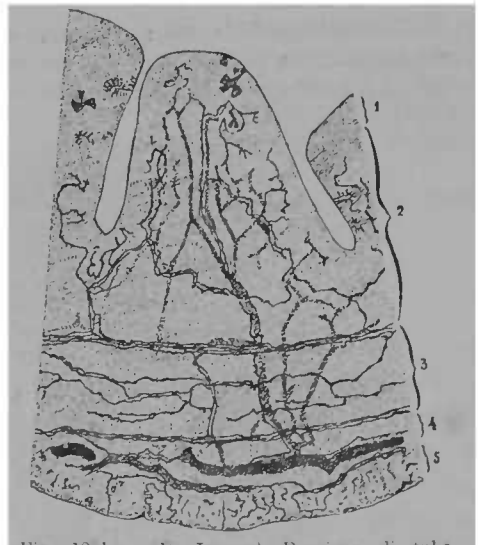


Fig. 1281. — (Da Jaques). Porzione di tuba umana sezionata trasversal. Terminazioni nervose. Metodo Golgi.

1, epitelio; 2, mucosa; 3, strato muscolare; 4, sotto-sierosa; 5, sierosa.

## Differenze.

Nella *vacca* la tuba uterina presenta un diametro minore di quello della cavalla, è più lunga e l'istmo risulta pressochè rettilineo. L'ampolla è pure meno flessuosa. La tuba uterina, muovendo dall'apice del corno uterino, decorre in prossimità del margine craniale del legamento largo, poi volge ventralmente nella tasca ovarica e pervenuta nella conca-

vità che forma il margine di questa, si termina nell'infundibulo. L'infundibulo o padiglione della tuba, risulta molto più piccolo di quello della cavalla e dell'asina, è fornito di fimbrie piccolissime, paragonabili a papille, e centralmente presenta l'orifizio addominale della tuba, di forma circolare e generalmente ampio.

Il margine libero dall'infundibulo si continua cranialmente ed all'indietro col margine della tasca ovarica (fig. 1277,[7],[8],[9]).

Nella *pecora* e nella *capra* la tuba uterina presenta una lunghezza pressochè eguale ed una identica disposizione. L'infundibulo è più ampio ed aderisce all'estremità tubaria dell'ovaia (fig. 1292,[7],[8]).

Nella *scrofa* la tuba uterina è più breve, percorre prima il margine libero del legamento largo, poi la tasca ovarica. Pervenuta nella porzione centrale di questa vi si apre mediante un orifizio addominale a cui fa seguito un infundibulo le cui fimbrie, ben sviluppate, aderiscono alla tasca ovarica estendendosi fino all'estremità tubaria dell'ovario. La borsa ovarica della scrofa costituisce quindi come una continuazione dell'infundibulo che, avvolgendo quasi completamente l'ovaia, facilita la penetrazione del prodotto sessuale nella tuba (fig. 1278,[6],[6']).

Nella *cagna* la tuba è brevissima (da 2 a 4 millimetri) ed il suo infundibulo, conformato a coppa ed a margine lievemente seghettato, sporge libero entro la tasca ovarica, L'estremità tubaria dell'ovario è accolta in parte nell'infundibulo (fig. 1295,[4]).

Nella *gatta* la tuba uterina percorre il margine libero della tasca ovarica, ed il suo infundibulo esiste in corrispondenza dell'estremità craniale o tubaria dell'ovaia.

Nella *coniglia* la tuba uterina presenta la lunghezza di 10 centimetri, perciò risulta relativamente lunga. Ben sviluppato risulta pure l'infundibulo.

## Utero (*uterus*).

L'utero è un organo cavo, simmetrico, situato nella cavità addominale dove, in corrispondenza dell' entrata della pelvi, corrisponde dorsalmente al retto e ventralmente alla vescica. L'utero è destinato a contenere e ad espellere il prodotto del concepimento e caudalmente si continua colla vagina.

Nei mammiferi domestici l' utero appartiene al tipo bicorne (*uterus bicornis*) perciò, oltre che dal *corpo* e dal *collo,* risulta costituito da due *corna uterine.*

Il *corpo dell'utero* (*corpus uteri*) (fig. 1282,[2]) presenta, nella cavalla e nell'asina, la forma di un cilindro talvolta depresso sagittalmente. Ha una lunghezza media di centim. 16, ed un diametro medio di centim. 6. Nel corpo dell'utero distinguesi un *fondo* (*fundus u.*) rivolto cranialmente il quale si continua colle corna uterine, un *margine laterale* per ogni lato (*margo lateralis*) convesso, rivolto un poco dorsalmente e corrispondente alla terminazione del piccolo colon, una *superficie vescicale* o *ventrale* (*facies vesicalis*) pure convessa e corrispondente alla vescica e ad anse di tenue ed una *superficie rettale* o *dorsale* (*f. rectalis*) corrispondente all'intestino retto.

Il corpo dell'utero presenta caudalmente una piccola porzione più ristretta. conica e lunga da tre a cinque centimetri, che prende il nome di *collo dell'utero* (*cervix uteri*) la quale si connette alla vagina procedendo nell'interno di questa. La porzione di utero che penetra nella cavità vaginale si indica pure col nome di *porzione vaginale dell'utero* (*portio vaginalis uteri*). Le pareti del corpo dell'ultero circoscrivono una cavità che si continua colla cavità delle corna uterine; perciò da tale complesso ne risulta la *cavità uterina* (*cavum uteri*) della quale sarà pure detto nella struttura dell'utero.

Le *corna uterine* (*cornua uteri*) (figg. 1270,[2]; 1282,[1]) risultano dalla biforcazione del corpo e vengono distinte in destra ed in sinistra. È in quest' ultima che negli equini generalmente si sviluppa il feto. Negli equini le corna uterine risultano cilindriche nei giovani e coniche negli adulti, sono rivolte leggermente all'infuori ed il loro apice è arrotondato e diretto dorsalmente. L' incurvamento maggiore delle corna uterine si osserva in corrispondenza della loro base, mediante la quale sono connesse al corpo dell'utero.

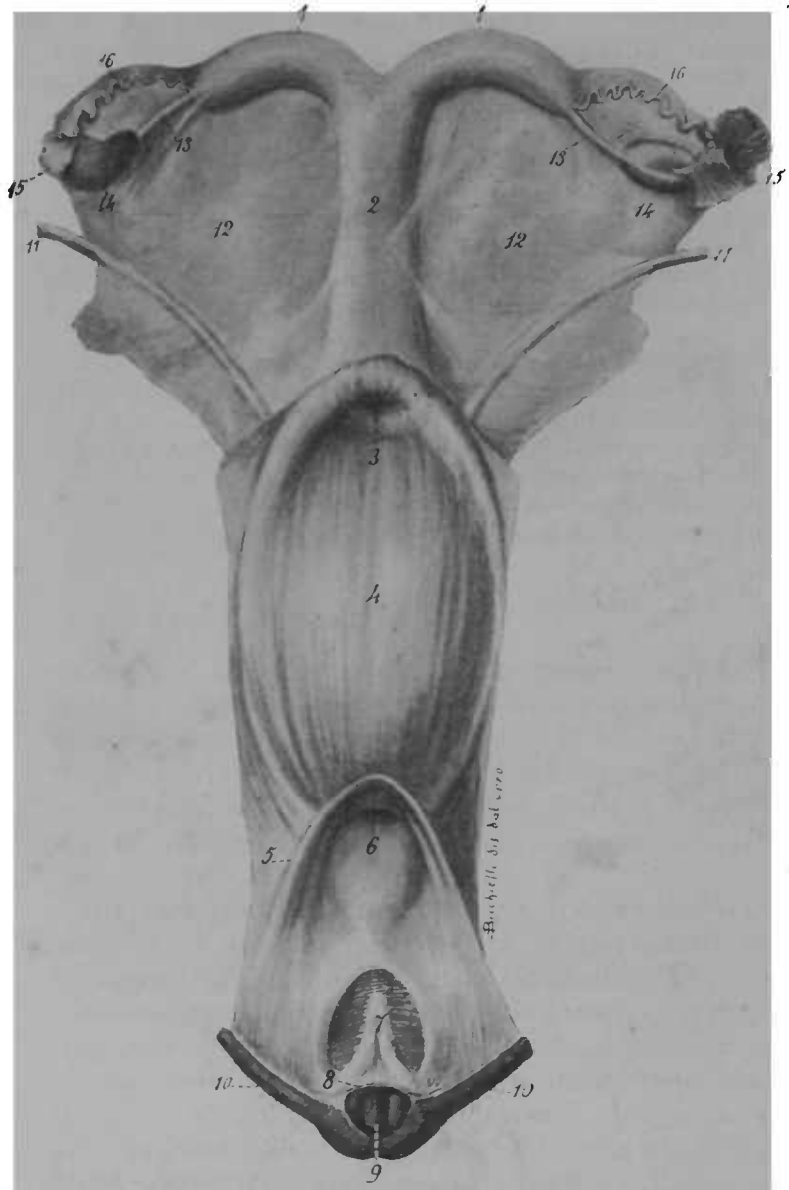


Fig. 1282. — Organi genitali di cavalla di due mesi (superficie dorsale).

1, corna uterine; 2, corpo dell'utero; 3, orifizio esterno dell'utero; 4, vagina aperta longitudinalmente; 5, imene; 6, meato orinario; 7, corpo cavernoso della clitoride; 8, rudimento di piccole labbra costituente il frenulo della clitoride; 9, glande della clitoride; 10, grandi labbra; 12, legamento largo; 13, legamento utero-ovarico; 14, ovario; 15, padiglione della tuba; 16, tuba.

Nelle corna dell'utero si distingue un *margine caudale* (*margo caudalis*), concavo dove si inseriscono il legamento largo ed il legamento rotondo, il quale si continua col margine laterale del corpo dell'utero, un *margine craniale* (*margo cranialis*) o libero, convesso ed una *superficie mediale* ed una *laterale* ambedue liscie e convesse.

L'estremità od apice delle corna uterine risulta rotondeggiante ed uniforme, è perforata dalla tuba; lateralmente dà attacco alla tasca ovarica e medialmente al legamento uterino dell'ovaia.

La cavità appartenente al corpo dell'utero è rivestita da una delicata mucosa; presenta cranialmente due ampi orifizi mediante i quali si continua

colla cavità delle corna uterine e caudalmente presenta l'*orifizio interno dell'utero* (*orificium uteri internum*) che risulta piccolo e rotondeggiante nell'utero vergine. Mediante tale orifizio il corpo dell'utero comunica colla cavità del collo uterino, cavità, che indicasi col nome di *canale cervicale* (*canalis cervicis uteri*) (fig. 1283,[12]).

Il canale cervicale, stretto e cilindrico nella vergine, diviene ampio nell'utero che fu gravido. Le pareti di questo, corrispondenti cioè al collo uterino, vengono distinte in una *porzione craniale* (*portio cranialis*) che corrisponde a quella parte di collo che è all'innanzi dell'inserzione della vagina, ed in una *porzione vaginale* (*p. vaginalis*) che è compresa nell'interno della vagina. Quest'ultima risulta la più estesa e, come venne già detto, si indica anche col nome di *porzione vaginale dell'utero* (fig. 1283,[10,11]).

Il canale cervicale presenta inoltre caudalmente l'*orifizio esterno dell'utero* (*orificium externum uteri*) mediante il quale comunica colla vagina (figg. 1282,[3]; 1283,[15]).

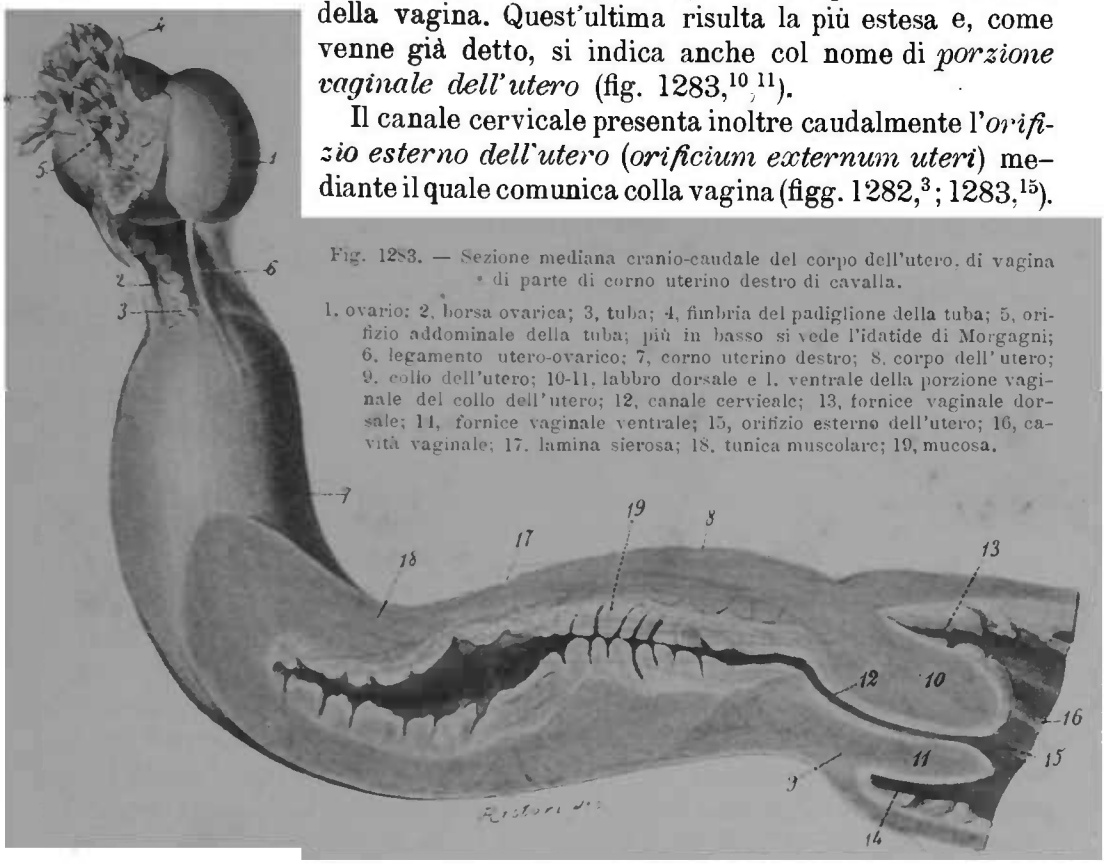



Fig. 1283. — Sezione mediana cranio-caudale del corpo dell'utero, di vagina e di parte di corno uterino destro di cavalla.

1, ovario; 2, borsa ovarica; 3, tuba; 4, fimbria del padiglione della tuba; 5, orifizio addominale della tuba; più in basso si vede l'idatide di Morgagni; 6, legamento utero-ovarico; 7, corno uterino destro; 8, corpo dell'utero; 9, collo dell'utero; 10-11, labbro dorsale e l. ventrale della porzione vaginale del collo dell'utero; 12, canale cervicale; 13, fornice vaginale dorsale; 14, fornice vaginale ventrale; 15, orifizio esterno dell'utero; 16, cavità vaginale; 17, lamina sierosa; 18, tunica muscolare; 19, mucosa.

L'orifizio esterno dell'utero, indicato pure col nome di *muso di tinca*, e nel linguaggio volgare con quello di *fiore sbocciato*, è facilmente dilatabile; nell'utero vergine risulta piccolo, ovale e diretto trasversalmente. Dorsalmente e ventralmente è limitato da due sporgenze che prendono il nome di *labbri*. Il *labbro dorsale* (*labius dorsalis*) risulta più grosso e sporge maggiormente di quello ventrale entro la cavità vaginale. Il *labbro ventrale* (*labius ventralis*), sebbene risulti più sottile, si estende di più verso la cavità dell'utero (fig. 1283,[10 11]).

Nell'utero che fu gravido il suo orifizio esterno, oltre riuscire più ampio, presentasi generalmente a margini irregolari o frastagliati.

La mucosa di rivestimento del canale cervicale risulta più sottile di quella del corpo dell'utero e presentasi disposta a piccole pieghe longitudinali.

La cavità delle corna uterine comprende la maggiore estensione dell'utero ed, in corrispondenza dell'apice di queste, esiste l'orifizio uterino della tuba il quale si apre alla sommità di un piccolo tubercolo conico.

Il volume dell'utero presenta delle notevoli differenze individuali ed aumenta in modo enorme durante il suo periodo funzionale, ossia nella gravidanza.

*Situazione e rapporti.* — L'utero è situato lungo la linea mediana dell'addome e nello stato di vacuità si estende circa, dal livello della seconda vertebra lombare, fino all'entrata del bacino. Risulta inoltre inclinato dalle parti caudali verso quelle craniali ed anche in direzione dorso-ventrale.

Venne già accennato come tale viscere risulti compreso fra l'estremità del piccolo colon e la vescica e come corrisponda alle anse intestinali. Il corno sinistro dell'utero, e la superficie corrispondente del corpo, si mettono infatti in rapporto colle anse del digiuno, mentre il corno destro ed il lato stesso del corpo uterino, corrispondono di preferenza all'arco del cieco ed alla curva pelvica del colon ripiegato. La sede dell'utero non può peraltro risultare fissa inquantochè i mezzi legamentosi che lo sospendono nell'addome gli permettono movimenti variamente estesi.

I mezzi legamentosi dell'utero sono rappresentati dai *legamenti larghi* e dai *legamenti rotondi* (figg. 1270,[3],[4]; 1282,[12]).

La vagina contribuisce inoltre a mantenere l'utero nella sua fisiologica posizione.

Il *legamento largo dell'utero* (*ligamenta lata uteri*) è un organo pari, di forma irregolarmente rettangolare, costituito da due lamine peritoneali addossate che, pervenute al margine laterale del corpo uterino ed a quello caudale delle corna, vi si fissano per avvolgere poi, come avviene dell'intestino, tali parti dell'utero e costituirvi esternamente il rivestimento peritoneale o tunica sierosa. È mediante tale tunica che il legamento largo di un lato è intimamente connesso col legamento del lato opposto. Fra i foglietti così addossati del peritoneo esiste piccola quantità di connettivo lasso costituente il *parametrium*.

Il legamento largo origina in corrispondenza del margine dorsale del fianco e caudalmente aderisce all'arcata crurale ed all'aponevrosi del trasverso dell'addome fino in corrispondenza dell'inguine. Cranialmente il legamento largo avvolgendo l'ovario vi forma il mesovario, quindi ripiegandosi ateralmente, forma la tasca ovarica fra i cui foglietti decorre la tuba.

Fra le due lamine peritoneali costituenti i legamenti larghi decorrono molteplici esili arterie anastomizzate a rete provenienti dalla genitale interna e dalle uterine, nonchè venule satelliti, numerosi linfatici e nervi. Lateralmente al legamento largo decorre inoltre il legamento rotondo.

Il *legamento rotondo dell'utero* (*ligamenta teretia uteri*) negli equidi risulta rudimentale ed è costituito da una sottile e stretta striscia di tessuto fibroso con elementi elastici e fibrocellule, avvolta da una ripiegatura peritoneale. Alla sua origine presenta un margine libero, ondulato, con un'appendice appiattita rivolta cranialmente. Il legamento rotondo nella cavalla e nell'asina origina in prossimità dell'apice del corno uterino, dove si inserisce al margine caudale di questo, decorre lateralmente al legamento largo e volgendo obliquamente perviene in prossimità dell'inguine dove si sperde nel

connettivo sottoperitoneale. In taluni soggetti la porzione caudale del legamento rotondo assume una colorazione rosea e per tale fatto Hering ha paragonato il legamento rotondo al cremastere. Ed infatti in tale porzione del legamento vi sono pure fibre striate provenienti dai muscoli larghi dell'addome (piccolo obliquo) e quindi l'omologia risulta esatta.

Nel feto il legamento rotondo è accompagnato dal *legamento vaginale* della glandula sessuale risultante da una ripiegatura del peritoneo che si occlude innanzi alla nascita.

La superficie esterna dell'utero risulta tutta ricoperta dal peritoneo, il quale si continua pure per alcuni centimetri (8 a 10) fra la vagina ed il retto, formandovi la *piega retto-uterina* (di Douglas) od *incavatura retto-uterina* (*excavatio recto-uterina*).

Il peritoneo di rivestimento del corpo dell'utero che, come venne detto, è direttamente connesso ai legamenti larghi, si continua fra la superficie ventrale del corpo dell'utero e quella dorsale della vescica, ossia nell'*incavatura vescico-uterina* (*excavatio vesico-uterina*) e quivi costituisce un valido mezzo di contenimento dell'utero.

*Struttura dell'utero.* — Le pareti uterine risultano formate da una *tunica sierosa,* da una *muscolare* e da una *mucosa* (fig. 1284).

La *tunica sierosa* costituisce il rivestimento peritoneale dell'utero ed aderisce molto intimamente alla muscolare sottostante. Procedendo verso le incavature retto-uterina ed utero-vescicale, tale aderenza diviene minore per l'esistenza di connettivo lasso sottostante. In corrispondenza del fondo dell'utero forma una lamina saliente, specie di legamento trasverso, che riunisce dorsalmente le basi delle corna uterine. La tunica sierosa dell'utero si continua, come venne indicato, coi legamenti larghi ed in essa abbondano le fibre elastiche.

La *tunica muscolare dell'utero,* la cui grossezza aumenta durante la gravidanza, risulta di fasci di tessuto muscolare liscio disposti in uno *strato esterno,* in uno *medio* ed in uno *interno.* Nell'utero non gravido la tunica muscolare è densa, molto resistente e di colore madreperlaceo. Nelle corna uterine e nel fondo dell'utero presenta una grossezza media di circa cinque millimetri e procedendo caudalmente ingrossa fino a raggiungere lo spessore di 10 a 12 millimetri.

Lo strato esterno della tunica muscolare è costituito da fasci diretti longitudinalmente e circolari, che si incrociano a rete, e quello interno da fibre circolari e da fibre longitudinali.

Lo strato più grosso della tunica muscolare è quello medio. I vari strati muscolari sono inoltre separati da elementi connettivi e da fibre elastiche che si frappongono pure ai fasci di fibro-cellule dei vari strati.

Le fibro-cellule della tunica muscolare nell'utero non gravido, presentano la comune grandezza, ma durante la gravidanza diventano da 7 ad 11 volte più lunghe e da 2 a 7 volte più larghe; aumentano pure notevolmente di numero moltiplicandosi per cariocinesi (fig. 1285).

La *tunica mucosa* dell'utero riveste la cavità uterina, non presenta submucosa e risulta perciò intimamente unita alla tunica muscolare, insinuandosi negli interstizi connettivi dello strato profondo di questa. La mucosa dell'utero si continua con quella delle tube e con quella della vagina. Nell'utero vergine la mucosa delle corna uterine è disposta a pieghe longitudinali e parallele che, in prossimità dell'apice delle corna, presentano per solito maggiore sviluppo ed un margine ondulato. Nel corpo le pieghe della mucosa sono meno numerose e più piccole e si continuano con direzione longitudinale nel collo uterino. In corrispondenza dell'orificio esterno dell'utero le pieghe della mucosa presentano una direzione radiata. Nell'utero che fu gravido le pieghe della mucosa risultano molto sviluppate e sono fornite da rilievi appiattiti ed embricati che si estendono al corpo uterino.

La grossezza della mucosa varia da due a quattro millimetri, risulta rosea e finamente pertugiata per gli sbocchi delle glandule uterine.

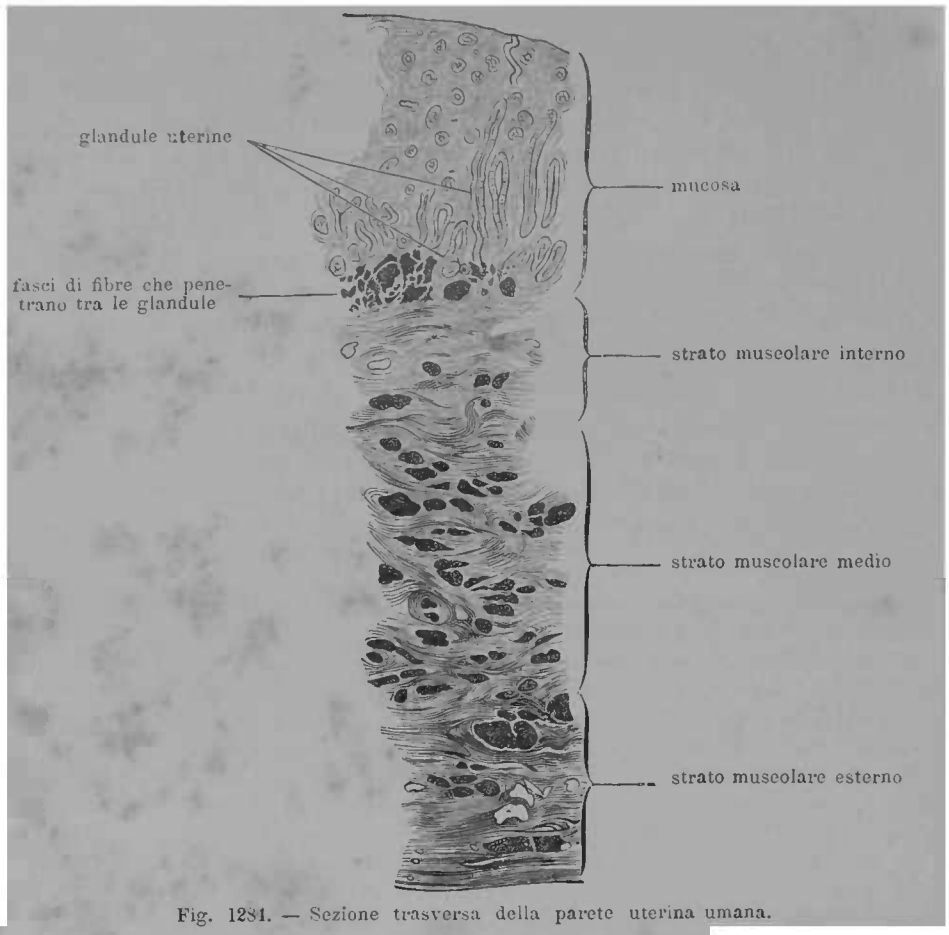



Fig. 1284. — Sezione trasversa della parete uterina umana.

L'epitelio della mucosa dell'utero è cilindrico semplice, vibratile e con nuclei posti allo stesso livello. La corrente ciliare è diretta verso il fondo dell'utero e delle estremità tubarie delle corna uterine.

Le cellule epiteliali dell'utero presentano inoltre fenomeni d'attività cellulare.

La mucosa, al di sotto dell'epitelio, risulta formata da una membrana propria costituita da connettivo fibrillare

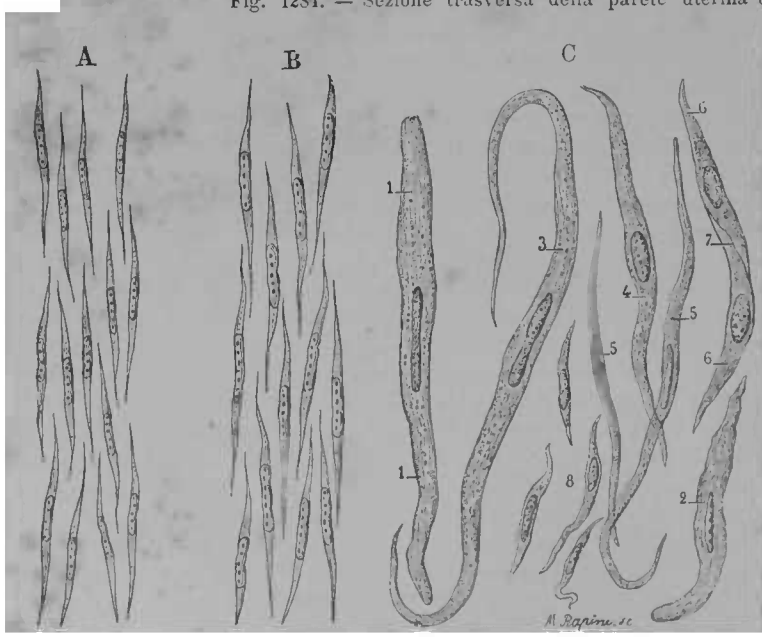



Fig. 1285. — Fibre muscolari dell'utero. — A, bambina; B, adulta; C, nella gravidanza; 1-8, vari stadi.

con cellule connettive rotondeggianti e fusiformi, più numerose nei giovani, con cellule linfoidi, le quali divengono abbondantissime durante il periodo del calore. Inoltre la mucosa uterina in tutta la sua estensione è fornita di glandule.

Le *glandule uterine* degli equidi appartengono al tipo delle tubulari semplici ed a quelle delle tubulari semplici ramificate. I tubi glandulari generalmente risultano contorti a spira, oppure piegati ad uncino e si terminano mediante un cul di sacco rotondeggiante, specie di acino. Nelle glandole ramificate due o tre tubi glandulari si aprono in un condotto escretore comune. Lo sbocco delle glandule uterine è situato nel fondo di lievi infossature della mucosa. Le glandule uterine, od otricolari, risultano più numerose in prossimità del collo dell'utero (figg. 1284; 1286).

Le glandule otricolari posseggono inoltre una membrana propria, ialina, ed un epitelio cilindrico semplice vibratile, identico a quello uterino. La corrente ciliare di tali cellule è diretta verso la cavità uterina.

In corrispondenza del collo dell'utero la mucosa è provvista di un epitelio cilindrico vibratile, semplice e più alto e le glandule appartengono in maggior parte al tipo delle ordinarie glandule mucose. Sono queste fornite di una parete propria e di cellule caliciformi senza ciglia vibrabili. Talvolta avviene che l'orificio escretore di tali glandule, si occluda ed allora si producono nella mucosa del collo piccole tumefazioni rotondeggianti conosciute col nome di *uova di Naboth* le quali non sono altro che piccole cisti da ritenzione.

Nella porzione vaginale del collo dell'utero la mucosa è provvista di epitelio pavimentoso stratificato ed è priva di glandule.

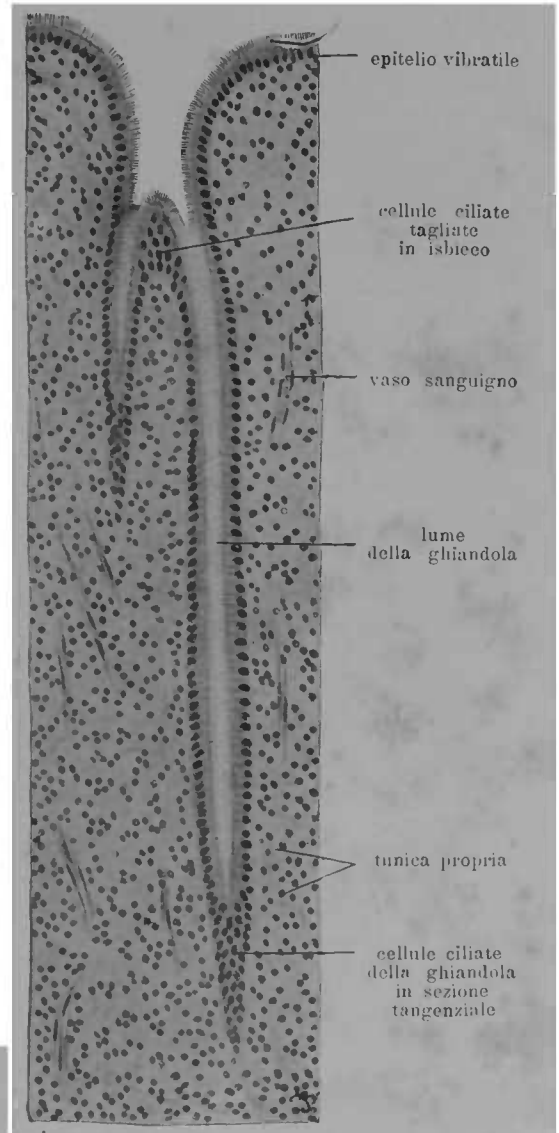



Fig. 1286. — Da una sezione trasversa della mucosa uterina di scimmia. Ingrandimento 180 volte circa.

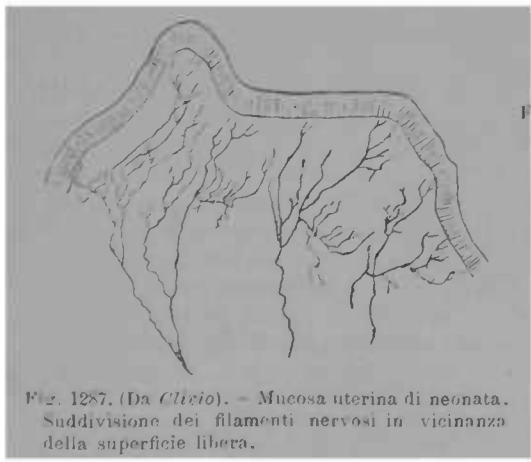


Fig. 1287. (Da *Clivio*). — Mucosa uterina di neonata. Suddivisione dei filamenti nervosi in vicinanza della superficie libera.

*Vasi e nervi dell'utero.* — I rami arteriosi che vanno all'utero ed ai legamenti larghi provengono dalla genitale interna (*a. uterina craniale*) e dalle *aa. uterine media* e *caudale*. La uterina media origina dalla iliaca esterna, e la u. caudale dalla pudenda interna. I rami terminali di tali arterie risultano ampiamente anastomizzati e forniti di una parete muscolare ben sviluppata. I capillari penetrano nella mucosa e formano reti attorno alle glandule otricolari. Alcuni si spingono fin sotto l'epitelio uterino.

Le vene formano una ricca rete anastomotica che percorre la mucosa. Decorrono inoltre satelliti alle arterie e si aprono nel plesso ovarico e nelle uterine media e caudale. Nella gravidanza assumono un calibro considerevole.

I linfatici sono disposti in tre strati e provengono dalla mucosa, dalla muscolare e dalla sierosa. Quelli della mucosa nascono da spazi linfatici del connettivo e si dispongono a rete.

I linfatici della muscolare decorrono in varie direzioni e risultano flessuosi. Quelli della sierosa nascono da fitte reti sottoendoteliali.

I linfatici dell'utero si riuniscono inoltre in una rete molto sviluppata sottoperitoneale. Secondo Gurlt i linfatici dell'utero della cavalla si riuniscono in molteplici rami, che, coi linfatici dell'ovaia, vanno alle glandule linfatiche sottolombari.

I *nervi* dell'utero provengono dal plesso ipogastrico, decorrono nel legamento largo e pervengono al collo uterino, dove formano un ricco plesso dal quale originano i rami destinati all'utero. I rami che vanno all'utero sono formati da fibre nervose mieliniche ed amieliniche e lungo il loro decorso contengono piccoli gangli nervosi e cellule nervose isolate. Tali rami si distribuiscono in modo plessiforme nella muscolare. Nella mucosa i nervi sono numerosi e si dispongono a rete terminale dalla quale originano arborizzazioni varicose terminali (fig. 1287).

Spampani ha osservato nella pecora delle cellule multipolari nervose esistenti nella mucosa dei cotiledoni. Tali cellule presentano un prolungamento lunghissimo col quale si connettono probabilmente alle fibre nervose.

Durante l'epoca del calore la mucosa uterina diviene iperemica ed infiltrata da leucociti, le glandule ingrossano, ma l'epitelio non presenta modificazioni.

Nella gravidanza, oltre all'ingrossamento considerevole della tunica muscolare ed all'aumentata vascolarizzazione del viscere, si producono dei rilevanti cambiamenti nella mucosa uterina.

Il Lombardini, in alcune sue ricerche sulla placenta, riferisce intorno ai primi cambiamenti che subisce la mucosa dell'utero gravido. Per l'importanza di tali osservazioni stimiamo qui opportuno riportare quanto tale autore ha scritto in proposito.

« In molti mammiferi (pachidermi comuni, equidi, ruminanti, carnivori, ecc.) non si incontra mai durante la gravidanza la mucosa uterina del tutto spogliata dell'epitelio e priva di glandule otricolari.

Quello e queste subiscono, è vero, notevoli modificazioni; il primo in special modo si rinnova in un tempo più o meno lungo, e per lo più muta forma per forza di un processo neoplastico il quale perdura fino a che l'utero non siasi svuotato completamente. Ma con tutto ciò si può affermare che i fenomeni generali di quel processo, nei primi giorni dopo il concepimento, non differiscono in sostanza da quelli d'onde nasce la situazione degli elementi cellulari che del continuo si alterano e muoiono in tutto l'organismo animale.

Nel periodo accennato il processo medesimo diviene più celere per forza delle insolite condizioni dell'organo nel quale si compie.

Mi sembra quindi si possa anche ammettere la identità morfologica del nuovo tessuto che, nelle varie specie dei mammiferi, piglia o prima o poi luogo dell'antico epitelio durante la pregnezza. Ed infatti lo strato che si disse nidulante nella donna e nelle scimmie superiori si compone nella superficie, come ognuno sa, di grandi cellule poligonali e prende parte in un tratto soltanto alla composizione del disco placentale, quivi modificatosi in modo notevole per comporre la decidua riflessa o serotina. Invece quel medesimo strato negli animali ove tutta la faccia interna dell'utero funziona da placenta, o meglio da porzione placentare materna, non subisce in nessun tratto mutamento molto profondo. Ma non pertanto si modifica per modo di apparire per tutta la durata della gravidanza costituito da cellule per lo più cubiche, che guardate nella loro faccia libera appariscono pavimentose, che hanno contenuto finamente granuloso, nucleo ovale o irregolarmente rotondo; mancano di membrana limitante almeno in apparenza; la materia che le tiene unite tra loro è tanto scarsa da farsi appena discernere; infine si colorano male coi liquidi di carminio e di ematossilina.

Ora, chi consideri la grande somiglianza di caratteri offerta dagli elementi cellulari di sopra ricordati, s'accorge subito come tal fatto debba aver molto contribuito a

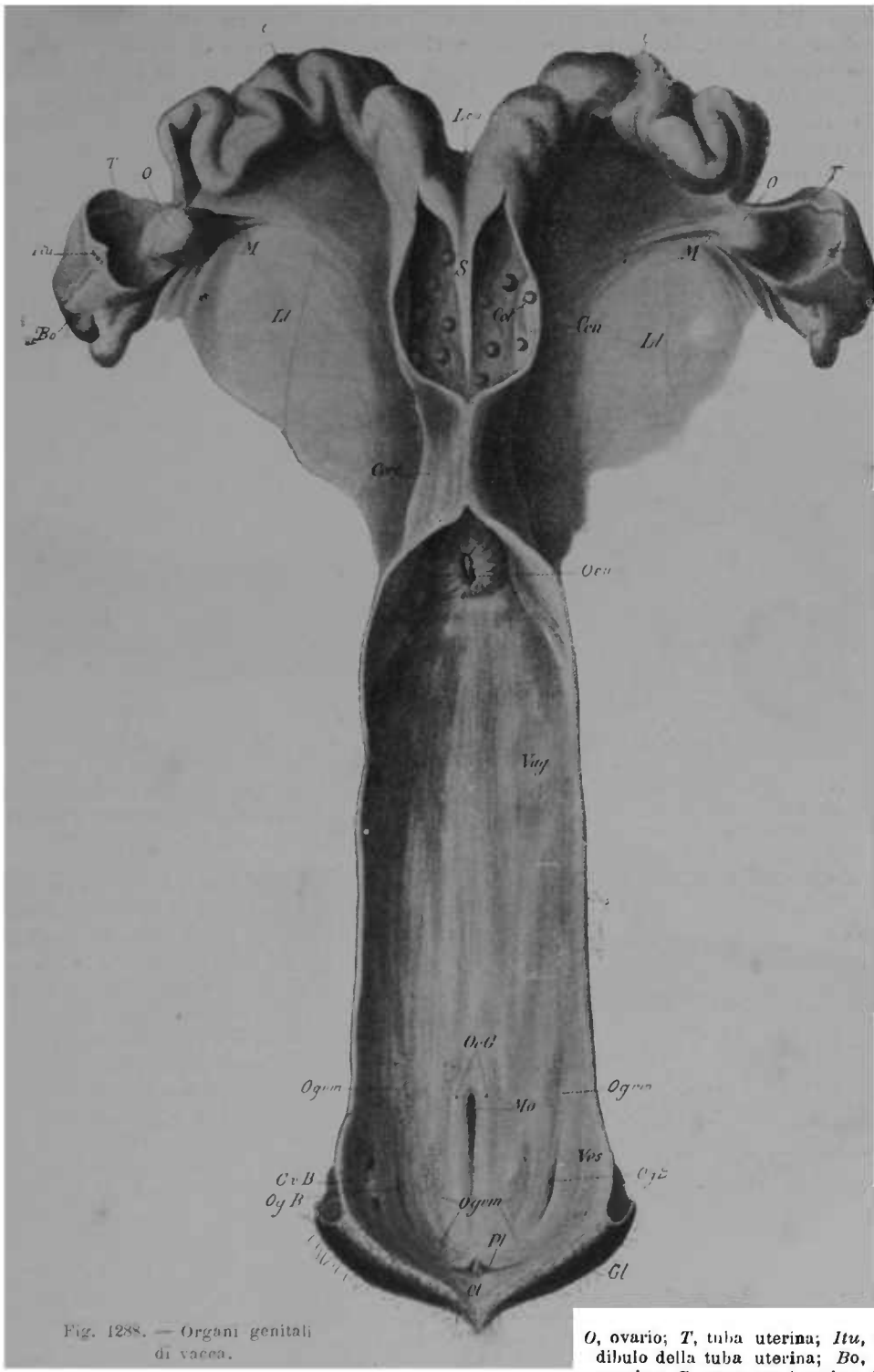



Fig. 1288. — Organi genitali di vacca.

*O*, ovario; *T*, tuba uterina; *Itu*, infundibulo della tuba uterina; *Bo*, borsa ovarica; *C*, corna uterine viste dorsalmente; *Leu*, lamina peritoneale che riunisce le corna uterine, *S*, parete settale delle corna uterine; *Ceu*, cavità delle corna uterine; *Cot*, cotiledoni uterini; *Cerv*, cervice o collo dell'utero; *Ll*, legamento largo; *M*, mesovario; *Oeu*, orifizio esterno dell'utero; *Vag*, vagina aperta longitudinalmente; *Mo*, meato orinario; *GvB*, glandula vestibolare maggiore (di Bartolino); *OgB*, orifizio della glandula vestibolare maggiore; *Ogvm*, orifizi delle glandule vestibolari minori; *OcG*, orifizi dei condotti di Gärthner; *Gl*, grandi labbra della vulva; *Cl*, clitoride; *Pl*, rudimento di piccole labbra costituenti il frenulo della clitoride.

convincere l'Ercolani che gli elementi medesimi dovessero ritenersi tutti derivati da neoformazione deciduale. La quale opinione non riconosciuta per vera da Kölliker, fu nondimeno avvalorata da quanto ebbi ad osservare io stesso nel 1885; vale a dire che nell'utero gravido della cavalla e dell'asina s'incontrano spessissimo ammassi molteplici di cellule aventi un diametro di mm. 0,020 a mm. 0,048 le quali in nulla differiscono da quelle costituenti la decidua negli animali ove questa membrana è da tutti ammessa; e che anche quando siffatti ammassi di elementi istologici giganteschi non vi sono sviluppati, s'incontrano fra le comuni cellule neoformate elementi del doppio più grandi ».

## Differenze.

Nella *vacca* le corna uterine sono separate alla loro origine da un setto completo che caudalmente si estende fino in prossimità del collo dell'utero, quindi può ammettersi che nella

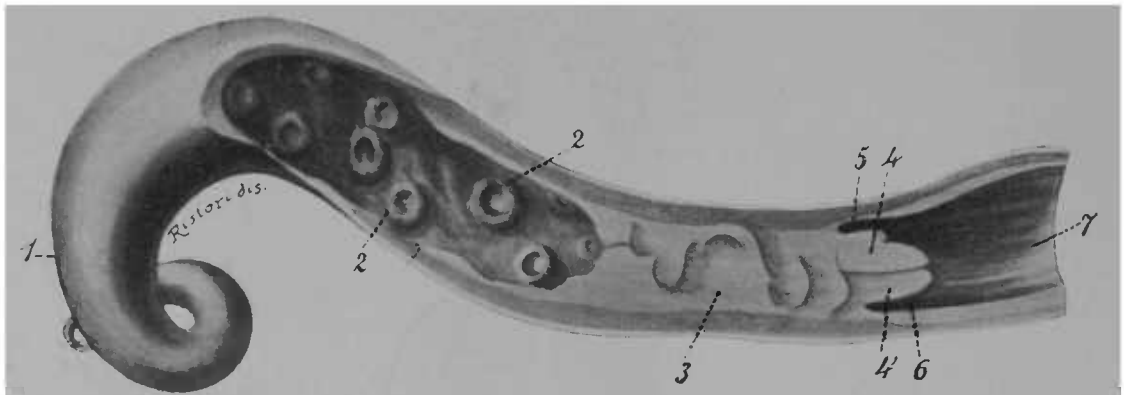



Fig. 1289. — Sezione mediana, longitudinale del collo dell'utero, di porzione di vagina e di corno uterino destro (di pecora).

1, corno uterino; 2 cotiledoni uterini; 3, collo uterino privo di canale cervicale; 4, 4', labbro dorsale e ventrale della porzione vaginale del collo uterino; 5, fornice vaginale dorsale; 6, fornice vaginale ventrale; 7, cavità vaginale.

vacca l'utero nello stato di vacuità, risulti provvisto di un corpo molto ridotto e, per tale condizione anatomica, si deve considerare tale viscere della vacca come un utero bipartito (*uterus bipartitus*) (fig. 1288).

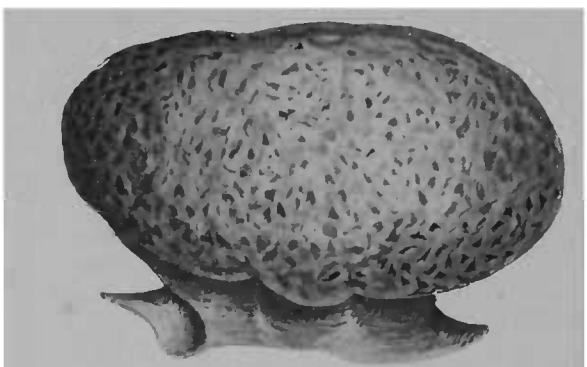


Fig. 1290. — Cotiledone di un utero gravido di vacca. Il corion frondoso è stato tolto, perciò, alla superficie del cotiledone, si vedono gli orifizi delle cripte o cavità occupate dai villi coriali.

Le corna uterine, procedendo cranialmente, si separano dopo un percorso di 12 a 14 centimetri, quindi volgono ventralmente e lateralmente e colla loro estremità tubaria si avvolgono a spira dirigendosi dall'interno all'esterno e dorsalmente. Le corna uterine della vacca risultano a sezione pressochè cilindrica, presentano diametro minore di quelle della cavalla e nella porzione ricurva diminuiscono gradatamente di diametro fino a terminarsi a punta. Si estendono lungo la linea mediana dell'addome e ventralmente fino al livello della quarta o della quinta vertebra lombare.

In corrispondenza dell'origine della porzione libera o ricurva delle corna uterine, il peritoneo di rivestimento le riunisce dorsalmente formandovi un freno identico a quello della cavalla e dell'asina. Nella vacca inoltre esiste ventralmente a tale freno un secondo legamento maggiormente sviluppato e costituito, oltre che dal peritoneo, da tessuto fibroso misto a fibrocellule (fig. 1288, $^{Lcu}$).

Il collo uterino della vacca risulta pressochè cilindrico, è più lungo di quello della cavalla e di durezza considerevole. Nell'utero vuoto e ad eccezione del periodo del calore, il canale cervicale non risulta pervio, inquantochè le pieghe della mucosa ed i cotiledoni connettendosi esattamente fra di loro occludono, in tutta la lunghezza del collo, la comunicazione fra la vagina e l'utero. Tale particolarità anatomica, la cui conoscenza ha interesse pratico, può dimostrarsi iniettando nell'utero per una tuba un liquido qualsiasi; ed infatti con tale mezzo le corna uterine risultano a tenuta perfetta (fig. 1289,[2]).

Durante l'epoca degli amori il collo uterino si dilata ed il liquido seminale può così penetrare nell'utero. L'orifizio esterno dell'utero, o muso di tinca, risulta pure costituito da due labbri diretti trasversalmente i quali circoscrivono una fessura elittica. Nell'utero che fu gravido il muso di tinca risulta più voluminoso e la sua mucosa è disposta a pieghe radiate variamente frastagliate. L'orificio interno dell'utero, per la riduzione notevole del corpo, potrebbe considerarsi rappresentato dalle aperture che circoscrivono l'origine delle corna uterine.

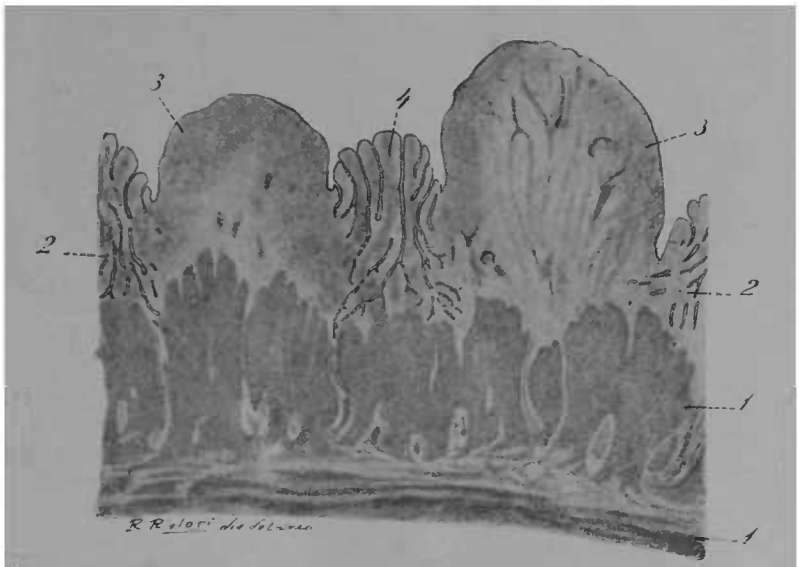



Fig. 1291. — Sezione verticale di utero di giovane vitella (piccolo ingrandimento). 1, tunica muscolare; 3, cotiledoni: 2, 4, spazi intercotiledonali della mucosa uterina con glandule otricolari.

Nella vacca i legamenti larghi si inseriscono lungo il margine laterale del collo, del corpo e della porzione fissa delle corna uterine, quindi al margine concavo della porzione libera delle medesime. In prossimità del loro margine craniale formano il mesovario e più all'innanzi un'enorme tasca ovarica della quale venne già detto. Il legamento rotondo origina dall'estremo tubarico dell'ovaia, risulta poco sviluppato e si sperde nell'inguine.

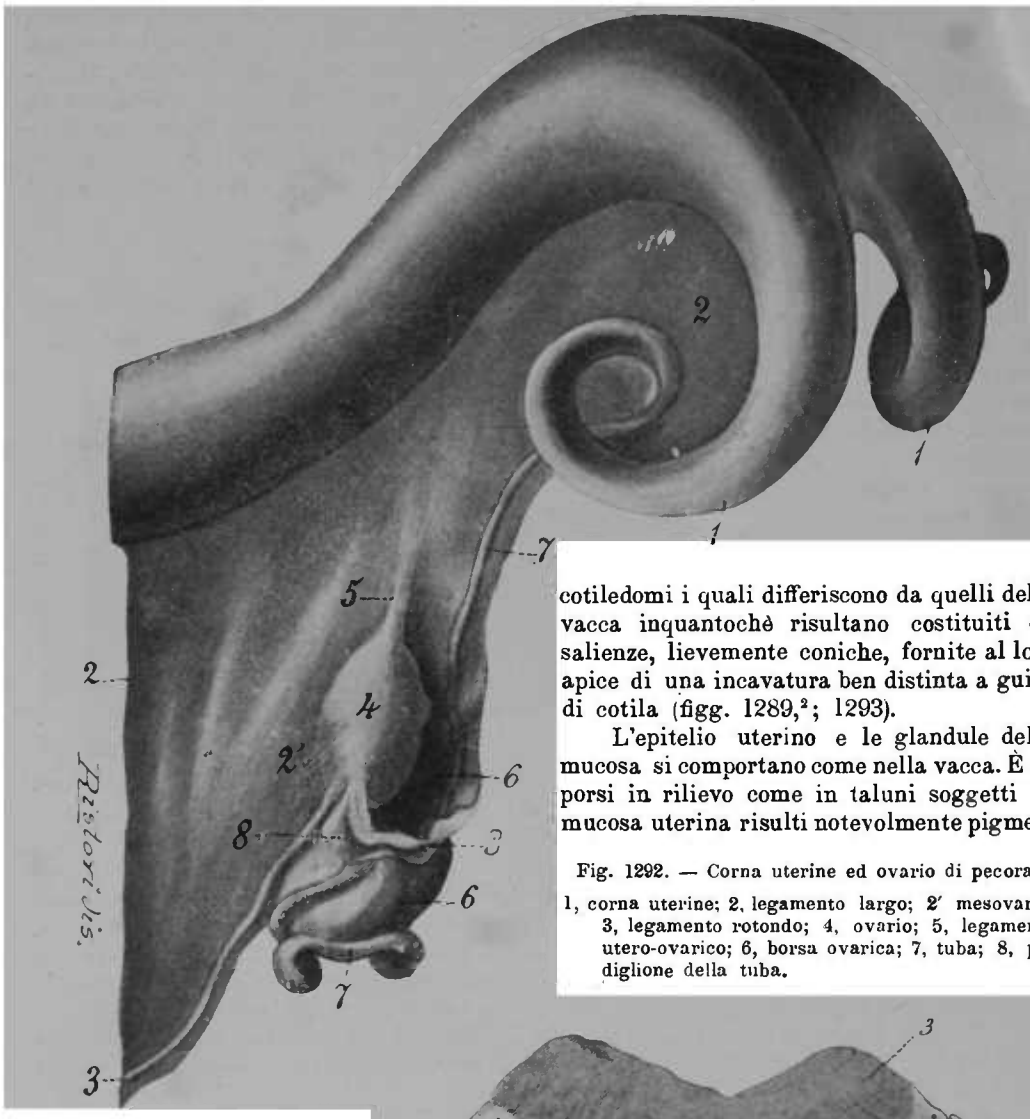
Notevole risulta il legamento retto-uterino, costituito dal peritoneo della escavazione retto-uterina, il quale oltre inserirsi al collo dell'utero, si estende a piccola porzione dorsale delle corna uterine.

Le cavità dell'utero della vacca nel suo complesso, risulta più piccola di quella della cavalla e dell'asina; presenta per contrario una maggiore grossezza delle sue pareti. La mucosa uterina risulta rosea, delicata, con piccole pieghe e con elevazioni emisferiche ed a superficie regolare che prendono il nome di *cotiledoni*. I cotiledoni della mucosa uterina (*cotyledones uterinae*) sono in numero di 80 a 120 e si estendono fino all'orifizio esterno dell'utero. Il loro diametro oscilla da mm. 5 a 20, i più piccoli prendono pure il nome di *verruche* (figg. 1288 *cot*; 1290; 1291,[3]).

I cotiledoni risultano ricoperti dall'epitelio uterino, cilindrico semplice vibratile, e sono formati da fibrille connettive con molte cellule connettive sferiche ed affusolate, con elementi linfoidi. Negli strati profondi il connettivo presenta tessitura più lassa ed un numero considerevole di vasi. Le glandule otricolari, tubulari ramificate, esistono nella mucosa interposta ai cotiledoni. Nella gravidanza i cotiledoni uterini presentano una grandezza considerevole e presentano delle ampie cripte radiate dove sono contenuti i villi coriali.

Nella *pecora* e nella *capra* esiste un'identica disposizione del corpo dell'utero e delle corna uterine. Queste risultano peraltro proporzionalmente più sviluppate, e con un'estremità tubarica molto sottile, la quale si continua coll'ovidutto (fig. 1292,[4]). Il condotto cervicale del

collo uterino si comporta come nella vacca. La mucosa uterina risulta pure fornita di




cotiledomi i quali differiscono da quelli della vacca inquantochè risultano costituiti da salienze, lievemente coniche, fornite al loro apice di una incavatura ben distinta a guisa di cotila (figg. 1289,[2]; 1293).

L'epitelio uterino e le glandule della mucosa si comportano come nella vacca. È da porsi in rilievo come in taluni soggetti la mucosa uterina risulti notevolmente pigmentata, in modo da riuscire nera o di colore castano in quasi tutta la sua estensione. Tale fatto è dovuto all'esistenza di granuli di pigmento che infiltrano completamente le cellule connettive della mucosa, le quali appaiono allora ben distinte e di forma stellata o fusiforme e munite di lunghi processi protoplasmatici.

Fig. 1292. — Corna uterine ed ovario di pecora.

1, corna uterine; 2, legamento largo; 2' mesovario; 3, legamento rotondo; 4, ovario; 5, legamento utero-ovarico; 6, borsa ovarica; 7, tuba; 8, padiglione della tuba.

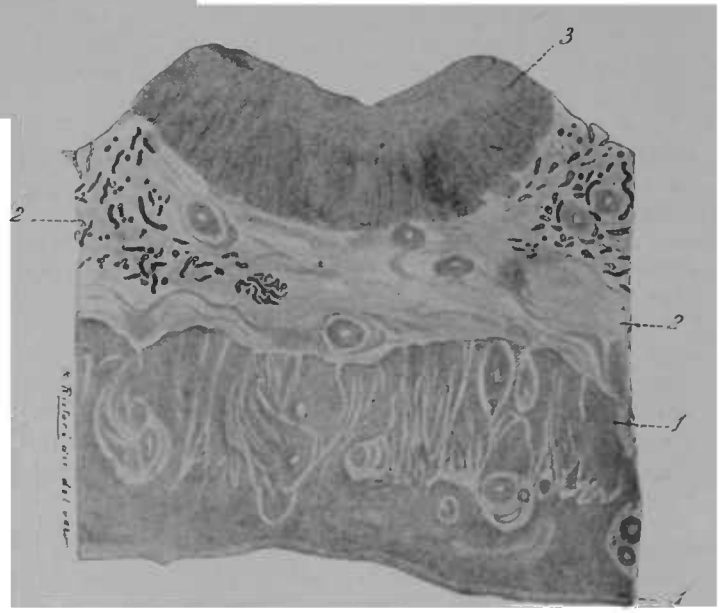



Fig. 1293. — Sezione verticale di utero non gravido di pecora (piccolo ingrandimento).

1, tunica muscolare; 2, strato sottocotiledonale della mucosa uterina dove esistono le glandole otricolari; 3 cotiledone.

Nella *scrofa* (fig. 1204) il corpo dell'utero risulta pure poco sviluppato e nell'utero vergine presenta un decorso lievemente serpentino. Il condotto cervicale di questo è pervio, facilmente dilatabile e presenta un orifizio esterno circolare che si apre direttamente nella vagina.

Le corna uterine sono molto lunghe ed alla loro origine volgono ventralmente descrivendo una curva a convessità craniale. Le corna uterine, nella loro porzione libera, possono venire paragonate alle anse del tenue ed infatti esse descrivono tre o quattro circonvoluzioni complete nelle quali si distingue una curvatura concava, o piccola curvatura, ed una curvatura convessa o grande curvatura. L'estremità tubaria è conica e sottile.

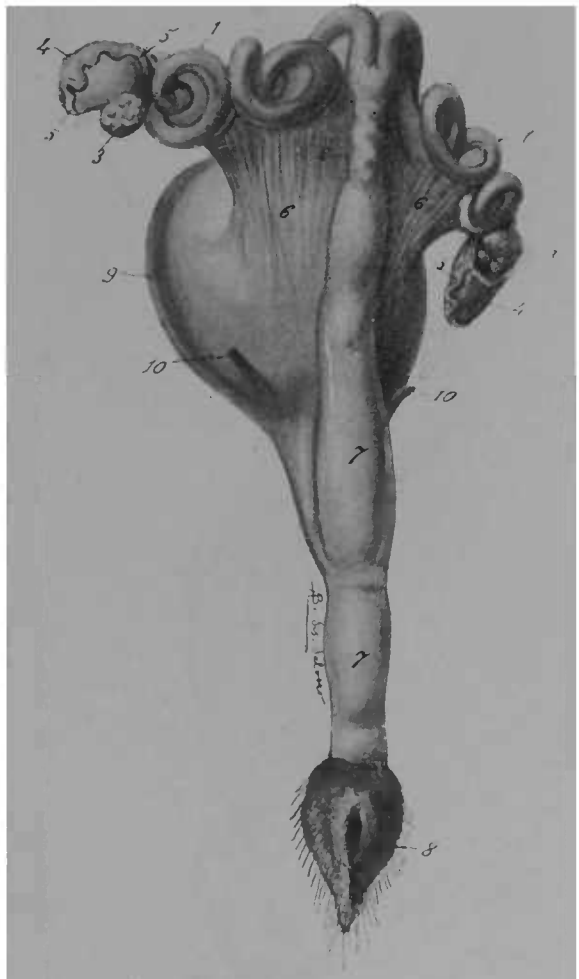


Fig. 1204. — Organi genitali di giovane scrofa.

1, corna uterine; 2, corpo dell'utero; 3, ovario; 4, borsa ovarica; 5, tuba; 6, legamento largo; 7, vagina; 8, vulva; 9, vescica orinaria; 10, ureteri.

I legamenti larghi risultano molto sviluppati e si inseriscono ai margini del collo e del corpo uterino ed alla piccola curvatura delle corna dell'utero, comportandosi in queste come un vero mesometra. Il legamento rotondo è rudimentale.

La mucosa dell'utero è soffice, rosea, delicata e disposta in pieghe variamente sviluppate. L'epitelio uterino si comporta come negli altri mammiferi e le glandule della mucosa risultano molto lunghe e serpiginose.

Nella *cagna* (fig. 1295) l'utero risulta, come nella vacca e nella pecora, formato da un corpo assai ridotto e da un collo e da due corna uterine. Ora per tale notevole riduzione del corpo, dovuta alla esistenza di un setto sagittale che separa l'origine delle corna uterine, l'utero della cagna è pure considerato come appartenente alla categoria degli uteri bipartiti. Il collo dell'utero ha forma cilindrica e presenta una piccola porzione vaginale dove esiste l'orifizio esterno dell'utero che, nelle multipare, assume un'ampiezza notevole. L'orifizio interno dell'utero appartiene al collo uterino e risulta, come nella vacca e nella pecora, costituito dalle due aperture circolari che appartengono alla cavità delle corna uterine.

Le corna uterine si staccano in prossimità del collo dell'utero, al livello circa della sesta o della settima vertebra lombare e volgendo cranialmente divaricano decorrendo ai lati del retto, lungo la regione sotto-lombare, estendendosi fino in prossimità dei reni.

Le corna risultano pressochè cilindriche ed all'origine della loro porzione libera sono mantenute riunite da un sottile freno trasverso peritoneale. I legamenti larghi si comportano come negli altri mammiferi e dorsalmente si staccano in prossimità del rachide estendendosi dalla terza alla sesta vertebra lombare.

Venne già indicato, come l'estremità craniale di tali legamenti costituisca una notevole tasca ovarica che avvolge completamente l'ovaia e la tuba.

Lateralmente al legamento largo esiste il legamento rotondo rappresentato da un sottile cordoncino depresso il quale decorre, dall'estremità tubaria del corno uterino corrispondente, all'inguine.

Il legamento rotondo della cagna percorre il condotto inguinale e si estende fino al pube dove assottigliandosi si sperde nella grossezza del derma. Nella sua porzione inguinale il legamento rotondo della cagna è seguito da un esile fascio di tessuto muscolare striato che proviene dal piccolo obliquo. È questo l'analogo del cremastere.

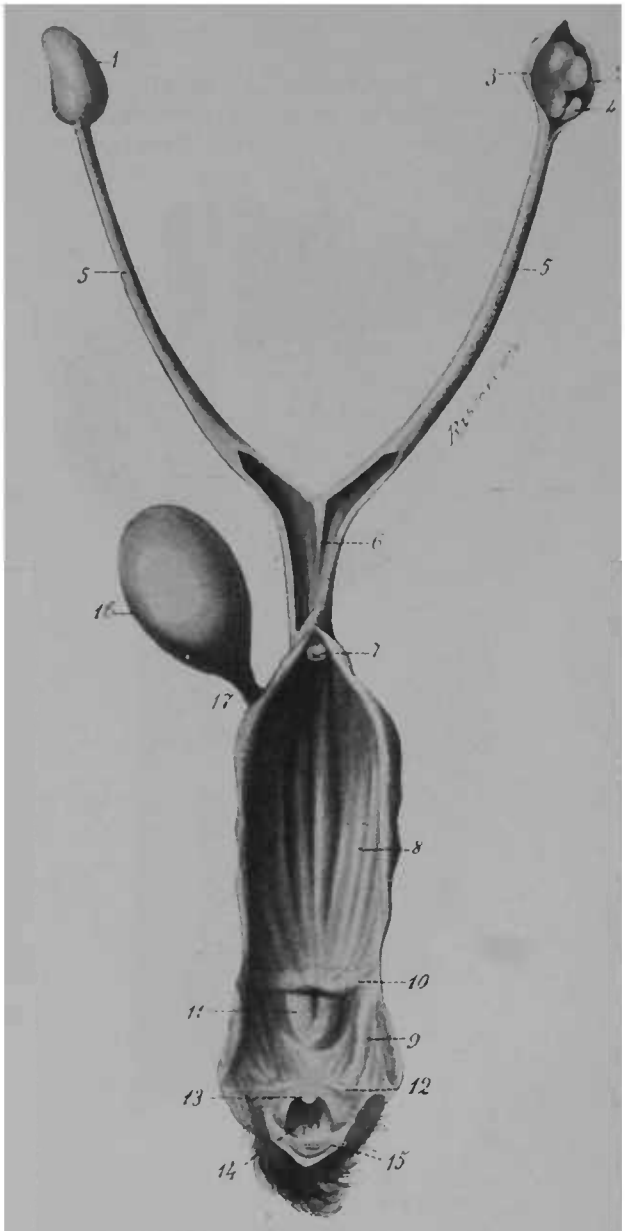



Fig. 1695. — Organi genitali di cagna.

1, borsa ovarica; 2, cavità della borsa ovarica; 3, ovario; 4, padiglione della tuba; 5, corna uterine; 6, parete settale delle corna uterine; 7, orifizio esterno dell'utero; 8, superficie mucosa della vagina aperta longitudinalmente; 9, vestibolo vaginale; 10, imene; 11, meato orinario; 12, rudimento di piccole labbra costituenti il frenulo della clitoride; 13, glande della clitoride; 14, prepuzio della clitoride; 15, grandi labbra.

La mucosa uterina della cagna è soffice, delicata e munita di glandule tubulari e dal solito epitelio; nel canale cervicale presenta molteplici pieghe longitudinali.

Secondo Lombardini la mucosa uterina della cagna ha il suo epitelio composto di elementi cilindrici non molto grandi; presenta glandule otricolari numerose negli individui giovani, alquanto scarse nei vecchi, e per giunta spesso atrofiche.

Durante la gravidanza le corna uterine aumentano in modo considerevole di volume ed, in corrispondenza dei punti dove si sviluppano gli embrioni, si formano degli ingrossamenti sferici che poi divengono ovoidali e che prendono il nome di *ampolle*. Per tale fatto le corna uterine, nello stadio della gravidanza, appaiono moniliformi.

Nella *gatta* l'utero si comporta egualmente.

Nella *coniglia* l'utero risulta doppio e ciascuna delle corna sue forma un vero utero distinto, che si apre direttamente nella cavità vaginale. Gli orifizi esterni di queste due corna risultano fra di loro addossati. Le corna uterine della coniglia hanno forma cilindrica ed una lunghezza che può variare dagli 8 ai 12 centimetri.

### Vagina (*vagina*).

La vagina è un condotto cilindrico destinato a ricevere il pene nell'atto dell'accoppiamento ed a dare passaggio al feto durante il parto. Tale organo è interposto all'utero ed ai genitali esterni (fig. 1282,[4]).

Nella cavalla e nell'asina tale condotto muscolo-membranoso è facilmente dilatabile e presenta una lunghezza che oscilla dai venticinque ai

trentacinque centimetri. Inoltre presenta una lieve curva a convessità dorsale ed una inclinazione dorso-ventrale e cranio-caudale. La cavità della vagina, per il combaciarsi delle pieghe della tunica mucosa, risulta occlusa.

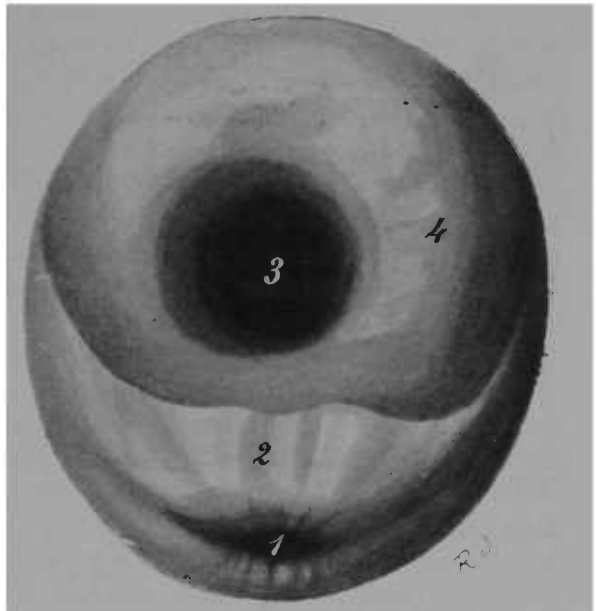



Fig. 1296. — Porzione di vagina arrovesciata in direzione craniale (cavalla).

1, meato orinario; 2, imene semilunare; 3, cavità vaginale; 4, mucosa vaginale arrovesciata cranialmente.

La vagina alla sua origine abbraccia il collo dell' utero formando un' incavatura circolare, entro cui è parzialmente contenuta la porzione vaginale del collo uterino. Tale incavatura prende il nome di *fornice vaginale* (*fornix vaginae*) ed è dovuta al ripiegarsi dall'innanzi all'indietro della vagina sul collo uterino. Il fornice vaginale viene distinto in una *porzione dorsale* (*fornix dorsalis*) più profonda, in una *porzione ventrale* (*fornix ventralis*) ed in due altre laterali dirette obliquamente. che prendono il nome di *fornici laterali* (*ff. laterales*) (fig. 1283,[13],[14]).

Le *pareti* della vagina vengono distinte in *dorsale* e *ventrale*. La prima (*paries dorsalis*) dicesi pure *volta della vagina*, la seconda (*paries ventralis*) indicasi col nome di *pavimento*. Queste caudalmente sono limitate dal vestibolo appartenente ai genitali esterni. Nella femmina vergine il limite di demarcazione fra il vestibolo e la vagina è indicato dalla imene figg. 1206 e 1297).

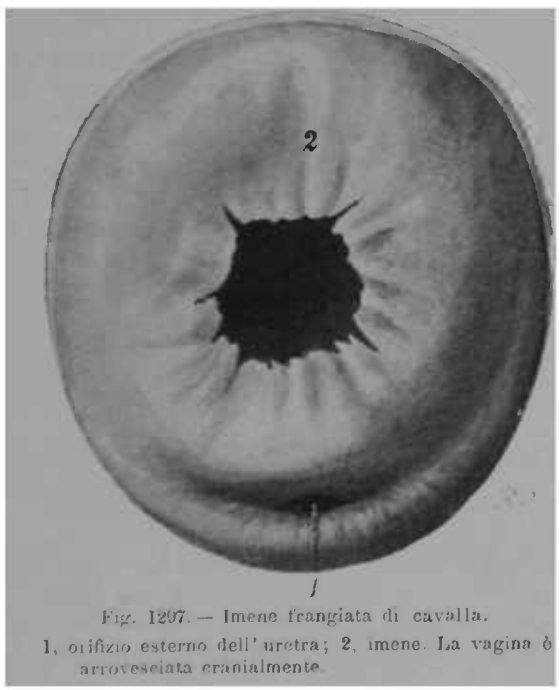



Fig. 1297. — Imene frangiata di cavalla.

1, orifizio esterno dell' uretra; 2, imene. La vagina è arrovesciata cranialmente.

L'*imene* (*hymen femmininus*) è costituita da una piega della mucosa vaginale la quale forma, nel fondo del vestibolo, un diaframma incompleto. Essa appartiene alla vagina inquantochè proviene dall' estremo distale dei condotti di Müller.

In seguito al primo accoppiamento tale diaframma è in parte lacerato e, come vestigia dell' imene, restano dei frastagli, variamente sviluppati, che prendono il nome di *caruncole mirtiformi* o *caruncole imenali* (*caruncolae hymenales*). Talvolta, e ciò notasi specialmente nella vacca,

l'imene non viene lacerata dal coito e, secondo osservazioni non completamente convalidate, ciò potrebbe essere causa di distocia.

Nella cavalla e nell'asina la forma di imene più comune è quella *semilunare* od a *ferro di cavallo*, rappresentata cioè da una sottile lamina di mucosa che, elevandosi dalla parete ventrale della vagina, all'innanzi del meato orinario, risale, diminuendo gradatamente di larghezza, fino circa alla parete dorsale. Un'altra varietà d'imene non rara è *l'imene frangiata*. Tale imene risulta costituita da un diaframma ad anello col màrgine libero frangiato. Rare sono le imeni *anulari* e *bilabiate*. L'imene anulare differisce da quella frangiata perchè ha margine regolare; l'imene bilabiata rappresenta una varietà di imene anulare nella quale i margini liberi vengono quasi a mutuo contatto.

Quest'ultima varietà di imene è rarissima.

*Situazione e rapporti.* — La vagina è situata entro la cavità del bacino dove corrisponde dorsalmente al retto. Cranialmente è unita e mantenuta fissa dal collo dell' utero ed è per piccola parte ricoperta dal peritoneo, che si ripiega nella escavazione retto-uterina. Ventralmente corrisponde all'innanzi al fondo della vescica orinaria e caudalmente all'uretra che in parte decorre in una specie di doccia esistente nella superficie ventrale della vagina, poi, pure ventralmente, corrisponde all'otturatore interno.

Caudalmente si continua coi genitali esterni.

Lateralmente la vagina corrisponde a porzione del muscolo levatore dell'ano e, mediante l'intermezzo di abbondante connettivo, all'otturatore interno.

*Struttura della vagina.* — Le pareti della vagina risultano formate da una tunica esterna *muscolare* e di una *tunica mucosa*. Al di fuori della muscolare esiste abbondante connettivo lasso, il quale connette dorsalmente la vagina al retto.

La tunica muscolare della vagina è ben sviluppata e risulta di uno strato esterno, dove prevalgono i fasi di fibrocellule con direzione circolare, e di uno strato interno a fasci longitudinali. Fra tali strati non esiste peraltro netta demarcazione. I fasci longitudinali si estendono alle pieghe della mucosa.

La *mucosa* della vagina si dispone in rughe longitudinali (*rugae vaginales*) di variabile dimensione. Alcune di queste rughe, ossia le più grosse, si riuniscono in gruppi paralleli e costituiscono le *colonne* (*columnae rugarum*). Due di queste decorrono dorsalmente, un'altra è ventrale e si estende fino al meato uretrale. Frapposte alle colonne esistono rughe longitudinali minori. Le rughe della vagina diminuiscono nell'adulta e talvolta scompaiono quasi completamente nelle pluripare.

La superficie della mucosa risulta inoltre provvista da esili papille vascolari filiformi, semplici e composte. L'epitelio suo risulta pavimentoso stratificato ed infiltrato da leucociti. Lo strato più profondo è formato da cellule cilindriche e quelle più superficiali si desquamano (fig. 1298).

La secrezione vaginale è dovuta alla desquamazione dell'epitelio ed ai leucociti che lo infiltrano, ed in taluni mammiferi (cagna, gatta, scrofa, cavalla ed asina) la mucosa è maggiormente lubrificata dal muco uterino. Tale desquamazione è preceduta da un processo degenerativo degli elementi epiteliali. La mucosa risulta inoltre da connettivo fibrillare con elementi elastici, da *noduli linfatici* e da leucociti. È specialmente in corrispondenza di tali nodi linfatici, che i leucociti attraversano l' epitelio. Le papille della mucosa vaginale sono inoltre fornite da una tunica propria, costituita da connettivo fibrillare, con rari elementi elastici. Al di sotto della mucosa esiste una submucosa formata da connettivo lasso.

L'imene è formata da una ripiegatura della mucosa vaginale. Fra le due lamine epiteliali che la costituiscono esiste connettivo, elementi elastici, fibrocellule muscolari e vasi.

*Vasi e nervi.* — Le arterie che vanno alla vagina provengono dalle vaginali, dall'uterina caudale, dalle vescicali e dalla pudenda interna. I rami di tali arterie si dispongono a rete fra i piani delle pareti vaginali ed originano delle anse che vanno alle papille.

Le vene sono molto numerose e si raccolgono in un ricco plesso situato ventralmente e lateralmente alla vagina. Tali vene si anastomizzano colle vene uterine e si aprono nella pudenda interna.

I linfatici formano una rete sottomucosa ed una rete muscolare. I linfatici dorsali vanno alle glandule pelviche, quelli ventrali alle glandule inguinali.

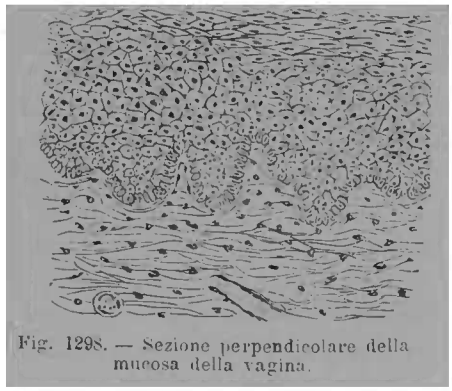


Fig. 1298. — Sezione perpendicolare della mucosa della vagina.

I nervi originano dal plesso ipogastrico e dal nervo pudendo interno, si distribuiscono a rete attorno alla vagina e lungo il loro percorso presentano piccoli gangli e cellule gangliari isolate. I nervi si terminano nel solito modo nei muscoli lisci ed anche mediante terminazioni intraepiteliali. Nella mucosa della vagina esistono clave terminali di Krause, corpuscoli tattili e corpuscoli voluttuosi come nella clitoride.

## Differenze.

Nella *vacca* la vagina è più lunga e risulta fornita di una tunica muscolare più sviluppata che negli equidi.

La mucosa è delicata e provvista, anche nei giovani soggetti, di sottili pieghe o rughe longitudinali che divengono più sviluppate in prossimità del vestibolo e nel fornice. Una di queste rughe costituisce una colonna situata ventralmente all'innanzi dell'orifizio esterno dell'uretra, che rammenta per la sua forma la *carina urethralis* o *tubercolo vaginale* della donna.

La forma di imene più frequente è quella semilunare od a ferro di cavallo.

Nella *pecora* e nella *capra* la mucosa risulta meno rugosa ed è priva di tubercolo vaginale.

Nella *scrofa* la vagina è lunga, cilindrica, di piccolo diametro e risulta sprovvista di fornice, inquantochè il collo dell'utero si continua direttamente nella vagina. Il limite fra il collo dell'utero e la vagina è quindi stabilito esclusivamente dalla differente struttura della mucosa. L'estremità craniale della vagina si estende oltre il margine del pube e sporge per un certo tratto nell'addome, dorsalmente alla vescica. La mucosa della vagina è inoltre percorsa da molteplici pieghe longitudinali di grossezza variabile. L'imene è piccola e semilunare.

Nella *cagna* e nella *gatta* la vagina risulta relativamente lunga e fornita di fornice. Sporge, come nella scrofa, per una piccola porzione nell'addome e cranialmente presenta diametro minore. Nella cagna è molto dilatabile. La mucosa presenta molteplici rughe longitudinali, striate trasversalmente, ed un tubercolo vaginale più sviluppato che nella vacca. L'imene è piccola, semilunare.

Nella *coniglia* l'unica particolarità interessante della vagina venne già indicata e si riferisce agli orifizi esterni, o vaginali, delle corna uterine.

## Resti embrionali degli organi genitali interni femminili.

I resti embrionali, che si osservano nei genitali interni della femmina, sono rappresentati dal *paraophoron*, dall'*epoophoron* e dal *condotto* di *Gärthner*.

*Paraophoron.* — Il paraophoron rappresenta la traccia della porzione renale del corpo di Wolff e risulta formato da piccoli corpi cellulari situati, nella cagna e nella vacca, in prossimità dell'ilo dell'ovario. Nelle femmine

degli altri mammiferi domestici macroscopicamente non esistono, ma talvolta se ne può trovare traccia coll'esame microscopico. Il paraophoron è costante nel feto. Il paraophoron è omologo al paradidimo od organo di Giraldès.

*Epoophoron.* — L'epoophoron, od organo di Rosenmüller, è situato nel legamento largo in prossimità dell'ilo dell'ovaia e si dirige verso il padiglione della tromba. Risulta costituito da 18 a 20 tubuli trasversali muniti di una estremità a fondo cieco che si incurva verso l'ovaia. L'altra loro estremità si apre in un *canale longitudinale* (*ductus epoophori longitudinalis*) avente un diametro alquanto maggiore dei tubuli trasversali, il quale decorre lateralmente alla tasca ovarica, lungo la tuba, dove si termina a fondo cieco. Nella cavalla neonata, e talvolta nell'adulta, all'estremo del canale longitudinale esiste un'*appendice vescicolosa* (*appendix vesciculosa*) variamente sviluppata. Di tali appendici ve ne possono esistere anche all' estremità libera dei tubuli trasversali.

I tubuli dell'epoophoron sono rivestiti da un epitelio cubico vibratile. I tubuli trasversi provengono dalla parte sessuale del corpo di Wolff e corrispondono ai condotti efferenti dell' epididimo. Il condotto longitudinale è un resto dell'estremità superiore del corpo di Wolff ed è analogo al canale di Gärthner della scrofa, della vacca, della pecora e della capra.

Tourneux ha osservato nella pecora che le estremità dei tubuli trasversi formano una rete nella porzione profonda o midollare dell'ovaia, omologa alla rete testis. Da questa rete ovarica hanno origine cordoni epiteliali pieni, indicati col nome di *cordoni midollari*, che si irradiano fino agli strati superficiali dell'ovaia.

Tali cordoni midollari sarebbero omologhi ai canalicoli seminiferi.

*Canali di Gärthner.* — Negli equidi e nei carnivori i resti embrionali dell'estremo superiore del corpo di Wolff sono rappresentati dal canale longitudinale dell'epoophoron che, come venne detto, è ritenuto analogo al canale di Gärthner. Nelle altre femmine domestiche (vacca, pecora, capra, scrofa) i canali di Gärthner rappresentano i canali di Wolff, sono la continuazione del condotto longitudinale dell'epoophoron ed appaiono sotto forma di due condottini che, decorrendo ai lati dell'utero, della vagina e dell'uretra, si estendono fino al vestibolo dove si aprono ai lati o dorsalmente al meato orinario mediante due piccoli orifizi (fig. 1288, $^{Oc\,G}$).

Secondo Follin i canali di Gärthner sono provvisti di una parete fibro-muscolare e di un epitelio cubico; contengono liquido muciparo e possono produrre cisti da ritenzione lungo la vagina.

Negli equidi e nei carnivori i canali di Wolff scompaiono col formarsi della vagina.

*Sviluppo degli organi genitali interni femminili.* — L'ovaia compare medialmente al corpo di Wolff ed ai lati del rachide verso la 7.ª o l'8.ª settimana, ed in tale epoca presenta una forma allungata che mantiene in seguito fino alla nascita. Venne già accennato come l'ovaia sia mantenuta collegata caudalmente od all' inguine, dal legamento inguinale, cordone omologo al *gubernaculum testis* il quale in seguito diviene *legamento rotondo.*

L'ovaia, per raggiungere la mole fisiologica che presenta nell'adulta, subisce, come il testicolo, una discesa la quale, nelle femmine domestiche, risulta molto limitata.

La funzione del legamento rotondo è analoga a quella del *gubernaculum*. Nel primo periodo la discesa dell'ovaia è apparente ed è dovuta alla differenza di accrescimento delle pareti addominali e del legamento rotondo. Quest' ultimo si allunga meno delle pareti addominali, perciò ne consegue che queste vanno all'incontro dell'ovaia. Nel secondo periodo la discesa dell'ovaia, che come venne detto è limitatissima, avviene perchè questa, essendo fissata all'utero mediante il legamento ovarico, deve seguire tale viscere allorchè questo si sposta verso la cavità del bacino.

*Genesi degli elementi dell'ovaia.* — L'ovaia trae origine dalla proliferazione dell'epitelio germinativo del corpo di Wolff e microscopicamente si può, in un periodo molto precoce della vita embrionale, riconoscere per l'esistenza di un numero maggiore di *cellule sessuali* destinate a trasformarsi in *uova primitive* (fig. 1299).

Più tardi di quanto si noti nel testicolo, il tessuto mesenchimale che proviene dal corpo di Wolff penetra nell'ovaia e, senza che i tubuli di tale tessuto vi prendano parte, si trasforma in stroma dell'ovaia. Lo stroma insinuandosi nell'epitelio germinale proliferato determina, negli strati profondi di questo, la divisione di masse cellulari che prendono il nome di *globi ovulari* (fig. 1300).

Tali globi sono poi destinati ad originare l' uovo, il quale non è che una cellula dell'epitelio germinale più grossa e con nucleo più voluminoso. I globi ovulari restano

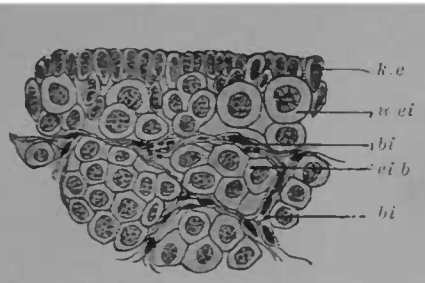



Fig. 1299. - (Da *Balfour*). Sezione trasversale dell'ovaia di un coniglio di 5 giorni.

*k.e*, epitelio germinativo; *u.ei*, ovuli primitivi; *ei.b*, globi ovulari; *bi*, tessuto connettivo.

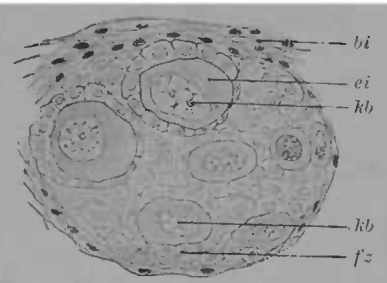



Fig. 1300. - (Da *Balfour*). Sez. di un globo ovulare di un coniglio di 7 giorni.

*ei*, cellula uovo, la vescica germinativa della quale (*kb*) presenta un reticolo filiforme; *bi*, stroma connettivo; *fz*, cellule follicolari.

connessi all' epitelio germinativo ed allungandosi ed anastomizzandosi costituiscono i tubi di Pflüger. Questi tubi subiscono prima degli strozzamenti, poi le parti a questi interposte, si isolano e formano tanti follicoli costituiti da un uovo primitivo circondato da cellule epiteliali, le quali diventeranno gli elementi dello strato granuloso. In seguito alla secrezione delle cellule dello strato granuloso si ha la produzione del liquore del follicolo il quale diviene così maturo e ciò si nota alla pubertà.

In taluni mammiferi la produzione dei tubi di Pflüger cessa poco dopo la nascita, in altri, come ad es. nella cagna, ciò si osserva anche nell'adulta.

I tubi di Pflüger possono talvolta subire un imperfetto sviluppo ed originare delle cavità rivestite da epitelio caliciforme, cilindrico, semplice o vibratile. Queste cavità aumentando per la secrezione del loro epitelio, costituiscono delle cisti da ritenzione non rare a riscontrarsi nei mammiferi.

*Sviluppo delle vie di emissione del prodotto sessuale.* — I canali di Müller, persistendo nella femmina in tutta la loro estensione, danno origine: alla tuba, all'utero, alla vagina ed all'imene. Allorquando la cloaca è divisa nel condotto ano-rettale e nel seno uro-genitale i due condotti di Müller decorrono paralleli ai canali di Wolff, e dalla riunione di questi quattro tubi, si ha la costituzione del *cordone genitale* di Thiersch, la cui estremità distale si apre caudalmente agli ureteri nel seno uro-genitale.

La tuba si forma dalla porzione prossimale del canale di Müller. Il legamento inguinale della glandula sessuale, futuro legamento rotondo, incrocia il canale di Müller ed in tale punto d'incrocio si stabilisce la divisione del canale in una porzione prossimale che costituisce la tuba ed in una porzione distale dalla quale proviene il *condotto utero-vaginale*. La tromba proviene dalla porzione dei canali di Müller che non si riunisce,

mentre l' utero e la vagina, come più oltre vedremo, hanno origine dalla fusione della porzione distale dei canali stessi.

La tuba da prima mantiene la direzione dei canali di Müller, poi segue lo spostamento che subisce l'ovaia. Il padiglione della tuba da prima è liscio, poi diviene frastagliato e, durante la vita embrionale, presenta uno sviluppo notevole. La disposizione imbutiforme del padiglione risulta dall' allargarsi dello estremo del canale di Müller.

L'utero e la vagina provengono dalla porzione dei canali di Müller che sono compresi nel cordone genitale. Questi canali sono posti medialmente ai condotti di Wolff e si fondono fra di loro. Da ciò ne risulta che la vagina è da principio doppia e che l'utero risulta bicorne, oppure bipartito od anche doppio. Secondo

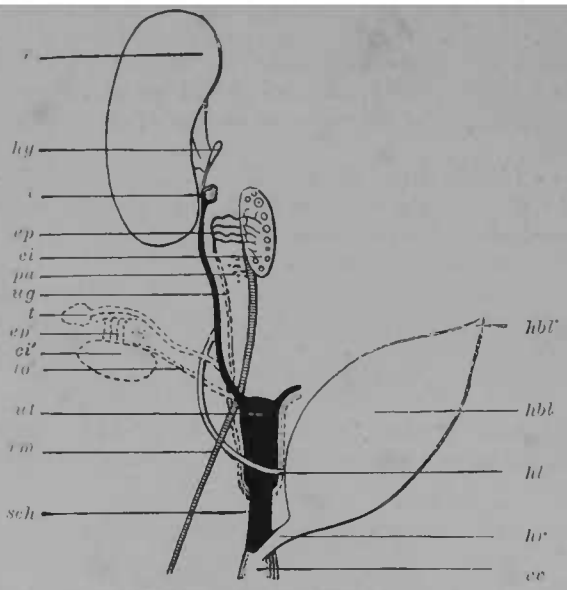



Fig. 1301. - Schema per dimostrare lo sviluppo degli organi genitali femminili di un mammifero dallo stato indifferente del sistema genito-urinario. — Le parti che permangono sono segnate in nero, quelle che scompaiono sono segnate a puntini. La posizione definitiva che prendono gli organi genitali femminili dopo la discesa è segnata a linee punteggiate.

*r*, rene; *ei*, ovaia; *ep*, epoophoron; *pa*, paroophoron; *hy*, appendice; *t*, tuba; *ug*, condotto di Wolff; *ut*, utero; *sch*, vagina; *hl*, uretere; *hbl*, vescica orinaria; *hbl'* estremo superiore della vescica che finisce nel legamento vescicale medio; *hr*, uretra; *ev*, vestibolo della vagina; *rm*, legamento rotondo; *lo'*, legamento dell'ovaio. Le lettere *t' ep', ei', lo'*, designano la posizione degli organi dopo che si è effettuata la discesa.

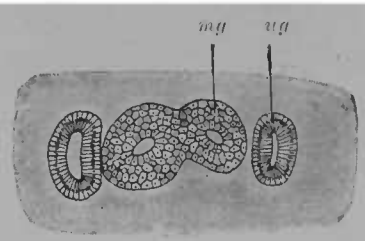



Fig. 1302. - (Da *Tourneux* e *Lègay*). Sezione trasversale del cordone genitale. La sezione dimostra la fusione dei tubi di Müller *mg*; *ug*, condotti di Wolff.

Dohrn la fusione dei canali di Müller incomincia in corrispondenza del punto d'unione del terzo inferiore coi due terzi superiori del cordone genitale. Secondo Langenbacher, incomincerebbe nel coniglio, nella porzione vestibolare dei canali di Müller.

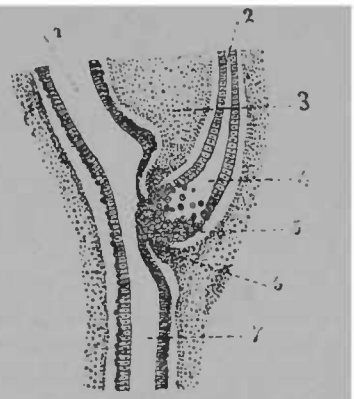



Fig. 1303. - (Da *Mihalkocics*). Sezione sagittale del cordone genitale di un embrione umano di 4, 5 cm.

1, 7, canale uro-genitale; 2, 4, canale di Müller; 3, cordone genitale; 5, epitelio; 6, collicolo (imene).

La lunghezza delle porzioni dei canali di Müller che si fondono, varia nelle differenti speci e da ciò hanno origine gli uteri bicorni, bipartiti e doppi. La fusione dei canali di Müller si compie al 2.° mese ed al 6.°; l'utero appare distinto dalla vagina per l'esistenza di una piega, o rilievo circolare, che limita cranialmente l'utero dalla vagina.

Al 3.° mese peraltro è già manifesta la differenziazione dell'epitelio nei due tratti del condotto utero-vaginale. Nell'utero, proveniente dal tratto prossimale, l'epitelio si fa cilindrico, basso, senza ciglia vibratili ed in un periodo più inoltrato nella porzione cervicale diviene caliciforme. Le glandule uterine si sviluppano dopo la nascita, ma il loro abbozzo, in corrispondenza del collo, si osserva già verso il 6.° mese. Durante tale periodo si differenzia pure la tunica muscolare che proviene dal mesenchima circostante.

La vagina origina dal tratto distale della fusione dei canali di Müller, ed in seguito ad un allargamento trasversale che subisce, le sue

pareti vengono a contatto. In seguito, per la proliferazione dell'epitelio di rivestimento, la cavità vaginale risulta occlusa dalle cellule epiteliali neoformate. Queste verso il 6.° mese si disciolgono e così si ristabilisce la cavità della vagina. L'epitelio suo inoltre diviene pavimentoso.

L'estremità della vagina risultando più stretta del seno uro-genitale, ne consegue che questa sporge nel seno predetto formando una piega costituente l'imene. Tourneux ha peraltro dimostrato che le estremità distali dei condotti di Wolff partecipano alla formazione dell'imene fondendosi colle porzioni corrispondenti dei canali di Müller. L'imene compare verso il 5.° mese sotto forma di un rilievo trasversale che sporge nel vestibolo. Coll'accrescersi della vagina questa assume la sua forma definitiva ed è spinta più caudalmente.

## Organi genitali esterni femminili.

I genitali esterni della femmina sono rappresentati dalla *vulva*, dagli *organi erettili dei genitali* (clitoride, bulbo del vestibolo), dall'*uretra* e dalle *glandule vestibolari maggiori*, nelle femmine che ne sono fornite.

La *vulva* (*vulva*) è rappresentata da una fessura longitudinale situata sotto l'ano, fra il perineo e l'arcata ischiatica ed è destinata a dare passaggio al pene allorquando viene introdotto nei genitali della femmina. La vulva risulta inoltre costituita dalle *grandi labbra*, dalle *piccole labbra* e dal *vestibolo* (fig. 1304).

Le *grandi labbra* (*labia majora vulvae*) (fig. 1304,[1]) sono costituite da due pieghe cutanee, le quali sporgono caudalmente fra le punte delle natiche. Superiormente e inferiormente risultano riunite formando due commessure. La prima di queste, o *commessura superiore* o *dorsale* (*commissura labiorum dorsalis*), è piccola e si connette in alto col perineo; l'altra, o *commessura inferiore* o *ventrale* (*commissura labiorum ventralis*), risulta più estesa. La superficie laterale delle grandi labbra è formata dalla pelle molto sottile ed aderente, per solito priva di peli; la superficie mediale risulta formata dalla mucosa molto delicata, rosea ed umida (fig. 1304,[2],[3]).

Nella linea di passaggio fra la cute e la mucosa le grandi labbra presentano una serie di piccole rughe, le quali divengono più manifeste nelle pluripare. Inoltre, in corrispondenza della commessura superiore, le grandi labbra sono riunite da una piccola piega cutanea disposta trasversalmente. È questa la *forchetta* o *frenulo delle grandi labbra* (*frenulum labiorum vulvae*) che generalmente scompare, in seguito a lacerazione, nelle pluripare. Una piccola incavatura posta all'innanzi o cranialmente al frenulo delle grandi labbra prende il nome di *fossa navicolare* (*f. naviculare*) (fig. 1304,[4]).

Lo spazio compreso tra le grandi labbra e le loro commessure prende il nome di *rima vulvare* (*rima vulvae*) ed è rappresentato da una fessura facilmente dilatabile.

Le *piccole labbra* (*labia minora vulvae*) risultano pochissimo sviluppate in tutte le femmine domestiche ed, in vari trattati di anatomia veterinaria, vengono a torto considerate come prepuzio della clitoride (fig. 1304.[6]).

Le piccole labbra risultano costituite da due pieghe della mucosa le quali ,dopo essersi staccate dalla superficie mediale delle grandi labbra, scendono ventralmente per fissarsi alla mucosa del glande della clitoride dove costituiscono il *frenulo* (*frenulum clitoridis*) (fig. 1304.[7]). La superficie me-

diale delle piccole labbra, costituita dalla mucosa, è liscia ed umida per secrezione mucosa ed il loro margine libero risulta poco sporgente e rugoso.

Lo spazio compreso fra le piccole labbra e l'imene prende il nome di *canale vulvare* o di *vestibolo della vagina* (*vestibulum vaginae*).

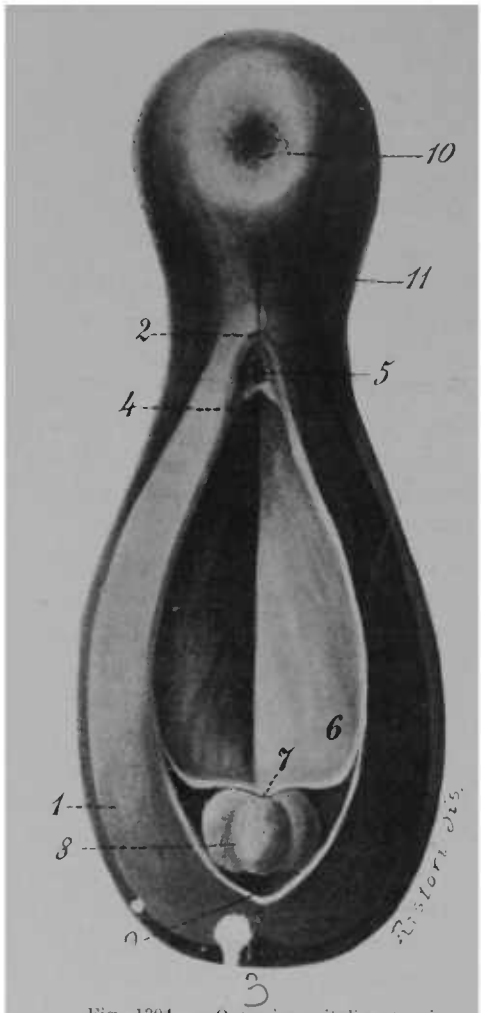



Fig. 1304. — Organi genitali esterni di giovane cavalla.

1, grandi labbra; 2, commessura dorsale delle grandi labbra; 3, commessura ventrale; 4, frenulo delle grandi labbra a forchetta; 5, fossa navicolare; 6, piccole labbra; 7, frenulo della clitoride; 8, glande della clitoride; 9, prepuzio della clitoride; 10, ano; 11, perineo.

Nella cavalla e nell'asina il vestibolo risulta lungo da 7 ad 11 centim., è depresso trasversalmente e molto dilatabile. Cranialmente presenta l'orifizio della vagina e dell'uretra che si apre ventralmente nel vestibolo; caudalmente e pure in basso, esiste la clitoride che, come vedremo, è compresa nella commessura ventrale delle grandi labbra.

Lateralmente alle pareti del vestibolo esiste un organo erettile, pari, che prende il nome di *bulbo del vestibolo* (*bulbus vestibuli*). I bulbi del vestibolo sono situati uno a destra e uno a sinistra, alcuni centimetri all'innanzi delle grandi labbra. Sono diretti obliquamente dall'indietro all'innanzi ed abbracciano parzialmente le pareti del vestibolo. Hanno la forma di un elisse molto allungato e depresso ed una lunghezza media di otto centimetri (fig. 742,$^{e}$).

Per la loro forma vennero paragonati ad una sanguisuga. I bulbi del vestibolo ventralmente comunicano fra di loro mediante una rete venosa che avvolge la parete del vestibolo. Tale rete comunica inoltre colle vene che provengono dalla clitoride.

Il bulbo del vestibolo rappresenta un organo erettile omologo al bulbo dell'uretra del maschio. La sua struttura è eguale a quella del corpo cavernoso dell'uretra e rimane diviso per la persistenza della fessura genitale. Durante il coito si rigonfia e, diminuendo così il diametro del vestibolo, il pene viene come abbracciato dalle pareti vestibolari e ciò è causa di una gradevole sensazione che aumenta l'ardore sessuale. Nella cavalla e nell'asina non esistono, come in altri mammiferi, le *glandule vestibulari* (di *Bartolino*).

*Struttura della vulva.* — La pelle delle grandi labbra, oltre riuscire sottile e pigmentata, è fornita di numerose glandule sebacee. È pure provvista di glandule sudoripare e di rari follicoli piliferi. I peli, quando esistono, sono rari e corti. Nel derma oltre ad elementi elastici esistono fibro-cellule. Questo aumenta gradatamente in grossezza procedendo verso la commessura inferiore della vulva e risulta formato in prevalenza da connettivo fibrillare e da poco adipe.

La cute delle grandi labbra aderisce inoltre molto intimamente al muscolo costrittore della vulva. Fra la cute delle grandi labbra e la mucosa di queste esiste connettivo sottomucoso variamente sviluppato. La mucosa delle grandi e delle piccole labbra, nonchè quella del vestibolo, contiene glandule mucose. In prossimità delle grandi labbra esistono pure glandule sebacee le quali sono analoghe alle *gl. vestibolari minori* di altri mammiferi. Nella mucosa delle grandi e delle piccole labbra esistono piccole papille vascolari rigonfiate e l'epitelio risulta pavimentoso stratificato.

*Vasi e nervi della vulva.* — Le *arterie* provengono dalla *pudenda interna* e dall'*otturatrice*. Un ramo della pudenda, ossia l'*a. bulbosa*, va al bulbo del vestibolo. Le *vene* sono numerose e si aprono nelle radici d'origine delle vv. pudenda interna ed otturatrice e comunicano ampiamente col ricco plesso vaginale.

I *vasi linfatici* sono numerosi e vanno alle glandule linfatiche della pelvi. I *nervi* provengono dal pudendo interno e dai rami genitali del plesso lombare. Si notano nella vulva terminazioni nervose intraepiteliali.

## Clitoride.

La clitoride (*clitoris*) è un organo erettile situato lungo la superficie ventrale del vestibolo ed al di sotto della mucosa di rivestimento di questo. La clitoride è analoga al pene e risulta costituita da due parti distinte, ossia dal *corpo cavernoso della clitoride* e dal *glande*.

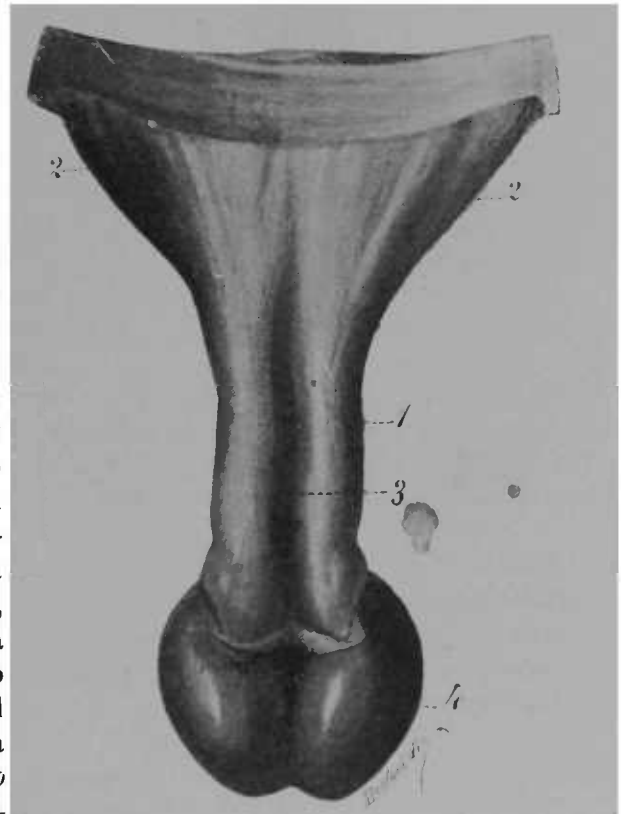



Fig. 1305. — Clitoride di cavalla (il corpo cavernoso ed il glande sono iniettati).

1, corpo cavernoso della clitoride; 2, m. ischio-cavernoso; 3, solco del corpo cavernoso della clitoride; 4, glande della clitoride.

Il *corpo cavernoso della clitoride* (*corpora cavernosa clitoridis*) presenta una lunghezza di tre a cinque centimetri e, mediante due piccole radici, si inserisce all'arcata ischiatica. Le radici del corpo cavernoso sono in gran parte costituite dal connettivo fibroso e formano la *crura della clitoride* (*crura clitoridis*). Il corpo cavernoso è inoltre avvolto da un grosso involglio di connettivo compatto, si termina a punta smussa e presenta una superficie dorsale, rivolta verso il vestibolo, percorsa da un solco longitudinale analogo a quello dei corpi cavernosi del pene (fig. 1305.[1]). In prossimità della crura esiste un piccolo *legamento sospensore della clitoride* (*lig. suspensorium clitoridis*) che va alla arcata ischiatica e che è analogo al legamento sospensore del pene (fig. 1306.[6]).

Il *glande della clitoride* (*glans clitoridis*) assomiglia per la sua forma al glande del pene. Risulta infatti costituito da un processo diretto cranialmente, analogo al processo dorsale del glande, e da una por-

zione rigonfia rivolta all'indietro analoga alla corona di questo (figg. 1305,[4]; 1306,[4,5]) Nel glande della clitoride, eretto, queste due porzioni sono nettamente distinte da un solco variamente sviluppato, esistente lungo la superficie inferiore del glande. La clitoride presenta una lunghezza di due a tre centimetri e nel suo complesso può venire paragonata ad una sezione di un cono colla superficie convessa rivolta ventralmente. La base di tale cono è formata dalla corona del glande la quale risulta da tre lobi che riunendosi formano dorsalmente, ossia nella rima vulvare, un'incavatura variamente sviluppata la quale si continua col solco esistente superiormente nel corpo cavernoso della clitoride. In corrispondenza dell'origine di tale solco si inserisce la mucosa delle piccole labbra formando quivi il *frenulo della clitoride* (fig. 1304,[7,8]).

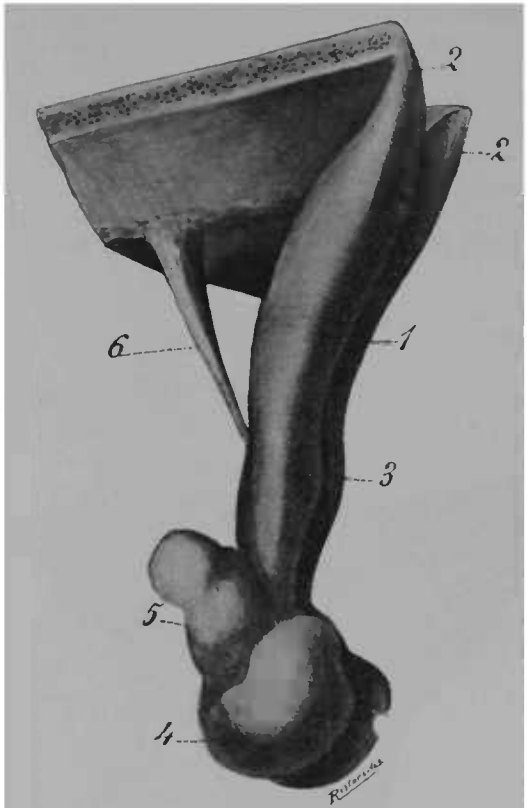



Fig. 1304. — Corpo cavernoso e glande della clitoride di cavalla (iniettati).

1. corpo cavernoso della clitoride; 2. radici o crura del corpo cavernoso; 3. solco del corpo cavernoso; 4. glande della clitoride; 5, suo processo dorsale; 6, legamento sospensore della clitoride.

La corona del glande è contenuta nel *prepuzio della clitoride* (*praeputium clitoridis*) il quale, nella cavalla e nell'asina, è rappresentato da un'infossatura esistente in corrispondenza della commessura ventrale delle grandi labbra. Quivi la mucosa è generalmente pigmentata, provvista di rughe e lubrificata da smegma eguale a quello del prepuzio del maschio.

La porzione libera della clitoride, o corona del glande, è situata quindi nella rima vulvare e durante il coito sporge in parte fra le grandi labbra per l'erezione del suo corpo cavernoso e del glande. La confricazione del pene sul glande della clitoride determina inoltre nella femmina una sensazione voluttuosa. L'erezione della clitoride si osserva pure durante l'epoca degli amori.

*Struttura della clitoride.* — Il corpo cavernoso della clitoride presenta una struttura analoga al corpo cavernoso del pene, ma nella femmina adulta, specialmente il tessuto erettile, risulta molto ridotto per l'esistenza di abbondante connettivo. Il glande della clitoride presenta un tessuto erettile eguale a quello del glande del pene ed è avvolto da una particolare fascia (*fascia clitoridis*) di tessuto fibroso con molti elementi elastici. La mucosa del glande della clitoride è priva di glandule e risulta fornita di un epitelio pavimentoso stratificato. Lo smegma della clitoride è prodotto dalla desquamazione epiteliale e dalla secrezione vestibolare e vaginale.

*Vasi e nervi della clitoride.* — Le *arterie* provengono dall'*a. cavernosa* che, come nel maschio, origina dall'otturatrice. Alcuni rami provengono dalla pudenda interna. Le *vene* sono molto numerose e si aprono nel plesso vaginale. I *linfatici* sono profondi e su-

perficiali e vanno alle glandule ipogastriche. I *nervi* provengono dal pudendo interno e si distribuiscono specialmente al glande dove si terminano con *corpuscoli di Pacini*, con *clave terminali* e coi *corpuscoli genitali* o *voluttuosi*.

I corpuscoli voluttuosi risultano costituiti da clave allungate con strozzamenti e con un involglio proprio ed esistono nel derma. Inoltre nella clitoride esistono, come nel glande, terminazioni intraepiteliali libere.

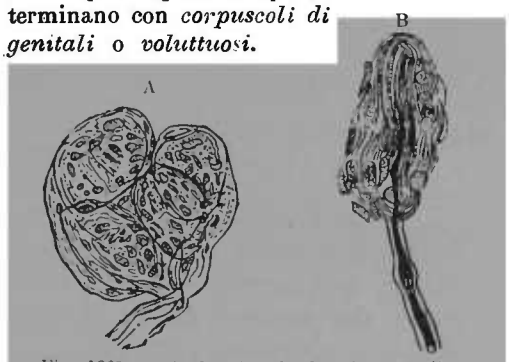


Fig. 1307. — A (Da *Izquierdo*). Corpuscoli genitali della clitoride di coniglia. B (Da *Krause*). Corpuscoli genitali della clitoride di donna.

**Uretra femminile** (*urethra femminina*).

L'uretra femminile presenta una lunghezza che oscilla da tre a cinque centimetri ed un'ampiezza molto maggiore di quella del maschio. Risulta inoltre facilmente dilatabile e ciò ha importanza chirurgica. L uretra della femmina risulta cosi corta, perchè corrisponde a quel piccolo tratto di allantoide che esiste fra la vescica e gli sbocchi dei canali di Müller.

L'uretra comincia dall'orifizio esterno della vescica e si termina nel vestibolo della vagina (figg. 1282,[6]; 1308).

Il suo orifizio esterno, o meato orinario, è situato ventralmente e caudalmente all'imene. Le pareti dell'uretra, nello stato di vacuità, risultano addossate, ma se queste vengono lievemente distese, danno al condotto uretrale la forma di un imbuto depresso sagittalmente, la cui porzione più ristretta corrisponde al meato orinario.

Nell'uretra femminile si distingue una porzione rivolta cranialmente che, risultando pressochè libera, può seguire i movimenti della vescica, ed una porzione rivolta caudalmente la quale, dopo avere aderito alla parete ventrale della vagina, la attraversa obliquamente per aprirsi nel vestibolo.

La porzione libera dell'uretra femminile corrisponde ventralmente alla sinfisi del pube e dorsalmente alla vagina. Caudalmente risulta come fusa alla parete vaginale.

*Struttura dell'uretra femminile.* — L'uretra femminile è fornita di una sottile adventizia di connettivo con fibre elastiche e risulta formata da una *tunica muscolare*, da una *submucosa* e da una *tunica mucosa*.

La tunica muscolare è formata da tessuto liscio proveniente dalla tunica muscolare della vescica e si dispone in uno strato esterno circolare ed uno interno a fibre longitudinali, strati che risultano costituiti da fasci riuniti fra di loro da connettivo fibrillare e da fibre elastiche. I fasci che formano tali strati si incrociano pure fra di loro originando un sistema complicato di trabecole dove decorrono i vasi.

Esternamente la tunica muscolare dell'uretra è ricoperta dal muscolo sfintere dell'uretra del quale verrà detto nel diaframma uro-genitale.

La submucosa risulta di connettivo fibrillare con elementi elastici.

La tunica mucosa è costituita da una parete propria di connettivo, con elementi elastici ed è fornita di papille vascolari che risultano più numerose in prossimità del meato orinario. L'epitelio suo è pavimentoso stratificato. Inoltre la mucosa è la sede di *glandule uretrali* acinose, fornite di epitelio cilindrico, le quali sono più numerose dorsalmente.

La mucosa dell'uretra, nello stato di vacuità, presentasi percorsa da pieghe longitudinali, variamente sviluppate, che in gran parte scompaiono allorquando il passaggio dell'orina dilata il tubo uretrale.

*Vasi e nervi dell'uretra femminile.* — Le *arterie* provengono dalle vescicali caudali e dalla vaginale. I *linfatici* vanno alle glandule ipogastriche. I *nervi* provengono dal pudendo interno e dal plesso ipogastrico; vi si terminano come nei muscoli lisci, con terminazioni libere intraepiteliali e con corpuscoli tattili e voluttuosi.

### Diaframma uro-genitale della femmina.

Nella femmina il diaframma uro-genitale risulta formato dai muscoli: *bulbo-cavernoso o costrittore della vulva,* dal *m. costrittore del vestibolo,* dal *m. ischio-cavernoso,* dai *mm. trasverso superficiale* e *trasverso profondo del perineo,* dal *m. sfintere dell'uretra* e dalle *aponeurosi superficiale* e *profonda del perineo.*

*Muscolo bulbo-cavernoso* o *costrittore della vulva* (*m. bulbo-cavernosus* o *constrictor cunni*) (fig. 1308,[16]). — È un muscolo disposto a sfintere attorno alla vulva. Dorsalmente aderisce allo sfintere esterno dell'ano ed al muscolo trasverso superficiale del perineo. Ventralmente si unisce al muscolo ischio-cavernoso. Il m. bulbo-cavernoso corrisponde medialmente al bulbo del vestibolo e caudalmente si frappone in parte fra la cute e la mucosa delle grandi labbra.

La contrazione del bulbo-cavernoso restringe l'orifizio vulvare e tira in alto il glande della clitoride e lo fa confricare, durante il coito, sulla superficie ventrale del pene. Spreme inoltre, nelle femmine che le posseggono, le glandule vestibolari ed il liquido che da queste viene segregato, lubrifica l'orifizio vulvare e ciò facilita l'introduzione del pene. Concorre pure a determinare l'erezione del glande della clitoride.

Nelle femmine in calore e normalmente, dopo l'emissione dell'orina, la contrazione del bulbo-cavernoso tira in alto ed in fuori il glande della clitoride.

*Muscolo costrittore del vestibolo* (*m. constrictor vestibuli*) (fig. 1308,[17]). — È formato da sottili fasci arciformi che si estendono lateralmente alle pareti del vestibolo. Ventralmente si connette coll'ischio-cavernoso e, mediante una sottile aponeurosi, aderisce lateralmente alle pareti del retto. Alcuni fasci di tale aponeurosi vanno al sacro. Il margine caudale del muscolo costrittore del vestibolo si connette col muscolo bulbo-cavernoso. L'azione di tale muscolo è quella di restringere l'orifizio vestibolare.

*Muscolo ischio-cavernoso* od *erettore della clitoride* (*m. ischio-cavernosus,* o *m. erector clitoridis*) (fig. 1305,[2]). — È analogo a quello del maschio Risulta costituito da piccoli fasci che si inseriscono all'arcata ischiatica ed al corpo cavernoso della clitoride. Il muscolo è convesso ed in parte ricoperto dal bulbo cavernoso. Contraendosi tira in alto la clitoride e coopera alla sua erezione.

*Muscolo trasverso superficiale del perineo.* — Si comporta come nel maschio.

*Muscolo trasverso profondo del perineo* (fig. 1308,[15]). — Il muscolo trasverso profondo del perineo della femmina è costituito da due metà distinte, per l'esistenza della vagina. Risulta formato in gran parte da fibre muscolari

lisce. Si inserisce ventralmente al sacro, scende ai lati del retto e si termina nelle grandi labbra confondendo le sue fibre con quelle del muscolo bulbo-cavernoso. Chauveau ed Arloing considerano tale muscolo come l'analogo del m. sospensore del pene. Viene pure, tale muscolo, considerato come legamento retto-vaginale.

*Muscolo sfintere dell'uretra* (fig. 1308,[18]). — È costituito da fasci circolari che circondano il tubo uretrale. In corrispondenza del tratto di uretra

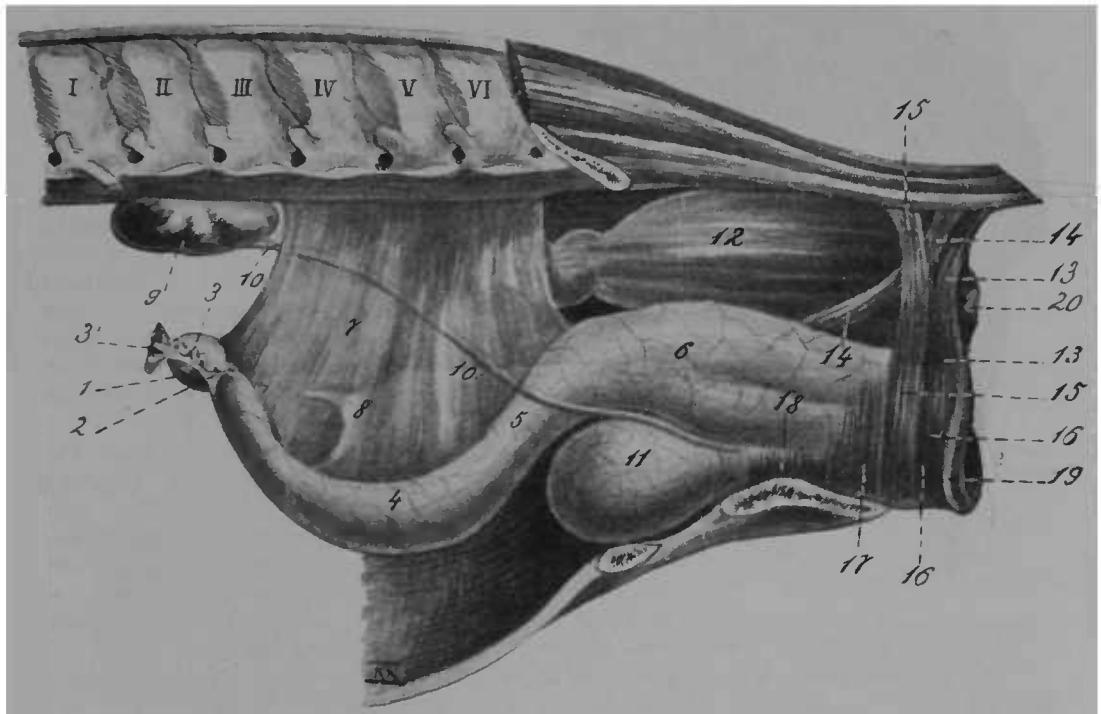



Fig. 1308. — Organi uro-genitali di cavalla (Superficie laterale sinistra).

1, ovario; 2, tasca ovarica; 3, tuba uterina; 3', padiglione della tuba uterina; 4, corno uterino sinistro; 5, corpo dell'utero; 6, vagina; 7, legamento largo; 8, legamento rotondo; 9, rene sinistro; 10, uretere; 11, vescica orinaria; 12, intestino retto; 13, muscolo sfintere esterno dell'ano; 14, legamento retto-coccigeo; 15, legamento retto-vaginale o muscolo trasverso profondo del perineo; 16, muscolo costrittore della vulva; 17, muscolo costrittore del vestibolo vulvare; 18, uretra ricoperta dal muscolo uretrale; 19, grande labbro sinistro della vulva; 20, ano; I a VI, vertebre lombari.

compreso nelle pareti vaginali, il muscolo esiste solo ventralmente e coi suoi margini si attacca alla parete ventrale della vagina.

Agisce come nel maschio.

*Aponeurosi superficiale del perineo.* — Si comporta come nel maschio.

*Aponeurosi profonda del perineo.* — Proviene dalla fascia aponeurotica delle mammelle. Si divide, penetrando nella pelvi, in un foglietto dorsale che, estendendosi cranialmente, si confonde col connettivo interstiziale frapposto al retto ed alla vagina ed in un foglietto ventrale che avvolge parzialmente l'uretra.

## Differenze.

Nella *vacca* le grandi labbra della vulva presentano uno sviluppo maggiore di quanto si nota negli equidi e la loro commessura inferiore risulta molto stretta e fornita di un ciuffo di peli. La cute delle grandi labbra diviene rugosa nelle pluripare, è fine e provvista di rari peli. La rima vulvare è lunga, sottile e lievemente rientrante verso l'ano

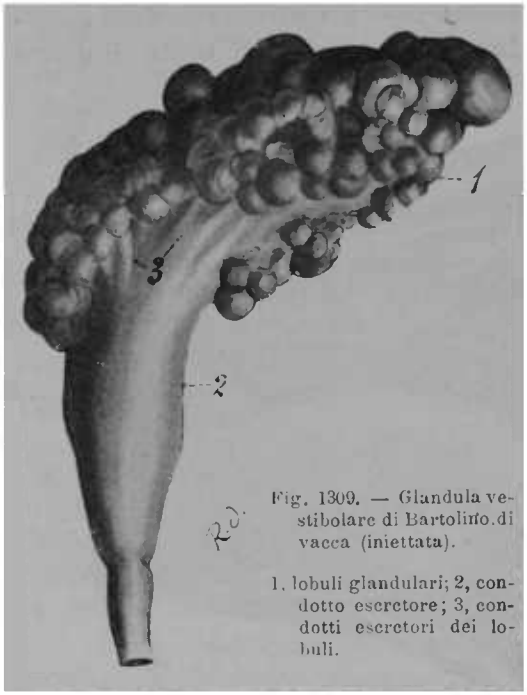



Fig. 1309. — Glandula vestibolare di Bartolino di vacca (iniettata).

1, lobuli glandulari; 2, condotto escretore; 3, condotti escretori dei lobuli.

Come vestigia delle piccole labbra esiste una piccola piega della mucosa delle grandi labbra che, dopo essersi fissata al glande della clitoride, formandovi un piccolo frenulo, volge caudalmente e ventralmente dove forma una particolare incavatura costituente il prepuzio della clitoride (fig. 1288, *Cl*, *Pl*).

Il vestibolo è meno ampio di quello della cavalla ed in questo si aprono: l'orifizio della vagina, il meato orinario, i condotti di Gärthner, gli orifizi delle glandule di Bartolino e delle glandule vestibolari minori (fig. 1288).

Gli orifizi dei condotti di Gärthner sono piccolissimi e si aprono uno per lato e dorsalmente al meato orinario. Del significato morfologico dei condotti di Gärthner venne già detto parlando dei resti embrionari dei genitali femminili.

La *glandula* di *Bartolino* o di *Duverney*, o *glandula vestibolare maggiore* (*gl. vestibularis major*), è un organo pari ed omologo alla glandula bulbo-uretrale, perchè essa pure origina dal seno uro-genitale. È situata ai lati del vestibolo, in prossimità delle grandi labbra; presenta il volume e la forma di una mandorla e risulta di colore bianco gialliccio. Nei vecchi soggetti si atrofizza (figg. 1288; 1309).

La glandula vestibolare maggiore è in rapporto medialmente colla parete laterale del vestibolo e lateralmente col muscolo bulbo-cavernoso. Risulta costituita da vari lobuli dai quali originano condotti escretori. Questi confluiscono inoltre in un ampio condotto ampolliforme il quale, volgendo cranialmente, si apre ai lati del vestibolo a circa eguale distanza dalle grandi labbra e dal meato orinario. Il condotto escretore della glandula presenta una lunghezza di due a quattro centimetri ed il suo orifizio esterno, di forma elittica, è sormontato medialmente da una piccola piega di mucosa.

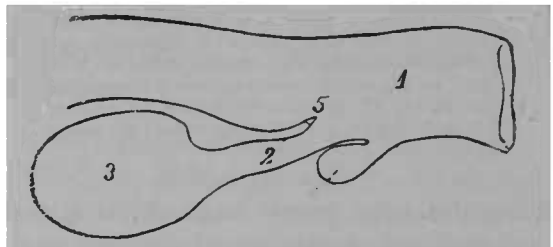



Fig. 1310. — Schema della disposizione dell'uretra della vacca.

1, vagina; 2, uretra; 3, vescica orinaria; 4, diverticolo uretrale; 5, punto dove corrisponde l'imene.

La glandula vestibolare maggiore è una glandula mucosa costituita da un involglio fibroso e da lobuli glandulari. A questi è interposto uno stroma di connettivo fibrillare e di fibrocellule. I lobuli sono formati da acini rivestiti da epitelio cilindrico che presenta modificazioni secretive. Il condotto escretore è fornito di una parete propria di connettivo con fibre elastiche ed è rivestito da un epitelio cubico stratificato il quale, in prossimità dello sbocco, diviene pavimentoso.

Durante il coito dalle glandule vestibolari maggiori viene emesso un liquido filante ed opaco che serve a lubrificare il vestibolo.

Nella vacca, oltre alle glandule di Bartolino, esistono numerose *glandule vestibolari minori*. Sono queste glandule mucose le quali coi loro orifizi, visibili anche ad occhio nudo, si aprono attorno alla clitoride, all'orifizio esterno dell'uretra e lateralmente lungo le pareti del vestibolo all'innanzi degli orifici delle glandule vestibolari maggiori (fig. 1288).

Nella vacca i corpi cavernosi della clitoride risultano più sottili e più lunghi di quanto si osserva negli equidi e risultano pure lievemente flessuosi. Il glande della clitoride è piccolo, conico ed ineretto è contenuto quasi completamente nel prepuzio.

L'uretra della vacca risulta ampia e di una lunghezza che oscilla dai 12 ai 16 centimetri. Inoltre, a 2 o 3 centimetri dal suo orifizio esterno, risulta fornita di un *diverticolo sottouretrale* (*diverticulum suburethrale*) variamente sviluppato. Tale diverticolo, di forma ovoide, presenta il suo orifizio rivolto dorsalmente. La conoscenza di tale diverticolo ha importanza chirurgica (fig. 1310).

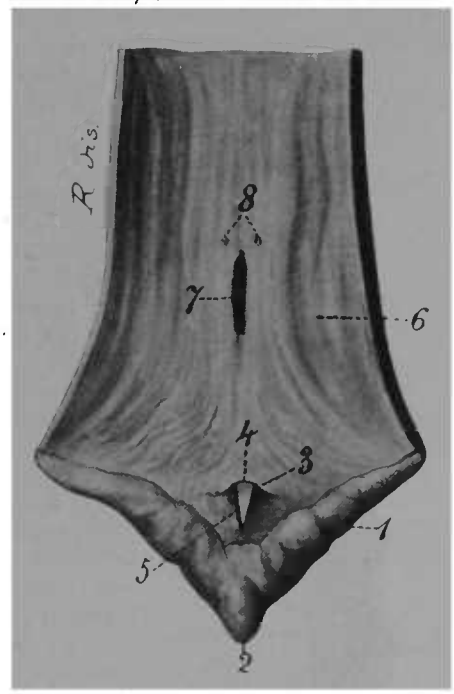



Fig. 1311. — Vestibolo vaginale di pecora.

1, grandi labbra; 2, commessura ventrale delle grandi labbra; 3, rudimento di piccole labbra; 4, frenulo della clitoride; 5, clitoride; 6, mucosa del vestibolo; 7, orifizio esterno dell'uretra; 8, orifizi dei condotti di Gärthner.

Nella *pecora* e nella *capra* la vulva è piccola e la sua commessura inferiore si prolunga in basso con un tubercolo conico, variamente sviluppato. Nel vestibolo si aprono come nella vacca, gli orifizi dei condotti di Gärthner e quelli di rare glandule vestibolari minori.

Il glande della clitoride è piccolo e presenta la forma di un cono molto acuminato.

L'uretra è priva di diverticolo ed il suo orifizio esterno ha la forma di un elisse allungato diretto longitudinalmente (fig. 1311).

Nella *scrofa* le grandi labbra presentano, nella pluripara, uno sviluppo maggiore. La loro cute è rugosa, priva di peli e la commessura inferiore è molto acuta. Come rudimento di piccole labbra si ha una piega della mucosa del vestibolo che costituisce il frenulo della clitoride. Il prepuzio della clitoride è costituito, come negli altri mammiferi domestici, da un'incavatura esistente in corrispondenza della commessura inferiore delle grandi labbra.

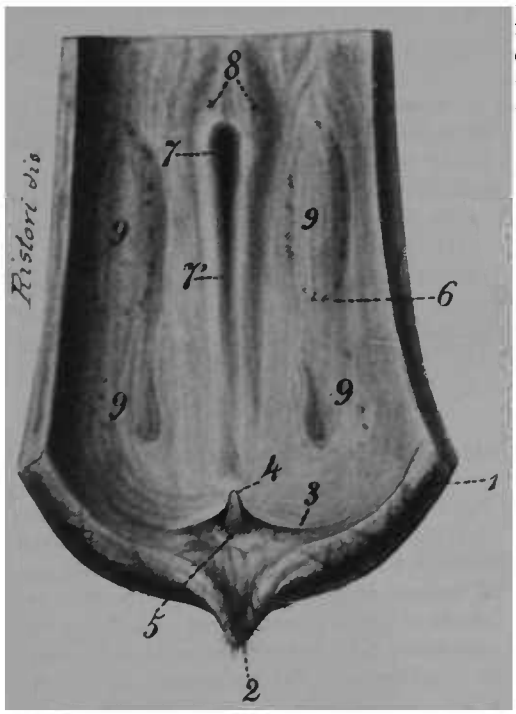



Fig. 1312, — Vestibolo vaginale di scrofa.

1, grandi labbra; 2, commessura ventrale delle grandi labbra; 3, rudimento di piccole labbra; 4, frenulo della clitoride; 5, clitoride; 6, mucosa del vestibolo; 7, 7,, orifizio esterno dell'uretra; 8, orifizi dei condotti di Gärthner; 9, orifizi delle glandule vestibolari.

L'orifizio esterno dell'uretra risulta elittico ed ai lati è limitato da due rughe della mucosa le quali formano come le pareti di una doccia che si estende ventralmente nel

vestibolo per 2 o 3 centimetri. All'origine di tali rughe esistono gli orifici dei condotti di Gärthner. Più caudalmente, ed ai lati delle rughe predette, esistono gli orifizi delle glandule vestibolari minori. Tali orifizi sono disposti in doppia bottoniera longitudinale, risultano abbastanza ampi e sono in numero di 15 a 20 per lato (fig. 1312).

Le glandule vestibolari minori della scrofa sono molto più grandi di quelle degli altri mammiferi domestici ed appartengono esse pure al tipo delle glandule mucose. Risultano da aggregati di acini muniti di un condotto escretore.

La clitoride è lunga ed il suo glande ha forma conica e ventralmente è fornito di molteplici e piccole papille vascolari.

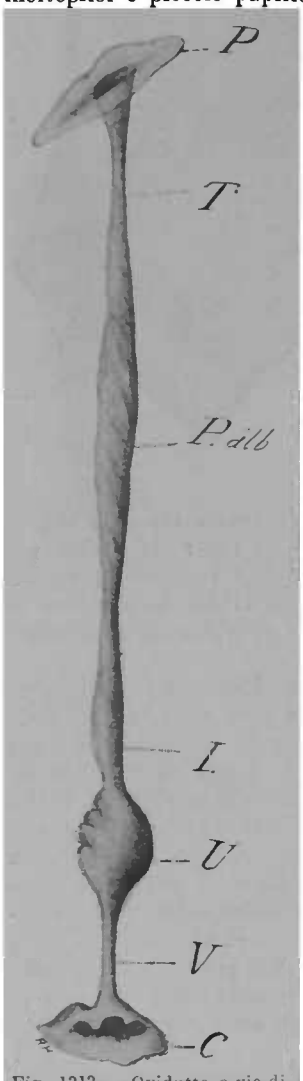



Fig. 1313. - Ovidutto e vie di emissione dell'uovo (gallina).

*P*, padiglione della tuba; *T*, tuba; *P.alb*, porzione albuminifera dell'ovidutto; *I*, istmo; *U*, utero; *V*, vagina; *C*, cloaca.

L'uretra della scrofa è molto lunga, pressochè cilindrica e priva di diverticolo uretrale.

Nella *cagna* le grandi labbra sono molto sviluppate ed il loro volume aumenta durante l'epoca degli amori. La commessura inferiore o ventrale della vulva è sottile e fornita di peli. Il vestibolo risulta corto ed è limitato cranialmente da un rilievo trasversale della mucosa il quale si continua lateralmente con una piccola piega rappresentata dall'imene. Al di dietro di tale rilievo si apre l'orifizio esterno dell'uretra. La mucosa del vestibolo è delicata, ed umida per escrezione di muco, e forma in prossimità del glande della clitoride una piega trasversa (frenulo della clitoride) che sta a rappresentare le piccole labbra. Caudalmente, in corrispondenza della commessura ventrale delle grandi labbra, esiste un'ampia fossa costituente il prepuzio della clitoride (fig. 1295).

La clitoride risulta costituita da un corpo cavernoso, dal quale si staccano due radici che si riuniscono all'arcata ischiatica, e dal glande. Il glande è piccolo ed ha la forma di un cono depresso. La lunghezza della clitoride oscilla dai due a quattro millimetri.

L'uretra della cagna è molto lunga, cilindrica e priva di diverticolo uretrale.

Fra la mucosa e la muscolare esistono numerose vene e forse, per tale fatto, Ellenberger e Baum ritengono l'uretra della cagna fornita di un corpo cavernoso.

Nella *gatta* i genitali esterni si comportano egualmente ad eccezione della clitoride, la quale è fornita di un piccolo corpo cartilagineo che talvolta presentasi ossificato.

Nella *coniglia* esistono ben sviluppate le piccole labbra e le glandule del Bartolino ed a sinistra del meato urinario si nota lo sbocco di un condotto di Gärthner, il quale scompare prontamente nelle pareti vaginali per riecomparire in prossimità del corno uterino sinistro.

## Organi genitali femminili degli uccelli.

Nelle femmine degli uccelli domestici, l'apparecchio genitale è caratterizzato dall'atrofia dell'ovaia e dall'ovidutto destro che, nell'embrione, risultano ben sviluppati come quelli del lato sinistro. Inoltre l'uovo maturo cade nella cavità peritoneale per la deiscenza della vescicola di Graaf e penetra nel padiglione dell'ovidutto. Le vie di emissione del prodotto sessuale nelle femmine degli uccelli sono rappresentate dal padiglione, dalla tuba, dalla porzione albuminifera dell'ovidutto, dall'istmo, dall'utero e dalla vagina (fig. 1313).

L'ovaia è situata nella cavità addominale, nella regione sottolombare ed appare sotto forma di un grappo, costituito dalla riunione di ovuli di varia dimensione e ciò è dovuto al loro differente stadio di sviluppo. Alcuni risultano piccoli e biancastri, altri più grossi appaiono di colorazione gialla. Gli ovuli risultano inoltre avvolti da una membrana con-

nettivale molto vascolarizzata (*ovisacco* o *vescicola di Graaf*) la quale all'epoca della maturità dell'ovulo si rompe circolarmente, lungo la linea equatoriale, ed allora l'ovulo maturo cade nel peritoneo e viene accolto nel padiglione della tromba (figura 1314,[1] a [4]).

L'uovo maturo degli uccelli può venire considerato come una cellula enorme e per quanto riguarda la sua struttura si consulti il Vol. I, pag. 132.

L'*ovidutto* degli uccelli è molto lungo, flessuoso e notevolmente dilatabile. È situato dorsalmente nell'addome, leggermente a sinistra e quivi è fissato da una piega peritoneale paragonabile ad un mesenterio. Il suo padiglione è imbutiforme, molto sviluppato e col suo margine aderisce al peritoneo ed ai mesenteri. Tale condizione risulta indispensabile affinchè gli ovuli maturi, per il loro grande volume, possano penetrare nella tuba (fig. 1314).

Nell'ovidutto degli uccelli si distingue una porzione evasata o ad imbuto che corrisponde al *padiglione;* una breve porzione ristrettita costituente la *tuba*; una *porzione albuminifera*, assai più lunga e larga ed affusata, la quale si continua, mediante uno strozzamento colla *porzione per la membrana testacea* (od istmo) essa pure fusiforme, ma meno lunga e larga della precedente. Alla porzione di ovidutto, destinata alla formazione della membrana testacea, fanno seguito la *camera calcigera* od *utero*, di forma ovale, molto allargata e la *vagina* alquanto più ristretta del compartimento precedente. Queste parti dell'ovidutto sono tutte bene apparenti, ma divengono più distinte e più sviluppate nello stato di attività funzionale dell'organo (fig. 1314).

Il *padiglione* della tuba degli uccelli risulta sottile e nella sua superficie interna è provvisto di delicate pieghe della mucosa. La *tuba* presenta una muscolare ed una mucosa più sviluppate e presenta una colorazione rosea che contrasta con quella bianchiccia della successiva porzione albuminifera dell'ovidutto.

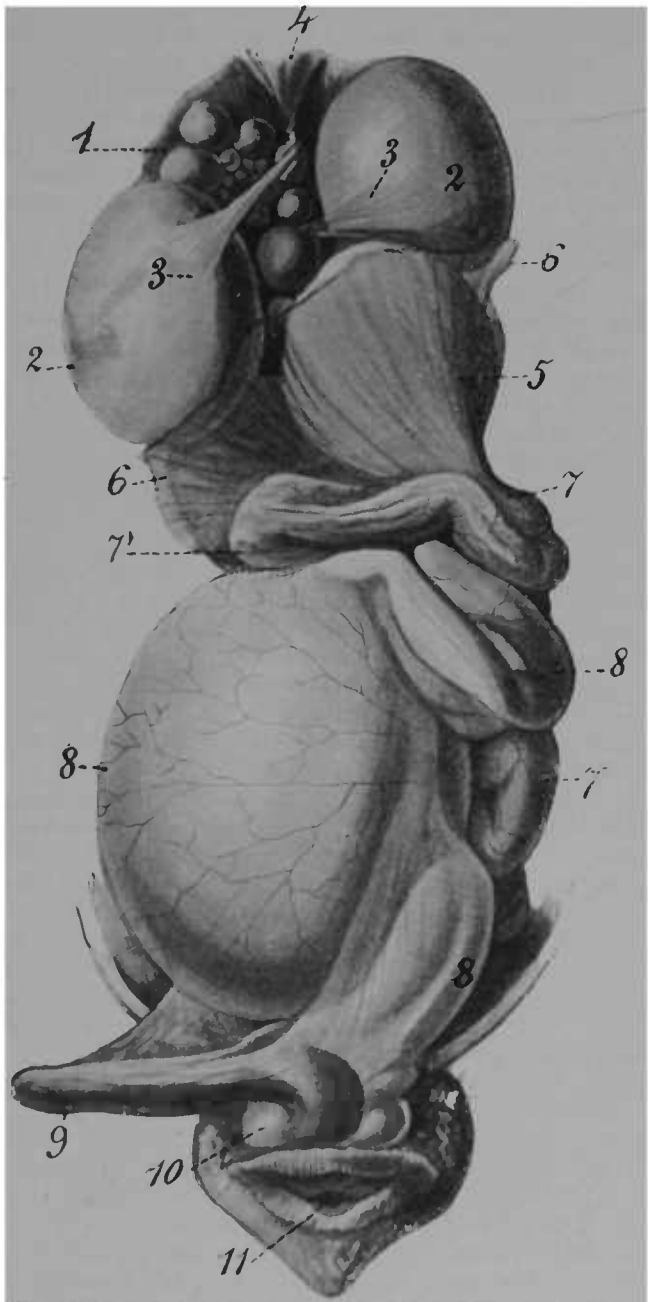



Fig. 1314. — Ovario, ovidutto e vie d'emissione dell'uovo (gallina).

1, vescicole di Graaf immature; 2, vescicole di Graaf mature; 3, 4, peduncolo delle vescicole di Graaf che si rompe allorchè si effettua la deisconza della vescicola; 5, vescicola di Graaf matura nell'interno del padiglione della tuba; 6, padiglione della tuba; 7, porzione albuminifera dell'ovidutto; 7', istmo o porzione per la membrana testacea; 8, utero o camera calcigera contenente un uovo; 9, vagina; 10, cloaca; 11, orifizio esterno della cloaca.

Nel padiglione e nella tuba la mucosa di rivestimento è provvista di epitelio cilin-

drico semplice vibratile. Nella tuba, oltre alle cellule vibratili, esistono altri elementi cilindrici, privi di ciglia vibratili e forniti di un piccolo accumulo di granuli nella loro estremità distale. Questi elementi sono intercalati a quelli forniti di ciglia ed avrebbero la proprietà di secernere una sostauza analoga a quella del muco giovane.

Nella *porzione albuminifera* della tuba la tunica muscolare risulta più grossa e la mucosa si dispone in 18 a 22 pieghe molto alte, disposte a spira molto allungata. La colorazione della superficie interna della porzione albuminifera risulta bianco-lattea o lievemente grigia. Le pieghe della mucosa divengono meno elevate e sembrano cessare lungo una linea circolare, al di sotto della quale incomincia lo strozzamento che separa la porzione albuminifera dall'istmo o porzione di ovidutto destinata alla produzione della membrana testacea.

Nella porzione albuminifera dell'ovidutto esiste l'*epitelio albuminifero,* rappresentato da cellule cilindrico-coniche, con contenuto granuloso e nucleo sferico situato all'estremo basale del corpo cellulare. Queste cellule, disponendosi in un solo strato, formano una grossa serie non interrotta di colonne cellulari, disposte verticalmente alla mucosa e talmente addossate da non lasciare fra di esse spazio apprezzabile. Sottili fibrille di connettivo, che provengono dagli strati più interni dell'ovidutto, si frappongono inoltre alla base delle colonne cellulari sopra indicate.

Tali cellule epiteliali costituiscono pure il rivestimento che corrisponde alla cavità della porzione albuminifera dell'ovidutto e quivi si trovano unite a cellule mucipare. Tale disposizione cellulare viene da alcuni autori considerata come un organo glandulare, a tipo tubulare semplice o ramificato, destinato a produrre l'albume.

Nei gallinacei, in questa parte albuminifera dell'ovidutto, sono numerosi i corpuscoli voluttuosi.

La *mucosa dell'istmo*, dove si produce la membrana testacea, presenta una struttura molto simile a quella della porzione albuminifera.

I tubi glandulari dell'istmo sono formati da cellule a coutenuto denso, formato da granuli dalla cui fusione derivano probabilmente, nella cavità dell'istmo, le fibre della membrana testacea.

Nella *camera calcigera* od *utero* la tunica muscolare risulta molto sviluppata e la mucosa è disposta a pieghe depresse, talvolta anastomizzate e dirette longitudinalmente. Nel suo complesso la mucosa dell'uterò presenta un colore roseo che serve a distinguerla nettamente dalla mucosa dell'istmo. Essa possiede tubuli glandulari corti, poco ramificati, con cellule a contenuto granuloso, quasi polverulento, i quali sboccano in insenature dell'epitelio, oppure con un breve colletto si spingono fra le cellule mucipare.

La *mucosa della vagina* è fornita di scarsi tubi glandulari esistenti nel suo estremo anteriore ed è provvista di epitelio vibratile dove abbondano le cellule mucipare.

Nell'anitra e nell'oca, in corrispondenza del punto dove esiste l'organo copulatore del maschio, esiste un rudimento di clitoride.

*Sviluppo dell'uretra e degli organi genitali esterni femminili.* — L'uretra femminile origina, come già venne premesso, da quel tratto di allantoide che trovasi compreso fra la vescica e lo sbocco del canale di Müller, perciò nella femmina questo tratto di allantoide è omologo alla porzione fissa od intrapelvica dell'uretra del maschio.

I genitali esterni della femmina si formano come nel maschio, specialmente dai margini del seno uro-genitale. Il glande della clitoride origina dal tubercolo genitale ed il corpo cavernoso di questa dai margini della fessura genitale che nel maschio origina la radice del pene. Le omologie tra i genitali esterni maschili e quelli femminili risultano come appresso:

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Seno uro-genitale* | Uretra<br>Prostata | Uretra<br>Vestibolo e glandule vestibolari minori |
| *Tubercolo genitale* | Glandula bulbo-uretrale .<br>Pene | Glandula vestibolare maggiore<br>Clitoride e piccole labbra |
| *Piega genitale* | Scroto | Grandi labbra |

DOAÇÃO: Profa. Dra Julia Maria Matera
13.06.2007