

ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКОВСКОЕ АКАДЕМИЧЕСКОЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

611  
53116  
V.3

DEDALUS - Acervo - FO



11500009173



644  
S241t  
v.3  
O.E.

**BIBLIOTECA MEDICA INTERNAZIONALE**

Vol. VII.

---

**Ph. C. SAPPEY**

---

**TRATTATO**

DI

**ANATOMIA DESCRITTIVA**

Vol. III.

---

**LE GABRIELE RAJA**  
Medico - Oculista



*Ed. Luis Per...  
e  
P...  
P...*

TRATTATO  
DI  
ANATOMIA DESCRITTIVA

CON PIÙ DI 1000 FIGURE COLORATE E NERE  
INTERCALATE NEL TESTO

PER

**PH. C. SAPPEY**

Professore di Anatomia alla Facoltà di Medicina di Parigi  
Membro dell'Accademia di Medicina

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

SULLA TERZA ED ULTIMA EDIZIONE ORIGINALE (1879)

DEL

**Dott. ANTONIO RAFFAELE**

Professore pareggiato di Fisiologia nella R. Università di Napoli

RISCONTRATA PER LA PARTE TECNICA

DAL

**Dott. GIOVANNI ANTONELLI**

Professore di Anatomia Umana nella R. Università di Napoli

VOLUME TERZO

NEUROLOGIA ED ORGANI DEI SENSI

*Gabriele Naja*

BIBLIOTECA  
Faculdade de Odontologia  
Universidade de São Paulo

ENRICO DETKEN EDITORE

NAPOLI

ROMA

Piazza del Plebiscito

121, Montecitorio

1880

4970



1716

**PROPRIETÀ LETTERARIA**

---

**STABIL. TIPOGRAFICO DELL'UNIONE**  
Strada Nuova Pizzofalcone, 3.

# ANATOMIA DESCRITTIVA

---

## NEVROLOGIA

---

### CONSIDERAZIONI GENERALI SULL'APPARECCHIO DELL'INNERVAZIONE.

Ogni essere dotato della facoltà di sentire e di muoversi è composto di due specie di organi: gli uni presiedono alla sua nutrizione, gli altri lo pongono in rapporto col mondo esterno. Assorbire elementi riparatori, modificarli, distribuirli in tutte le parti del corpo, poi assimilarli a queste, riprenderli dopo per rinnovarli di continuo, tale è l'ufficio affidato ai primi; — raccogliere le impressioni esteriori per mille vie diverse, percepire queste impressioni e reagire poi mediante altre vie sull'apparecchio locomotore, tale è l'attributo dei secondi.

Gli organi destinati alla vita interna o nutritiva sono l'uno in rapporto dell'altro come le ruote di un orologio, di tal che, quando il primo anello di questa catena entra in movimento, questo si comunica successivamente a tutti gli altri.

Gli organi destinati alla vita esterna o animale s'irradiano intorno ad un centro, che li domina per la posizione più alta che occupa e per l'importanza delle sue funzioni. Questo centro, verso il quale converge ogni sensazione, donde parte qualunque movimento, donde nascono tutti gl'impulsi dell'istinto, tutti gli atti della volontà, tutti i fenomeni dell'intelligenza, questo centro, che manda rami a tutti gli organi e che stabilisce così fra tutte le funzioni la più perfetta armonia, costituisce l'*apparecchio d'innervazione*, detto anche *sistema nervoso*.

Scopo della nevrologia è di riunire in un ordine metodico l'insieme dei fatti che si collegano allo studio di questo grande apparecchio.

L'apparecchio dell'innervazione, ridotto alla sua più semplice espressione, ci si presenta sotto la forma di un asse mediano, dal quale, nascono irradiazioni, destinate a metterlo in comunicazione coi nostri vari organi. Esso quindi comprende nella sua costituzione due parti ben diverse.

1.° Una parte centrale, impari e simmetrica, che si prolunga dalla ca-

vità del cranio in quella della rachide, ed è l'asse *cerebro-spinale* o *encefalo-midollare*, che si è detto anche *centro nervoso* e *sistema nervoso centrale*.

2.° Una parte ramificata ed anche simmetrica, che ha la forma di cordoni. Questi cordoni sono i nervi propriamente detti, che nel loro insieme formano il *sistema nervoso periferico*.

La parte centrale, sottile e cilindrica lungo tutta la rachide, termina alla sua estremità superiore o cefalica con un gran rigonfiamento, il quale, a ragione, si è considerato come una sua espansione, come una specie di efflorescenza. Essa presiede alla sensibilità ed al movimento, all'intelligenza ed alla volontà; essa inoltre tiene sotto la sua influenza i principali fenomeni della circolazione, della termogenesi e della nutrizione.

La parte periferica s'irradia con le sue innumerevoli diramazioni in tutti i punti dell'economia, e li congiunge tutti col centro comune. Essa funziona da semplice conduttore; conduttore di senso pei cordoni nervosi che convergono dalla periferia al centro; conduttore di moto per quelli che vanno dal centro alla periferia.

L'apparecchio dell'innervazione è dunque notevole per la sua disposizione raggiante e per la stretta subordinazione delle sue parti ramificate e periferiche ad un centro comune.

Questa disposizione generale si modifica, del resto, molto notevolmente secondo che si scende o si sale nella scala animale. Negli animali inferiori si vede la parte centrale diminuire poco a poco in volume, poi scomparire negli invertebrati, il cui sistema nervoso si compone di un numero variabile di piccole sezioni, ciascuna delle quali compie l'ufficio di centro, o legate fra loro da scambievoli comunicazioni. Negli animali superiori invece l'apparecchio di innervazione tende a centralizzarsi, ed a misura che l'asse cerebro-spinale acquista importanza, la sua estremità cefalica predomina. Nello stesso tempo che questa aumenta di volume, la sua superficie si solleva, s'infilette, si covre di circonvoluzioni, che man mano aumentano e diventano più sporgenti.

Queste *circonvoluzioni*, di cui non si trova punto traccia nell'encefalo dei rettili e degli uccelli, si vedono nella maggior parte dei mammiferi. Esse appaiono nei roscicchianti, poi si sviluppano sempre più nei ruminanti e nei carnivori, di più ancora nei quadrumani, ed acquistano il massimo sviluppo nell'uomo, che pel numero ed altezza delle sue circonvoluzioni, cioè a dire per la vasta estensione della sua massa nervosa centrale, più ancora che pel peso e volume di questa, sta al disopra degli animali che più gli si avvicinano pel loro sistema nervoso.

Volume sempre più preponderante, superficie gradatamente crescente della massa nervosa centrale: tali sono dunque gli attributi che acquista l'apparecchio dell'innervazione percorrendo la serie dei suoi perfezionamenti nella scala animale. L'osservazione ci mostra che, questi due

elementi della perfettibilità nervosa, il volume e la superficie, si associano in proporzioni corrispondenti e che le leggi che regolano questa associazione presiedono alla ripartizione dell'intelligenza nei vari animali: nella riunione di questi due elementi, portati nell'uomo al più alto grado di sviluppo, poggia la sua superiorità intellettuale sopra tutti gli esseri che lo circondano.

L'apparecchio d'innervazione, considerato nelle sue connessioni coi principali organi dell'economia, è stato diviso da Bichat in due parti: nel *sistema nervoso della vita animale*, e in quello *della vita organica*. Il primo comprende l'asse cerebro-spinale e tutti i nervi che vanno agli organi della vita di relazione. Il secondo è composto di due lunghe serie di gangli, disposti successivamente sui lati della colonna vertebrale; congiunti fra loro da cordoni longitudinali, e formanti il punto di partenza dei filetti nervosi, che vanno agli organi della digestione, del respiro, della secrezione urinaria e della generazione.

Ma l'osservazione ha dimostrato che i nervi ramificati negli organi della vita vegetativa prendono anche la loro origine dal centro nervoso. I due sistemi nervosi non sono dunque indipendenti, e la distinzione stabilita da Bichat non è accettabile.

Nondimeno, non si può contestare che i nervi destinati agli organi del tronco presentano una disposizione loro propria. Se non si può scindere l'apparecchio dell'innervazione in due parti completamente distinte, si possono però dividere i cordoni nervosi in due ordini: in quelli che vanno agli organi della vita esterna, ed in quelli che terminano negli organi della vita nutritiva: i primi, caratterizzati dalla semplicità della loro distribuzione, i secondi, notevoli invece pei complicati intrecci che presentano e per la molteplicità dei gangli disposti lungo il loro cammino.

L'apparecchio dell'innervazione, considerato nella serie dei vertebrati e più specialmente nell'uomo, ci offre dunque ad osservare.

1.° Il sistema nervoso centrale, che studieremo prima nel suo insieme, poi in ciascuna delle parti che lo compongono.

2.° I nervi della vita animale, che formano la massima parte del sistema nervoso periferico, e la cui descrizione sarà anche preceduta da considerazioni generali.

3.° I nervi della vita nutritiva, collettivamente designati col nome di nervo *gran simpatico*, ovvero nervo trisplancico, sistema nervoso ganglionare.

# I. — SISTEMA NERVOSO CENTRALE

## CAPITOLO PRIMO

### CONSIDERAZIONI GENERALI.

Il modo di conformazione dell'asse cerebrospinale ricorda quello della cavità in cui è posto. La parte di quest'asse occupata dal canale rachideo è allungata e rotonda, ed ha il nome di *midollo spinale*. Quella che riempie la cavità del cranio rappresenta un segmento di ovoide, ed ha il nome di *encefalo*.

Il midollo spinale, uniforme in tutt'i punti della sua lunghezza, costituisce evidentemente un solo e medesimo organo. L'encefalo, solcato da profonde scissure, si divide in quattro principali segmenti, disposti così: il *cervello*, che occupa la parte superiore della cavità cranica e lo riempie quasi tutto: il *cervelletto* posto sotto al cervello sulle fosse cerebellose; l'istmo dell'encefalo, che si estende da quello a questo ed è situato obliquamente sulla gronda basilare; il bulbo rachideo, che sta sulla parte terminale di questa gronda, a livello del forame occipitale.

Il cervello è diviso, da una scissura mediana, in due segmenti più piccoli, detti *emisferi cerebrali*. Sulla parte inferiore e mediana del cervelletto si osserva una analoga scissura, che separa i due emisferi cerebellosi. L'istmo dell'encefalo si biforca superiormente per continuarsi cogli emisferi cerebrali. Il bulbo rachideo, posto sul prolungamento dell'istmo, unisce questo al midollo spinale.

Di struttura delicatissima, il sistema nervoso centrale è fra i nostri organi quello che maggiormente si trova sprovvisto di ogni mezzo di resistenza. Ma la natura ha moltiplicato intorno ad esso le condizioni che potevano contribuire a proteggerlo. A questo scopo lo ha circondato di vari involucri, tanto più resistenti per quanto sono più esterni, non che di uno strato di liquido, in mezzo al quale esso è come immerso.

L'involucro più superficiale è formato dal cranio e dalla rachide, che coprono l'encefalo a modo di scudo.

Il secondo involucro è una membrana fibrosa, che lo circonda dappertutto e penetra anche nelle scissure che separano le varie parti dell'encefalo, per completarne il rivestimento.

Il terzo presenta i caratteri propri alle membrane sierose, dalle quali differisce però sotto certi rapporti.

Il quarto ha per attributo distintivo la sua estrema vascolarità. I vasi che concorrono a formarlo si dividono e suddividono anastomizzandosi, e penetrano nella spessezza del sistema nervoso centrale allo stato di

semplici capillari, quando cioè sono abbastanza sottili per non comprometterne la struttura intima con le incessanti variazioni del loro calibro.

Fra la tonaca sierosa e la vascolare trovasi uno strato di siero, il *liquido cefalo-rachidiano*, che circonda l'intera superficie dell'asse cerebro-spinale, prolungandosi sino all'estremità inferiore della rachide. Questo liquido, la cui quantità varia secondo gl'individui, ma la cui esistenza è costante, è destinato a proteggere il centro nervoso: se una maggior copia di sangue penetra nel cranio (ciò ch'è avviene al momento in cui si contrae il ventricolo sinistro e durante il movimento di espirazione) esso gli cede il posto, scendendo verso la rachide e ponendo così l'encefalo al sicuro di ogni compressione. Se invece la copia del sangue è minore ed avviene una tendenza al vuoto, lo stesso liquido, quasi aspirato, risale verso la cavità cranica. Esso dunque oscilla perennemente dal cranio verso la rachide e da questa verso il cranio per mantenere intorno all'encefalo una pressione uniforme. Insomma il sistema nervoso centrale è protetto dai suoi involucri contro gli agenti esterni, e dal liquido sotto aracnoideo contro l'influenza di tutte le cause che potrebbero comprimerlo modificandone la circolazione.

#### § 1. — DELLE DUE SOSTANZE DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE.

L'asse cerebro-spinale è composto di due sostanze, differenti per colore e consistenza, per gli elementi da cui sono formate, e per le attribuzioni proprie a ciascuna di esse.

Una di queste sostanze è di colore bianco, l'altra grigio.—La prima è opaca e si mostra collo stesso aspetto e lo stesso splendore in tutto il centro nervoso. La seconda varia molto da questo lato; ridotta a sottili fette diventa semi-trasparente; il suo colore è di un grigio quasi bianco alla superficie del cervello e di un bruno nerastro o affatto nero in certi punti; fra queste due tinte estreme esistono una quantità di gradazioni intermedie.

La sostanza bianca, quantunque mollissima, possiede però un certo grado di compattezza che non ha la sostanza grigia, la quale è sprovvista di ogni consistenza e, considerata sotto questo punto di vista, è stata paragonata con ragione ad una specie di polpa.

Le due sostanze non concorrono egualmente alla costituzione del sistema nervoso centrale; la bianca ne forma due terzi o circa tre quarti.

Il loro modo di ripartizione è molto variabile. Nel midollo spinale, la sostanza bianca occupa la superficie: circonda completamente la sostanza grigia; nel cervello e nel cervelletto invece la grigia occupa la superficie; nella spessezza dell'encefalo, si veggono mischiate nel modo più intimo in moltissimi punti; si può anche dire che, dovunque si vede sostanza grigia, la si trova mischiata colla bianca.

### A. — Struttura della sostanza grigia.

La sostanza grigia comprende nella sua composizione: 1° cellule nervose, che ne rappresentano l'elemento essenziale; 2° tubi nervosi; 3° una sostanza granulosa che riempie gl' intervalli compresi fra le cellule ed i tubi; 4° mielociti; 5° capillari sanguigni.

a. *Cellule nervose.*—Dette anche *corpuscoli nervosi, cellule e corpuscoli ganglionari.* queste cellule presentano una parte contenente, ed una contenuta.

La parte contenente o periferica è sottile, omogenea, di aspetto fibroide senza essere fibrosa. Il Grandry, sottoponendola all'azione del nitrato d'argento, ha constatato che essa presenta strie alternativamente chiare ed oscure, molto analoghe a quelle delle fibre muscolari della vita animale. Quest' involucri, ammesso da C: Robin, da Stilling, da Walther, è oggi negato da molti autori, secondo i quali la parte periferica e la centrale delle cellule nervose sono completamente identiche.

La parte contenuta differisce, come ha fatto benissimo osservare Pouchon, secondo che la si esamina allo stato fisiologico o allo stato cadaverico. Durante la vita, ha i caratteri di una sostanza ialina, molto compatta ed assai refrangente. Otto o dieci ore dopo la morte questa sostanza si coagula e diventa granulosa. Le granulazioni che contiene allora sono rotonde, piccolissime e pallidissime, raramente di tinta oscura; alle volte questo contenuto prende un'aspetto fibrillare o granulo-fibrillare. In alcune cellule, a queste granulazioni pallide si aggiungono delle granulazioni pigmentali, che si depositano intorno al nucleo, o si dispongono in un punto limitato, e che talvolta sono abbastanza numerose per riempire la cavità della cellula.

Al centro del contenuto trovasi il *nucleo*, formato da una semplice vescicola sferica a contorno molto preciso; questa vescicola contiene un liquido trasparente ed un nucleolo, più raramente due.

Il volume delle cellule è molto variabile, il loro diametro per talune giunge appena a 0<sup>mm</sup> 02; per altre sino a 0<sup>mm</sup> 12 e 0<sup>mm</sup> 14. Si possono dividere in grandi, mezzane e piccole. Sullo stesso punto, del resto, i tre ordini di cellule possono trovarsi riuniti; ma in talune regioni le grandi si mostrano in maggioranza, in altre invece predominano le piccole. Il nucleo in generale è proporzionato alla loro dimensione.

La loro forma presenta la stessa varietà del volume. Le cellule difatti danno origine a prolungamenti, ed il loro aspetto è in gran parte subordinato al numero di questi. Le une hanno un sol prolungamento, altre due o più; d'onde i nomi di *cellule unipolari, bipolari, tripolari e multipolari*, coi quali vengono distinte. Le cellule unipolari sono ro-

tonde e piriformi: le bipolari allungate o fusiformi: le tripolari, più o meno triangolari, le multipolari prendono la forma stellata.

Per molto tempo si è creduto che esistessero anche cellule prive affatto di prolungamento ed alcuni anatomici lo credono ancora. Ma l'esistenza di queste cellule *apolari* è oggi giustamente contestata.

I prolungamenti cellulari, talvolta piuttosto larghi al loro punto di partenza, presto si restringono molto, in modo che il loro carattere comune è la estrema tenuità. Alcuni si dividono e suddividono nel loro cammino. Formati dalla stessa sostanza delle cellule, sono egualmente molli e fragili come esse, d'onde risulta che, quando si vogliono studiare, si lacerano e distruggono in gran copia; assai spesso anzi nessuno sfugge a questa rovina generale; è dunque estremamente difficile a seguirli. Però le osservazioni fatte in proposito hanno dimostrato che si possono dividere in due classi. Gli uni vanno da una cellula all'altra, e moltiplicandosi formano con queste una specie di rete: gli altri si continuano coi tubi nervosi dei quali formano l'origine.

b. *Tubi nervosi*. — I tubi nervosi o *fibres nerveuses*, si compongono pure di due parti: una contenuta ed una contenente. — La parte contenuta non è altro che un prolungamento di cellule, e forma l'asse della fibra nervosa, d'onde i nomi di *cylinder axis*, di *cilindro dell'asse*, di *cilindrassa*, di *filamento assile*; che ha ricevuti. Questo filamento è trasparente, cilindrico o un poco schiacciato, solido ma molto pieghevole; presenta in generale un'aspetto omogeneo; rarissimamente un aspetto finamente granuloso o fibroide. Secondo Schultze però; le strie longitudinali sarebbero costanti, ed il cilindrassa sarebbe decomponibile in fibrille elementari, opinione che è stata giustamente contestata. Fromann dice di aver veduto sull'intera lunghezza di questo delle strie trasparenti, indicate anche da Grandry.

La parte che circonda i tubi nervosi, nello stato di vita, è semi-liquida, di consistenza viscosa, diafana, rifrange fortemente la luce. Dopo la morte, in seguito della sola azione del raffreddamento e sotto l'influenza di certi reagenti, come l'alcool e gli acidi si coagula piuttosto rapidamente dalla periferia verso il centro. Coagulandosi cambia interamente aspetto, perde la sua trasparenza, si rompe alla menoma pressione, ed allora sembra formata da frammenti irregolarmente ammassati e che circondano il cilindrassa: questa parte circondante ha avuto i nomi di *mielina*, di *midolla*, di *sostanza midollare*.

Alcuni autori ammettono che a questi due elementi dei tubi nervosi se ne sovrappone un terzo, che circonderebbe la mielina a modo di una guaina; vedremo infatti fra poco comparire questa guaina, ma solo sulla parte periferica del sistema nervoso. Sul midollo spinale e sull'encefalo manca, ovvero, se esiste, è ridotta a tal punto di tenuità, che sinora non è stato possibile constatarne l'esistenza.

Il cilindrasse e la mielina concorrono in parti quasi uguali alla formazione dei tubi nervosi. Al loro punto di partenza questi sono formati esclusivamente dal prolungamento emanato dalle cellule. Ma allontanandosi dalla loro origine i cilindrassi si circondano poco a poco di sostanza midollare. Del resto i due elementi che li compongono non hanno punto la stessa importanza; il cilindrasse è l'elemento essenziale o caratteristico del tubo nervoso, la mielina sembra destinata solamente ad isolarlo e proteggerlo.

c. *Sostanza granulata*. — Questa sostanza, piuttosto abbondante e pallidissima ha una grande analogia di aspetto con quella contenuta nelle cellule nervose. Sembrerebbe dunque abbastanza logico considerarla come un elemento nervoso, opinione ammessa di fatti da Henle e da C. Robin, ma assai contestata da molti anatomici, che veggono in questo tessuto semplicemente una varietà del tessuto connettivo.

d. *Mielociti*. — Robin ha descritto con questo nome dei nuclei e delle cellule sferiche o ovoidi, disseminate nella sostanza grigia del sistema nervoso centrale. I nuclei, più abbondanti delle cellule, presentano un contorno oscuro, e sono in generale sprovvisti di nucleoli. Le cellule contengono un nucleo simile a quelli precedenti; sono piccolissime, il loro diametro, per lo più non oltrepassa  $0^{\text{mm}},01$ .

e. *Capillari sanguigni*. — La sostanza grigia è notevole per la molteplicità dei vasi sanguigni che riceve. Questi capillari formano nella sua spessezza una rete a maglie molto strette. Quello che qui li caratterizza più specialmente è la presenza di una guaina piuttosto larga, molto sottile, trasparente, che circonda ognuno di essi, e contiene anche un liquido granuloso, indicata pure da C. Robin, e considerata da questo autore come di natura linfatica.

## B. — **Struttura della sostanza bianca.**

La sostanza bianca, molto più semplice della grigia, è composta da tre elementi: da tubi nervosi, da una sostanza amorfa che sostiene tutti questi tubi, e da capillari sanguigni.

I tubi nervosi formano quasi tutta la sostanza bianca, che è in realtà una vasta agglomerazione di cilindrassi circondati da mielina. Tutti questi tubi si continuano con quelli della sostanza grigia, di cui sono il prolungamento: tutti in conseguenza hanno origine dalle cellule ganglionari. Il diametro è generalmente di  $0^{\text{mm}},005$  o  $0^{\text{mm}},008$ .

L'assenza di una guaina intorno alla mielina permette di dissociarli abbastanza facilmente, ma loro comunica una pieghevolezza ed una mollezza estrema; i tubi degli organi centrali contrastano stranamente sotto questo punto di vista con quelli dei cordoni nervosi. La direzione che hanno gli uni verso gli altri è molto variabile; in certi punti sono con-

tigui e restano così paralleli per una estensione maggiore o minore; in altri punti s'incrociano e formano, quando vengono da diverse origini, reti spesso assai complicate.

La sostanza amorfa, che entra come elemento accessorio nella costituzione del sistema nervoso centrale, è stata poco studiata, ed è sinora conosciuta assai imperfettamente.

Due diverse opinioni dividono gli anatomici sopra questo punto. Molti osservatori credono, con Virchow, che questa sostanza, interposta ai fasci principali dei tubi nervosi ed ai tubi stessi, sia una semplice varietà del tessuto connettivo, che essi chiamano *nevroglia*. Secondo Henle, essa sarebbe analoga alla sostanza granulosa della sostanza grigia, e, sottoponendola all'azione dei reagenti, questo autore ha riconosciuto che essa si comporta al pari di questa sostanza e punto come il tessuto laminoso. Robin crede che essa non sia altro che questa medesima sostanza, la quale nei primi tempi della vita trovasi ripartita egualmente nell'intera spessezza ed in tutte le parti del centro nervoso, ma dopo lo sviluppo di questo diventa sempre più rara nella sostanza midollare, mentre che resta ancora molto abbondante nella grigia.

I capillari sanguigni, molto meno numerosi nella sostanza bianca che nella grigia, seguono per la massima parte la direzione dei tubi nervosi; anche essi si anastomizzano nel loro cammino e formano una rete le cui maglie sono sensibilmente più larghe.

I capillari dell'una e dell'altra sostanza diventano assai frequentemente sede di uno infiltramento di granulazioni grasse, alterazione che si può ritenere normale nei vecchi, ed ha per effetto di diminuire la resistenza delle loro pareti. Questo fatto coincide spesso coll'ipertrofia del ventricolo sinistro, e così si spiega la facilità con cui a quell'età i capillari cedono alla pressione del sangue, e la frequenza dell'apoplezia negli ultimi periodi della vita.

#### D. — **Attribuzioni proprie ad ognuna delle due sostanze.**

Le attribuzioni delle due sostanze differiscono moltissimo. La grigia compie una parte attiva e la bianca una parte puramente passiva. La prima stà alla seconda come il corpo carnoso di un muscolo al suo tendine, come il corpo di una glandola al suo dotto escretore.

La sostanza grigia presiede alle sensazioni, all'intelligenza ed alla volontà; presiede anche ai nostri movimenti, da essa dipendono i principali fenomeni della circolazione, della calorificazione e della nutrizione. Qualunque alterazione nella sua struttura si traduce al di fuori con qualche disordine del pensiero, del senso e del movimento, ovvero con qualche disordine in una delle grandi funzioni della vita vegetativa. Da queste alterazioni tanto varie risultano il delirio, le convulsioni, la demenza, la paralisi generale, ec. Gli elementi che la compongono non partecipano tutti

del resto, a funzioni di un ordine tanto elevato; la cellula o corpuscol ganglionare ne è la sede speciale; anzi la maggior parte degli autori ammettono concordemente che essa ne sia la sede esclusiva.

La sostanza bianca, o piuttosto i tubi nervosi, sono semplici conduttori che trasmettono dalla periferia al centro le impressioni fatte su nostri sensi, e dal centro alla periferia l'impulso destinato a provocare la contrazione dei muscoli. Gli usi cui sono destinati questi tubi permettono dunque di dividerli in sensitivi e motori. A questi due ordini se ne aggiunge un terzo, quello dei *tubi vegetativi*, che hanno sotto la loro influenza le funzioni della vita nutritiva del calore.

Alcuni autori avevano creduto dapprima, con Jacobowitsch, che ai tre ordini di tubi corrispondessero tre ordini di cellule nervose, e di poter distinguere queste in grandi o motrici, piccole o sensitive, e medie o simpatiche. Ma fra quelle che corrispondono ai tubi motori, se ve n'ha delle grandi, più numerose in generale a livello della loro origine, se ne incontrano anche delle medie e delle piccole. Lo stesso accade per quelle che sono in connessione coi nervi sensitivi; se le piccole sono più numerose le grandi e le medie non mancano. Questa distinzione ispirata da considerazioni puramente fisiologiche ha dovuto essere abbandonata.

## CAPITOLO II.

### DEGLI INVOLUCRI DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE.

Questi involucri, o *meningi*, sono tre: la *dura-madre*, l'*aracnoide* e la *pia-madre*. All'ultima si collega lo studio del liquido *cefalo-rachidiano* e delle *granulazioni di Pacchioni*.

#### ARTICOLO PRIMO

##### DURA-MADRE.

La *dura-madre* è la più esterna, la più spessa e la più resistente delle tre membrane che circondano l'asse encefalo-midollare.

Questa membrana si estende dal cranio all'estremità inferiore del canale sacrale. Al pari del centro nervoso, essa prende la forma di un lungo cilindro sormontato da una sfera. Le si può in conseguenza considerare una porzione superiore o cranica, ed una inferiore o rachidiana.

##### § 1. — DURA-MADRE CRANICA.

*Preparazione* — 1° Bisogna incidere il cuoio capelluto d'avanti indietro e rovesciare da ambo i lati i tegumenti ed i muscoli temporali. 2° Togliere a

destra ed a sinistra del piano mediano, mediante due tratti di sega, uno parallelo, l'altro perpendicolare a questo piano, un segmento della volta del cranio, in modo da lasciar solo un arco antero-posteriore largo 2 centimetri. 3° Staccare questo segmento, poi incidere la porzione della dura-madre che vi corrisponde, e togliere dalla cavità cranica tutta la massa encefalica.

La dura madre cranica è l'involucro fibroso dell'encefalo, i cui principali segmenti essa divide mediante prolungamenti o setti che formano per ognuno d'essi una guaina secondaria. Quest'involucro offre a studiare le sue due superficie e la sua struttura.

#### A. — Superficie esterna della dura-madre cranica.

Essa è ineguale, leggermente rugosa ed in immediato rapporto colle pareti del cranio, alle quali aderisce come il periostio aderisce alle ossa. Quest'aderenza, stabilita da prolungamenti fibrosi e vascolari, non si mostra egualmente intima in tutti i punti; è più debole alla parte superiore della scatola ossea che si toglie abbastanza facilmente; è solidissima invece alla base di questa cavità da cui è impossibile staccarla per strappamento. Si può dire in modo generale che nei punti più sporgenti l'aderenza diventa maggiore e nei più depressi meno pronunziata, sicchè la dura-madre aderisce intimamente all'apofisi cristagalli, al margine posteriore delle apofisi d'Ingrassias, al margine superiore delle rocce, alle apofisi clinoidi, ma debolmente alle fosse coronali, parietali, occipitali, sfenoidali, ecc.

Le suture sono state considerate a torto come eccezione a questa legge. Sulle pareti laterali del cranio le suture sono più abbondanti e da queste pareti la dura-madre si lascia più facilmente staccare. Questo facile distacco ci spiega perchè i versamenti di sangue che si formano fra le ossa e la dura-madre, in conseguenza di una contusione o frattura, hanno per sede più comune la regione temporale, perchè non giungono mai sino alla base del cranio, e perchè sono in generale poco considerevoli, essendochè le aderenze dell'involucro fibroso, malgrado piuttosto deboli, bastano nondimeno a porre ostacolo alla loro diffusione. Queste aderenze del resto variano secondo l'età: sono meno sviluppate nel fanciullo che nell'adulto. Nei vecchi presentano talvolta un tal grado di solidità che diventa impossibile o almeno assai difficile di staccare la volta del cranio senza lacerare e strappare una parte della dura-madre.

Indipendentemente dai prolungamenti fibrosi pei quali si unisce alle ossa, la superficie esterna della dura-madre ne offre altri importanti, destinati ai vasi ed ai nervi. Questi prolungamenti, in forma di guaina, aderiscono ai forami o canali della base del cranio e si continuano sul limite di questi col periostio; cosicchè questa membrana si prolunga:

1° Sulle divisioni dei nervi olfattivi, per formare ad ognuna un piccolo astuccio fibroso che si può seguire sino alla pituitaria.

2° Sui nervi mascellari superiore ed inferiore, sino al periostio della fossa zigomatica.

3° Sul nervo facciale ed acustico, sino in fondo al condotto acustico interno;

4° Sui nervi glosso-faringeo pneumogastrico e spinale, sino alla parte inferiore del forame lacero posteriore;

5° Sul nervo grande ipoglosso, sino all'uscita dal condotto condiloideo anteriore;

6° Sulla vena giugulare interna, sulle arterie etmoidali anteriore e posteriore, ec.

Tra i prolungamenti esterni della dura-madre si sono anche annoverati la guaina fibrosa del nervo ottico ed il periostio dell'orbita; ma la dura-madre cranica non penetra punto in questa cavità. La guaina fibrosa del nervo ottico ed il periostio orbitale differiscono totalmente per la struttura dalla precedente membrana. Questa, come vedremo, è esclusivamente fibrosa, poverissima di vasi e nervi. La guaina del nervo ottico contiene invece moltissime fibre elastiche, vasi sanguigni e divisioni nervose. Il periostio orbitale è composto dagli stessi elementi, presenta la stessa tessitura di quello di tutte le altre parti dello scheletro. Ambedue differiscono dunque dalla dura madre e non si potrebbero considerare come una dipendenza di questa membrana.

#### B. - Superficie interna della dura madre cranica.

La superficie interna della dura-madre cranica è umida, perfettamente liscia e levigata nell'intera sua estensione. Quest'aspetto dipende dal foglietto parietale dell'aracnoide che aderisce intimamente ad essa, e che trasforma l'involucro fibroso del centro nervoso in una membrana fibro-sierosa.

Dalla superficie interna nascono dei prolungamenti membranosi, reciprocamente perpendicolari, che hanno la forma di setti e sono destinati a separare le une dalle altre le principali parti dell'encefalo. Questi prolungamenti sono quattro, e si presentano nel seguente modo: la *falce del cervello*, posta fra i due emisferi cerebrali; la *tenda del cervelletto*, gittata a mò di volta sopra questo organo; la *falce del cervelletto*, intermedia ai due emisferi cerebellosi, e la *plica pituitaria*, che circonda il corpo dello stesso nome.

1° *Falce del cervello* - Mediano e verticale, questo setto si estende dall'apofisi cristagalli e dalla cresta coronale alla tenda del cervelletto, colla quale continua. La sua forma somiglia a quella dell'istrumento tagliente di cui ha il nome. Le si possono in conseguenza considerare due facce, due margini, un'apice ed una base.

Le *facce*, rivolte a destra ed a sinistra, sono in rapporto cogli emisferi del cervello che separano completamente l'uno dall'altro nel terzo posteriore ma assai incompletamente in avanti. Non è raro di osservare sopra uno o varii punti del loro cammino, particolarmente sulla metà anteriore, una insufficienza o rarefazione delle fibre che la formano. Da ciò aspetti molto diversi, talvolta un semplice incrociamento retiforme, una specie di merletto, tal'altra una sgranatura; alle volte una soluzione di continuo più o meno larga, a traverso la quale i due emisferi entrano in contatto immediato.

Il *marginè superiore*, convesso, percorre successivamente le gronde frontale parietale ed occipitale, e contiene nella sua spessezza il seno longitudinale superiore.

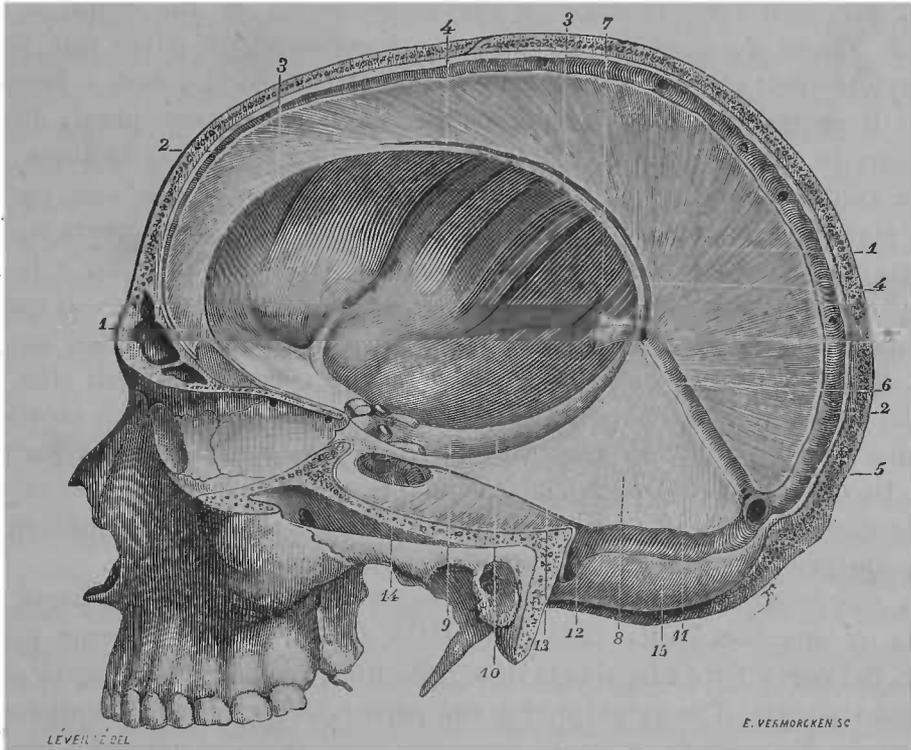


Fig. 460. — *Falce del cervello.*

1,1. Falce del cervello. — 2,2. Suo margine convesso, nel cui sdoppiamento è ricevuto il seno longitudinale superiore. — 3,3. Suo margine concavo, esteso dall'apofisi cristagalli al seno retto. — 4. Seno longitudinale inferiore che occupa la metà posteriore di questo margine e si apre nel seno retto. — 5,5. Base della falce del cervello che si continua colla parte mediana della tenda del cervelletto e contiene nel suo sdoppiamento il seno retto. — 6. Tenda del cervelletto. — 7. Vene di Galeno che si aprono in questo seno. — 8. Metà sinistra della tenda del cervelletto. — 9. Metà destra di questa tenda della quale si vede solo il margine anteriore. — 10. Circonferenza anteriore della tenda del cervelletto. — 11. Parte orizzontale del seno laterale. — 12. Parte riflessa dello stesso seno. — 13. Seno petroso superiore. — 14. Seno cavernoso nel quale s'intravede l'arteria carotide interna. — 15. Parte della dura madre che tappezza le fosse cerebellose inferiori.

Il *marginè inferiore* concavo, sottile e molto più breve, corrisponde al corpo calloso che tocca solo indietro: occupa lo spazio compreso fra

l'apofisi cristagalli e la tenda del cervelletto; contiene nella sua metà posteriore il seno longitudinale inferiore.

L'*apice* s'inserisce quasi esclusivamente all'apofisi cristagalli che circonda mandando un prolungamento conoide al forame cieco o nel tempo stesso a quest'apofisi ed alla cresta coronale.

La *base* corrisponde alla parte mediana della tenda cerebellosa che mantiene sollevata e tesa; essa non è orizzontale ma molto obliquamente diretta dall'alto in basso e d'avanti in dietro. Il seno retto la percorre in tutta la sua lunghezza.

La *falce* del cervello è destinata: 1° a sostenere gli emisferi cerebrali e di opporsi alla pressione che potrebbero esercitare l'uno sull'altro; 2° a trasformare la tenda del cervelletto in una membrana rigida, che, così tesa, protegge il cervelletto a mo' di una volta.

2° *Tenda del cervelletto*. — Questo secondo setto, posto alla parte posteriore del cranio, tra il cervello ed il cervelletto, non è formato come il precedente di un sol piano; ma si compone di due piani, diretti da fuori in dentro, che si riuniscono ad angolo ottuso sulla linea mediana continuandosi colla base della falce del cervello. La tenda del cervelletto si presenta dunque sotto la forma di una tettoia la cui cresta scende molto obliquamente verso la protuberanza occipitale interna, e le cui due metà sono rivolte in alto, in fuori ed in dietro. Ognuna di queste due metà si prolunga in dietro sino alle gronde orizzontali dell'occipitale, in fuori sino al margine superiore delle rocce, in avanti sino alle apofisi clinoidi. Riunite nella loro metà posteriore sulla linea mediana, restano divise nella loro metà anteriore da una larga incisura parabolica. Da questa disposizione risulta che, la tenda del cervelletto si può paragonare anche ad una specie di mezzaluna a concavità anteriore, la quale presenta due facce e due circonferenze.

La *faccia superiore*, a forma di tetto, si continua per la sua parte mediana o angolosa colla base della falce del cervello che forma per la tenda del cervelletto una specie di legamento sospensore; su questa parte mediana poggia il seno retto. Le sue parti laterali, piane e molto obliquamente discendenti, sono in rapporto cogli emisferi cerebrali che sostengono.

La *faccia inferiore*, formata a mo' di volta, corrisponde con la sua parte mediana, concava, all'eminenza vermicolare superiore del cervelletto, e con le sue facce laterali piane, agli emisferi cerebellosi.

La *circonferenza posteriore* s'inserisce in dietro alla protuberanza occipitale interna ed alle due gronde che ne partono: in avanti al margine superiore delle rocce.

Nella sua porzione occipitale, la cui aderenza è molto debole contiene la parte orizzontale dei seni laterali. La sua porzione temporale, che invece è molto aderente, contiene i seni petrosi superiori.

La *circonferenza anteriore* molto più piccola della precedente guarda con la sua concavità verso la gronda basilare. Dall'opposizione di questo margine concavo con una superficie curva, risulta un largo orifizio ellittico, che lascia passare la protuberanza anulare. Il grand'asse di quest'orifizio si dirige orizzontalmente d'avanti in dietro; alcuni anatomici lo indicano col nome di *forame ovale di Pacchioni*.

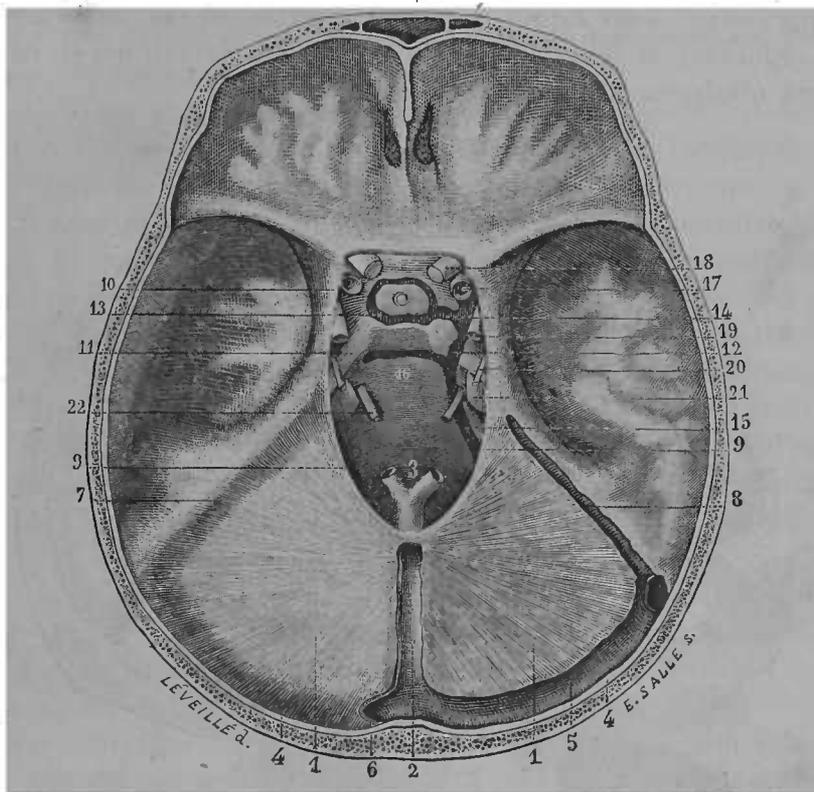


Fig. 461. — *Tenda del cervelletto.*

1,1. Tenda del cervelletto. — 2. Seno retto. — 3. Vene di Galeno che si aprono in questo seno. — 4,4. Parte della circonferenza posteriore che corrisponde alle gronde dell'occipitale. — 5. Seno laterale sinistro. — 6. Origine del seno laterale destro. — 7. Parte della circonferenza posteriore che si attacca al margine superiore delle rocce. — 8. Seno petroso superiore. — 9,9. Circonferenza anteriore della tenda del cervelletto. — 10. Suo attacco all'apofisi clinoidi anteriore. — 11. Attacco della circonferenza posteriore all'apofisi clinoidi posteriore. — 12. Seno cavernoso. — 13. Seno circolare. — 14. Comunicazione di questo seno col seno cavernoso. — 15. Seno petroso inferiore. — 16. Seno occipitale anteriore. — 17. Arteria carotide interna. — 18. Nervo ottico. — 19. Nervo motore oculare comune. — 20. Nervo patetico. — 21. Nervo trigemello. — 22. Nervo oculare esterno.

Il modo d'inserzione delle due circonferenze alla loro estremità anteriore non è lo stesso. La circonferenza posteriore, giunta all'apice della rocca, l'abbandona per fissarsi all'apofisi clinoidi posteriore, formando una specie di ponte sul quale passano i nervi del terzo e quarto paio. Questo ponte trasforma la depressione dell'apice della roccia in un forame ovale che lascia passare il nervo trigemino. — La circonferenza anteriore, giunta allo stesso punto, passa sulla precedente incro-

ciandola ad angolo acuto, e poi si prolunga sino all'apofisi clinoidi anteriore alla quale si attacca.

Il prolungamento della curva posteriore riempie lo spazio compreso fra la lamina quadrilatera dello sfenoide e l'apice della rocca; è attraversato dai nervi del sesto paio. — Il prolungamento della curva anteriore riempie lo spazio compreso fra l'apice della rocca e la base dell'apofisi d'Ingrassias: esso forma la parete esterna dei seni cavernosi, nella quale camminano il terzo, il quarto ed il sesto paio di nervi, ed inoltre la branca oftalmica del quinto.

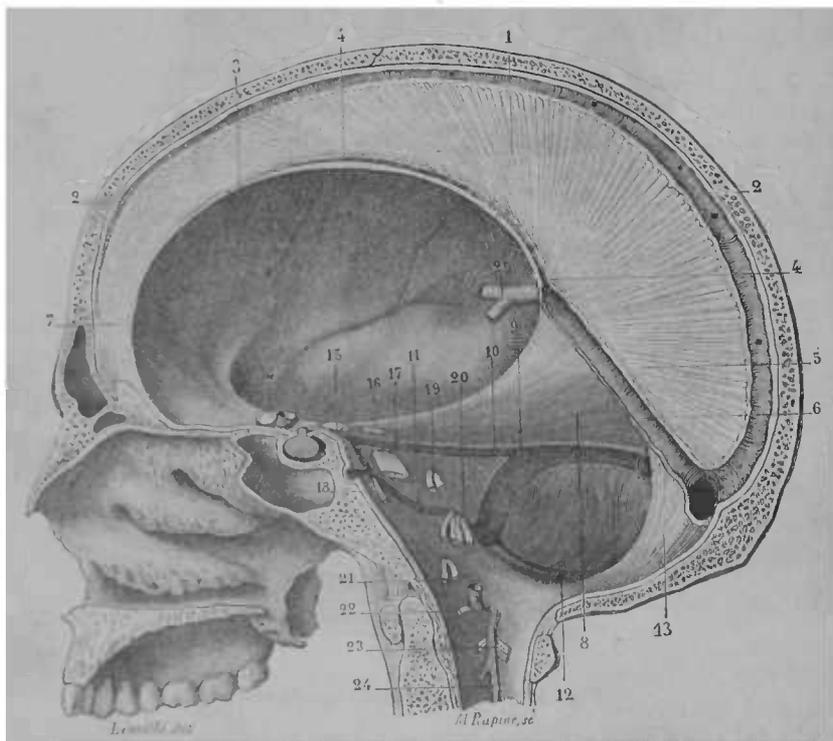


Fig. 462. — Falce del cervello e del cervelletto.

1. Falce del cervello. — 2.2. Suo margine convesso percorso dal solco longitudinale superiore. — 3. Suo margine concavo. — 4.4. Seno longitudinale inferiore. — 5. Base della falce del cervello. — 6. Seno retto. — 7. Estremità della falce del cervello. — 8. Metà destra della tenda del cervelletto vista per la sua faccia superiore. — 9. Seno laterale destro. — 10. Seno petroso superiore. — 11. Seno petroso inferiore. — 12. Seno occipitale posteriore. — 13. Falce del cervelletto. — 14. Nervo ottico. — 15. Nervo motore oculare comune. — 16. Nervo patetico. — 17. Nervo trigemello. — 18. Nervo motore oculare esterno. — 19. Nervo facciale e acustico. — 20. Nervi glosso-faringeo pneumogastrico e spinale. — 21. Nervo ipoglosso. — 22. Primo paio cervicale. — 23. Secondo paio cervicale. — 24. Estremità superiore del legamento dentellato.

*Uti.* — La tenda del cervelletto è destinato a sostenere la parte posteriore degli emisferi del cervello, e sottrarre per conseguenza il cervelletto alla compressione che questi organi potrebbero esercitare su di esso.

3<sup>a</sup> Falce del cervelletto. — Mediana e verticale, come quella del cer-

vello, è molto simile a questa, ma molto più piccola. Spessissimo la falce del cervelletto è costituita da un semplice fascio conoide e curvilineo, a base superiore. Le sue *facce* piane e levigate sono in rapporto cogli emisferi cerebrali che esse separano.

Il suo *marginè posteriore*, convesso, aderisce alla cresta occipitale interna. L'*anteriore*, convesso e smussato, corrisponde al lobo mediano del cervelletto.

La sua *base*, diretta in alto, si confonde con la parte mediana della tenda cerebrale, in vicinanza del pressoio di Erofilo.

Il suo *apice* si biforca per perdersi sulla circonferenza del forame occipitale. Come la falce del cervello, quella del cervelletto è destinata a completare l'inguainamento dei due emisferi che separa.

4° *Piega pituitaria*. — Abbandonando la lamina quadrilatera dello sfenoide, la dura-madre si sdoppia. — Il suo foglietto superficiale passa al di sopra del corpo pituitario e si porta verso la gronda dei nervi ottici. È perforato al suo centro per dar passaggio al cordone pituitario. — Il suo foglietto profondo riveste la sella turca in modo d'una lamina periosteale, poi si riunisce in avanti col precedente; incontrando da ogni lato l'arteria carotide interna, si rialza e costituisce così la parete interna del seno cavernoso, il cui foglietto superficiale forma la parete superiore. Il corpo pituitario situato tra questi due foglietti si trova circondato da un involucro quasi completo.

Nella separazione di questi foglietti avanti e dietro al corpo pituitario risultano due seni, diretti trasversalmente, che si aprono in ciascuno dei seni cavernosi mediante un'orifizio completo: così riuniti questi due seni prendono il nome di seno circolare.

L'involucro che la dura-madre fornisce al corpo pituitario è destinato a fissarlo nel posto che occupa, a proteggere il peduncolo gracile e delicato al quale è sospeso, ed a stabilire una libera comunicazione tra i due seni cavernosi.

### C. — **Struttura della dura-madre cranica.**

La dura-madre cranica è costituita da fascetti fibrosi nella cui trama camminano i vasi ed i nervi.

a. *Fasci fibrosi*. — I fasci ed i fascetti di cui si compone questa membrana s'incrociano in tutti i sensi. Sopra alcuni punti però sono disposti a piani che si sovrappongono e circoscrivono maglie quadrilatere più o meno regolari e molto fitte: così, nella regione fronto-parietale, la maggior parte dei fasci superficiali formano un piano antero-posteriore, ed i profondi un piano diretto trasversalmente. Questa disposizione condusse Massa, nel 1560, ad ammettere nella dura-madre la presenza di due foglietti: uno, esterno o periosteale, la cui estensione in su-

perficie corrisponde esattamente a quella delle pareti del cranio; l'altro, interno, a livello di ciascuno dei prolungamenti che tramezzano la cavità cranica. Di qui il nome di *pieghe* dato a questi prolungamenti, perchè supponevasi che il foglietto interno, allontanandosi dall'esterno, si addossasse a sè stesso per costituirli.

La distinzione di questi due foglietti era ingegnosa ed offriva soprattutto il vantaggio di facilitare l'intelligenza delle principali particolarità che comprende la descrizione della dura-madre, e quindi fu generalmente adottata. Slevogt e Bourgelat le dettero una nuova importanza annunciando che essi erano giunti a realizzarla anatomicamente, il primo nel feto, ed il secondo nel cavallo. Sabatier aggiunse che i due foglietti si veggono abbastanza bene sul margine d'un lembo, di cui si comprimano le due lamine tra le dita facendole scorrere l'una sull'altra.

L'esistenza di queste lamine e la possibilità di separarle sembrerebbe dunque dimostrata. Ma non è così: non si osservano in alcun punto due foglietti semplicemente sovrapposti: ovunque si riscontrarono due o parecchi piani si vede un certo numero di fibre passare da un piano superficiale ad uno più profondo, e reciprocamente, in modo che non si giunge mai a separare la dura-madre in due lamine per una certa estensione senza dividere un numero di fibre più o meno considerevoli. Così gli anatomici che hanno tentato questa separazione del tutto artificiale sono giunti a risultati differenti. Parecchi hanno ammesso tre foglietti, Verheyen ne ammette quattro, e Pauli dice averne osservato cinque.

Galeno aveva già notato che i prolungamenti della dura-madre sono costituiti da tutto il suo spessore, e che non è punto separabile in due lamine: questa opinione, adottata dapprima da Colombo e poi da Falloppio, è stata specialmente difesa da Haller; controllata dal bisturi, essa è incontestabile.

b. *Arterie*. - Estremamente gracili per la maggior parte, si possono distinguere in laterali e mediane. Le laterali si dividono in arteriole medie e posteriori.

Le laterali anteriori provengono dalle due branche etmoidali dell'oftalmica. Si distribuiscono alla parte della dura-madre che copre la lamina crivellata dell'etmoide e le bozze orbitali.

Le laterali medie hanno origine: 1° dalla mascellare interna, che dà all'involucro fibroso dell'encefalo una branca considerevole, la *sfenospinosa*, o *meningeo media*, ed un ramo che penetra nella fossa media e laterale del cranio pel forame ovale; 2° dal tronco della carotide interna che fornisce numerosi rametti alle pareti del seno cavernoso e alla piega pituitaria; 3° da una delle branche di quest'arteria, la *cerebrale media*, che abbandona spesso una o parecchie arteriole alle parti laterali della dura-madre.

Le laterali posteriori sono piccolissime divisioni, che nascono, sia faringea inferiore, di cui uno dei rametti terminali penetra nelle fosse rebrali per il forame lacero posteriore, sia dall'arteria vertebrale sua entrata nel cranio.

Le arterie mediane si distribuiscono nella falce del cervello e tenda del cervelletto. — Le prime, rare e gracili, partono da ramazioni terminali della carotide interna, a livello del margine superiore degli emisferi cerebrali, camminano da sopra in basso nella falce cervello. — Le seconde, emanate dalle cerebrali superiori, penetrano nella tenda del cervelletto per la sua circonferenza.

Tutte queste divisioni arteriose occupano lo spessore della dura madre, ma sono molto più vicine alla sua faccia esterna, sulla quale l'arteria meningeae media sporge nella maggior parte della sua estensione. — Le prime hanno anche per attributo comune di non darle, in generale, altro che plichi capillari. Le loro principali divisioni si distribuiscono nella base delle ossa del cranio. Sono dunque essenzialmente destinate all'incrociatura ossea dell'encefalo. Questa destinazione ci spiega il contrasto che si osserva tra la vascolarità delle porzioni parietali di questa membrana e quella dei prolungamenti che segmentano la sua cavità, giacché le prime sono percorse non solamente dai vasi proprii, ma anche da quelli che si distribuiscono nelle ossa, le seconde non hanno che rari rami che loro appartengono.

La dura-madre cranica è molto meno vascolare dei legamenti, tendini e delle aponevrosi degli arti. Fra tutte le dipendenze del sistema vascolare, non ce ne ha in realtà alcuna che sia più povera di vasi, chè la si esamina al microscopio, si resta sorpresi della estrema povertà dei capillari che la percorrono.

c. *Vene.* — Le vene della dura-madre si distinguono in due ordini principali seguono il cammino delle arterie; sono in generale un talvolta doppie; anche l'arteria meningeae media è costantemente accompagnata da due vene, che Mascagni avea già visto, e che ha descritte. Queste vene hanno un calibro quasi eguale in tutta la loro lunghezza, si aprono in sopra nel seno longitudinale superiore, in basso nel seno venoso pterigoideo, in modo che funzionano come una doppia anastomosi. Le altre camminano sole, e terminano nei seni della dura-madre. Quasi tutte del resto sono semplici venuzze, di piccolissimo calibro.

d. *Vasi linfatici.* — Sono stati indicati da Mascagni che asseriva averne osservati due lungo l'arteria seno spinosa e li ha fatti riconoscere nel suo atlante, senza farne conoscere la terminazione. Ma questi vasi sono semplici rametti venosi.

Dopo aver attentamente esplorata la dura-madre per tutta l'estensione della sua superficie interna senza osservarne alcuna traccia, ho dovuto conchiudere che essa ne è interamente priva.

e. *Nervi*. — I nervi, poco numerosi, si mostrano in alcuni punti solamente. Io li distinguerei in anteriori, medii e posteriori.

Gli anteriori, indicati da Fromenet nel 1846, nascono dal filetto etmoidale del ramo nasale, dalla branca oftalmica di Willis. Sono due. Il primo, più grosso, si perde nella parte della dura-madre che corrisponde al forame cieco. Il secondo traversa la parete posteriore dei seni frontali per ramificarsi nella mucosa che li tappezza. La distribuzione di questi nervi meningei anteriori è dunque estremamente limitata. Tutta la parte della dura-madre che riveste le bozze orbitali, e tutta quella che covre la faccia posteriore del frontale sono completamente prive di rami nervosi.

I medii sono i più voluminosi. Accompagnano l'arteria meningeae che circondano con le loro anastomosi. Ma gli autori non sono d'accordo sul loro punto di partenza. Cruveilhier e Froment li fanno nascere dal ganglio di Gasser e più particolarmente dalla sua branca inferiore. Alcuni anatomici credono che provengono in parte dal trigemello ed in parte dal gran simpatico. Per riconoscere la loro vera origine bisogna studiarli comparativamente sull'arteria sfeno-spinosa, prima e dopo la sua entrata nel cranio. Ora, nel fare questo paragone, ho constatato che, l'arteria, prima della sua entrata nel cranio, è circondata da un plesso nervoso perfettamente simile a quello che si osserva sulla sua parte meningeae. I nervi medii della dura-madre sono dunque il prolungamento del plesso che circonda l'arteria meningeae media prima della sua entrata nel cranio, il quale è esso stesso una dipendenza del plesso molto più importante che abbraccia l'arteria mascellare interna.

I filetti che costituiscono questo plesso si dividono come l'arteria, per seguire le sue principali branche, divengono sempre più gracili, ma restano sempre aderenti alle divisioni arteriose. I tubi di cui sono composti presentano per la maggior parte un medio calibro e si vedono bene fino alla parte media del parietale. Giunti a quest'altezza, si spogliano dalla loro mielina, e divengono allora talmente sottili, da non potersi seguire fino al seno longitudinale superiore.

I nervi posteriori della dura-madre, indicati e disegnati da Arnold, nascono dalla branca oftalmica di Willis prima della sua entrata nell'orbita. Sono due, uno destro, l'altro sinistro, ed incrociano alla loro origine il nervo patetico che loro è addossato, ciò che ha dapprima fatto supporre che essi provenivano da questo. Questi nervi poi camminano d'avanti in dietro nello spessore della tenda del cervelletto, ove si dividono in rami interni ed esterni. I rami interni s'inclinano verso il seno destro, ove terminano per la maggior parte. Alcune divisioni, estremamente gracili, salgono sulla parte corrispondente della falce del cervello ad un'altezza di 3 o 4 centimetri, poi scompaiono. Ho visto una di queste divisioni portarsi verso le vene di Galeno, sulle quali essa

si prolungava. I rami esterni si estendono fino ai seni laterali e si perdono sulle loro pareti.

Indipendentemente da questi nervi posteriori, destinati alla tenda del cervelletto, ne esisterebbero altri anche per quella parte della dura-madre che riveste le fosse cerebrali inferiori. Nascerebbero, secondo Luschke e Büdinger, da un filamento molto gracile, dipendente dall'ipoglosso.

Conosciuti i diversi elementi di cui si compone la dura-madre cranica possiamo trattare una questione che è ancora soggetto di controversia fra gli anatomici ed i chirurghi. Questa membrana si può considerare come una specie di periostio? Quasi tutti gli autori rispondono affermativamente. Ma l'anatomia e la chirurgia si accordano per protestare contro una simile opinione.

L'anatomia ci mostra difatti che la dura-madre cranica non presenta alcuno dei caratteri essenziali del periostio. — Questo è composto a parte eguali da fibre di tessuto laminoso, ed elastiche; l'involucro fibroso dell'encefalo è esclusivamente formato dalle prime. — Il periostio è invece tutte le membrane fibrose la più ricca in vasi, la dura-madre al contrario è la meno vascolare. L'uno possiede una quantità di nervi che costituiscono su tutta la sua estensione plessi a maglie strette, l'altra non presenta nervi che in alcuni punti limitatissimi. — Il periostio ci offre, sulla sua faccia aderente, uno strato di nuclei e di cellule che concorrono in modo principale alla riproduzione dell'osso: niente di simile si vede sulla superficie aderente della seconda. — La costituzione di queste due membrane è dunque differentissima.

Che cosa ci insegna la chirurgia? Ci insegna che, quando una parte delle pareti del cranio è stata distaccata per una ragione qualunque, questa perdita di sostanza non è punto ricolma dal tessuto osseo ma unicamente dal tessuto fibroso, ciò che accade dopo la trapanazione nell'uomo o sugli animali in seguito di fratture comminutive, o di necrosi più o meno estesa. Le semplici soluzioni di continuo possono consolidarsi è vero, ma allora è la diploe che compie tutti i lavori di consolidazione, la dura-madre non vi prende alcuna parte; ecco perchè non si vede mai prodursi sulla superficie interna del cranio la spurga che accompagna sempre la formazione d'un callo provvisorio, perchè essa è dovuta alla parte che prende il periostio nella riunione dei frammenti ossei.

La chirurgia e l'anatomia ci mostrano dunque che queste due membrane fibrose non differiscono meno per le loro proprietà che per la loro organizzazione, e possiamo concludere definitivamente, che la dura-madre cranica non si potrebbe rassomigliare al periostio.

La dura-madre cranica ha tre usi principali e differentissimi, ma hanno per risultato comune di proteggere l'encefalo da ogni compressione. Esso lo protegge: 1° coi suoi setti, separando le une delle a

le differenti parti che lo compongono: 2° coi suoi seni, che costituiscono per la circolazione di ritorno canali a pareti inestensibili; 3° col suo foglietto epiteliale, che concorre a formare la cavità dell'aracnoide; cioè a dire, che isolando il foglietto viscerale di questa sierosa, questa così isolata, può sollevarsi ed abbassarsi a piacere, secondo che il liquido cefalo-rachidiano sale verso il cranio o rifluisce verso la rachide.— Questa membrana è anche destinata a trasmettere alle pareti del cranio una parte del sangue necessaria alla loro nutrizione.

## § 2. — DURA-MADRE RACHIDEA.

*Preparazione.* — 1° Staccare dalle gronde vertebrali, per tutta la loro lunghezza, i muscoli che vi s'inseriscono.

2° Dividere da ogni lato le lamine delle vertebre, alla loro unione con le apofisi articolari, avvalendosi sia del rachiotomo tagliente, specie di lamina quadrilatera a dorso concavo, che si prolunga a forma di manico, e molto spessa per sopportare l'urto di un martello ordinario, sia preferibilmente d'un rachiotomo a sega, sia infine, in mancanza di quest'istrumento, d'una sega anatomica o di una sega d'amputazione. Di questi tre processi il primo è sicuro, ma lungo e faticoso. Il secondo è molto più facile e dà un taglio regolarissimo, bisogna solamente che l'istrumento sia buono, e che si sia esercitato nell'usarlo. Il terzo, come il primo, è lento a porsi in opra, e la midolla spinale ne resta facilmente maltrattata. Malgrado ciò lo si usa nelle sale anatomiche ed in generale con successo.

3° Aperto il canale rachideo, togliere il grasso diffuente e le vene che coprono la dura-madre, poi isolare da un lato tutta la serie delle guaine che circondano i nervi spinali portandosi verso i fori di congiunzione.

4° Asportare queste guaine dall'altro lato, per mettere in evidenza i prolungamenti che uniscono la dura-madre al legamento vertebrale comune posteriore.

5° Incidere infine questo involucre in dietro sulla sua lunghezza, per studiarlo nei suoi rapporti colla midolla spinale.

La dura-madre rachidea, involucre fibroso della midolla spinale, si prolunga a mo' d'una guaina della periferia del forame occipitale all'estremità inferiore del canale sacrale. Si estende in conseguenza anche al di là dei limiti dell'asse cerebro-spinale.

La sua *forma* è cilindrica. Questa guaina però non offre una capacità eguale in tutti i punti della sua lunghezza. Si dilata a livello dei lombi, acquista il suo maggior diametro al di sopra del canale sacrale, e termina restringendosi come questo canale.

La sua *capacità* è meno grande di quella del canale rachideo e maggiore di quello del volume della midolla spinale. Il diametro della midolla è circa la metà di quello del canale. Tra la midolla, situata al centro del canale e le pareti di quest'ultimo esiste dunque un intervallo diviso dalla dura-madre in due spazii quasi eguali.

a. *Superficie.* — La superficie esterna dell'involucro fibroso della midolla spinale non presenta in dietro alcuna connessione col canale rachidiano, da cui la separano un grasso molle quasi diffuente e le vene intra-rachidiane posteriori. In avanti questa superficie aderisce al legamento vertebrale comune anteriore, mediante prolungamenti filamentosi, che si dirigono obliquamente da questo verso la sua parte mediana. Questi prolungamenti cellulo-fibrosi sono rari e deboli nella regione dorsale, in cui non se ne trova spesso alcuna traccia; sono più numerosi e più resistenti nella regione cervicale, e specialmente nella regione lombare, in cui si mostrano tanto più lunghi per quanto più divengono inferiori. — Sui lati la dura-madre fornisce ai nervi spinali tante guaine che li accompagnano fino alla loro uscita dai forami di congiunzione.

La superficie interna della dura-madre presenta nella rachide, come nel cranio un'aspetto liscio ed umido, dovuto anche allo strato epiteliale che la ricuopre. In avanti e in dietro è unita all'involucro immediato della midolla per mezzo di filamenti cellulo-fibrosi, estremamente gracili, lunghi 3 o 4 millimetri, trasparenti, resistenti ed abbastanza numerosi, tutti circondati da un prolungamento del foglietto viscerale dell'aracnoide. Sui lati essa è unita alla pia-madre spinale per mezzo dei legamenti dentellati; tra i dentelli di questi legamenti si notano, a livello di ogni paio di nervi spinali, due orifizi separati da una specie di ponte verticale; essi danno passaggio, l'uno ai fasci delle radici posteriori, l'altro a quello delle radici anteriori.

b. *Estremità.* — Superiormente la dura-madre rachidea si continua con la dura-madre cranica sul contorno del forame occipitale, al quale ambedue aderiscono molto intimamente. Al di sotto di quest'orifizio la dura-madre è traversata in ogni lato dell'arteria vertebrale, e si unisce in dietro al foglietto profondo del legamento occipito-altoideo posteriore.

La sua estremità inferiore circonda i cordoni nervosi che formano la *coda equina*, cordoni da cui resta separata per un largo spazio riempito di liquido cefalo-rachidiano. Percorrendo il canale sacrale, essa si restringe, senza punto aderire alle sue pareti e termina a fondo cieco a livello della base del coccige.

c. *Struttura.* — La dura-madre rachidea differisce per la sua struttura dalla dura-madre cranica. Non è punto costituita esclusivamente da fibre di tessuto laminoso. A queste si mischiano molte fibre elastiche, che formano con le precedenti una trama retiforme a maglie estremamente serrate.

Le sue arterie provengono: al collo, dalle branche spinali delle vertebrali; al dorso, dalle branche posteriori delle intercostali; inferiormente dalle lombari e dalle sacrali laterali. Si mostrano più sottili ancora e più distanti di quelle della porzione cranica. L'involucro fibroso della midolla è dunque meno vascolare di quello dell'encefalo, che l'è però

pochissimo. Le venuzze che succedono a queste arteriole confluiscono nelle vene intra-rachidee.

Non si osserva in questo involucri alcuna traccia di vasi linfatici. Io sarei tentato d'aggiungere che esso non presenta neppure traccia alcuna di filetti nervosi. Tale è almeno la conclusione di tutte le mie ricerche, e di quelle di Purkinje e Kölliker. Ma Rüdinger, che ha cominciato recentemente a studiarli, dice aver osservato nervi, di cui alcuni addossati ai vasi arteriosi, altri con cammino affatto indipendente. Nuove osservazioni sarebbero dunque necessarie per fissare la scienza su questo punto.

Paragonando insomma le due porzioni della dura-madre, si constata che l'inferiore differisce dalla superiore per la sua elasticità, per la sua minore vascolarità, e forse anche per l'assenza di tubi nervosi.

d. *Uzi.* — Abbiamo visto che la dura-madre cranica è destinata a sottrarre l'encefalo all'azione di cause che potrebbero comprimerlo. La dura-madre rachidea ha una destinazione analoga riguardo alla midolla spinale. Essa la protegge, immobilizzandola nel centro del suo canale osseo. Questo punto fisso è rappresentato, da una parte dai prolungamenti che si estendono dalla periferia della midolla alla superficie interna della dura-madre: dall'altra da quelli che vanno dalla superficie esterna di questi verso le pareti del canale osseo. Così immobilizzata, la midolla spinale occupa il centro del suo canale fibroso, al modo stesso che questo occupa il centro del canale rachideo. Essa dunque può seguire senza danno tutti i movimenti di flessione e di estensione della rachide. Se durante questi movimenti si avvicina un po' ad una delle pareti ossee, il liquido che la circonda si sposta anche, e la protegge da ogni compressione.

## ARTICOLO II.

### A R A C N O I D E.

L'aracnoide, posta tra la dura-madre e pia-madre, è una membrana sierosa, cioè un sacco senz'apertura, che copre tutto il sistema nervoso centrale, senza contenerlo nella sua cavità. Questa sierosa, conformata sullo stesso tipo di tutte le altre, si distingue però dalle rimanenti per alcuni attributi che le sono proprii. Ne differisce per la sua tenuità maggiore, che l'ha fatta paragonare dagli antichi ad una tela di ragno, e per la sua trasparenza tanto perfetta, da non potersi vedere se non quando si è antecedentemente sollevata e tesa.

Ma l'aracnoide differisce soprattutto dalle altre sierose per le sue connessioni; mentre che la pleura, il pericardio, il peritoneo, ec., sono uniti molto intimamente agli organi corrispondenti, la sierosa encefalo-

midollare aderisce appena a quello che circonda. Essa occupa dunque tra le membrane di quest'ordine un posto a parte.

Si considera anche nell'aracnoide una porzione cranica o encefalica ed una rachidea o spinale.

### § 1. — ARACNOIDE CRANICA.

L'aracnoide cranica circonda l'encefalo a mo' d'una sfera vuota, le cui due pareti sovrapposte si prolungherebbero sulle irradiazioni che da quello partono o vi arrivano. Di queste due pareti una corrisponde alla pia-madre ed è il *foglietto viscerale*, l'altra si applica alla dura-madre ed è il *foglietto parietale*.

A. **Foglietto viscerale.** — Questo foglietto presenta nella sua disposizione caratteri che sono comuni a tutte le parti che lo compongono, ed altri che sono proprii ad alcune fra esse.

a. *Caratteri comuni.* — Le diverse dipendenze del foglietto viscerale hanno per caratteri comuni: 1° d'esser separate dalla pia-madre mediante il liquido cefalo-rachidiano; però non sono senza connessioni con questa membrana, ma non le aderiscono che mediante un tessuto connettivo molto rado, ed in alcuni punti, particolarmente sulla parte inferiore del cervello, mediante filamenti cellulo-fibrosi; 2° quando questo foglietto si estende da una circonvoluzione ad un'altra, passa a mo' d'un ponte sul solco che le separa e lo trasforma in un canale prismatico e triangolare: per questa ragione esiste per ogni anfrattuosità un canale prismatico e sinuoso ripieno di liquido cefalo-rachideo; tutti questi canali convergono da alto in basso per gittarsi in alcuni principali affluenti, che si aprono essi stessi in un lago o serbatoio centrale; 3° nella linea mediana, il foglietto parietale concorre a formare, con le parti che ricuoprano, non più semplici canali, ma cavità irregolari più o meno larghe, piene dello stesso liquido e nelle quali si gettano tutti gli affluenti precedenti. Si possono indicare queste cavità, secondo Magendie, col nome di *confluenti*. Questi, al numero di quattro, si distinguono in superiori ed inferiori.

I primi, o superiori, si veggono, uno avanti al corpó calloso, l'altro immediatamente in dietro. I secondi, corrispondono, l'anteriore alla parte centrale della base dell'encefalo, il posteriore al bulbo rachideo ed alla parte corrispondente del cervello.

I confluenti superiori si versano nel confluente antero-inferiore o centrale che comunica col postero-inferiore, il quale si trova esso stesso in comunicazione, da una parte colle cavità ventricolari, dall'altra con lo spazio sotto-aracnoideo della midolla spinale.

b. *Caratteri proprii.* — Conosciuti questi fatti generali, studiamo ora il foglietto viscerale nel suo cammino, andando da sopra in basso. Que-

sto studio ci permetterà di passare in esame tutte le particolarità che si riferiscono alla sua disposizione.

Sulla superficie esterna degli emisferi cerebrali, l'aracnoide si comporta quasi come la parte corrispondente della dura-madre. Si estende, dalla loro estremità anteriore alla posteriore, e dal loro margine inferiore al superiore, senza formare alcuna plica, covrendo tutte le circonvoluzioni, trasformando tutte le anfrattuosità in canali prismatici, triangolari, e sinuosi che si dirigono per la maggior parte verso la scissura di Silvio. Giunta presso al seno longitudinale superiore, al quale vanno molte vene, fornisce a ciascuna di queste una guaina che le accompagna fino alla loro entrata nel seno, poi si riflette sulla dura-madre per concorrere alla formazione del foglietto parietale.

Dal margine superiore degli emisferi l'aracnoide scende sulla loro faccia interna e la copre completamente d'avanti in dietro, ma incompletamente nel loro terzo medio, ove quella di destra si continua con quella di sinistra, formando un ponte membranoso, sottostante al margine inferiore della falce del cervello, e che si dirige come questo in basso ed in dietro, in modo che l'estremità superiore del ponte poggia sul corpo calloso, mentre che l'anteriore ne resta separata per uno spazio di 5 a 6 millimetri.—Questo spazio, a livello del quale le circonvoluzioni opposte sono in contatto immediato, presenta una forma triangolare e si continua in avanti, cioè a dire per la sua parte più larga, col confluente anteriore di cui costituisce una dipendenza, e riceve tutti i canali prismatici che corrispondono al terzo medio della faccia interna degli emisferi.

Dalla faccia superiore del cervello, il foglietto viscerale si estende alla sua faccia inferiore.—La sua disposizione differisce secondo che si considerano le parti laterali o la parte mediana di questa.

Sulle parti laterali, essa copre dapprima la faccia inferiore del lobo frontale, continuandosi, in fuori con quello che tappezza la faccia esterna degli emisferi, in dentro con quello che riveste la loro faccia interna e trasforma le anfrattuosità in canali che si dirigono verso la scissura di Silvio.—In dietro, passa orizzontalmente sul tronco del nervo olfattivo, ma in avanti circonda il suo bulbo con una guaina che l'accompagna sino alla lamina crivellata dell'etmoide, e che quivi si decompone in parecchie guaine secondarie destinate alle principali divisioni del nervo.—Passando dal lobo frontale sullo sfenoidale, converte la scissura di Silvio in un largo canale triangolare e trasversale, nel quale si versano, in fuori i canali della faccia esterna degli emisferi, in basso quelli della faccia inferiore del lobo frontale. Questo canale si apre con la sua estremità interna nel confluente antero-inferiore o confluente centrale della base dell'encefalo.—Al di là della scissura di Silvio, il foglietto viscerale copre le circonvoluzioni e le anfrattuosità del lobo posteriore.

I canali che serpeggiano alla superficie di questo lobo convergono verso l'estremità posteriore del corpo calloso, e si aprono nel confluyente *postero-superiore*.

Sulla parte mediana ed in avanti, il foglietto viscerale si estende trasversalmente dal lobo frontale destro al sinistro, formando in avanti e al di sotto del corpo calloso un ponte membranoso, che ne resta separato per un intervallo di 8 a 10 millimetri e che si prolunga in basso fino al chiasma dei nervi ottici. Tra l'aracnoide ed il corpo calloso si nota dunque in questo punto uno spazio limitato in basso ed in dietro dal chiasma, circondando in avanti il corpo calloso; questo spazio curvilineo costituisce il *confluyente antero-superiore*. Riceve i canali prismatici dei due terzi anteriori della faccia interna degli emisferi, ed inferiormente comunica col confluyente centrale.

Dal chiasma dei nervi ottici, l'aracnoide si estende sul *tuber cinereum* o *corpo cinereo*, incontra allora lo *stelo pituitario* e lo circonda d'una guaina infundibuliforme. Il foglietto viscerale sormontando in seguito una profonda e larga escavazione, si prolunga in dietro fin sulla protuberanza anulare e lateralmente sui lobi sfenoidali, e così concorre a limitare un grande spazio che rappresenta il principale serbatoio del liquido cefalo rachideo: è il *confluyente antero-inferiore*, che noi indicheremo anche col nome di *confluyente centrale*. Questo confluyente è attraversato: 1° dai nervi del terzo, quarto, quinto e sesto paio, i quali sono circondati dal foglietto viscerale al momento in cui s'immettono nel canale fibroso che loro presenta la dura-madre; 2° dai filamenti resistenti e verticali che uniscono solidamente l'aracnoide alla pia-madre. Il confluyente centrale comunica in dietro per le sue parti laterali, da una parte col confluyente postero-superiore, e dall'altra col confluyente postero-inferiore.

Al di là del confluyente centrale, l'aracnoide corrisponde alla protuberanza, ai peduncoli cerebrali medii, poi al bulbo rachideo ed ai nervi che ne partono. Ad ognuno di questi fornisce una guaina. La più notevole è quella che circonda i nervi del settimo e dell'ottavo paio; questa guaina si prolunga fino al fondo del condotto auditivo interno; spesso si lacera nella frattura trasversale della roccia, ed allora fa uscire fuori il liquido cefalo-rachidiano. Si è visto lo stesso fenomeno prodursi, ma più raramente, in seguito a fratture della lamina crivellata dell'etmoide o del corpo dello sfenoide.

Sulla linea mediana, dietro al corpo calloso, il foglietto viscerale si riflette nel senso trasversale dall'uno all'altro emisfero, e nel senso antero-posteriore dal cervello sulla faccia superiore del cervelletto: da ciò un nuovo ponte membranoso, separato per un certo intervallo dalle parti corrispondenti, da ciò anche un nuovo serbatoio, limitato in dietro dall'aracnoide, in avanti dall'orlo del corpo calloso, in basso dai tubercoli

quadrigemelli: è il *confluente postero-superiore*. Comunica in basso, per le sue parti laterali, col confluente centrale, e riceve: 1° tutti i canali prismatici del terzo posteriore della faccia interna degli emisferi; 2° tutti quelli che partono dai due terzi posteriori della loro faccia inferiore. Questo confluente è attraversato dalle vene di Galeno, che l'aracnoide incontra nel momento in cui esse si aprono nel seno retto, ed alle quali dà una guaina cilindrica lunga 5 a 6 millimetri. Bichat, credendo che questa guaina si prolungasse sino nel ventricolo medio, la considerava come un canale destinato a stabilire una libera comunicazione tra le cavità ventricolari e la aracnoidea. Ma nessun fatto dimostra questo *canale aracnoideo*, la cui esistenza, è stata da molto tempo rigettata.

Dal corpo calloso e dalle vene di Galeno il foglietto viscerale si prolunga su tutta la faccia superiore del cervelletto, poi si riflette da alto in basso sulla sua circonferenza e si comporta in seguito differentemente sui lati ed in dietro.—Sui lati cammina da fuori in dentro, riveste gli emisferi cerebellosi e passa da questi sul bulbo rachideo, ove si continua con quello della parte mediana del cervello.— In dietro si estende dall'uno all'altro emisfero, e da questo sulla parte posteriore del bulbo, ricolmando una escavazione, limitata in alto dalla scissura del cervelletto, ed in basso dal bulbo rachideo. Questa escavazione rappresenta il *confluente postero-inferiore*. Corrisponde al foro occipitale.

**B. Foglietto parietale.**— Sino alla fine del XVIII secolo, l'aracnoide si era considerata come costituita da un sol foglietto, posto tra la dura e pia-madre e quasi indipendente dall'una e dall'altra. Bichat, pel primo, dimostrò che essa doveva classificarsi tra le membrane sierose, che era conformata sullo stesso tipo di tutte queste membrane, e che presentava, come queste, un foglietto viscerale ed uno parietale. La sua opinione era basata sopra considerazioni nel tempo stesso tanto solide e chiare, che fu universalmente accettata, ed invero meritava d'esserlo. Bisogna però confessare che il foglietto parietale, tanto manifesto per tutte le altre sierose, sembra qui più teorico che reale, ne si saprebbe disconoscere che esso è almeno molto rudimentale, non essendo rappresentato in realtà che da un semplice strato epiteliale pavimentoso, che si continua per tutto il suo contorno con quello che copre il foglietto viscerale.

La continuità di questi due foglietti è stabilita anche da guaine che si estendono dall'encefalo alla dura-madre, e che si riflettono su questa formando un fondo cieco circolare. Quando si rovescia l'encefalo in dietro, si veggono tutte queste guaine allungarsi e tendersi, divenendo allora molto apparenti.

*Struttura dell'aracnoide.*— È semplicissima. Gli elementi che compongono questa sierosa sono: uno strato di tessuto connettivo conden-

sato e retiforme, e su questo un'epitelio pavimentoso. Non si osservano nel suo spessore nè arterie, nè vene, nè vasi linfatici, nè traccia di tubi nervosi.

*Usi.* — L'aracnoide è destinata a distribuire in un modo più uniforme il liquido cefalo-rachideo, a regolarizzare i movimenti oscillatorii che gli sono impressi, e favorire in conseguenza il turgore e la retrazione alternativa della massa encefalica. Concorre dunque in modo importante alla protezione del centro nervoso.

## § 2. — ARACNOIDE RACHIDEA.

Nell'aracnoide rachidea o spinale, come nella cranica, si considera un foglietto viscerale ed uno parietale, la cui disposizione del resto è molto analoga.

1° *Foglietto viscerale.* — Circonda la midolla spinale in modo d'una guaina cilindrica che si prolunga su tutta la sua lunghezza, e fin sui nervi della coda equina, a livello dei quali si dilata per formare una specie di serbatoio, in cui il liquido cefalo-rachideo si accumula in maggior copia. In alto questa guaina si continua con quella dell'aracnoide cranica a livello del bulbo rachideo, in basso, cioè nel canale del sacro, col foglietto viscerale, formando un fondo cieco, che corrisponde e che aderisce a quello della dura-madre.

Caratteri di questa guaina sono la sua estrema sottigliezza e la sua perfetta trasparenza; bisogna anche sollevarla e distenderla per vederla. È notevole ancora per la sua capacità, uguale a quella della dura-madre e molto superiore per conseguenza al volume della midolla allungata. Tra questa ed il foglietto viscerale havvi un grande spazio circolare, ripieno dal liquido cefalo-rachideo. Questo spazio comunica molto largamente in alto col confluyente posteriore dell'aracnoide cranica e per l'intermedio di questo con tutti gli altri spazii sotto-aracnoidei, e con le cavità ventricolari. È traversato in avanti ed in dietro da moltissimi filamenti cellulo-fibrosi, che si estendono dalla pia-madre alla dura-madre e sui quali il foglietto viscerale si prolunga per continuarsi su questa membrana col foglietto parietale.

Da ogni lato della midolla, il foglietto viscerale dà alle radici anteriori e posteriori altri prolungamenti, più importanti, di forma conoide, che le accompagnano ugualmente fino alla dura-madre.

2° *Foglietto parietale.* Non differisce punto da quello dell'aracnoide cranica. Costituito anche da un semplice strato d'epitelio pavimentoso, si continua col foglietto viscerale, da una parte mediante questo epitelio che si prolunga dall'uno sull'altro, dall'altra mediante le guaine che circondano i filamenti cellulo-fibrosi, e le radici dei nervi rachidiani.

L'aracnoide spinale, semplice prolungamento dell'aracnoide encefalica, ha la stessa struttura e gli stessi usi di questa.

### ARTICOLO III.

#### PIA-MADRE.

La pia-madre è la più profonda delle tre membrane che circondano il centro encefalo-spinale e ne rappresenta l'involucro più immediato, più esteso, e più importante. Essenzialmente costituita da vasi, che poi se ne staccano per penetrare nella spessezza di detto centro, compie per esso l'ufficio di membrana nutritizia.

I caratteri di quest'involucro differiscono abbastanza notevolmente sull'encefalo e sulla midolla spinale. È necessario dunque ripetere qui la divisione che abbiamo già adottata per lo studio della dura-madre e dell'aracnoide. Ora ci occuperemo solo della pia-madre cranica o encefalica: la pia-madre spinale o midollare sarà descritta con la midolla, di cui fa in qualche modo parte.

La pia-madre cranica non si comporta nel suo cammino come l'aracnoide. Abbiamo visto che questa membrana si addossa alle parti sporgenti e passa a mo' d'un ponte sulle parti rientranti. La pia-madre, dopo aver coperto le prime, scende nelle scissure, nelle anfrattuosità, nei solchi, in una parola, in tutte le depressioni che incontra. Questa disposizione ci mostra: 1° che essa siegue molto esattamente le ondulazioni dell'encefalo, col quale ha anche rapporti molto più estesi e più intimi dell'aracnoide; 2° che corrisponde all'aracnoide a livello delle parti sporgenti, ma se ne allontana a livello delle rientranti tanto più per quanto queste sono più profonde; 3° che nelle parti rientranti, rimane in contatto con sé stessa, in modo che queste ultime si trovano separate mediante un doppio foglietto; 4° infine che l'involucro vascolare dell'encefalo è molto più esteso del suo involucro sieroso.

Studiando la conformazione interna del cervello, vedremo che, la pia-madre invia nel suo interno prolungamenti che accrescono di più la vasta estensione della membrana.

La superficie esterna della pia-madre corrisponde al liquido cefalo-rachideo ed al foglietto viscerale dell'aracnoide. È unita a questo foglietto mediante un tessuto cellulare, molto rado nella maggior parte della sua estensione, più denso sulla faccia inferiore dell'encefalo, ove acquista l'aspetto di filamenti grigiastri, che si estendono perpendicolarmente dall'una all'altra membrana.

A livello del punto d'emergenza dei cordoni nervosi, la pia-madre si prolunga sulle loro radici, ne circonda strettamente il tronco, e forma loro una guaina cellulo-fibrosa resistente, che non si riflette sulla dura-madre come l'aracnoide, ma la attraversa per accompagnare i nervi fino alla loro terminazione. Questa guaina, che noi studieremo in prosieguo, costituisce il *nervelemma*.

Scendendo nelle depressioni che incontra, abbiamo visto che l'involucro vascolare si applica ad esse e che ognuna di queste depressioni contiene un doppio foglietto. Tal'è, in vero, la sua disposizione riguardo alle anfrattuosità del cervello, benchè i due foglietti in certi punti sieno uniti fra loro per mezzo di tessuto cellulare e di vasi che non permettono sempre separarli. Tal'è quella eziandio che essa ci offre sul cervelletto, nel momento in cui penetra fra le sue principali sezioni. Ma nei solchi che separano i segmenti di second'ordine, come fra le lamine e le lamelle, i due foglietti si confondono e si riducono allo stato d'una semplice pellicola, il cui margine aderente è rappresentato da capillari che s'immergono nella sostanza nervosa.

Per la sua superficie interna la pia-madre è in rapporto immediato con l'encefalo, ed aderisce ad esso sia per mezzo di arteriole estremamente numerose, che essa gli abbandona, sia per mezzo di guaine che circondano queste arterie, sia mediante venuzze che da quello ritornano. Quest'aderenza però non è tale da non potersi facilmente vincere nel qual caso tutti i legamenti vascolari si allungano, poi si rompono e restano sospesi all'involucro da cui dipendono. In alcuni punti della sostanza midollare ogni rametto sanguigno che si rompe lascia al suo posto un foro. Allorchè questi sono numerosi, la superficie ove esistono acquista l'aspetto d'un piccolo crivello, e da ciò il nome di *sostanza perforata*.

*Struttura.* — La pia-madre è costituita da una trama di tessuto connettivo, nella quale si ramificano moltissimi vasi anastomizzati. Ambedue questi principali elementi variano secondo la regione coverta dalla membrana.

Sulla periferia del cervello e del cervelletto, l'elemento celluloso è raro, delicatissimo ed estremamente molle, in guisa che la membrana acquista dai vasi tutta la sua resistenza, che però è molto debole.—Sui peduncoli cerebrali e cerebellosi medii, sulla protuberanza anulare, l'elemento celluloso diviene più denso, membranaceo e cellulo-fibroso, caratteri che conserva sulla pia-madre spinale.

L'elemento vascolare è rappresentato da divisioni arteriose e venose anastomizzate fra loro. Sulla parte superiore dell'encefalo, la rete sanguigna della pia-madre è così sviluppata, che maschera quasi completamente il tessuto connettivo, il quale non si può distinguere se non sia stato antecedente insufflato. Inferiormente, invece, e specialmente in dietro, la rete perde una gran parte della sua importanza: qui predomina l'elemento laminoso condensato in membrana.

Le arterie e le vene non concorrono punto in una proporzione eguale alla formazione della pia-madre. Le vene sono più numerose e più voluminose. Non seguono punto le arterie nel loro cammino. Queste si applicano alla superficie dell'encefalo, di cui seguono tutte le ondulazioni. Lo stesso è per le vene. Ma le più importanti, in generale retti-

linee, non corrispondono alle parti sporgenti. Tali sono quelle, ad esempio, che rasentano gli emisferi cerebrali in vicinanza del seno longitudinale superiore.

La pia-madre è sfornita di vasi linfatici. Tra i fatti invocati per dimostrare l'esistenza di questi vasi, nessuno può essere accolto come realmente concludente.

Questa membrana possiede nervi abbastanza numerosi, che seguono il cammino delle arterie, e si anastomizzano in forma di plesso. Hanno origine dalla porzione cefalica del gran simpatico e più specialmente dal plesso carotideo. Il loro modo di terminazione è ancora ignoto. Alcune diramazioni hanno potuto essere seguite fin sui rametti che penetrano nell'encefalo.

La pia-madre ha due usi differentissimi: 1° distribuisce al centro encefalo-midollare il sangue necessario alla sua nutrizione ed al libero esercizio delle sue funzioni, facendolo passare, in un certo modo, come a traverso di un filtro, e lasciandolo penetrare nel suo spessore allo stato di corrente capillare; 2° presiede alla secrezione del liquido cefalo-rachideo.

#### ARTICOLO IV

##### LIQUIDO CEFALO-RACHIDEO.

Il volume dell'asse cerebro-spinale è meno considerevole della capacità del suo involucro fibroso. Tra il centro encefalo-midollare e la dura-madre esiste dunque un intervallo, ripieno dal liquido cefalo-rachideo, che forma uno strato più spesso in alcuni punti, più sottile in altri, ma ovunque continuo ed esteso dalla volta del cranio all'estremità inferiore della rachide.

Questo liquido è stato scoperto, nel 1761, da Cotugno, che l'ha osservato sotto i suoi diversi aspetti, e che ha riunito in un lungo ed interessantissimo lavoro tutti i fatti relativi al suo studio (1). È sul cadavere umano che ha constatato la sua esistenza. Si potrebbe obbietargli che si produce dopo la morte: però, dall'insieme delle sue osservazioni e delle dotte considerazioni, Cotugno non esita punto a concludere che esiste normalmente. Egli però non potette dimostrarlo in una maniera esplicita, e lasciò anche nella sua scoperta una lacuna, che Magendie colmò nel 1825. Quest'autore istituì allora una serie d'esperienze su mammiferi, e più particolarmente sui cani, che gli permisero di riconoscere che il liquido cefalo-rachideo esiste intorno all'encefalo

---

(1) Cotugno. *De ischiade nervosa commentarius*. Neapoli, 1764. Questa memoria, riprodotta in esteso nell'opera di Sandifort. *Thes. dissert.* t. II. 1767, p. 407 e seg.

ed alla midolla non solamente dopo la morte, ma per tutto il tempo della vita.

a. *Sede.* — Abbiamo visto che questo liquido è situato tra la pia-madre ed il foglietto viscerale dell'aracnoide. I ventricoli dell'encefalo ne contengono anche, ma una piccolissima quantità.

Il liquido sotto-rachideo comunica col liquido intra-ventricolare, per mezzo di un'orifizio molto apparente, che corrisponde alla parte più alta del confluyente postero-inferiore, nel punto più declive del quarto ventricolo. Per osservare quest'orifizio, basta sollevare il bulbo rachideo: si vede allora che esso si apre largamente, e che è limitato, in avanti, dal becco del *calamus scriptorius*, in dietro, dal *vermis inferior*. In ogni lato, da una lamella fibrosa che si estende dal bulbo rachideo al cervelletto, e che forma una dipendenza della pia-madre. In questo stato di dilatazione estrema, è formato da due metà angolari, che si allontanano a mo' di mandibole d'un uccello.

Il confluyente postero-inferiore forma dunque il tratto d'unione non solamente dei liquidi peri-encefalici e peri-midollari, ma anche di quelli intra ed extra-ventricolari. E sia che il liquido cefalo-rachideo oscilli da alto in basso e da basso in alto, od anche da fuori in dentro e da dentro in fuori, in ambedue i casi questo confluyente rappresenta in qualche modo il centro del movimento.

b. *Quantità.* — Questo liquido non è egualmente abbondante in tutti gl'individui. Su venti cadaveri, nei quali Cotugno lo ha raccolto, la sua quantità variava da quattro a cinque once (125 a 156 grammi). Ascenderebbe per conseguenza in media a 140 grammi, ma sarebbe meno considerevole, secondo Magendie, che lo calcola a 63 grammi solamente.

Il liquido cefalo-rachideo, del resto, è sottomesso nella sua esalazione all'influenza di molte cause che ne modificano le proporzioni. Se l'encefalo s'ipertrofizza, è in parte riassorbito, se s'atrofizza, è esalato invece in maggior abbondanza. Così notiamo che la sua quantità è in ragione diretta dell'età. Ho visto, in alcuni vecchi, il liquido intra-cranico formare uno strato tanto spesso, che dopo la sua uscita, esisteva tra il cervello e la volta cranica un'intervallo d'un centimetro, d'un centimetro e mezzo ed anche più.

Non è però solamente in seguito dell'atrofia senile o morbosa che questo liquido aumenta di quantità, ma anche in seguito di tutte le malattie acute o croniche, abbastanza lunghe per produrre un dimagrimento notevole. L'encefalo allora partecipa a questa riduzione di volume, come tutti gli altri organi: essenzialmente composti di sostanze grasse, i tubi che formano la sostanza midollare ne perdono anche una parte tanto più importante, per quanto maggiore è l'emaciazione generale, ed a misura che la massa encefalica diminuisce di volume, il liquido cefalo-rachideo diviene più copioso.

Dall'azione isolata o combinata di tutte queste cause, risulta che la sua quantità deve variare, e varia difatti considerevolmente. Può giungere in certi casi a 200, 250, 300 ed anche a 372 grammi, come ha constatato Magendie.

c. *Composizione chimica.*—Il liquido cefalo-rachideo ha la fluidità e la trasparenza dei liquidi sierosi. È alcalino, di sapore salato, e presenta, secondo Lassaigne, la composizione seguente:

|  |        |
|--|--------|
| Acqua.                                     | 98,564 |
| Albumina.                                  | 0,088  |
| Cloruro di sodio e di potassio.            | 0,801  |
| Osmazoma                                   | 0,474  |
| Materia animale e fosfato di calce libero. | 0,036  |
| Carbonato di soda e fosfato di calce       | 0,017  |
|  | <hr/>  |
|  | 99,980 |

Secondo Couerbe, conterrebbe anche colesterina, cerebroto, sali di potassa e di magnesia.

d. *Origine.*—Alcuni autori hanno pensato che il liquido cefalo-rachideo sia esalato dall'aracnoide. Secondo Cotugno, Haller, Magendie, Longet, avrebbe invece origine dalla pia-madre. Io sono di quest'ultima opinione, in favore della quale si possono invocare l'anatomia, la fisiologia e la patologia. — 1° L'anatomia: perchè c' insegna che l'aracnoide non possiede traccia alcuna di vasi; ora ogni liquido esalato o segregato emana dai capillari, e poichè questa membrana ne è sprovvista, non la si può considerare come la sorgente del liquido sotto-aracnoideo — 2° La fisiologia sperimentale ha permesso di riconoscere che nell' animale vivente dalla pia-madre messa a scoperto, esala una certa quantità di liquido. — 3° In seguito di fratture complicate alla effusione del liquido cefalo-rachideo, gli animalati perdono alcune volte quantità eccessiva di questo liquido; ora non ne potrebbero perdere tanto se non si rinnovasse incessantemente e con rapidità. Questa rapida riproduzione si comprende facilmente se esso viene dalla pia-madre, e non si spiega più se lo si fa provenire da una membrana priva di vasi.

e. *Destinazione.*— Il liquido cefalo-rachideo concorre con le meningi a proteggere l'asse encefalo-midollare. La parte che prende a questa protezione è considerevole e si manifesta in parecchie condizioni differentissime, che permettono di riconoscere in esso quattro usi.

*Primo uso.*— Questo liquido circonda l'asse cerebro-spinale, come le acque dell'annios circondano il feto. Lo allontana anche dalle pareti del cranio, diminuisce il suo peso, e lo protegge contro l'influenza dei controcopli, di cui previene o menoma i tristi effetti.

*Secondo uso.* — Quando l'encefalo si atrofizza per vecchiaia o s'impiccolisce nel corso di lunga malattia, o per tutt'altra causa, il liquido cefalo-rachideo colma il vuoto che tende a prodursi: protegge allora quest'organo favorendone la libera retrazione.

*Terzo uso.* — Protegge l'encefalo delle compressioni che tendono a prodursi, quando una maggior quantità di sangue penetra nel cranio. Ora questa quantità aumenta ogni volta che il ventricolo destro si contrae, aumenta del pari al momento dell'espiazione. Vediamo ciò che accade nell'uno e nell'altro caso.

Durante la sistole ventricolare, le arterie si riempiono e tutti gli organi ricevono un'onda sanguigna, l'encefalo che è il più voluminoso, è anche quello che riceve un'onda più forte. Ora, poichè i liquidi sono incompressibili, e le pareti del cranio inoltre estensibili, una maggiore quantità di sangue non potrebbe penetrare in questa cavità, se questa fosse ermeticamente chiusa, se non a condizione di comprimere l'encefalo e di ridurne proporzionalmente il volume. Ma la cavità è aperta inferiormente, il liquido sotto-aracnoideo vien fuori per questa via, per cedere il posto all'onda sanguigna; più sangue vi entra, più siero esce. La quantità del liquido contenuto in questa cavità ossea non varia dunque, e l'encefalo, in conseguenza, non subisce alcuna compressione. — Durante la diastole si producono fenomeni inversi. Entra meno sangue nella cavità cranica, ed un vuoto tende a prodursi; in seguito di questa tendenza al vuoto, il liquido cefalo-rachideo ascende ed occupa il suo posto primitivo. Sotto l'influenza delle contrazioni cardiache esso si porta dunque dal cranio alla rachide e viceversa, oscillando anche 70 a 75 volte per minuto.

Durante l'espiazione, il sangue rifluisce nelle vene. Questo movimento di riflusso si estende successivamente sino all'encefalo, in modo che il cranio contiene allora una maggior quantità di sangue venoso. Quando questo diviene più abbondante, il siero sotto-rachideo gli cede ugualmente il suo posto affluendo verso la rachide. — Durante l'inspirazione il sangue è aspirato dal torace, le vene si vuotano in parte, ed una tendenza al vuoto si produce nella cavità cranica. Dominato da questa tendenza, il liquido cefalo-rachideo sale verso l'encefalo, che subisce così una pressione costante ed uniforme.

Due cause imprimono dunque al liquido sotto-aracnoideo un movimento d'oscillazione; le contrazioni del cuore destro da una parte, la dilatazione ed il restringimento alternativo della cavità toracica dall'altra.

Questo movimento è più debole nel primo caso, più accentuato nel secondo. Giunge al suo maximum d'intensità quando le due cause coincidono nella loro azione.

Passando dal cranio al canale rachideo, il liquido obbedisce ad una forza unica, la pressione sanguigna, che lo scaccia da una cavità dive-

nuta insufficiente. Rifluendo dalla rachide al cranio, obbedisce a due forze: una d'aspirazione, che ha sede in questa cavità ed un'altra impulsiva, rappresentata dalla elasticità della dura-madre spinale. Questo doppio movimento del liquido sotto-aracnoideo è dimostrato:

1° Nei neonati, dal meccanismo funzionale della fontanella anteriore, che si solleva nella sistole ventricolare e nella espirazione, in seguito dell'aumento della quantità di sangue che penetra nel cranio, e si deprime invece nella diastole e nella inspirazione, perchè questa quantità diminuisce.

2° Negli individui affetti da idrorachide, fenomeni analoghi si producono, il tumore presenta un movimento d'espansione allorchè il siero sotto-aracnoideo scende nella rachide, ed un movimento di restrizione quando sale nel cranio.

3° Infine la fisiologia sperimentale completa la dimostrazione: mettendo un tubo, che contenga una certa quantità d'acqua colorata, in comunicazione col siero sotto-aracnoideo, si osserva, al livello della colonna lombare, nel momento della sistole ventricolare e dell'espirazione, il liquido colorato ascendere nel tubo perchè il siero sotto-aracnoideo rifluisce verso la rachide, e discendere pel contrario nella diastole e nella inspirazione, quando questo stesso siero sale verso il cranio.

In seguito di variazioni alternative della massa sanguigna, l'encefalo sembra elevarsi ed abbassarsi alternativamente. Molti autori hanno ammesso questi movimenti d'elevazione e di abbassamento come reali. Per altri, l'encefalo non si muove punto, ma proverebbe solamente una specie di turgore nel momento in cui penetra maggior quantità di sangue, ed una restrizione al momento in cui ne riceve meno. Longet ha molto bene stabilito: 1° che i movimenti di locomozione sono solamente apparenti; 2° che i movimenti di turgore e di restrizione non si verificano nella massa encefalica, ma nei vasi che la circondano, cioè a dire nella pia-madre. Il centro nervoso, difatti, non riceve che capillari; ora sappiamo che in questi vasi il sangue circola con movimento uniforme le loro pareti non si comportano come quelle dei vasi più considerevoli, che si dilatano e poi si restringono sotto l'influenza del movimento intermittente del sangue. L'encefalo non può dunque presentare alcun fenomeno d'ampliamento e di restringimento, fenomeni ai quali il liquido cefalo-rachideo è destinato a sottrarlo, ed ai quali la sua struttura tanto delicata non potrebbe prestarsi. Questi fenomeni accadono esclusivamente nel suo involucre vascolare, e non sono del resto che la ripetizione, su d'una più grande scala, di ciò che accade in tutte le altre parti del corpo. Solamente in queste il movimento d'espansione è in qualche modo latente, in seguito della distribuzione di vasi nei diversi punti della loro spessezza, mentre che qui è concentrato sulla superficie del centro nervoso e quindi più accentuato e più evidente.

*Quarto uso.* — Il liquido cefalo-rachideo è destinato infine anche a proteggere la midolla spinale. La protegge, al pari dell'encefalo, ma con un meccanismo un po' differente. Per sottrarre questo alla compressione di cui è minacciato dall'afflusso maggiore del sangue, si precipita verso la rachide. Per proteggere la midolla dalla compressione alla quale si trova esposto nei movimenti della colonna vertebrale, si sposta anche, se non che in luogo di distribuirsi in una sola direzione, si dirige in tutti i sensi, in alto, in basso, in dietro, in modo da formare uno strato sempre più sottile, a misura che la midolla spinale si avvicina al centro di curvatura.

## ARTICOLO V

### GRANULAZIONI MENINGEE.

Le granulazioni meningee, o *glandole* di Pacchioni, sono corpuscoli situati nella spessezza degl'involucri dell'encefalo o nei loro intervalli. Si trovano principalmente sul margine superiore degli emisferi cerebrali, da ogni lato della scissura inter-emisferica. Alcune, molto più disseminate e la cui esistenza non è punto costante, si veggono all'estremità anteriore del cervelletto, intorno allo sbocco delle vene di Galeno, sul cammino dei seni laterali, e su parecchi altri punti variabilissimi della periferia del cervello, negl'individui giunti ad un'età avanzata.

La maggior parte di queste granulazioni hanno le dimensioni d'un grano di miglio. Ma ce ne ha altri che giungono al volume d'una lente ed anche ad un diametro più considerevole.

La loro forma è sferica. Quelle che eccedono le dimensioni ordinarie sono schiacciate e limitate da un contorno circolare o ovale.

La loro consistenza è abbastanza solida. Compresse coi polpastrelli delle dita offrono una certa resistenza alla pressione. Alcune resistono completamente anche a questa pressione ed hanno una durezza simile a quella della creta.

Il loro colore, bianco grigiastro e scolorito, ricorda quello della sostanza grigia del cervello.

Il loro numero è difficilissimo a determinare in seguito di variazioni grandissime che presenta. Sappiamo solamente che aumentano in ragione dell'età. Mancanti nel feto, appena apparenti nei fanciulli, acquistano dimensioni più considerevoli e cominciano a moltiplicarsi nell'adulto, poi divengono più voluminose e più abbondanti nei vecchi. Favier, che ha tentato enumerare le granulazioni meningee, ha potuto contarne 250 in un uomo di trent'anni, e parecchie centinaia in un'altro di quaranta. Il loro numero totale, negl'individui più inoltrati negli anni, ascenderebbe in media a 500 o 600. secondo lo stesso autore.

Sviluppandosi e moltiplicandosi, si avvicinano e formano gruppi il cui diametro può ascendere fino a 6 millimetri.

Nello stesso tempo aumentano di numero e di volume, subiscono una migrazione notevolissima. Situate dapprima nella spessezza del foglietto viscerale dell'aracnoide sporgono sulla sua superficie libera, si applicano allora alla dura-madre che si assottiglia e si raggrinza sul punto corrispondente, s'immettono più tardi in questa plica, ed in seguito si comportano **differentemente**. Quelle che corrispondono al seno longitudinale superiore si situano nella spessezza delle sue pareti, al di sotto della sua tonaca interna la quale spesso si solleva per formar loro un peduncolo, ed allora esse ondeggiano nella cavità del seno. Quelle che corrispondono alle pareti ossee si scavano una specie di nido nello strato più interno dell'involucro fibroso.

Ma più comunemente si vedono in ogni lato della sutura sagittale, sulla faccia esterna della dura-madre, alcune sporgenze venose arrotondate o ovoidi, il cui volume varia da quello d'una testa di spillo a quello d'una mandorla; ora, a livello di queste sporgenze, le fibre della dura-madre sono largamente dissociate ed in una gran parte distrutte. Le granulazioni meningee, in virtù della forza ascensionale di cui sembrano dotate, s'immettono dunque senza alcuna difficoltà, nella spessezza delle sporgenze venose quando le incontrano sul loro cammino; è perciò che al centro di ognuna di queste ne esiste spesso una o parecchie, e perciò che queste sporgenze sono state considerate fino ad ora come una dipendenza delle granulazioni meningee, o piuttosto come queste granulazioni stesse giunte all'ultima fase di loro sviluppo; opinione molto erronea, e pure universalmente accettata.

Le granulazioni meningee e le sporgenze venose della dura-madre sono difatti due produzioni senili di natura differentissima. Le granulazioni si compongono d'una trama di tessuto connettivo, amorfo, molto fitto, al quale si meschia una sufficiente quantità di materia inorganica costituita di fosfato di calce, carbonato di calce, e silice: non vi si trova nessun rudimento di vasi. — Le sporgenze venose sono formate da vene dilatate anastomizzate, congiunte tra loro dalle fibre dissociate della dura-madre. Queste sporgenze, nelle quali si aprono le venuzze meningee circostanti ed i canali venosi delle ossa corrispondenti, comunicano sia con le vene che si aprono nel seno longitudinale, sia direttamente col seno. Sono esse specialmente che s'insinuano nel tessuto osseo e ne producono l'assorbimento a profondità più o meno grande, e che si scavano nelle pareti del cranio un posto in rapporto della loro forma e delle loro dimensioni. Differiscono dunque dalle semplici granulazioni, per la loro natura, per la loro sede e pel loro modo di sviluppo, non ne differiscono meno pel volume considerevole che possono acquistare e per le gravi conseguenze che allora apportano. Le granu-

lazioni conservano sempre piccolissime dimensioni. Le sporgenze venose invece tendono incessantemente a svilupparsi, sono il punto di partenza dei tumori fungosi della dura-madre, il cui accrescimento è indefinito.

Le une e le altre, d'altronde, non coincidono sempre. Si osservano anche sovente nello spessore degli strati più esterni della dura-madre, granulazioni intorno alle quali non esiste alcun vase. Spesso ancora si veggono sporgenze venose che non contengono nessuna granulazione come nel caso in cui esse sono più o meno lontane dalla gronda sagittale. Breschèt, che ha fatto uno studio speciale sull'influenza di questi tumori sulle pareti del cranio, aveva già constatato che essi attaccano non solamente i parietali, ma i frontali, l'occipitale, ed anche la porzione pietrosa del temporale. Sopra due crani raccolti per questo studio, tutte le dette ossa sono come crivellate, sulla loro faccia interna, di escavazioni a contorni irregolari e tagliati a picco. Su tutti e due, la maggior parte delle suture sono scomparse e dimostrano, in conseguenza, l'età avanzata degl'individui ai quali appartennero.

Da tutte queste considerazioni, noi possiamo dunque concludere che le granulazioni meningee differiscono essenzialmente dai tumori venosi della dura-madre. Hanno un solo carattere comune con queste ultime, quello cioè di determinare anche l'erosione delle ossa nel periodo ultimo del loro sviluppo.

L'origine di queste granulazioni è molto oscura. Sono state considerate da Ruysch come un semplice deposito delle molecole grasse, errore che ricusa l'esame microscopico; da alcuni autori, come gangli linfatici, e da Pacchioni come glandole il cui dotto escretore si apriva nel seno longitudinale; ipotesi non giustificate da alcun fatto e che meritano appena d'essere menzionate.

Faivre fa dipendere la loro produzione dal liquido cefalo-rachideo, i cui principii inorganici si mischiano al tessuto connettivo. Si potrebbe ammettere senza dubbio che i sali calcarei, divenendo più abbondanti, in seguito della rarefazione crescente del tessuto osseo, si depositano nel tessuto cellulare, sotto l'influenza di questo gran movimento di decomposizione che domina tutti i nostri organi verso la fine della vita, e che le granulazioni meningee sono uno dei caratteri o piuttosto uno dei risultati coi quali si manifesta la degenerazione senile. Ma allora perchè le granulazioni meningee si mostrano quasi esclusivamente in uno stesso punto?

### CAPITOLO III.

#### DELL'ASSE ENCEFALO-MIDOLLARE.

quest'asse ci offre a considerare la sua conformazione esterna, ed interna, le connessioni che hanno le sue parti costituenti, ed infine il suo sviluppo. — Considerato sotto i tre primi punti di vista, conviene, per facilitarne lo studio, procedere dalle parti superiori alle inferiori; considerato sotto l'ultimo punto, è preferibile invece di salire dalla midolla verso l'encefalo.

##### I. — Dell'encefalo.

L'encefalo è l'organo che domina per le sue vaste dimensioni l'estremità superiore dell'asse cerebro-spinale, e che sembra formato da un'ispessimento della midolla spinale, di cui infatti si è considerato, come una espansione. Dall'altezza in cui la natura l'ha situato, domina tutte le dipendenze del sistema nervoso, e quindi tutte le parti del corpo che sono in vero le une e le altre strettamente sottoposte alla sua influenza.

Tra i nostri organi, non ve n'è alcuno, il cui dominio sia così esteso, e questa specie di sovranità che gli è stata attribuita, si congiunge tanto intimamente alla essenza stessa della vita, che non potrebbe sopprimersi senza che la vita stessa venga immediatamente a mancare. Incaricato di percepire tutte le impressioni che gli vengono da fuori e conservarle come tante nozioni elementari, che associerà più tardi per farne la base dei nostri giudizi e delle nostre determinazioni, presedendo in una parola alle sensazioni all'intelligenza ed alla volontà, compie nell'economia l'ufficio più nobile cui possa giungere un'organo animato dal soffio della vita, e diviene anche per l'uomo, tra tutti i suoi organi, quello pel quale si manifesta tutta la sua superiorità nel modo il più eclatante.

Abbiamo visto che, l'encefalo si compone di quattro principali segmenti: del cervello, del cervelletto, dell'istmo, e del bulbo rachideo. Prima di passare allo studio di ciascuno di questi segmenti, bisogna considerarlo nel suo insieme e determinarne il peso, il volume, la densità.

##### *Peso, volume, densità dell'encefalo.*

Il peso ed il volume dell'encefalo sono correlativi. Variano, per i vertebrati, secondo la classe, per l'uomo secondo le razze, il sesso e gli individui, secondo l'età ed il grado d'attività impressa alle sue funzioni, variano anche con la statura e secondo il grado di salute o di malattia.

1° *Il peso dell'encefalo varia nei vertebrati secondo la classe alla quale appartengono.* — Numerose ricerche sono state fatte per determinare il rapporto che esiste nella serie animale tra il peso ed il volume dell'encefalo da una parte, il peso ed il volume del corpo dall'altra. Disgraziatamente non sono state fatte in condizioni eguali. Tra gli autori di queste formole comparative, non ve n'è alcuno che abbia tenuto conto dell'età; eppure il volume dell'encefalo e quello del corpo subiscono grandi modificazioni relative alle differenti epoche del loro sviluppo, e queste modificazioni si operano in senso inverso. Prendendo però la media di tutt'i risultati menzionati, le imperfezioni dipendenti da questo modo di procedere scompaiono in parte. Leuret ha potuto anche constatare che il peso dell'encefalo sta a quello del corpo :

|               |             |
|---------------|-------------|
| Nei pesci     | :: 1 : 5668 |
| Nei rettili.  | :: 1 : 1321 |
| Negli uccelli | :: 1 : 121  |
| Nei mammiferi | :: 1 : 186  |

È dunque dimostrato che l'encefalo diviene sempre più considerevole a misura che si progredisce nella serie animale. Ma questa conclusione, vera quando si applica alle differenti classi, cessa d'esserlo se si applica agli ordini ed ai generi che le compongono.

Pel peso del suo encefalo, l'uomo è superiore ai mammiferi. Tre vertebrati solamente pare gli sieno superiori sotto questo rapporto : il delfino, l'elefante e la balena, la cui massa encefalica può elevarsi nel primo, sino a 1800 grammi, e negli altri due a 1500. Nel bue e nel cavallo il peso di quest'organo è di 600 grammi.

Poichè il peso medio dell'encefalo nell'uomo è di 1300 grammi e quello del corpo di 62 chilogrammi, il primo sta al secondo :: 1 : 47. Questo rapporto nel delfino è di 1 a 66, nel cavallo di 1 a 400, nell'elefante di 1 a 500, nel bue da 1 a 775.

2° *Il peso ed il volume dell'encefalo considerati nell'uomo variano secondo le razze alle quali appartengono.* — L'influenza delle razze sullo sviluppo della massa encefalica ha fissato l'attenzione di molti osservatori. Ma non è punto su queste masse che si sono diretti gli studi: è del suo involucro osseo che i naturalisti hanno misurato e poi paragonata la capacità. Virey, e Palissot de Beauvoir hanno riempito d'acqua crania di negri e d'uropei; i primi contenevano meno liquido, e la differenza è ascisa fino a nove once (144 grammi).

Poichè questo processo è difficile ad applicarsi, si cercò sostituirne un'altro più pratico. Tiedemann immaginò di riempiere il cranio con grani di miglio, dopo averne chiuse tutte le fessure, tranne il foro occipitale, e comprimerli bene in guisa da empire esattamente la cavità ossea: poi pesò la quantità di miglio che era stata necessaria a riem-

piria. Paragonando allora, dopo il peso ottenuto, 41 crani di Etiopici e 41 di Europei, disse che la capacità dei primi non differisce da quella dei secondi. Ma questa conclusione non era accettabile perchè la quantità di miglio che si può introdurre in una cavità con la compressione è variabile. Un naturalista, il Morton, ha proposto un altro processo meno difettoso, che consiste a sostituire al miglio pallini di piombo da caccia, che poi si versano in un vaso graduato ciascuna divisione del quale corrisponde ad una misura cubica determinata. I crani in tal modo misurati appartenevano alla razza germanica, alla negra ed alla australica. Ecco la capacità relativa:

| Razza      | Numero dei crani | Capacità media  |
|------------|------------------|-----------------|
| Germanica  | 38               | 1534 cent. cub. |
| Negra.     | 64               | 1371            |
| Australica | 8                | 1227            |

Paragonando i crani di queste tre razze si vede che, se la capacità degli ultimi è rappresentata da 100, quella dei secondi sarà eguale a 111,86, e quella degli ultimi a 124,8.

Così, elevandosi dalla razza australica alla negra, la capacità del cranio cresce del 12 per 100 e del 25 per 100 andando fino alla razza germanica, differenze considerevoli che sembrano corrispondere però molto bene alla differenza intellettuale di queste tre razze.

3° Il peso ed il volume dell'encefalo differiscono secondo il sesso. — Abbiamo visto che la capacità del cranio è maggiore nell'uomo che nella donna. Da quest'ultimo fatto noi potremmo concludere che il volume dell'encefalo è più considerevole anche nel sesso maschile. Ma per rendere questa conclusione più legittima ancora, ho creduto far pesare quest'organo negli stessi individui dei quali io aveva dapprima misurato la cavità cranica. Ora quest'individui erano 32: 16 uomini e 16 donne. Ecco le medie dei risultati ottenuti:

|                         | Encefalo.<br>chil. | Cervello<br>chil. | Cervelletto.<br>chil. | Istmo.<br>chil. | Bulbo.<br>chil. |
|-------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Uomini                  | 1,358              | 1,187             | 0,143                 | 0,0215          | 0,0080          |
| Donne                   | 1,256              | 1,092             | 0,137                 | 0,0200          | 0,0090          |
| Diff a favore dell'uomo | 0,102              | 0,094             | 0,006                 | 0,0015          | 0,0005          |

Il paragone delle cifre esposte in questo quadro ci mostra che l'encefalo ha un peso maggiore nell'uomo che nella donna, e che la differenza si limita quasi unicamente sul cervello nel quale giunge a 94 grammi. Il cervelletto l'istmo ed il bulbo rachideo differiscono appena da un sesso all'altro.

Se si considera la massa encefalica composta di 1000 parti, queste si ripartiscono nell'uomo nel modo seguente:

|              |       |
|--------------|-------|
| Cervello.    | 0,875 |
| Cervelletto. | 0,101 |
| Istmo        | 0,016 |
| Bulbo        | 0,006 |

Così, il cervello costituisce da se solo quasi i 9/10 dell'encefalo ed i 9/10 almeno quando la massa encefalica è sviluppatissima. Il cervelletto ne forma la 10<sup>a</sup> parte; l'istmo la 85<sup>a</sup> e il bulbo la 226<sup>a</sup> parte.

L. Parizot, che ha recentemente controllato le ricerche precedenti ponendosi in condizioni identiche, e le cui valutazioni sono state fatte anche sopra 16 uomini e sopra 16 femmine, è giunto a risultati molto analoghi. Il peso medio dell'encefalo, per quest'autore, non supera nell'uomo 1<sup>chil.</sup>, 287 e nella donna 1<sup>chil.</sup>, 217: la differenza dall'uno all'altra si ridurrebbe dunque a 70 grammi. Sarebbe maggiore, secondo Parchappe che valuta il peso dell'encefalo dell'uomo a 1<sup>chil.</sup>, 323 e quello della donna a 1<sup>chil.</sup>, 210, ciò che dà una differenza di 113 grammi, maggiore invece di quella da me ottenuta.

Queste tre serie di ricerche menano alla stessa conclusione: tutte e tre stabiliscono che l'encefalo è più voluminoso e più pesante nell'uomo che nella donna. Quelle di L. Parizot esprimono la minor differenza che si è constatata da un sesso all'altro, quelle di Parchappe la differenza maggiore che si sia osservata, e le mie la differenza media, che sembra così potersi fissare a 100 grammi circa, o ad 8 per 100.

4° *Il peso ed il volume dell'encefalo variano secondo gl'individui.* — Le differenze individuali che presenta quest'organo sono considerevoli. In un uomo di 30 anni, con un cranio di bellissima conformazione, ho trovato un encefalo il cui peso ascendeva a 1<sup>chil.</sup>, 510; in un vecchio di settantacinque anni questo peso non oltrepassava 1<sup>chil.</sup>, 062. Tra il primo ed il secondo esiste dunque una differenza di 448 grammi: questa è la maggiore differenza che ho riscontrato nel sesso maschile. Nella donna questa differenza è meno considerevole, l'encefalo più pesante che mi fu dato osservare in questo sesso pesava 1<sup>chil.</sup>, 376, ed il meno pesante 1<sup>chil.</sup>, 088; differenza di 288 grammi.

Questo parallelo ci mostra che le variazioni individuali superano molto notevolmente le diversità del sesso, e che queste ultime scompaiono in gran parte innanzi alle precedenti. Benchè l'encefalo sia più considerevole nel sesso maschile, bisogna ammettere in conseguenza, come un fatto egualmente dimostrato, che un gran numero di donne possono avere ed hanno difatti una massa encefalica d'un volume superiore a quello di molti uomini.

Quali sono gli estremi limiti di volume e di peso dell'encefalo nell'uo-

mo? Ho detto testè che ho visto in un vecchio di settantacinque anni il peso di quest'organo giungere a 1<sup>chil.</sup> 062. Il cranio in quest'individuo era piccolo e le sue pareti abbastanza spesse, conteneva una notevole quantità di liquido cefalo-rachideo. Pare dunque che il volume dell'encefalo non possa diminuire molto senza compromettere l'integrità delle sue funzioni. Forse però questo limite minimo si potrebbe portare a 1000 grammi per l'uomo, e 900 per la donna.

I limiti più alti, sono difficili anche a stabilirsi. Innanzi ho parlato d'un encefalo di 1510 grammi. Il giovane al quale apparteneva aveva la testa notevolmente voluminosa e molto ben conformata; le pareti del cranio sottilissime, e la quantità del liquido cefalo-rachideo poco considerevole. Tutto ciò che potrebbe contribuire ad aumentare il volume ed il peso della massa encefalica si trovava dunque qui riunito: era un encefalo d'uno sviluppo molto eccezionale. Quello di Dupuytren, che aveva una testa anche voluminosa, non oltrepassava i 1436 grammi.

Però quest'organo può giungere ad un peso più considerevole. L'encefalo di G. Cuvier pesava 1<sup>chil.</sup>, 831 grammi, quello di Cromwell, a quanto ne riferisce Baldinger, 2<sup>chil.</sup>, 220, e quello di lord Byron 2<sup>chil.</sup>, 238. Il peso dell'encefalo di G. Cuvier è autentico, ed è stato dimostrato con perfetta esattezza da P. Bernad. Per quelli di Cromwell e di lord Byron, non abbiamo una garanzia egualmente seria: senza rigettare questi due fatti, si può temere che sieno erronei o alquanto esagerati. Accettandoli, resta dimostrato almeno, che il peso dell'encefalo può giungere fino a 1800 o 1900 grammi e divenire in conseguenza il doppio passando da individui nei quali quest'organo è il meno sviluppato a quelli nei quali giunge al suo maggior sviluppo.

5° *Il peso ed il volume dell'encefalo variano con l'età.*—1347 fatti che il Broca impronta da Wagner, divisi in cinque serie di dieci anni ciascuna, ci mostrano questa influenza dell'età (1).

| Peso dell'encefalo      | Uomini | Donne | Differenza sessuali |
|-------------------------|--------|-------|---------------------|
| Da 21 a 30 anni . . . . | 1341   | 1249  | 92                  |
| 31 a 40 anni            | 1410   | 1262  | 148                 |
| 41 a 51                 | 1391   | 1261  | 130                 |
| 51 a 60 . . . . .       | 1341   | 1236  | 105                 |
| 61 e al di là.          | 1326   | 1203  | 123                 |

Questo quadro ci insegna: 1° che in tutte le età, l'encefalo dell'uomo è più pesante e più voluminoso di quello della donna; 2° che giunge al suo maggiore sviluppo a 40 anni nei due sessi; 3° che varia appena da 40 a 50; 4° che comincia allora a decrescere. Questa diminuzione di

(1) Broca, *Sur le volume et la forme du cerveau*. 1861 p. 15.

volume è dapprima lenta, spesso quasi nulla, e diviene più rapida a 70 anni e soprattutto da 70 a 80.

6° *Il peso ed il volume dell'encefalo variano secondo che gli uomini si occupano di lavori intellettuali o meccanici, e secondo che sono più o meno intelligenti.* — L'osservazione ha da lungo tempo stabilito che esiste tra gli organi e le funzioni un rapporto intimo. L'analogia permette di applicare questo principio di fisiologia all'encefalo. È razionale pensare che col suo ingrandimento corrisponderà anche un'intelligenza maggiore. Tutti gli uomini che si sono distinti dai loro contemporanei per una superiorità manifesta erano notevoli anche per lo sviluppo delle loro circonvoluzioni cerebrali; ho citato antecedentemente lord Byron, Cromwel, G. Cuvier, Dupuytren. A questi nomi celebri sarà facile aggiungerne altri. Se la lista non è molto considerevole, ciò dipende meno dalla rarità degli uomini veramente superiori anziché dalla difficoltà d'osservare il loro encefalo.

Per giungere su questo riguardo a dati più rigorosi, alcuni autori hanno avuto l'idea di pesare comparativamente encefali provenienti, gli uni da idioti, gli altri da uomini intelligenti. Questo è quello che ha fatto Lelut, che trae da questo parallelo le due conclusioni seguenti:

« 1° L'encefalo è in generale più pesante e più voluminoso negli uomini intelligenti che nei cretini;

« 2° Questa proporzione maggiore di peso e di volume è più notevole nei lobi cerebrali che nel cervelletto. »

L'encefalo è dunque sottomesso a questa legge generale, che proporziona sempre l'energia della funzione allo sviluppo dell'organo. Se qualche volta sembra sottrarsi all'impero di questa legge, ricordiamo che il suo sviluppo si misura non solamente dall'estensione del suo diametro ma anche da quello della sua superficie; ora questa non è sempre in rapporto col volume, e noi non possediamo alcun mezzo per valutarla.

Aggiungiamo che bisogna tener conto anche della natura intima degli elementi nervosi: ad uguaglianza perfetta di volume e di superficie, due encefali possono essere molto ineguali in intelligenza, come anche due sistemi muscolari egualmente sviluppati, possono essere molto ineguali in forza. In conseguenza, quando noi cerchiamo di determinare il grado d'intelligenza dalla sola ispezione del cranio, noi ci mettiamo nelle condizioni d'un calcolatore che si sforza risolvere con un solo elemento un problema che ne comprende parecchi.

7° *Il peso ed il volume dell'encefalo variano con la statura.* — Noi non possediamo al riguardo che un piccolissimo numero di fatti, la cui conclusione però è perfettamente affermativa. Essi sono dovuti a Parchappe che ha pesato l'encefalo di cinque uomini di una statura di 1<sup>m</sup>74 e di cinque altri d'una statura di 1<sup>m</sup>63. Il peso medio nei primi era 1330 grammi, e negli ultimi 1254: differenza 76, o 6 per 100.

Lo stesso autore ha pesato quest'organo in quattro donne, alte 1<sup>m</sup>61; poi in cinque altre alte 1<sup>m</sup>54. Il peso medio per le più grandi era di 1218 grammi e per le più piccole 1193; differenza 25. L'influenza della statura si manifesta dunque nei due sessi, ma è più pronunziata nell'uomo che nella donna, risultato che si poteva prevedere, tenendo presente che la statura in lui è più alta e si presta anche a maggiori variazioni.

8° *Il peso ed il volume dell'encefalo variano secondo lo stato di salute o di malattia.* — Queste variazioni sono state generalmente negate. La maggior parte degli anatomici e dei medici ammettono ancora, con Haller, che tra tutt'i nostri organi, l'encefalo è il solo che non smagrisce. Sicuramente non è soggetto punto alle grandi e rapide modificazioni di volume che ci offrono le altre parti del corpo. Ma le sue dimensioni diminuiscono anche sotto l'influenza di tutte le malattie tanto gravi da produrre una emaciazione generale. Paragonando i caratteri che distinguono l'encefalo in individui robusti, morti di malattia acuta, a quelli che si vedono nell'uomo progressivamente esaurito e morto nel marasma, non si potrebbe sollevare su questo punto alcun dubbio. Nel primo, le circonvoluzioni del cervello, le lamelle del cervelletto, i diversi peduncoli, la protuberanza anulare e la midolla stessa, presentano un volume ed una rotondità di forma affatto caratteristici per un occhio esercitato. Nel secondo tutte le parti sporgenti sono diminuite o piuttosto dimagrite, sono separate da intervalli più considerevoli, nei quali circola un siero abbondante; la superficie del cervello e del cervelletto è più bianca, come lavata, la pia-madre diviene più rada e meno aderente, in modo che si lascia più facilmente distaccare.

Il centro encefalo-midollare non resta dunque estraneo alle variazioni del volume che subiscono gli altri organi. La sostanza bianca, essenzialmente composta di materie grasse, diminuisce quando il sistema adiposo tende a scomparire dalle altre parti dell'economia; le sue proporzioni aumentano invece quando il tessuto adiposo comparisce e diviene predominante; essa varia, in una parola, come la grassezza e sotto l'influenza delle stesse cause.

Nell'uomo esaurito da lunga malattia, l'encefalo partecipa al dimagrimento generale, ed il vuoto che lascia la sua retrazione è rimpiazzato da una sovrabbondanza di liquido cefalo-rachideo, che non apporta nessun ostacolo alle sue funzioni, e che sembra, invece, favorirne il libero esercizio, in modo che gli ammalati conservano fino all'ultimo momento tutta la lucidità della loro intelligenza.

In colui che soccombe sotto il peso della sua eccessiva pinguedine, si osserva una serie di fenomeni affatto diversi. L'encefalo invaso dalla effusione dei succhi grassi aumenta di volume, prende il posto del liquido sotto-aracnoideo, riempie tutta la cavità ossea divenuta troppo stretta

e subisce allora una specie di compressione, donde una minor libertà d'azione, un certo torpore d'intelligenza, e quando questo stato si esagera, anche una tendenza continua al sonno.

*Densità dell'encefalo.*—Secondo Muschenbroek, che l'ha determinato nell'uomo adulto, il peso specifico della massa encefalica sta a quello dell'acqua :: 1030 : 1000.

Questa densità diminuisce sotto l'influenza della pletora adiposa, ma non sembra variare nè con l'età, nè secondo gl'individui, nè secondo le malattie. Alcuni autori avevano creduto che essa è un poco meno negli idioti e negli alienati; le ricerche di Leuret e Mitivier hanno confutato questo errore.

## ARTICOLO PRIMO

### DEL CERVELLO.

Il cervello è la parte dell'encefalo che presiede alle sensazioni all'intelligenza ed alla volontà. Delle quattro porzioni che concorrono a formare la massa encefalica, è la più alta, la più voluminosa è la più importante. Riempie quasi tutto il cranio, estendendosi dalla sua volta alla sua base, e poggiando in avanti su questa, indietro sulla tenda del cervello.

Abbiamo visto che il suo peso giunge nell'uomo a 1182 grammi e nella donna a 1093. Paragonato a quello degli altri segmenti riuniti non forma solamente i  $\frac{7}{8}$  dell'encefalo, come credono alcuni autori, ma ne costituisce almeno gl'  $\frac{8}{9}$  e anche i  $\frac{9}{10}$  allorchè giunge al suo maggiore sviluppo.

#### § 1° — CONFORMAZIONE ESTERNA DEL CERVELLO.

Quest'organo ha la forma d'un segmento ovoide, la cui grossa estremità si dirige indietro. Questa del resto differisce appena dall'estremità anteriore: quando il cervello è isolato dalle tre altre parti dell'encefalo si vede, esaminandolo nella sua faccia inferiore, che il suo maggiore diametro trasversale passa un poco dietro alla sua parte centrale. Ma basterebbe un leggiero spostamento di questo diametro per portarlo dalla forma ovoide alla ellissoide.

Il modo di configurazione del cervello permette di considerare in esso una faccia superiore ed una inferiore, notevoli ambedue per numerose circonvoluzioni che presentano.

#### A. — Faccia superiore o convessa del cervello.

Questa faccia è coperta dai parietali e dai temporali lateralmente dal frontale in avanti, dalle ossa occipitali superiori in dietro. Presenta

sulla *linea mediana* un solco profondo, la *grande scissura del cervello*, e sui lati di questa scissura due quarti d'ovoide o d'ellissoide, gli *emisferi cerebrali*.

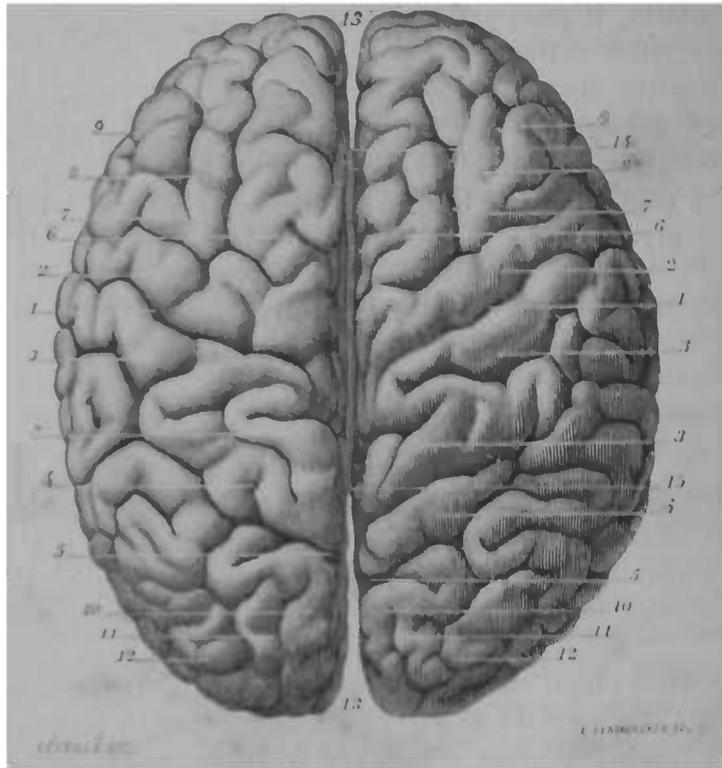


Fig. 463. - *Faccia superiore o convessa del cervello. (\*)*

1,1. Scissura di Roland. — 2,2. Circonvoluzione parietale anteriore. — 3,3. Circonvoluzione parietale posteriore. — 4,4. Circonvoluzione parietale accessoria. — 5,5. Anfrattuosità profonda che separa il gruppo delle circonvoluzioni parietali, dal gruppo di quelle occipitali; quest' anfrattuosità si continua, nel margine superiore degli emisferi, con quella che limita indietro il gruppo medio delle circonvoluzioni della faccia interna. — 6,6. Circonvoluzione frontale interna. — 7,7. Circonvoluzione che non tarda a svilupparsi per dar origine alle circonvoluzioni frontali media e frontale esterna. — 8,8. Circonvoluzione frontale media. — 9,9. Circonvoluzione frontale esterna. — 10,10. Circonvoluzione occipitale interna. — 11,11. Circonvoluzione occipitale media. — 12,12. Circonvoluzione occipitale esterna. — 13,13. Grande scissura del cervello o scissura interemisferica. — 14. Estremità anteriore del corpo calloso. — 15. Sua estremità posteriore.

a. La *grande scissura del cervello*, o *scissura mediana* è antero-posteriore e verticale, come la falce del cervello che riceve. Completa in avanti ed indietro, dove i due emisferi che separa si mostrano indipendenti, corrisponde con la sua parte media al corpo calloso, al livello del quale si starga da ogni lato per formare una specie di gronda conosciuta sotto il nome di *seno e di ventricolo del corpo calloso*.

b. Gli *emisferi cerebrali*, situati sui lati della grande scissura, all'apice dell'asse cerebro-spinale di cui costituiscono il polo cefalico, si mostrano simetrici al pari di tutti gli organi della vita di relazione e particolarmente del sistema nervoso della vita animale. Questo carattere però



è meno pronunziato sulla superficie del cervello che sulle altre dipendenze del centro nervoso, in cui si mostra in qualche modo più stabile: niente è più raro che di trovare una midolla spinale od una protuberanza asimmetrica, mentre che si osserva abbastanza spesso un predominio dell'uno degli emisferi sull'altro. Si sarebbe potuto pensare con Bichat, che un cervello così conformato si trovasse in condizioni sfavorevoli per l'esercizio delle sue funzioni; la frequenza d'un simile modo di conformazione negl' idioti e negl' alienati dava molto valore a questa opinione. Essa però non è completamente fondata. Quando questo difetto di simmetria è molto pronunziato determina tristi conseguenze; quando esiste in certi limiti, si concilia perfettamente con l'energia, la fecondità e lo splendore della intelligenza. Fra tutti i fatti che si potrebbero invocare in appoggio di questa verità, nessuno la proclama tanto eloquentemente, quanto il cervello simmetrico dell'immortale autore dell' *Anatomia generale*, che elaborava le sue ricerche sulla vita e sulla morte nel momento stesso in cui egli condannava questo difetto di simmetria all' impotenza.

Ogni emisfero presenta tre facce, il cui modo di configurazione è differentissimo :

1° Una *faccia interna*, piana, verticale, separata da quella del lato opposto dalla falce del cervello, che non scende in avanti fino al corpo calloso e che permette anche ai due emisferi d'entrare in contatto immediato nell'estensione d'un centimetro circa.

2° Una *faccia esterna*, convessa, più larga della precedente, alla quale si unisce per mezzo d'un margine semi-circolare, che corrisponde per tutta la sua lunghezza al seno longitudinale superiore. Questo margine è notevole: 1° per la presenza di vene voluminose che convergono da tutte le parti verso questo seno, per aprirsi nella sua cavità; 2° pel gran numero di granulazioni di Pacchioni che la coprono soprattutto a livello della sua parte media, e per la frequenza delle aderenze che contrae con la pia-madre e coi due foglietti dell'aracnoide.

3° Una *faccia inferiore*, che fa parte della base del cervello e che differisce molto dalle precedenti.

#### B. -- Faccia inferiore, o base del cervello.

La faccia inferiore del cervello sostenuta nei suoi due terzi anteriori dalla base del cranio, e nel suo terzo posteriore dalla tenda del cervelletto, è soprattutto caratteristica, per l'aspetto ineguale ed anfrattoso, che presenta. Studieremo successivamente le sue parti laterali, e la parte mediana.

### 1° Parti laterali della base del cervello.

Considerata sui lati, la base del cervello è formata dalla faccia inferiore degli emisferi, che ci offre a studiare la scissura di Silvio ed i lobi del cervello.

a. La *scissura di Silvio*, situata all'unione dei due terzi anteriori coi due terzi posteriori della base degli emisferi, si dirige trasversalmente da dentro infuori, descrivendo una curva a concavità posteriore.

La sua estremità interna corrisponde ai nervi ottici ed olfattivi ed all'escavazione centrale e mediana della base dell'encefalo, escavazione sulla quale ritorneremo.

La sua estremità esterna si divide in due branche, di cui una molto più larga si dirige obliquamente in alto ed indietro per perdersi in mezzo alle circonvoluzioni della faccia esterna degli emisferi, mentre l'altra, abbastanza corta, si porta in alto ed un poco in avanti.— Nell'angolo di separazione di queste due branche, si osserva un gruppo di tre o quattro circonvoluzioni, notevoli per la loro profondità, per il loro numero stabile, per la loro disposizione a ventaglio, e soprattutto pel loro rapporto col corpo striato, di cui sembrano formare una dipendenza. Reil, che aveva benissimo osservato questo piccolo gruppo l'ha descritto sotto il nome di *insula*, per ricordare il solco circolare che lo circonda; se si considerano le sue connessioni piuttosto che i suoi rapporti, si può chiamare anche *lobo del corpo striato* (fig. 467, 10, 11, 12).

La scissura di Silvio riceve l'apofisi d'Ingrassias, e tutto quell'angolo curvilineo e sporgente che separa la fossa cerebrale anteriore dalla cerebrale media. È come velata dall'aracnoide che passa su di essa senza intronettervisi. Per ben osservarla bisogna dunque togliere questa membrana, si vede allora: 1° che essa è larga e profonda; 2° che le sue pareti sono tappezzate dalla pia-madre; 3° che una branca arteriosa importante, l'*arteria cerebrale media*, la percorre in tutta la sua estensione.

Se, dopo aver costatate le precedenti particolarità, si toglie anche la pia-madre, la scissura si presenta sotto un nuovo aspetto. Grigia nella parte media ed esterna del suo cammino, e bianca nella sua interna, che si mostra crivellata da fori vascolari, e che è stata descritta da Vicq d'Azyr sotto il nome di *sostanza perforata anteriore*, in opposizione ad una disposizione simile che troveremo tra i due peduncoli cerebrali, da lui chiamata *sostanza perforata posteriore*.

Questa parte interna o perforata della scissura di Silvio ha per attributi: 1° la sua forma quadrilatera, donde il nome di *quadrilatero perforato* datogli da Foville; 2° la sua direzione un poco obliqua da dietro in avanti e da fuori in dentro; 3° la disposizione dei suoi fori in serie lineari abbastanza regolarmente disseminati. È limitata: in dietro,

dalle bandelette del nervo ottico; in avanti, da una superficie grigia triangolare inscritta tra le due linee bianche che formano le radici interna ed esterna del nervo olfattivo; in dentro, da una lamella che costituisce la radice grigia del nervo ottico; in fuori, dalla parte sfenoidale del lobo posteriore del cervello.

b. I *lobi del cervello*, chiamati anche *lobuli* da alcuni autori, che riserbano il nome di lobi agli emisferi cerebrali, sono al numero di due, l'uno anteriore, l'altro posteriore; tutta la parte della base del cervello che è in avanti della scissura di Silvio costituisce il primo, tutto ciò che si trova in dietro di questa compone il secondo.

Alcuni anatomici, considerando che quest'ultimo è scavato d'una concavità sulla sua parte media, hanno creduto poter suddividerlo, ed ammettere sulla faccia inferiore del cervello tre lobi in luogo di due: uno anteriore o frontale che poggia sulla volta orbitale, uno medio o sfenoidale in rapporto con la fossa cerebrale media, ed uno posteriore o occipitale situato sulla tenda del cervelletto.

Questa divisione della parte inferiore degli emisferi in tre parti sembra fondata, quando si considerano la situazione ed i rapporti di ciascuna di loro. Ma se dopo aver constatata la linea di demarcazione, tanto evidente che esiste tra il lobo anteriore ed il medio, si cerca quella che separa quest'ultimo dal lobo posteriore, non si trova più che un dolce pendio, che conduce insensibilmente dall'uno all'altro. Il lobo medio e posteriore non formano dunque in realtà che un solo lobo, che noi indicheremo sotto il nome di *lobo posteriore o sfeno-occipitale*. Talvolta però noi useremo anche le denominazioni di lobo sfenoidale e di lobo occipitale, ma come una semplice forma abbreviativa, che faciliti il linguaggio (fig. 468).

Il *lobo anteriore, o frontale*, considerato nella sua totalità, ha la forma di una piramide a tre lati, il cui apice, rivolto in avanti, corrisponde alla fossa coronale, e la base, diretta in dietro, corrisponde col centro dell'emisfero corrispondente. La sua parte inferiore triangolare, è limitata in dentro, dalla grande scissura del cervello ed indietro dalla scissura di Silvio. Sulla parte interna di questa superficie si osservano due circonvoluzioni rettilinee, e tra queste una bandeletta bianca che costituisce il nervo olfattivo.

Il *lobo posteriore o sfeno-occipitale* presenta una configurazione di cui non si può acquistare una idea esatta se non dopo aver tolto il cervelletto e la protuberanza con un taglio fatto sulla origine dei peduncoli cerebrali: esso si mostra allora sotto forma di un rene, la cui faccia superiore si confonde col centro dell'emisfero e che offre una faccia inferiore libera, due margini e due estremità (fig. 468).

La *faccia inferiore* è convessa nel suo terzo anteriore, in cui corrisponde alla fossa cerebrale media; è concava nei suoi due terzi posteriori, che poggiano sulla tenda del cervelletto.

Dei due margini, l'esterno è più lungo e convesso. L'interno corto e concavo, abbraccia nella sua curva il peduncolo cerebrale e giunge

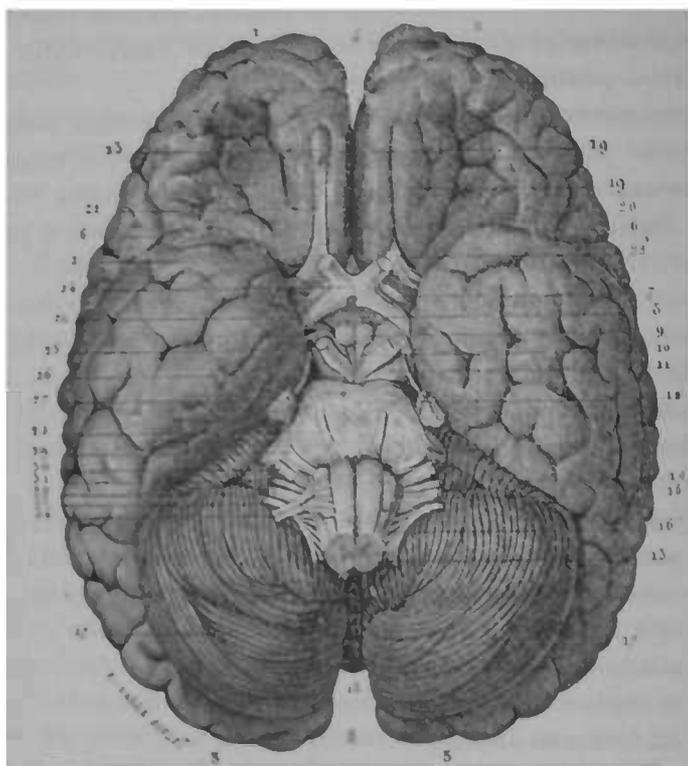


Fig. 401. — *Faccia inferiore dell'encefalo (secondo L. Hirschfeld).*

1.1. Lobo anteriore del cervello. — 2. Parte sfenoidale del lobo posteriore. — 3,3. Parte occipitale dello stesso lobo. — 4. Estremità anteriore della scissura mediana. — 5. Estremità posteriore di questa scissura. — 6,6. Scissura di Silvio. — 7. Quadrilatero perforato. — 8. Corpo cinereo e stelo pituitario. — 9. Tubercoli mammillari. — 10. Spazio interpeduncolare. — 11. Peduncoli cerebrali. — 12. Protuberanza anulare. — 13. Bulbo rachideo. — 14. Piramidi anteriori. — 15. Corpi olivari. — 16. Corpo restiforme che qui si può solo intravedere. — 17,17. Emisferi cerebrali. — 18. Scissura che separa questi emisferi. — 19,19. Prima e seconda circonvoluzione della faccia inferiore del lobo frontale, infrattuosità che le separa. — 20. Circonvoluzione esterna del lobo frontale, infrattuosità che le occupa. — 21. Cerchio del nervo olfattivo. — 22. Taglio di questo nervo destinato a mostrare la sua forma prismatica o triangolare; il suo tronco è stato asportato per lasciar vedere l'infrattuosità che occupa. — 23. Cerchio del nervo olfattivo. — 24. Chiasma dei nervi ottici. — 25. Nervo motore oculare comune. — 26. Nervo patetico. — 27. Nervo trigemello. — 28. Nervo motore oculare esterno. — 29. Nervo facciale. — 30. Nervo acustico e nervo di Wrisberg. — 31. Nervo glosso-faringeo. — 32. Nervo pneumogastrico. — 33. Nervospinale. — 34. Nervo grande ipoglossio.

fino alla estremità posteriore del corpo calloso, sotto la quale termina. Sollevando questo margine, si vede: 1° che è indipendente dalle parti precedenti; 2° che un intervallo semi-circolare, in forma di scissura, lo separa da queste parti; 3° che questa scissura laterale si continua al di sotto dell'estremità posteriore del corpo calloso con quella del lato opposto. Da questa riunione risulta la *grande scissura cerebrale di Bichat*, che abbraccia nella sua curva più che semi-circolare la radice dei due emisferi. Essa è impari — mediana e simmetrica, la sua concavità

guarda in basso ed in alto. Nelle sue parti laterali, la pia-madre penetra nei ventricoli laterali per formare i *plessi coroidet*. Per la sua parte posteriore e mediana vedremo la stessa membrana prolungarsi al di sotto del ventricolo medio ed espandersi per formare la *tela coroidea*.

Delle due estremità del lobo posteriore, l'*anteriore* o *sfenoidale* è ovoide; oltrepassa il fondo della scissura di Silvio di 12 o 15 millimetri. La *posteriore* o *occipitale* ha la forma d'una piramide a base triangolare, e corrisponde alle fosse occipitali superiori.

## 2° Parte mediana della base del cervello.

Esaminata da avanti indietro, la parte mediana della faccia inferiore del cervello, ci presenta:

L'*estremità anteriore della grande scissura del cervello, la parte corrispondente del corpo calloso ed i suoi due peduncoli*.

In dietro di queste: la *bandeletta, il chiasma e la radice grigia dei nervi ottici*;

Nello spazio romboidale circoscritto dai nervi ottici e dai peduncoli cerebrali: il *tuber cinerum*, al quale si attaccano lo *stelo* ed il *corpo pituitario*; poi i *tubercoli mammillari*, e al di là di questi tubercoli lo *spazio inter-peduncolare*.

In dietro della protuberanza, l'*estremità posteriore del corpo calloso, la parte mediana della grande scissura cerebrale, ed infine, l'estremità posteriore della grande scissura o scissura inter-emisferica*.

a. *Estremità anteriore della grande scissura del cervello*. — La sua disposizione non è la stessa per la sua metà anteriore e per la sua metà posteriore. Anteriormente è completa e riceve l'apofisi crista-galli, come anche l'apice della falce del cervello. In dietro è chiusa dal foglietto viscerale dell'aracnoide, che passa dall'una delle sue facce alla faccia opposta. Asportando questa lamella, diviene facile allontanare i suoi due labbri, e si vede allora che essa è limitata, ad una certa profondità, dalla parte anteriore del corpo calloso.

b. *Parte anteriore e peduncoli del corpo calloso*. — Giunto al livello della parte media e della faccia interna dei lobi frontali, il corpo calloso si ripiega sopra se stesso da alto in basso e da avanti in dietro, formando una specie di gronda trasversale, a concavità posteriore, che chiude in avanti i ventricoli laterali: allontanando leggermente i margini della scissura mediana si vede la parte inferiore di questa *porzione riflessa*. Si presenta sotto l'aspetto d'una lamina quadrilatera, convessa in avanti, piana inferiormente, che congiunge i due lobi anteriori in modo di una connessura (fig. 465, 2).

I *peduncoli del corpo calloso*, ben descritti da Vicq d'Azyr, sono due nastri bianchi, che nascono dalla parte riflessa di questa commessura, e

camminano parallelamente d'avanti indietro fin presso alla radice grigia del nervo ottico, là si separano ad angolo molto ottuso, per rasantare il lato esterno degli stessi nervi, ed in seguito perdersi nell'estremità interna della scissura di Silvio, presso l'origine della grande scissura cerebrale. Per la loro estremità anteriore questi peduncoli si continuano coi tratti longitudinali del corpo calloso, di cui si possono considerare come un prolungamento (fig. 465, 4).

c. *Bendella, chiasma e radice grigia del nervo ottico.* — La bendella dei nervi ottici è un fascio di fibre bianche che ha origine dai corpi genicolati, dipendenza dello strato ottico. Contorna la parte esterna dei peduncoli cerebrali incrociando obliquamente la loro direzione, poi si porta in avanti ed indietro, per unirsi sulla linea mediana con quella del lato opposto. Dapprima schiacciate al loro punto di partenza, queste bendelle, ispessendosi a poco a poco, finiscono col divenir cilindriche presso alla loro unione, che costituisce il chiasma dei nervi ottici (fig. 464, 2).

Il *chiasma* si presenta sotto la forma d'un quadrato allungato nel senso trasversale che riceve nei suoi angoli posteriori le bendelle precedenti, dando origine nei suoi angoli anteriori a due grossi cordoni regolarmente arrotondati che costituiscono il nervo ottico e che penetrano quasi immediatamente nell'orbita, per spandersi ciascuno sul globo oculare corrispondente. È in rapporto in alto ed indietro col tuber cinereum, in basso ed in avanti con la gronda dei nervi ottici, sulla quale poggia.

La *radice grigia dei nervi ottici* si estende dai peduncoli del corpo calloso e dalla sostanza perforata alla parte superiore del chiasma. Non se ne può acquistare una idea, che dopo sollevata questa, rovesciandola indietro; si osserva allora:

1° Che quella del lato destro si continua sulla linea mediana, con quella del lato sinistro, per formare una lamina sottile, di forma triangolare, la cui base corrisponde al nervo ottico.

2° Che questa lamina, situata sul prolungamento del becco del corpo calloso, è un poco obliqua da alto in basso e da dietro in avanti (fig. 465, 3).

3° Che abbassandola, si penetra immediatamente nel ventricolo medio, di cui concorre a formare il margine anteriore.

4° Che è composta da due lamelle: l'una anteriore, cellulo-fibrosa, densa e resistente, che proviene dalla pia-madre e si continua col levrilemma del nervo ottico; l'altra posteriore, di natura nervosa, che nasce dal nucleo della sostanza grigia, tappezza le pareti del ventricolo medio, e si continua col nervo ottico, di cui costituisce la radice grigia propriamente detta.

d. *Tuber cinereum, stelo e corpo pituitario.* — Il tuber cinereum o corpo cinereo e quell'ammasso di sostanza grigia e molle, che riempie

lo spazio triangolare, compreso tra i nervi ottici ed i tubercoli mammillari. Visto dalla sua faccia inferiore, il corpo cinereo, rappresenta un cono, il cui apice si continua con la base dello stelo pituitario. Visto dalla sua faccia superiore, che corrisponde alla parte più declive del terzo ventricolo ha l'aspetto d'una depressione infundibuliforme, nella quale scende e si conserva il siero intra-venticolare.

Fig. 465. — (1) *Peduncoli del corpo calloso.*

1,1. I lobi anteriori del cervello allontanati per far vedere la parte riflessa del corpo calloso.

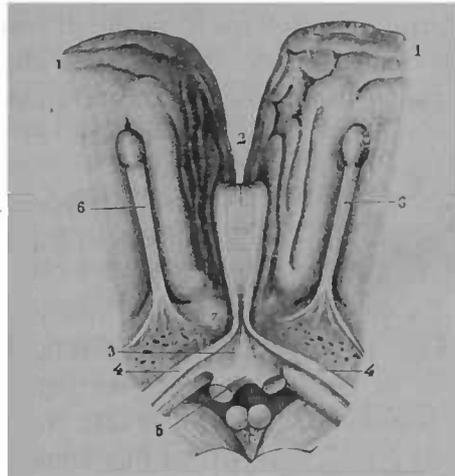
2. Estremità anteriore o ginocchio del corpo calloso.

3. Lamella triangolare dei nervi ottici, che si continua in alto col becco del corpo calloso, in basso col chiasma, e contiene nella sua spessezza la radice grigia di questi nervi.

4,4. Peduncoli del corpo calloso.

5. Chiasma dei nervi ottici, rovesciati indietro per mostrare la lamella triangolare che l'unisce al becco del corpo calloso.

6,6. Radici, tronco, e ganglio dei nervi olfattivi.



Lo *stelo pituitario*, descritto da Galeno e Vèsalio sotto il nome d'*infundibulo*, e da Chaussier sotto quello di *stelo sopra-sfenoidale* unisce il corpo cinereo, di cui forma una dipendenza, al corpo pituitario che è come sospeso alla sua estremità inferiore.

La sua lunghezza varia da 4 a 6 millimetri. La sua direzione è obliqua da alto in basso e da dietro in avanti, il suo colore è di un grigio rossastro, la sua forma quella d'un cono la cui base, rivolta in alto ed indietro, corrisponde al tuber cinereum.

La sua struttura comprende due strati: 1° uno esterno, cellulo-fibroso, abbastanza resistente, dipendente dalla pia madre: 2° uno interno, costituito da una lamina sottile e molle di sostanza grigia, proveniente dal corpo cinereo. Questi due strati formano un canale infundibuliforme,

(1) Questa figura, ed alcune altre che verranno menzionate più innanzi sono state prese dall'atlante di Ludovico Hirschfeld. Attingendo a questa sorgente, ho voluto indicare ai miei lettori un'opera coscenziosa ed abilmente eseguita, che potranno consultare con vantaggio. Dopo i memorabili lavori di Vicq-d'Azyr, nessuna delle opere pubblicate sullo stesso soggetto avea riunito alla varietà delle vedute una così grande esattezza di particolarità. Leveillé merita anche grandi elogi pel talento notevole di cui ha fatto pruova nell'esecuzione di quest'opera.

Ho preso ad imprestito egualmente parecchie figure dall'atlante di Vicq-d'Azyr, d'Arnold e di Foville.

A tutte queste figure, prese dalle migliori sorgenti, ho aggiunte figure originali, abbastanza numerose ed importanti per la maggior parte, che sono state disegnate dal naturale da Leveillé col suo talento abituale. Per distinguerle da quelle che non mi appartengono, queste figure originali saranno segnate con un asterisco.

che si prolunga talvolta per tutta la lunghezza dello stelo pituitario, talaltra in una parte solamente della sua estensione.

Il corpo pituitario chiamato anche *ipofisi* da Soemmerring, *appendice sopra sfenoideale del cervello* da Chaussier, *glans pituitam excipiens* da Vesalio, occupa la sella turca, sulla quale è fissato da uno sdoppiamento della dura madre, che gli forma un ricettacolo quasi completo. Il seno circolare in avanti ed indietro, il seno cavernoso da fuori, e la lamina quadrilatera dello sfenoide indietro, formano i suoi rapporti i più immediati. Per studiare il modo di configurazione di questo piccolo corpo, conviene estrarlo dalla fossetta che occupa. Se lo si lascia in posto, è necessario asportare la lamina quadrilatera dello sfenoide e la parte corrispondente della dura-madre. Si potrà così metterlo in evidenza mediante un taglio **mediano**.

La forma del corpo pituitario è ovoide, il suo colore giallastro, il suo peso 40 centigrammi, il suo diametro trasversale 12 millimetri, e l'antero-posteriore di 6 a 8.

La sua faccia superiore, ora concava ora depressa ora più o meno piana, riceve l'inserzione dell'infundibulo. La sua faccia inferiore riproduce la forma della fossetta sulla quale poggia.

Quando la s'incide d'avanti indietro, si vede che è composto di due parti o lobi, separati da una lamella fibrosa trasversale. Il lobo anteriore, d'un volume molto più considerevole è d'un colore giallo, ed il posteriore, piccolissimo, d'un colore grigio. Lo stelo pituitario s'inserisce sul lobo anteriore ed alcune volte a livello del piano di separazione dei due lobi, di modo che pare allora che si biforchi. Alcuni anatomici, prendendo quest'apparenza per una realtà, hanno creduto poter ammettere che la cavità dell'infundibulo anche si divide per aprirsi con una branca distinta in ciascun dei lobi dell'ipofisi. Ma nell'uomo questo piccolo corpo è pieno come l'estremità terminale del suo peduncolo. Negli animali vertebrati, è al contrario scavato d'una cavità, soprattutto notevole nei pesci, nei quali il corpo pituitario giunge al suo massimo sviluppo. Nel feto umano è scavato anche nei primi mesi della gestazione.

Il lobo anteriore è formato da tessuto connettivo, da vasi sanguigni e da follicoli chiusi ed è stato per tal ragione classificato tra le glandole vascolari sanguigne. Il lobo posteriore, indipendentemente dal tessuto connettivo e dai vasi sanguigni, contiene cellule nervose multipolari e tubi nervosi.

Gli usi del corpo pituitario non sono conosciuti. La sua esistenza costante, la sua grande vascolarità, le sue proporzioni relativamente considerevoli nei vertebrati, permettono di pensare che la sua deputazione fisiologica sia più importante nella serie animale che nell'uomo in cui diviene rudimentale.

e. *Tubercoli mammillari*. — Notevoli pel loro colore bianco e la loro forma regolarmente emisferica, questi tubercoli, al numero di due, si tr-

vano situati dietro del corpo cinereo. in avanti dello spazio interpeduncolare, in dentro dei peduncoli cerebrali. Un solco mediano li separa inferiormente. La loro base corrisponde al margine posteriore del ventricolo medio.

Incisi questi tubercoli, presentano: 1.° al loro centro, un nucleo voluminoso di sostanza grigia, che si continua in alto con quella che si osserva sulle pareti del ventricolo medio; 2.° alla loro periferia, uno strato di sostanza midollare, che noi vedremo più tardi formare una dipendenza dei pilastri anteriori del trigono cerebrale.

f. *Spazio interpeduncolare.* — Corrisponde all'angolo di separazione dei due peduncoli cerebrali, che lo limitano nei lati. La sua forma è quella d'un piccolo triangolo isoscele, la cui base si appoggia sui tubercoli mammillari, e l'apice nella parte superiore e mediana della protuberanza. Nell'aria di questo triangolo si vede: 1.° molti fori vascolari, da cui il nome di *sostanza perforata posteriore*, sotto il quale è stata descritta da Vicq d'Azyr; 2.° un solco mediano, e sui lati di questo solco due fasci, separati dai peduncoli cerebrali mediante una striscia di sostanza bruna o nera, che forma nella spessezza dei peduncoli un nucleo ben circoscritto, ma non fa che comparire alla loro periferia; 3.° due tronchi nervosi, i *nervi del terzo paio*, o *motori oculari comuni*, che nascono dai fasci precedenti e dalla sostanza bruna che li cove: 4.° vasi voluminosi e multipli che penetrano perpendicolarmente nella sostanza nervosa.

g. *Estremità posteriore del corpo calloso.* — Si estende orizzontalmente da un emisfero all'altro, come l'anteriore. Differisce intanto da questa ultima: 1.° per la sua larghezza più considerevole; 2.° per la sua forma che è quella d'un cercine e non quella di una lamina riflessa e piegata a gomito. 3.° per la distanza che la separa dall'estremità posteriore del cervello, che è quasi il doppio di quella che separa la parte anteriore dal corpo calloso dall'estremità corrispondente degli emisferi; 4.° per la parte importante che prende alla formazione della grande scissura cerebrale.

h. *Parte mediana della grande scissura cerebrale.* — Questa scissura è limitata superiormente, come abbiamo visto, dall'estremità posteriore del corpo calloso. I tubercoli quadrigemelli, sui quali poggia la glandola pineale, formano il suo margine inferiore. Per vederla bene bisogna poggiare l'encefalo sulla sua convessità, sollevare il cervelletto e portarlo in avanti: con questo movimento si fa trazione nello stesso senso su tutte le parti superiori dell'istmo, e si allontanano i due labbri della parte mediana della scissura cerebrale. Diviene allora facile di constatare: 1.° che questa scissura orizzontale e trasversale si continua da ogni lato con quella che contorna i peduncoli cerebrali; 2.° che è occupata da un prolungamento membranoso della piamadre, la *tela corioidea*; 3.° che la glandola pineale è situata nello spessore di questa tela.

i. *Estremità posteriore della grande scissura del cervello.* — Più estesa dell'anteriore, questa estremità posteriore della grande scissura riceve la base della falce del cervello, che la riempie interamente, di modo che i lobi posteriori non si trovano punto in contatto immediato.

### C. — Delle circonvoluzioni del cervello.

Le molte circonvoluzioni esistenti alla superficie del cervello, sono sporgenze cilindroidi e flessuose, la cui disposizione ricorda molto bene, a primo aspetto, quella delle circonvoluzioni dell'intestino tenue. La disposizione e l'ordine reciproco di queste sporgenze sono per molto tempo sfuggite alla sagacia degli osservatori, che considerano la loro disposizione variabile all'infinito e non regolata da alcuna legge. Oggi però noi sappiamo che esse sono dirette nella loro distribuzione la più generale da una legge uniforme e costante.

Nei pesci, nei rettili, negli uccelli, ed anche in alcuni mammiferi, non esistono circonvoluzioni cerebrali; nella maggior parte dei rosicchianti e dei adentati sono molto rudimentali; nei carnivori e più ancora nei ruminanti e nei solipedi, giungono ad uno sviluppo notevole. Le loro maggiori dimensioni le acquistano nelle scimie, negli elefanti e nell'uomo, che supera immensamente sotto questo rapporto tutta la famiglia dei vertebrati molto alti.

Il volume, il numero, la lunghezza, e le comunicazioni o anastomosi delle circonvoluzioni sono generalmente in rapporto con lo sviluppo del cervello.

Le circonvoluzioni meno sviluppate sono anche le meno numerose e le meno flessuose. Camminano parallelamente, descrivendo curve regolari e concentriche, senza comunicare tra loro. Nella volpe, ad esempio, che si può prendere con Lauret per tipo d'uno studio comparativo, si trovano sei circonvoluzioni: una prima quasi circolare, che rasenta la scissura di Silvio, al disopra di questa una seconda, poi una terza ed una quarta, che corrispondono alla faccia esterna degli emisferi e si dirigono parallelamente d'avanti indietro, dal lobo frontale al lobo occipitale; la quinta circonda il corpo calloso in modo d'un ellissi il cui grand'asse è anche antero-posteriore, la sesta, o sotto orbitale, corrisponde alla faccia inferiore del lobo frontale ed ha la stessa direzione delle precedenti.

Queste circonvoluzioni antero-posteriori e parallele, non hanno in tutti i mammiferi la stessa semplicità e la stessa regolarità. Ma tale è in tutti la loro disposizione generale. Si possono chiamare *costanti*, o *primitive*.

Passando dai mammiferi, nei quali le pieghe della superficie cerebrale sono poco pronunziate, agli animali in cui sono pel contrario pronunziate, le circonvoluzioni primitive si modificano a poco a poco nella

loro conformazione esterna. Dapprima aumentano di volume, si deprimono in alcuni punti, si scavano di leggieri solchi che attestano la loro tendenza verso la bifidità, poi si allungano, s'inflettono, descrivono curve e divengono sinuose, infine le si veggono dividere in uno o parecchi punti, riunirsi in altri, scambiando tra loro branche di comunicazioni o anastomosi.

Nell'elefante, nel maki, nelle scimmie e nell'uomo, a queste circonvoluzioni primitive, già modificate nella loro forma, nel loro volume e nella loro direzione, si aggiungono nuove circonvoluzioni, che si mostrano non sulla regione frontale, come si era supposto, ma sulla parte mediana degli emisferi, come Leuret ha perfettamente stabilito.

Queste *pieghe addizionali, o di perfezionamento*, la cui scoperta ha rischiarato in modo tutto nuovo lo studio delle circonvoluzioni cerebrali, da tanto tempo seppellito nella più deplorabile confusione, sono notevoli pel loro volume e per la loro direzione perpendicolare a quella delle circonvoluzioni primitive. Sopprimete col pensiero queste circonvoluzioni trasversali, poi riunite le circonvoluzioni frontali alle occipitali, che si portano d'avanti indietro, e voi riprodurrete la disposizione che si osserva sulla convessità del cervello in tutt'i mammiferi inferiori. Aggiungete alle circonvoluzioni antero-posteriori dei rosicchianti, dei carnivori, dei ruminanti, dei solipedi, dei cetacei, due o tre circonvoluzioni che tagliano le precedenti perpendicolarmente nella parte media del loro cammino, e la disposizione propria ai mammiferi i più elevati si troverà realizzata in uno stato rudimentale.

Considerate nella specie animale, le circonvoluzioni ci presentano a studiare la loro conformazione esterna, il loro modo di aggruppamento e disposizione reciproca, e la loro struttura.

### 1° *Conformazione esterna delle circonvoluzioni.*

Le circonvoluzioni dell'uomo sono notevoli pel loro numero, per le loro dimensioni considerevoli ed in generale proporzionate al volume del cervello, per le loro molte sinuosità, per le loro anastomosi, ed anche per la disposizione reciprocamente perpendicolare delle pieghe estreme o primitive e delle medie o sopraggiunte.

La differenza che si osserva sotto il rapporto di volume tra le circonvoluzioni dell'uomo e quelle dei mammiferi determina corrispondenti differenze nella estensione della superficie cerebrale, e queste ultime alla loro volta ne producono delle simili nell'intelligenza, che è in relazione più intima e più diretta con l'estensione della superficie del cervello, come ha dimostrato Desmonlins, anzichè col volume ed il peso di quest'organo.

Il numero delle circonvoluzioni che presenta il cervello nella specie umana non si potrebbe valutare con precisione. Si riconoscono abbastanza

facilmente alla superficie degli emisferi le circonvoluzioni primitive e le circonvoluzioni addizionali. Ma quando si tenta di farne la enumerazione, al di là di queste pieghe principali che si potrebbero chiamare anche *generatrici*, perchè sono il punto di partenza d'una quantità di pieghe secondarie, ogni valutazione diviene arbitraria ed ogni precisione impossibile, poichè queste pieghe di second'ordine sono estremamente variabili nel loro numero, nella loro forma e nei loro rapporti rispettivi.

La forma delle circonvoluzioni è quella d'un cilindro sinuoso, con due facce leggermente schiacciate, e due margini, uno aderente, l'altro libero.

Le facce sono perpendicolari alla superficie del cervello. La pia-madre le riveste in tutta la loro estensione.

Il margine aderente più stretto, si continua col nucleo centrale di ogni emisfero.

Il margine libero, in generale arrotondato e sinuoso, concorre a formare con quello della circonvoluzione opposta tanti solchi angolari e sinuosi, che hanno ricevuto il nome di anfrattuosità. Se tre circonvoluzioni convergono verso lo stesso spazio, questo diviene conico o piramidale. In alcuni punti il margine libero si deprime in fossetta, o si scava in gronda più o meno estesa; in altri mostra una depressione angolosa, semplice o doppia, dividendosi talvolta in due branche.

L'altezza delle pieghe è di 16 a 18 millimetri, e varia molto secondo gl'individui, specialmente nelle diverse circonvoluzioni. La loro spessore è ancora più variabile, perchè differisce non solamente secondo gl'individui, secondo le razze, secondo il peso e secondo le circonvoluzioni, ma anche nei diversi punti della stessa piega, che si osserva spessissimo assottigliarsi in una parte del suo cammino, ed inspessirsi molto notevolmente un poco più lontano.

I solchi o anfrattuosità che separano le circonvoluzioni sono coperti da un doppio foglietto della pia-madre.

Addossandosi per la parte arrotondata delle loro facce, le circonvoluzioni dividono ogni anfrattuosità in due piani: uno superiore prismatico e triangolare, precedentemente menzionato; ed uno inferiore arrotondato e cilindrico.

Nel piano superiore stanno le vene superficiali ed il liquido sotto aracnoideo. L'inferiore contiene le arterie cerebrali, i cui principali tronchi si avvicinano sempre molto al centro degli emisferi.

Dopo aver studiato la conformazione esterna della circonvoluzioni in una maniera generale, si potrebbe considerare ognuna di esse in particolare. Ma solo le pieghe generatrici o del prim'ordine, cioè a dire le circonvoluzioni primitive, e le circonvoluzioni di perfezionamento ci permettono questa descrizione. Le pieghe secondarie presentano caratteri tanto vari ed in qualche modo tanto fugaci, che sottraggonsi per la maggior parte

ad una menzione dettagliata; ma basterà indicarle o rannodarle alle circonvoluzioni principali che loro danno origine.

2° *Modo di aggruppamento delle circonvoluzioni.*

Le circonvoluzioni presentano, sulle tre facce degli emisferi, lo stesso modo di aggruppamento, e su ciascuna di queste facce alcuni caratteri che loro sono proprii. Noi le seguiremo dunque sulla faccia interna e sulla esterna, e poi sulla inferiore.

a. *Circonvoluzioni della faccia interna degli emisferi.* — Tutte le pieghe di questa faccia interna s'irradiano attorno ad una circonvoluzione notevole, che comincia al disotto dell'estremità anteriore del corpo

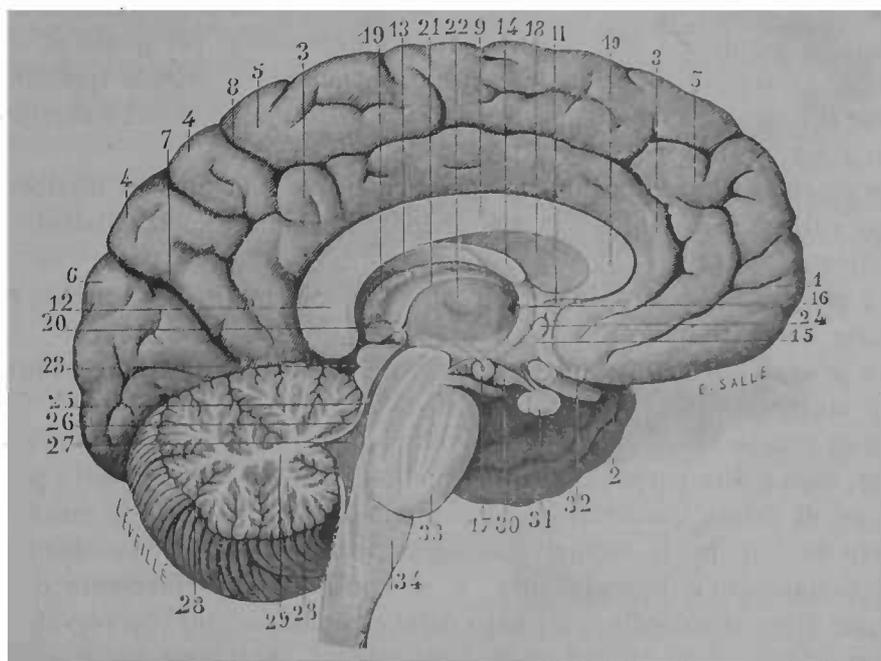


Fig. 466. — *Circonvoluzioni della faccia interna degli emisferi (\*)*

1. Lobo frontale del cervello. — 2. Lobo sfenoidale. — 3,3. Circonvoluzione del corpo calloso. — 4,4. Circonvoluzioni che formano il gruppo medio della faccia interna. — 5,5. Circonvoluzioni del gruppo anteriore. — 6. Circonvoluzioni del gruppo posteriore. — 7. Solco che separa il gruppo medio dal posteriore. — 8. Solco che separa il gruppo medio dall' anteriore. — 9. Taglio del corpo calloso. — 10. Ginocchio del corpo calloso. — 11. Becco del corpo calloso. — 12. Sua estremità posteriore. — 13. Trigono cerebrale. — 14. Sezione del trigono. — 15. Suo pilastro anteriore sinistro che cammina nella spessezza della parete interna del talamo ottico per portarsi verso il tubercolo mammillare corrispondente, il suo cammino è indicato da una linea punteggiata. — 16. Foro di Monro. — 17. Tubercolo mammillare, a livello del quale il pilastro precedente si dispone ad otto in cifra, per perdersi nella spessezza del talamo ottico. — 18. Setto trasparente. — 19. Taglio della tela corioidea. — Glandula pineale. — 21. Il suo peduncolo superiore sinistro. — 22. Taglio della commessura grigia del ventricolo medio. — 23. Tubercoli quadrigemelli, al di sotto dei quali si vede la glandola pineale, il suo peduncolo inferiore e la commessura posteriore. — 24. Taglio della commessura anteriore. — 25. Acquedotto di Silvio. — 26. Taglio della valvola di Vieussens. — 27. Ventricolo del cervelletto. — 28. S. Taglio del lobo mediano di quest'organo. — 29. Albero della vita del lobo mediano. — 30. Corpo cinereo. — 31. Corpo pituitario. — 32. Nervo ottico. — 33. Taglio della protuberanza anulare. — 34. Taglio del bulbo rachideo.

calloso, e si riflette per applicarsi sulla faccia superiore di questo corpo in tutta la sua estensione, poi contorna la sua estremità posteriore e termina alla parte interna della scissura di Silvio, dopo aver descritto nel suo cammino una ellissi, che abbraccia la radice dell'emisfero corrispondente e la totalità del corpo calloso, donde il nome di *circonvoluzione del corpo calloso*, sotto il quale è stato descritto.

Stretta alla sua origine, questa lunga circonvoluzione diviene considerevole verso la parte mediana del corpo calloso, e termina con un rigonfiamento abbastanza voluminoso. Vi si possono distinguere tre parti: una ascendente, estesa dalla sua origine al ginocchio del corpo calloso; un'altra orizzontale, che si porta dall'estremità anteriore a quella posteriore di questo corpo; ed una ascendente, che si prolunga fino all'angolo interno della scissura di Silvio. Questa parte discendente presenta alla sua estremità terminale una piega in forma di *uncino*, pel quale si continua con l'estremità inferiore del corno d'Ammon o grande ippocampo, donde il nome di *circonvoluzione dell'ippocampo*, con cui è conosciuta dopo i lavori di Vicq d'Azyr (fig. 406).

Le pieghe della faccia interna che si collegano alla circonvoluzione del corpo calloso, si dividono in tre gruppi, ineguali, e molto distinti, che si trovano sempre

Un *gruppo anteriore*, le cui circonvoluzioni, molto più lunghe, camminano d'avanti indietro.

Un *gruppo posteriore*, le cui circonvoluzioni, molto corte, camminano nello stesso senso.

Ed un *gruppo medio*, le cui circonvoluzioni seguono una direzione ascendente, cioè a dire perpendicolare a quella delle precedenti. Questo piccolo gruppo di forma quadrilatera, è stato indicato da Leuret e meglio descritto da Foville. È esclusivamente costituito dalle circonvoluzioni di perfezionamento o sopraggiunte, e si continua superiormente con un gruppo dello stesso ordine, formato dalle circonvoluzioni trasversali della faccia esterna. Due anfrattuosità profonde ed obliquamente ascendenti lo separano dalle circonvoluzioni anteriori e posteriori (fig. 406).

b. *Circonvoluzioni della faccia esterna*. — Si dividono anche in tre gruppi molto nettamente delimitati.

Un *gruppo anteriore, o frontale*, composto di circonvoluzioni che si dirigono d'avanti indietro.

Un *gruppo medio, o occipitale* composto di circonvoluzioni che camminano nello stesso senso;

Un *gruppo medio o parietale*, formato da due circonvoluzioni principali, che si portano un po' obliquamente in sopra ed in dietro, tagliando sotto un angolo più o meno retto le circonvoluzioni frontali ed occipitali. Queste due circonvoluzioni nascono inferiormente dalla parte media o trasversale della circonvoluzione che rasenta la scissura di Silvio; si

terminano al livello del margine superiore dell'emisfera corrispondente. La circonvoluzione parietale anteriore è il punto di partenza delle tre circonvoluzioni che scendono serpeggiando sulla regione frontale del cervello. Alcuni autori credono a torto che essa faccia parte del lobo frontale ed assegnano per limite a questo lobo la scissura di Rolando. La circonvoluzione parietale posteriore dà origine a pieghe analoghe che scendono sulla regione occipitale.

Dietro alla circonvoluzione parietale posteriore vicino al margine superiore dell'emisfero, si osserva una terza e piccolissima circonvoluzione parietale che si dirige in alto ed in dentro per continuarsi col gruppo medio delle circonvoluzioni della faccia interna.

L'anfrattuosità che separa le due circonvoluzioni parietali è stata molto ben descritta da Rolando. È notevole per la sua direzione trasversale o leggermente obliqua, per la sua profondità, e per la sua esistenza costante; io la chiamerei con Leuret, *scissura di Rolando* (fig. 440).

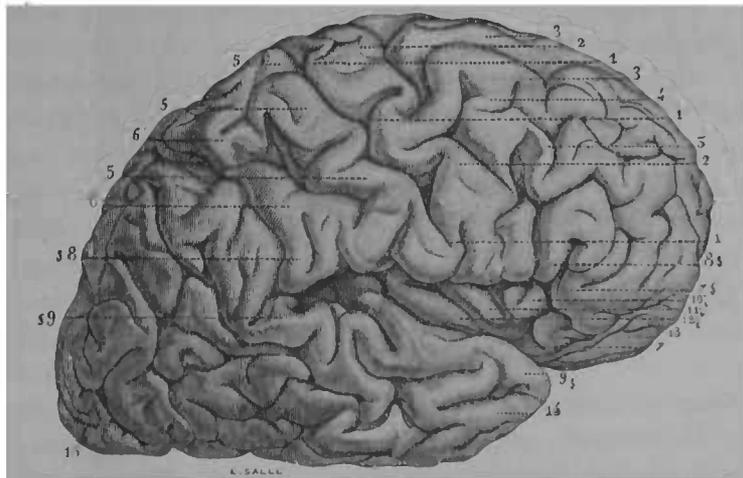


Fig. 467. — Circonvoluzioni della faccia esterna degli emisferi (secondo Foville).

1,1,1. Scissura di Rolando.—2,2. Circonvoluzione parietale anteriore.—3,3,3. Circonvoluzioni frontali che nascono dalla precedente.—4. Anastomosi fra due circonvoluzioni frontali.—5,5,5. Grande circonvoluzione parietale posteriore.—6. Piccola circonvoluzione parietale posteriore che si continua, come la precedente, col gruppo delle circonvoluzioni medie della faccia interna degli emisferi.—6. Circonvoluzione occipitale, che si porta orizzontalmente in dietro dividendosi.—7,7. Parte anteriore o trasversale della circonvoluzione della scissura di Silvio.—8,8. Parte media o orizzontale della stessa circonvoluzione.—9,9. Parte posteriore o obliqua di questa circonvoluzione.—10. 11. 12. Circonvoluzioni anteriore, media e posteriore del lobo dell'insula.—13. Faccia inferiore del lobo frontale del cervello.—14. Parte sfenoidale del lobo posteriore.—15. Parte occipitale dello stesso lobo.

c. *Circonvoluzioni della faccia inferiore.* — Qui ancora si distinguono tre gruppi, che corrispondono: l'uno al lobo anteriore, l'altro al lobo posteriore, e l'ultimo alla scissura di Silvio.

Le *circonvoluzioni del lobo anteriore* sono antero-posteriori e di piccole dimensioni. Se ne contano generalmente quattro. Due accompagnano il nervo olfattivo. ed hanno per attributi il cammino rettilineo e la eguaglianza di volume. La terza e la quarta nascono spesso da un

tronco comune. Tutte hanno per punto di partenza la grande circonvoluzione della scissura di Silvio.

Le *circonvoluzioni del lobo posteriore* camminano nello stesso senso delle precedenti. Sono ordinariamente tre, che si possono distinguere in esterna, media ed interna. Le due prime nascono da un tronco comune dalla parte sfenoidale della circonvoluzione che rasenta la scissura di Silvio. Questo tronco non tarda a dividersi e si osservano allora le due

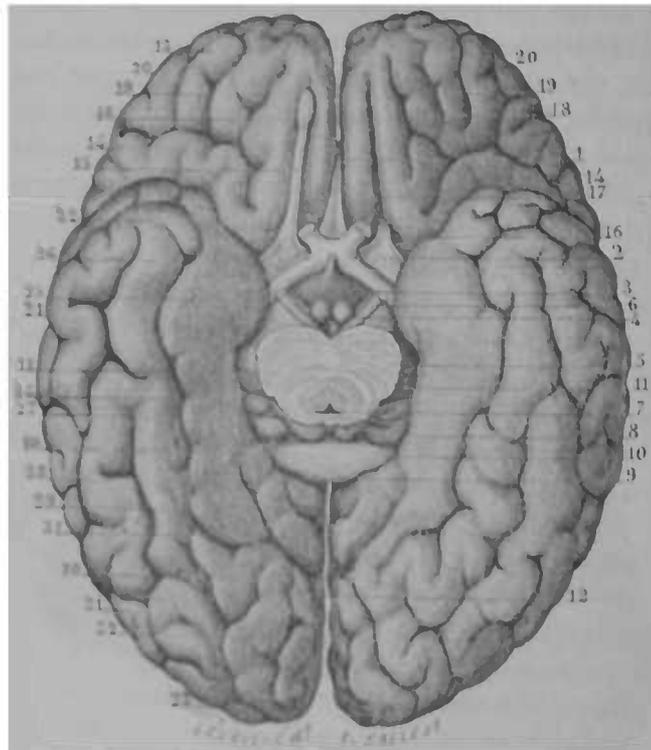


Fig. 498. — *Circonvoluzioni della faccia interna del cervello (\*)*

1. Estremità anteriore del corpo calloso. — 2. Chiasma dei nervi ottici. — 3. Corpo allungato e stelo-pituitario. — 4. Tubercoli mammillari. — 5. Taglio della protuberanza a livello della sua continuità col peduncolo. — 6. Nervo motore oculare comune. — 7. Taglio dell'acquedotto di Silvio. — 8. Emunzioni testee. — 9. Orlo del corpo calloso. — 10, 10. Parte mediana della grande scissura cerebrale. — 11, 11. Parti laterali di questa scissura. — 12. Estremità posteriore della scissura interna-sterica. — 13. Faccia inferiore del lobo frontale. — 14, 14. Circonvoluzione della scissura di Silvio. — 15. Nervo olfattivo. — 16. Taglio di questo nervo, destinato a mostrare la sua forma prismatica o triangolare. — 17. Anfrattuosità che occupa lo stesso nervo, e circonvoluzioni antero-posteriori che la limitano. — 18, 18. Terza circonvoluzione della faccia inferiore del lobo frontale. — 19, 19. Quarta circonvoluzione di questa faccia. — 20. Terza circonvoluzione della faccia esterna del lobo frontale. — 21, 21. Margine esterno del lobo posteriore. — 22. Estremità sfenoidale di questo lobo. — 23. Sua estremità occipitale. — 24. Circonvoluzione dell'ippocampo. — 25. Faccia col quale termina questa circonvoluzione. — 26. Tronco comune delle due principali circonvoluzioni del lobo anteriore. — 27. Biforcazione di questo tronco. — 28. Una delle sue branche, che rappresenta la circonvoluzione esterna del lobo posteriore. — 29. Altra branca del tronco comune che forma la circonvoluzione media di questo lobo. — 30. Circonvoluzione interna dello stesso lobo. — 31. Circonvoluzione del corpo calloso, che si è detto dal basso in alto. — 32. Circonvoluzione interna della faccia interna degli emisferi.

lunghe circonvoluzioni che ne partono, camminando d'avanti in dietro e descrivendo delle flessuosità. Alcune volte accosto del tronco principale

si osserva una circonvoluzione accessoria, che ha la stessa origine e che si continua con l'estremità posteriore della circonvoluzione dell'ippocampo. La terza, o circonvoluzione interna, emana dalla circonvoluzione del corpo calloso, al momento in cui essa circonda il cercine; essa è molto flessuosa e si dirige anche d'avanti in dietro.

Le *circonvoluzioni della scissura di Silvio* sono anche quattro, una marginale o involgente, le altre centrali o involte.

La circonvoluzione marginale, o *circonvoluzione della scissura di Silvio* propriamente detta, è una delle più estese e delle più voluminose tra quelle che coprono la superficie degli emisferi. Nata sui lati del quadrilatero perforato, si porta in fuori rasentando la scissura di Silvio, si flette una prima volta per passare orizzontalmente al disopra dell'insula, poi una seconda per dirigersi in avanti ed in basso, e ritornare verso lo spazio perforato, presso al quale termina. In questo lungo cammino, essa circonda il lobulo dell'insula, ricovrendolo con le sue numerose sinuosità. La sua parte iniziale, situata sul lobo frontale, forma il labbro anteriore della scissura di Silvio. La sua parte terminale, situata sul lobo posteriore, limita indietro questa stessa scissura.

Per scorgere il lobulo dell'insula, bisogna dunque asportare la sinuosità della circonvoluzione di Silvio. Si vede allora: 1.º che forma una sporgenza piramidale e triangolare, la cui base guarda in alto e l'apice in basso ed in dentro: 2.º che questa sporgenza è costituita da tre o quattro piccole circonvoluzioni, molto corte e rettilinee, che si dirigono da basso in alto irradiandosi.

Il lobulo dell'insula corrisponde alla parte esterna ed inferiore del corpo striato di cui forma una dipendenza (fig. 467).

Tal'è la disposizione generale delle circonvoluzioni sulle tre facce degli emisferi. Si vede, in riassunto, che su ciascuna di queste facce esse formano tre gruppi: due estremi composti di circonvoluzioni primitive o antero-posteriori: uno medio costituito dalle circonvoluzioni addizionali, perpendicolari alle precedenti. Ma le medie non tagliano le antero-posteriori allo stesso livello. Le circonvoluzioni addizionali della faccia esterna sono egualmente lontane dall'estremità anteriore e dall'estremità posteriore degli emisferi. Quelle della faccia interna sono più vicine all'estremità occipitale, e quelle della faccia inferiore più vicine invece all'estremità frontale. I tre gruppi medii sono situati, in una parola sopra una linea obliquamente diretta da dentro in fuori - di dietro in avanti, e dall'alto in basso, donde risulta che, sulla faccia esterna le circonvoluzioni anteriori e posteriori sono quasi eguali, mentre che sulla faccia interna, le prime prevalgono molto notevolmente sulle seconde, e sulla inferiore le seconde sulle prime.

Resta anche ben stabilito che le circonvoluzioni sono ripartite alla superficie del cervello con un tipo regolare e costante. Sono variabili

solo nelle loro dimensioni, che in vero differiscono secondo le razze, secondo gl'individui e secondo l'età; nelle loro flessuosità, tanto più pronunziate per quanto sono più voluminose; nei diversi dettagli della loro configurazione, nelle loro anastomosi, etc. Ma tutte queste differenze non hanno che una importanza molto secondaria. Ciò che c'interessa nel loro studio, è il principio che presiede alla loro ripartizione, alla loro disposizione reciproca principio chiaro che ci permette seguirle in tutte le fasi dei loro perfezionamenti successivi, e di riconoscerle con la stessa facilità, in mezzo alle loro degradazioni sempre più grandi quando si scende nella serie dei mammiferi.

Le circonvoluzioni sono in rapporto con le pareti del cranio, che ne prendono la forma, donde le impressioni digitali e le eminenze mammillari che si veggono sulla superficie interna di questo. Sembrerebbe dunque abbastanza razionale di pensare che le più voluminose dovrebbero lasciare le impronte più profonde. Ma non è punto così. È sulla base del cranio che le impressioni sono più profonde e le eminenze più sporgenti. A misura che si sale verso la volta, le une e le altre diminuiscono; al punto che le circonvoluzioni della faccia esterna degli emisferi, più voluminose di quelle della faccia inferiore, appena si modellano sulla concavità del parietale.

A quale causa possiamo noi riferire l'ineguale influenza delle circonvoluzioni sulle pareti della cavità cranica? Questa causa, bisogna ricercarla evidentemente nella presenza del liquido cefalo-rachideo, il quale, essendo meno pesante dell'encefalo, tende naturalmente a portarsi verso la convessità dell'organo, che tende per una ragione inversa a ricadere con tutto il suo peso sulla volta orbitale e sulle fosse sfenoidali. Inferiormente, le circonvoluzioni sono dunque in contatto immediato con le ossa, mentre che superiormente ne sono separate da uno strato di siero più o meno spesso; da ciò le impressioni digitali e le eminenze mammillari tanto costanti e pronunziate sulla base della cavità ossea, tanto superficiali invece e spesso mancanti nella regione opposta. Questa inegualissima influenza del liquido cefalo-rachideo ci spiega perché le impressioni e le eminenze della volta sono le prime a sparire nella vecchiaia, mentre allora il liquido aumenta; e perché anche queste impressioni e queste eminenze persistono a quest'età sulle fosse orbitali, e sulle sfenoidali.

Dicendo che le circonvoluzioni si modellano sulle pareti del cranio, gli anatomici avevano dunque emessa una proposizione vera, ma troppo generale ed un poco vaga. Allora sono venuti i frenologi, che impadronendosi di questa generalizzazione, ne hanno ancora esagerata l'importanza. Hanno aggiunto che le circonvoluzioni lasciano impronte, tanto più profonde per quanto sono più sporgenti; che la loro sporgenza si vede anche al di fuori: che noi possiamo, in conseguenza, con la sola ispezione del cra-

nio, riconoscere le loro dimensioni, apprezzare le facoltà che loro sono inerenti, e misurare in un certo modo lo sviluppo delle une e delle altre. Di qui l'origine della *cranioscopia*, istituita da Gall al principio del secolo, ed esposta da quest'autore con un talento degno d'una miglior causa. Fra tanti brillanti dottrine, fondate sulla sabbia, non ve n'è alcuna che poggi su di un dato più vano e più illusorio. Rammentiamo brevemente i fatti.

1.° Che le circonvoluzioni della faccia interna degli emisferi non sono punto in rapporto con le pareti del cranio, e che esse sfuggono alla ispezione dei nostri sensi;

2.° Che le circonvoluzioni della faccia inferiore si adattano sulle pareti di questa cavità, ma che sono inaccessibili anche ai sensi della vista e del tatto;

3.° Che le circonvoluzioni della faccia esterna, s'imprimono appena sulla parte corrispondente della scatola ossea.

Così i due buoni terzi delle circonvoluzioni sfuggono al nostro esame, e le altre, cioè a dire le sole che corrispondono ad una regione scoperta, si trovano separate da questa mercè uno strato di liquido, in modo che esse la toccano solamente col loro apice, e non vi lasciano che impronte fugaci, appena apparenti.

Ma ammettiamo che le circonvoluzioni della faccia esterna s'imprimono anche fortemente sulla volta del cranio e le inferiori sulla sua base. Queste depressioni, per quanto profonde si vogliano supporre, non saranno punto un argomento che si possa invocare in favore della *cranioscopia*, imperocchè esse esistono unicamente sul tavolato interno delle ossa, come io ho già avuto cura di farlo notare, e non si estendono ma fino al loro tavolato esterno, per quanto sottile esso sia. Guardate la porzione squamosa del temporale: essa è coperta in dentro d'eminenze e depressioni; non ne presenta traccia alcuna in fuori. Osservate la volta orbitale, la quale è più sottile ancora; però tanto ineguale dal lato della cavità cranica, tanto levigata dal lato dell'orbita!

### 3° *Struttura delle circonvoluzioni.*

Quando si tagliano le circonvoluzioni in tutta la loro spessezza e perpendicolarmente alla loro direzione, si vede che sono costituite: 1. da un nucleo di sostanza bianca: 2. da uno strato di sostanza grigia che copre questo nucleo centrale, estendendosi da una circonvoluzione a quelle vicine.

Il nucleo bianco o centrale si continua con la sostanza midollare degli emisferi, di cui rappresenta un semplice prolungamento. Lo strato grigio o periferico si continua con sè stesso. — Rivestendo tutte le sporgenze che incontra. scendendo dall'apice di queste al fondo delle

anfrattuosità, esso è caratterizzato soprattutto dalla sua disposizione essenzialmente ondulosa.

Le due sostanze non prendono punto una parte eguale alla costituzione delle pliche centrali. Lo strato grigio, la cui spessezza varia da 2 a 4 millimetri, ne forma i due terzi. Le loro proporzioni relative si modificano, del resto, non solamente secondo l'età degli individui, ma negli stessi individui per le differenti circonvoluzioni, e spesso anche sulla stessa circonvoluzione per diversi punti della sua estensione.

Lo *strato grigio o corticale* delle circonvoluzioni è stato studiato e descritto con molt'accuratezza da Baillarger. Quest'autore ha dimostrato che esso non era formato da uno strato unico come si era creduto fino allora, ma da sei strati sovrapposti ed alternativamente bianchi e grigi. — Quando dopo aver diviso verticalmente dal suo apice verso la sua base una circonvoluzione d'un certo volume si esamina la superficie della sezione, si giunge in alcuni casi a distinguere ad occhio nudo questi diversi strati. — Ma essi divengono più distinti ancora all'occhio armato di lente, e molto più apparenti se si guardano per trasparenza. — Per osservarli in quest'ultima condizione, si toglie con un taglio verticale una fetta molto sottile di sostanza grigia sull'apice d'una circonvoluzione: la si fissa su due lamine di vetro, che si applicano l'una sull'altra con la cera, poi la si pone tra l'occhio e la luce d'una lampada, e si vede allora; da dentro in fuori: che il primo strato è trasparente, il secondo opaco, il terzo trasparente, il quarto opaco, il quinto trasparente, ed il sesto opaco. Esaminando in seguito questa stessa fetta a luce riflessa, si osserva che gli strati trasparenti sono grigi e gli opachi bianchi.

Questi diversi strati non offrono punto una eguale spessezza. Spesso il terzo strato andando dal più profondo verso il più superficiale, è estremamente sottile; in questo caso i due strati bianchi che esso separa sembrano confondersi, ed allora non si distinguono ben nettamente che tre strati. — Altre volte il primo ed il terzo strato sono come atrofizzati e d'un color pallido, che spicca poco su quello degli strati bianchi: quando questa disposizione esiste i quattro primi strati non ne formano più che un solo d'un aspetto tutto speciale, che costituisce lo strato giallo o interstiziale ammesso da alcuni autori tra la sostanza corticale delle circonvoluzioni.

La *sostanza bianca, o il nucleo centrale delle circonvoluzioni*, è composta di fibre nervose che si sovrappongono per formar lamine. — Queste, disposte in ventaglio ed applicate le une contro le altre come i fogli d'un libro, si lasciano abbastanza facilmente separare sopra un cervello rimasto per qualche tempo nell'alcool concentrato, o sottoposto all'azione dell'olio bollente.

Le lamelle centrali sono verticali, le altre, dirette obliquamente dalla base delle circonvoluzioni verso le loro facce laterali.

Giunte allo strato corticale, le fibre che compongono queste lamelle lo penetrano e lo traversano, ed alcune giungono sino alla sua superficie che coprono. Guardando per trasparenza una sottile lamina della sostanza grigia delle circonvoluzioni, si vede che gli strati bianchi compresi tra la sua spessorezza sono costituiti soprattutto da queste fibre, che camminano irradiandosi dal centro verso la periferia, e che si continuano coi prolungamenti delle cellule situate sul loro cammino.

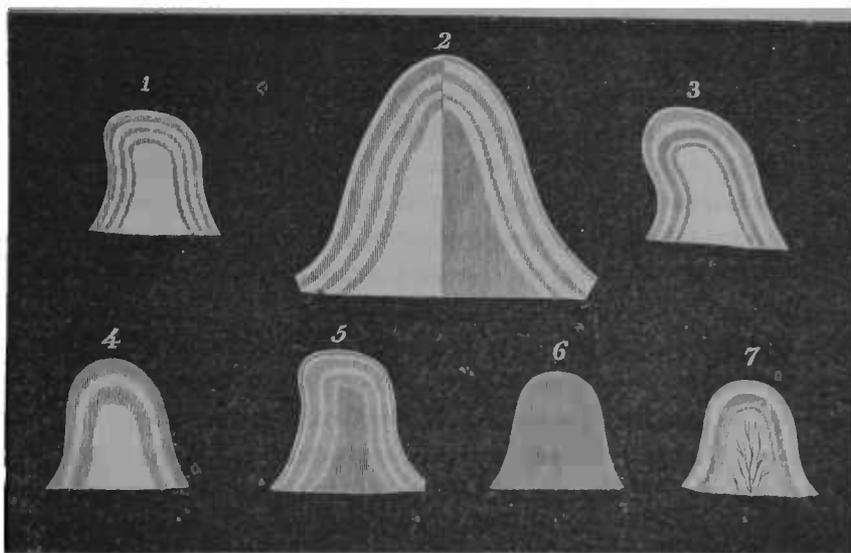


Fig. 469. — *Struttura delle circonvoluzioni* (secondo Baillarger).

Fig. 1<sup>a</sup>. — I sei strati della sostanza corticale delle circonvoluzioni alternativamente grigi e bianchi.

Fig. 2<sup>a</sup>. — Taglio ingrandito d'una circonvoluzione. La metà sinistra è vista a luce riflessa. I sei strati, alternativamente grigi e bianchi, sono disposti come nella figura precedente. Sulla metà destra, vista per trasparenza, gli strati midollari sono tinti in nero perchè non trasmettono la luce, i grigi che la trasmettono sono invece bianchi.

Fig. 3<sup>a</sup>. — Taglio d'una circonvoluzione in cui si vede l'ineguale spessore degli strati bianchi. A primo aspetto non si distinguono su questo taglio che tre strati, due grigi ed uno bianco intermedio. Esaminandola più attentamente, si vedono i sei strati, solamente i bianchi superficiale e profondo sono molto sottili.

Fig. 4<sup>a</sup>. — Taglio d'una circonvoluzione in cui si veggono i tre strati della sostanza grigia, quali furono visti da Vicq d'Azyr sul lobo occipitale.

Fig. 5<sup>a</sup>. — Disposizione raggianti che prendono le fibre bianche nella sostanza grigia delle circonvoluzioni.

Fig. 6<sup>a</sup>. — Taglio d'una circonvoluzione del cervello d'un neonato. — Questo taglio è visto a luce riflessa e presenta un aspetto omogeneo.

Fig. 7<sup>a</sup>. — Questo stesso taglio a luce trasmessa. — Offre una stratificazione ed una disposizione raggianti analoga a quella che si osserva nell'adulto.

Indipendentemente da queste fibre divergenti, ne esistono altre, la cui direzione è obliqua o parallela alla superficie del cervello. Lo strato bianco superficiale delle circonvoluzioni contiene molti di questi tubi, che incrociano le fibre raggianti e che sembrano passare da una circonvoluzione alle altre vicine per unirle tra loro, allo stesso modo che le precedenti uniscono la sostanza grigia periferica ai diversi nuclei della sostanza grigia centrale.

§ 2° — CONFORMAZIONE INTERNA DEL CERVELLO.

Questa conformazione si deve studiare sotto due punti di vista: dapprima nel suo insieme, poscia nei suoi principali dettagli.

Il fatto più saliente nella conformazione interna del cervello, è l'esistenza d'una grande cavità, a compartimenti multipli, scavata nella sua parte centrale. Com'è costituita questa cavità?

Il cervello, continuo con l'istmo dell'encefalo per l'intermezzo di due grossi fasci della sostanza bianca, chiamati *peduncoli cerebrali*, sembra formato dall'ispessimento di questi peduncoli che si portano obliquamente in alto in avanti ed in fuori divergendo e rigonfiandosi sempre più. Alla loro entrata negli emisferi, ambedue presentano un primo rigonfiamento, che è il *talamo ottico*, e sopra un punto più alto un secondo, che è il *corpo striato*. Al di là di questo s'irradiano in tutt'i sensi per terminarsi nelle circonvoluzioni.

Dal cammino divergente dei due peduncoli, risulta uno spazio angolare, che si allarga dal basso in alto, circoscritto da diverse parti: questo spazio rappresenta la grande cavità centrale del cervello.

Questo spazio è limitato in alto dal *corpo calloso*, cioè a dire dall'insieme delle fibre che passano dall'emisfero destro al sinistro e che contigue fra loro, costituiscono per quest'ultimo una lunga e larga commessura. Ha per limite inferiore i tubercoli mammillari, il corpo cinereo, i talami ottici ed i corpi striati; per limite anteriore la parte riflessa del corpo calloso e la lamella triangolare dei nervi ottici; per limite laterale il solco che separa il corpo calloso dai corpi striati.

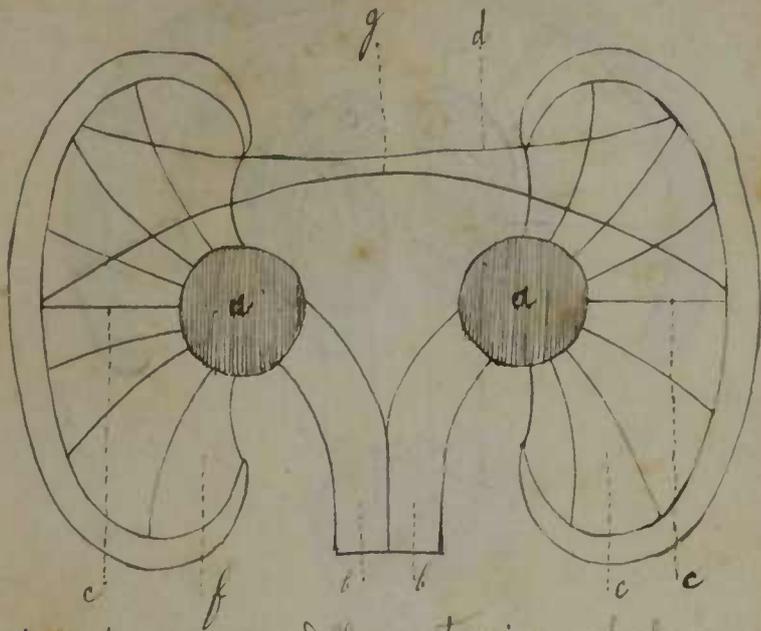
Così delimitata la cavità scavata nella spessezza del cervello si estende: nel senso verticale, dai tubercoli mammillari al corpo calloso; nel senso antero-posteriore dall'una all'altra estremità dello stesso corpo; e nel senso trasversale dall'uno all'altro margine di quest'ultimo. Formato da cinque lati, la cavità resta aperta in dietro: a quest'apertura semi-circolare si dà il nome di *grande scissura cerebrale*.

Un setto orizzontale, costituito dalla tela coroidea e dal trigono, divide la cavità cerebrale in due piani.

Il piano inferiore, molto stretto, ha la forma d'un infundibulo fortemente compresso nel senso trasversale e con l'asse diretto obliquamente in basso ed in avanti. Questo piano inferiore porta il nome di *ventricolo medio*.

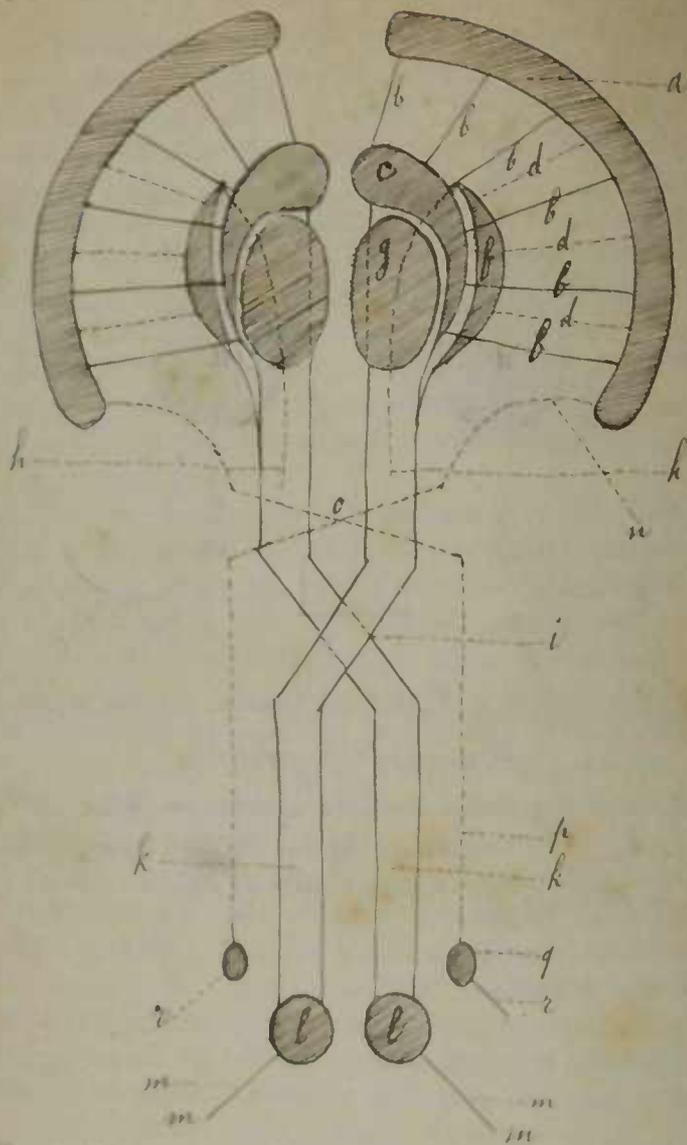
Il piano superiore è suddiviso da un setto mediano e verticale in due cavità secondarie chiamate: *ventricoli laterali*. Un orificio circolare comunica ciascuno di questi col ventricolo medio.

Vista nel suo insieme, la cavità scavata al centro del cervello, non



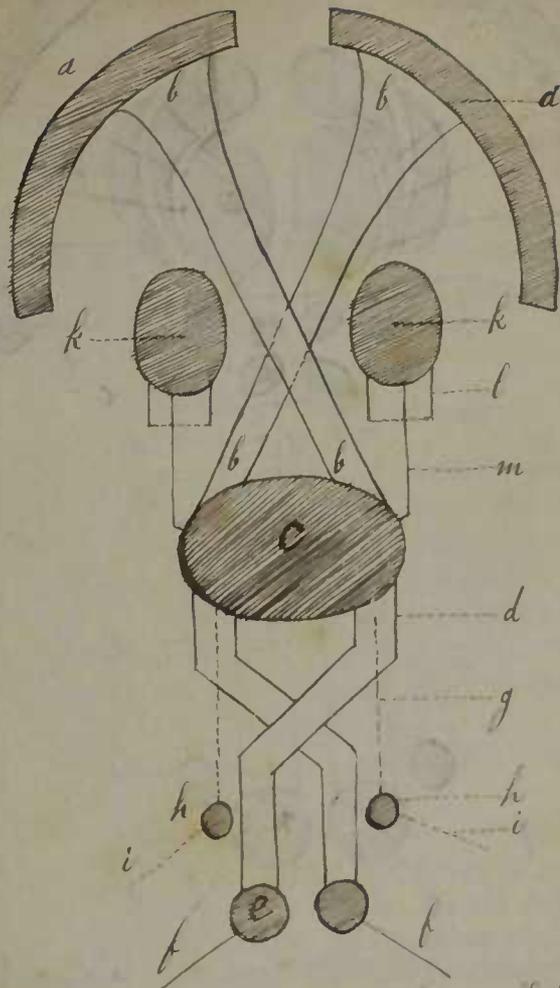
Schema della disposizione della corteccia cerebrale rapporto al corpo calloso ed alla corona radiante.

a) ganglii della base dell'encefalo (massa dei talami ottici, corpi striati ecc.) - b b) sistema di proiezione del secondo ordine - c c) sistema di proiezione del primo ordine - g) corpo calloso - (Fagnano)



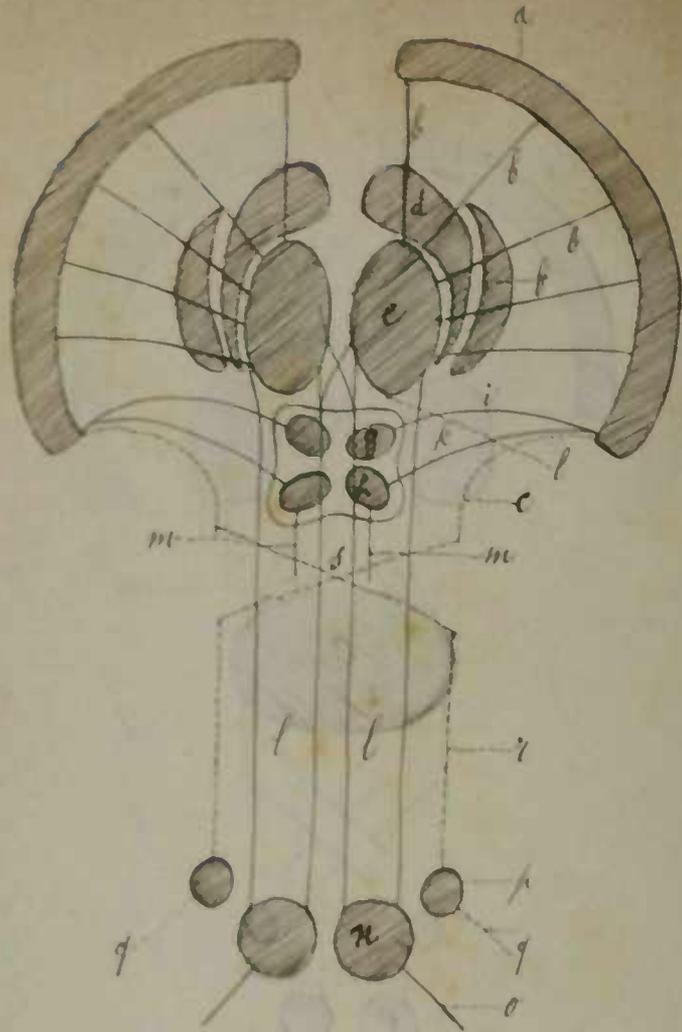
Schema dei rapporti del corpo striato (nucleo caudato) e del nucleo lenticolare (nucleo striato).

ad due p. anteriori e p. inferiori. Spazi nelle corna raggi. ed. in p. striato (nucleo caudato) - c. p. striato - d. p. striato nelle corna raggi. ed. nel lenticolare - f. p. striato  
 g. p. striato - h. p. striato di processo di p. striato (nucleo caudato) - i. p. striato (nucleo caudato)  
 j. p. striato (nucleo caudato) - k. p. striato (nucleo caudato) - l. p. striato (nucleo caudato)  
 m. p. striato (nucleo caudato) - n. p. striato (nucleo caudato) - o. p. striato (nucleo caudato)  
 p. p. striato (nucleo caudato) - q. p. striato (nucleo caudato) - r. p. striato (nucleo caudato)



Schema delle connessioni del cervelletto.

a) cort. grig. cortic. degli emisferi - b) peduncoli cerebellari superiori - c) cervelletto -  
 d) vie centrifughe (motorie) dal cervelletto verso il midollo (corpo rediforme) - e) sostanza grigia  
 del midollo (cornua anteriori) - f) fibre motorie periferiche (radii spinali anteriori) - g) vie centriche  
 grigie del midollo (cornua posteriori) - h) fibre sensorie periferiche (radii spinali posteriori)  
 la massa generale dei gangli della base dell'encefalo - l) peduncoli - m) fibre del piano  
 cerebrale che vanno al cervelletto per peduncolo cerebellare medio - [Louguet, 1891]



Schema di rapporti delle connessioni fra i talami ottici e di tubercolo  
 per base del cervello - b. corona raggiante del talamo ottico e) fibre (quadruplice)  
 d'arco ottico / nuclei anteriori - g) tubercolo quadrigemino - h) tubercolo quadrigemino posteriore  
 i) basi di talamo quadrigemino - j) corona raggiante di questo tubercolo k) basi di  
 tubercolo quadrigemino - l) istmo di proiezione di 12° ord. - m) fibre approssimate alla  
 base ottica (raggiante della calotta superiore - n) (corona centrale) - o) istmo  
 di proiezione di 12° ord. pendente in tubercolo quadrigemino - p) raggiante ottico con  
 alla calotta - q) sostanza grigia del midollo (corona anteriore) - o) nervi motori  
 e sensorii (nervi spinali anteriori) - p) sostanza grigia del midollo (corona posteriore)  
 q) nervi motori posteriori (nervi spinali posteriori) - r) fibre sensitive da nervi  
 spinali anteriori (nervi spinali anteriori) - s) alla sostanza grigia posteriore degli emisferi  
 (Anguina)

1) fibre motore della corona raggiante -

è dunque, insomma, che lo spazio compreso tra il corpo calloso ed i rigonfiamenti dei due peduncoli cerebrali: spazio circoscritto da tutt'i lati, tranne indietro, e diviso da due setti reciprocamente perpendicolari, in tre cavità più piccole, l'una inferiore e mediana, le altre due superiori e laterali.

Molte parti differentissime contribuiscono a limitare queste tre cavità o ventricoli. Dopo aver considerate queste parti nel loro insieme e le cavità nel loro modo di costituzione, passeremo successivamente in esame le une e le altre.

Andando da alto in basso, esse si presentano a noi nell'ordine seguente: 1° sulla linea mediana: il *corpo calloso*, il *setto lucido*, il *trigono cerebrale*, la *tela coroidea*, la *glandola pineale*, il *ventricolo medio*; 2° sui lati i *ventricoli laterali* e tutte le loro dipendenze.

#### A. — Del corpo calloso.

Per vedere il corpo calloso, si asportano gli emisferi cerebrali mediante un taglio orizzontale che rasenta la sua faccia superiore. Si vede allora, a destra ed a sinistra di questo corpo: una superficie bianca, semi-ellittica, che forma il centro midollare di ogni emisfero; intorno a questo nucleo centrale molti prolungamenti che se ne distaccano per penetrare nella spessezza delle circonvoluzioni; e più in fuori uno strato di sostanza grigia che circonda tutti questi prolungamenti descrivendo una curva alternativamente sporgente e rientrante (fig. 471).

I due centri emisferici, riuniti sulla linea mediana del corpo calloso, costituiscono il *centro ovale di Vieussens*.

Il corpo calloso o gran commessura del cervello, si presenta sotto l'aspetto d'una lamina quadrilatera, allungata da dietro in avanti ed un poco più larga nel primo senso che nel secondo. Questa lamina forma la parte superiore o la volta della grande cavità cerebrale, e specialmente dei ventricoli laterali. Essa è più vicina all'estremità anteriore degli emisferi cerebrali da cui la separa più abitualmente un'intervallo di 2 1/2 a 3 centimetri, di quello che lo è all'estremità posteriore da cui si allontana di 5 centimetri circa (fig. 466).

La lunghezza del corpo calloso è di 7 a 8 centimetri. — La sua spessezza può essere ben apprezzata sopra un taglio mediano del cervello. Questo taglio ci mostra che è molto spesso alla sua estremità posteriore, che ha minori dimensioni in avanti di questa, poi s'ispessisce di nuovo sempre più fino al livello della sua riflessione, per assottigliarsi in seguito progressivamente al punto da ridursi nella sua parte terminale alla spessezza d'una semplice lamella. Si considerano nel corpo calloso due facce, due margini, due estremità, e quattro angoli.

a. *Faccia superiore*. — È piana o leggermente concava nel senso

trasversale, convessa davanti indietro. Questa faccia corrisponde, con la sua parte mediana, al margine inferiore della falce del cervello, alle arterie callose ed all'aracnoide; da ogni lato, alla circonvoluzione del corpo calloso, da cui la separa un'anfrattuosità profonda, in forma di grembia, che ha ricevuto da Vesalio il nome di *seno*, e da Sabatier quello di *rentricolo*.

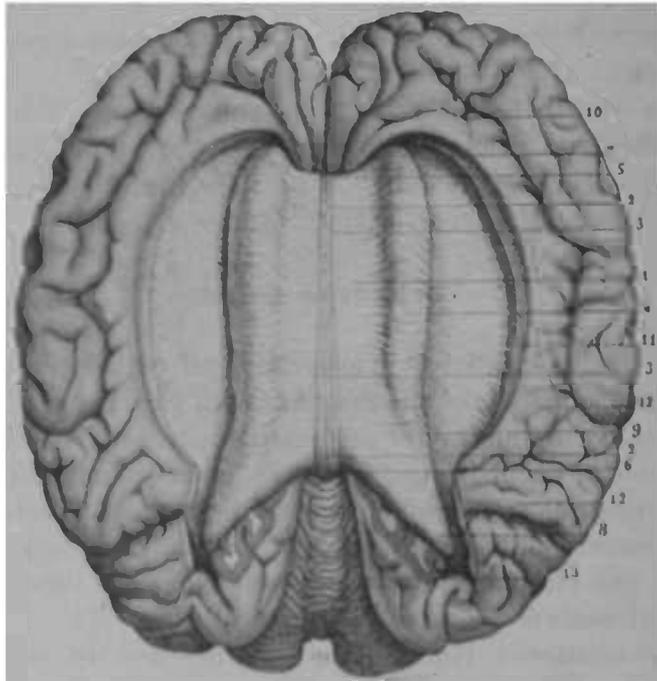


Fig. 470. — *Faccia superiore del corpo calloso (secondo Foville).*

1. Parte di questa faccia superiore, rivestita dalla circonvoluzione del corpo calloso. — 2, 2. Solco mediano che percorre tutta l'estensione di questa faccia. — 3, 4. Tratti longitudinali che limitano questo solco. — 4. Tratti trasversali che si avvolgono per irradiare negli emisferi. — 5. Estremità anteriore o ginocchio del corpo calloso. — 6. Estremità posteriore o cerchio di questo corpo. — 7. I suoi angoli anteriori o frontali. — 8. I suoi angoli posteriori o occipitali. — 9. I suoi margini laterali. — 10. Circonvoluzione del corpo calloso divisa in ciascun lato in unione della sua parte media con la sua parte posteriore come anche le circonvoluzioni occipitali corrispondenti per mostrare i prolungamenti del corpo che essa copre. — 11. Nastro fibroso che limita questa circonvoluzione. — 12, 13. Circonvoluzioni medie della faccia interna degli emisferi. — 13. Parte mediana della faccia superiore del cervelletto.

Su questa faccia superiore, si nota procedendo dalla linea mediana verso le parti laterali:

1° Un solco longitudinale, un poco più largo in dietro che in avanti, e diviso talvolta in due solchi più piccoli, da una sporgenza che lo percorre per tutta la sua lunghezza.

2° Sul lati del solco mediano, due sporgenze longitudinali, leggermente flessuose, più ravvicinate in avanti che in dietro; queste sporgenze si prolungano sulla parte riflessa del corpo calloso fino ai suoi penducoli, che si possono considerare come la loro terminazione. Ognuna

d'esse rappresenta un piccolo fascio di fibre nervose, come avevano già constatato Winslow, Lancisi, Vicq d'Azyr; il primo le chiama *cordoni midollari*, ed il secondo *nervi*, o *tratti longitudinali*, denominazioni sotto le quali oggi sono generalmente conosciute. Sopra un cervello macerato molto tempo nell'alcool, ho potuto asportare senza difficoltà questi due tratti, che un semplice strato di tessuto cellulare univa alla superficie sottostante.

3° Al di fuori dei tratti longitudinali, si veggono tratti trasversali, che tagliano perpendicolarmente i fasci precedenti, al di sotto dei quali passano portandosi dall'uno all'altro margine del corpo calloso, senza incrociarsi con quelli del lato opposto.

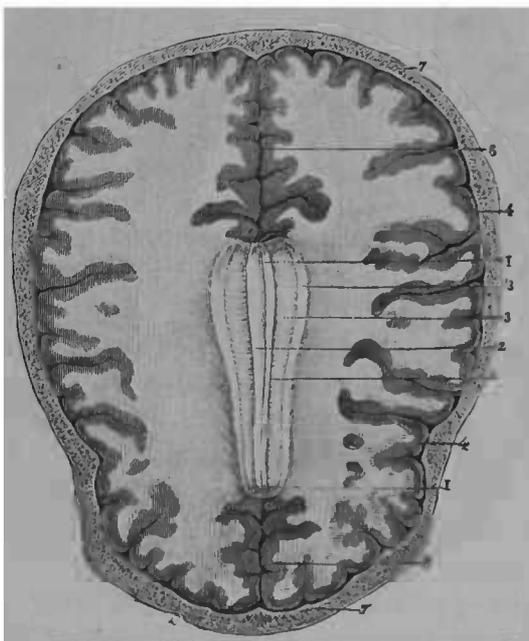


Fig. 471. — Centro ovale di Vieussens (secondo Vicq d'Azyr).

1,1. Solco mediano della faccia superiore del corpo calloso. — 2,2. Tratto longitudinale di questa faccia. — 3. Suoi tratti trasversali. — 3'. Taglio degli emisferi a livello del corpo calloso. — 4,4. Strato grigio delle circonvoluzioni che serpeggia attorno al centro ovale di Vieussens. — 5. Parte anteriore della grande scissura del cervello. — 6. Parte posteriore di questa scissura. — 7,7. Taglio delle pareti del cranio.

b. *Faccia inferiore.* — Per studiarla, bisogna rovesciare l'encefalo sulla sua convessità, asportare il cervelletto e la protuberanza, poi i due peduncoli cerebrali, conservando il chiasma dei nervi ottici, il corpo cinereo e i tubercoli mammillari, come anche il trigono. Si completerà la preparazione tagliando i prolungamenti che i ventricoli laterali inviano nella parte sfenoidale e nella occipitale del lobo posteriore degli emisferi (fig. 472).

Questa faccia è notevole per la grande estensione che presenta, pei prolungamenti curvilinei che ne dipendono, e pel suo aspetto differen-

rentissimo da quello della faccia superiore. La sua parte mediana, leggermente sporgente, si continua in avanti col setto lucido: in dietro col trigono cerebrale. Le sue parti laterali, concave nel senso trasversale ed in quello antero-posteriore, corrispondono ai ventricoli laterali, di cui formano la parete superiore o la volta (fig. 466).

La faccia inferiore, come la superiore, presenta in tutta la sua lunghezza fasci diretti trasversalmente.

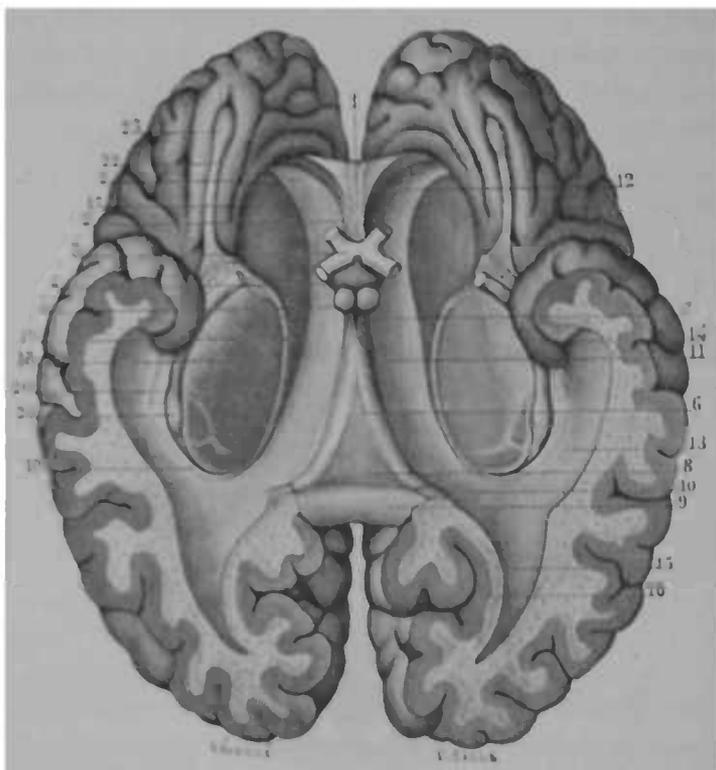


Fig. 472. — Faccia inferiore del corpo calloso, e del trigono cerebrale. *Bandeletta semicircolare.*

1. Ginocchio del corpo calloso. — 2. Becco del corpo calloso. — 3. Chiasma dei nervi ottici. — 4. Corpo cinereo. — 5. Tubercoli mammillari. — 6. Faccia inferiore del trigono cerebrale. — 7. Apice del trigono, che si divide in due pilastri, i quali si continuano coi tubercoli mammillari. — 8. Base del trigono costituita dalle fibre antero-posteriori e trasversali che formano la lira. — 9. Cerchio del corpo calloso. — 10. Taglio dei pilastri posteriori del trigono. — 11. Faccia inferiore del corpo calloso. — 12. Suo corno anteriore o frontale. — 13. Suo corno medio o sfenoidale. — 14. Uncino dell'ippocampo, che si continua con l'estremità riflessa o terminale di questo corno. — 15. Corno posteriore o occipitale del corpo calloso. — 16. Taglio dello sperone di Morca: questo taglio mostra che lo sperone è formato da una circosvoluzione rovesciata. — 17. Nucleo intraventricolare del corpo striato. — 18. Taglio del talamo ottico, allontanato da quello del lato opposto ed un poco rivolto in fuori per lasciar vedere la faccia inferiore del corpo calloso e del trigono. — 19, 19. *Bandeletta semicircolare.* — 20. Estremità inferiore di questa *bandeletta.* — 21. Corpo genicolato esterno — *bandeletta dei nervi ottici.* — 22. Nervo olfattivo. — 23. Ganglio di questo nervo.

c. *Estremità posteriore* — È trasversale e rettilinea, molto spessa ed arrotondata donde il nome di *orlo* o *cercine* che le è stato dato. L'orlo del corpo calloso si continua in avanti con la base del trigono cerebrale e da

ogni lato col corno d' Ammone e collo sperone di Morand. Forma il labbro superiore della scissura cerebrale. L'intervallo che lo separa dall'estremità libera dei lobi occipitali è di 5 centimetri (fig. 466).

d. *Estremità anteriore.* — Questa estremità si riflette da alto in basso e da avanti in dietro, per prolungarsi, assottigliandosi, sempre più, sino al ventricolo medio. La sua parte più sporgente non è separata dall'apice dei lobi frontali che da un intervallo di 2 a 3 centimetri; ha il nome di *ginocchio*, e la sua parte terminale molto sottile, quello di *becco*. A livello di questo becco si vedono i tratti longitudinali continuarsi col peduncolo del corpo calloso. Con la sua concavità il ginocchio del corpo calloso abbraccia il setto trasparente, circonda la parte gonfiata dei corpi striati e forma in avanti i ventricoli laterali (fig. 466).

e. I *margini* laterali sono un poco più avvicinati in avanti che in dietro. Superiormente hanno per limite la parte più profonda della gronda compresa tra il corpo calloso e la circonvoluzione che lo circonda. — Inferiormente, corrispondono al corpo striato.

f. Gli *angoli* sono quattro e si distinguono in anteriori e posteriori. — Gli anteriori si prolungano obliquamente nella spessorezza dei lobi frontali descrivendo una curva, la cui concavità, rivolta in basso in dietro ed in fuori, abbraccia la parte corrispondente dei corpi striati. La loro direzione flessuosa, ha fatto ad essi dare il nome di *corni frontali*. — Gli angoli posteriori si dividono, come i ventricoli laterali, in due parti o corni: uno posteriore od occipitale curvilineo, che copre lo sperone di Morand, ed uno inferiore o sfenoidale che copre il grande ippocampo o corno d' Ammone.

Il corpo calloso è composto di tubi nervosi, diretti orizzontalmente, che si estendono dall'uno all'altro emisfero e li congiungono insieme; esso costituisce la grande commessura del cervello o commessura interemisferica. Nella sua faccia inferiore si osservano nuclei e piccolissime cellule disseminate in mezzo dei tubi nervosi.

## B. — Setto lucido.

*Preparazione.* — Il setto lucido si vede benissimo su di un taglio mediano del cervello. Ma questo taglio ha l'inconveniente di mutilare l'encefalo. Se si vuol trarre da quest'organo il miglior partito possibile la preparazione seguente sarà preferibile:

1° Dopo aver troncato i due emisferi con un taglio orizzontale traversate il corpo calloso nella sua spessorezza, da dietro in avanti e sulla linea mediana, per mezzo d'un filo di ferro o di ottone lungo 15 a 18 centimetri, di modo che questo filo, penetrando a due centimetri in avanti dell'orlo di questo corpo, esca due centimetri in dietro della sua parte riflessa, restando nel suo cammino ad una distanza di 3 millimetri circa al di sotto della sua superficie.

2° Tagliate in seguito il corpo calloso per tutta la sua lunghezza, a destra ed a sinistra, immediatamente in fuori dei tratti longitudinali, e parallelamente a questi tratti.

3° Con due aste solide, situate trasversalmente, l'una in avanti, l'altra in dietro del centro ovale di Vieussens, sollevate leggermente le due estremità del vostro filo di ottone, in modo da portare il setto lucido nella sua direzione verticale e restituirgli così la sua forma naturale.

Il *setto lucido, trasparente, mediano* di Chaussier, è una lamina triangolare, a margini curvilinei, situata sulla linea mediana, tra il corpo calloso ed il trigono cerebrale che unisce, e tra i ventricoli laterali che separa (fig. 106 e 473).

Le sue *facce*, lisce, umide, verticali e di un aspetto grigiastro, sono tappezzate dalla membrana dei ventricoli laterali.

Il suo *marginè superiore*, più lungo e convesso, si unisce alla faccia inferiore del corpo calloso.

Il suo *marginè inferiore*, molto corto ed anche convesso, corrisponde alla parte riflessa dello stesso corpo.

Il suo *marginè posteriore*, concavo, si continua col trigono cerebrale. Dall'unione di questo margine col superiore risulta un'angolo molto acuto, che s'insinua fra il trigono ed il corpo calloso per prolungarsi in dietro sino al punto di fusione di queste due parti, cioè n dire sino all'unione del loro terzo posteriore coi loro due terzi anteriori.

Il *setto lucido* è formato da due lamine parallele, separate da uno spazio triangolare largo 2 millimetri, nel quale si trova una piccolissima quantità di liquido sieroso. Questo spazio è stato indicato sotto i nomi di *primo ventricolo* da Wenzel, di *quinto ventricolo* da Cuvier, di *seno del setto mediano* da Chaussier; e più generalmente oggi conosciuto sotto la denominazione di *ventricolo del setto*. La sua estensione antero-posteriore è di 4 centimetri e la sua maggiore altezza è di 12 a 14 millimetri (fig. 106).

Questo ventricolo comunica con le altre cavità ventricolari? Vieussens e Winslow hanno ammesso che il liquido che contiene può versarsi nel ventricolo medio per un'orifizio ellissoide molto stretto, situato all'angolo di riunione dei margini inferiore e posteriore del setto. Tiedmann ed alcuni anatomici moderni dividono questa opinione, che è stata combattuta da Santorini, da Sabatier e da Vicq d'Azyr. Avendo vanamente cercato quest'orifizio, io mi trovo anche condotto a negarne l'esistenza.

Le lamine che circoscrivono il ventricolo del setto sono composte ognuna di quattro strati molto sottili: uno interno, sieroso, formato dalla membrana che tappezza il ventricolo del setto; uno esterno, sieroso anche, formato dalla membrana che riveste i ventricoli laterali; e due medii, che si distinguono ugualmente in interno o midollare ed esterno o grigio.

Lo strato midollare ha manifestamente origine dal trigono cerebrale, di cui si deve considerare come una dipendenza. Lo strato grigio è un prolungamento della massa cinerea, che noi vediamo rivestire le pareti del ventricolo medio.

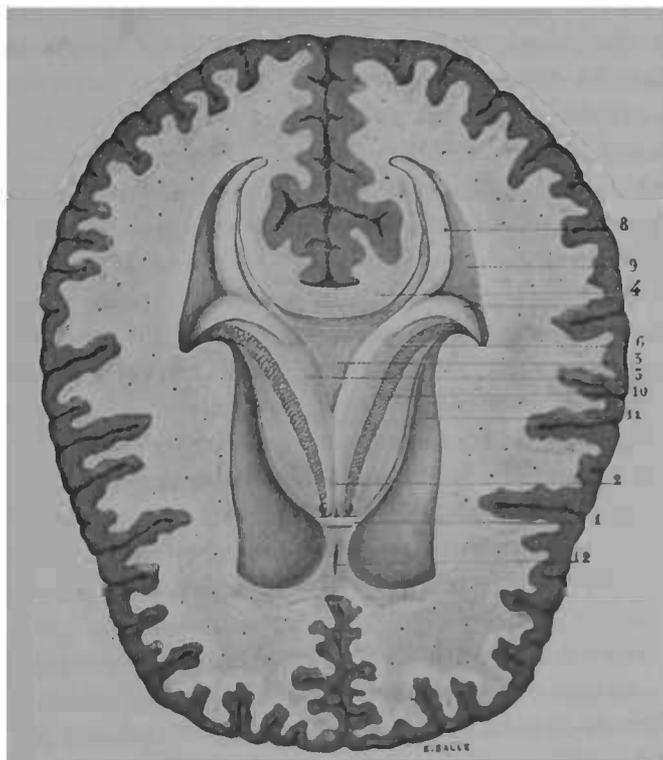


Fig. 473. — Ventricolo del setto lucido. — Parti frontale ed occipitale dei ventricoli laterali.

1. Ventricolo del setto, la cui metà superiore è stata asportata, e le cui pareti sono respinte a destra ed a sinistra. — 2. Estremità anteriore delle due lamine che limitano questo ventricolo. — 3. Superficie triangolare, a livello della quale il trigono cerebrale si continua col capo calloso. — 4. Base del trigono cerebrale, che si confonde indietro coll'orlo del corpo calloso. — 5. Le sue parti laterali lisce e levigate. — 6. I suoi pilastri posteriori. — 7. Corno d'Ammon. — 8. Sperone di Morand. — 9. Cavità digitale. — 10. Plessi coroidei. — 11. Lamina cornea. — 12. Corpo striato. (V. fig. seguente)

Riunendosi in alto al corpo calloso, in basso al trigono, le due lamine formate dalla sovrapposizione di questi diversi strati restano parallele e formano con le parti precedenti un doppio solco mediano, largo 2 millimetri, attraverso il quale è facile penetrare nel ventricolo del setto senza aprire i ventricoli laterali.

#### C. — Del trigono cerebrale o volta a quattro pilastri.

La *volta a quattro pilastri*, *trigono cerebrale* di Chaussier, *triangolo midollare* di Vicq d'Azyr, *fornice* degli autori latini, *volta a tre pilastri* di Winslow, *bandelletta geminata* di Reil, si presenta sotto due

aspetti molto differenti, secondo che la si esamina nella sua faccia superiore o nella inferiore.

Vista per la sua parte superiore essa offre la forma di un triangolo isoscele la cui base è rivolta in dietro.

Vista per la sua faccia inferiore precedentemente messa a nudo in tutta la sua estensione, rappresenta una volta, semplice nella sua parte media, formata da due bandelette antero-posteriori strettamente unite, bifida poi a ciascuna delle sue estremità, costituito da queste stesse bandelette divenute libere e divergenti (fig. 472).

Secondochè si avrà riguardo all'uno o all'altro di questi aspetti, o che si attaccherà al contrario più importanza alla struttura che al modo di configurazione, si sarà dunque condotti ad adottare le denominazioni di trigono, di triangolo, volta, volta a quattro pilastri bandeletta geminata, tutte perfettamente fondate. Winslow solo si è allontanato dalla verità quando ha paragonato questa parte del cervello ad una volta montata su tre pilastri; imperocchè il pilastro anteriore, che egli ha creduto semplice perchè non ne ha veduto che una debole parte, è realmente doppio quando lo si osserva in tutta la sua estensione.

Il modo di configurazione del trigono cerebrale permette di considerare in esso due facce, l'una superiore l'altra inferiore; due margini, l'uno destro, l'altro sinistro; e quattro pilastri, due posteriori, due anteriori.

a. *Faccia superiore.* — È levigata, leggermente convessa, più larga indietro che in avanti e fa parte del pavimento dei ventricoli laterali. Nella sua metà anteriore si nota un solco superficiale e mediano che fa parte del ventricolo del setto. In dietro del solco, le due bandelette costituenti la volta, si separano ad angolo ottuso per portarsi in basso ed in fuori, l'una a destra, e l'altra a sinistra, sotto il nome di pilastri posteriori.

L'angolo di separazione di queste due bandelette è notevole sotto due punti di vista: 1.° Per l'aderenza della faccia superiore del trigono con la faccia inferiore del corpo calloso; 2.° per la direzione relativa dei due ordini di fibre midollari a livello di quest'aderenza: le une, quelle del corpo calloso, prendono la direzione trasversale, e le altre, quelle del trigono, una direzione obliqua in basso ed in fuori, di modo che le prime incrociano ad angolo acuto le seconde, sulle quali si estendono da destra a sinistra, parallele e rettilinee, come le corde d'un istrumento da musica. Da ciò il nome di *lira*, col quale Vicq-d'Azyr ha cercato di caratterizzare questa disposizione, che ha per effetto di colmare in parte l'angolo di separazione dei due pilastri posteriori, e di prolungare anche indietro il piano della volta slargandola e costituendo un margine posteriore chiamato da Chaussier *base del trigono*. Le fibre che formano questo margine posteriore appartengono all'orlo del corpo calloso (fig. 474).

b. *Faccia inferiore*.—Corrisponde alla tela corioidea, che la separa: indietro, dalla glandola pineale; in avanti, dal ventricolo medio di cui forma la parete superiore o la volta; lateralmente, dai talami ottici coperti da essa nel loro terzo interno.

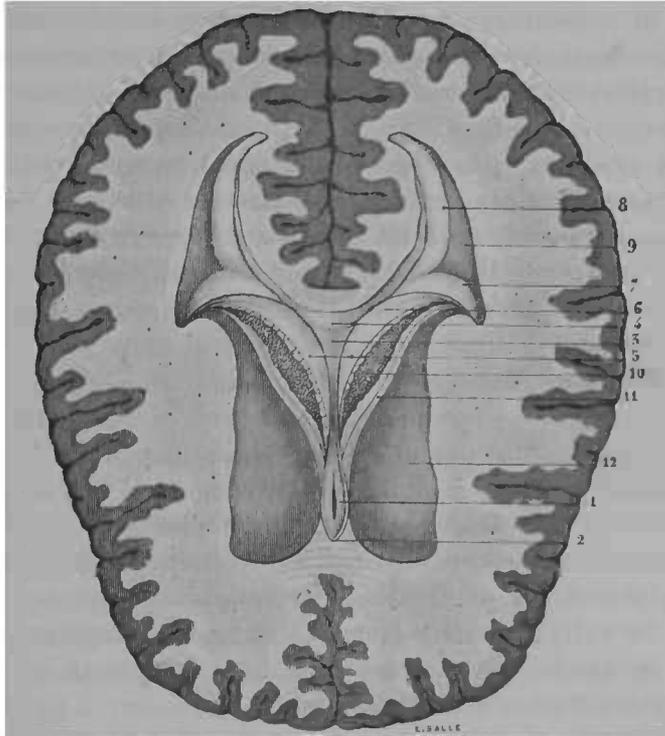


Fig. 474. -- Trigono cerebrale che si continua indietro col grande e col piccolo ippocampo.

1. Commessura anteriore del cervello. — 2. Apice del trigono cerebrale, che si divide a livello della commessura anteriore in due pilastri, i quali scendono indietro di questa allontanandosi l'uno dall'altro ed incurvandosi; la curva che descrivono concorre a circoscrivere il foro di Monro. — 3. Base del trigono che si continua da ogni lato col corno d'Ammon e con lo sperone di Morand. — 4. Taglio del cercine del corpo calloso. — 5, 6. Parti libere della faccia superiore del trigono. — 7. Suoi pilastri superiori. — 8. Sperone di Morand. — 9. Cavità digitale o ancyroide. — 10. Plesso corioideo. — 11. Bandeletta semi-circolare. — 12. Parte inferiore de' ventricolo del setto. (Vedi fig. precedente).

Un solco mediano la percorre anche in tutta la sua estensione, cioè a dire dall'angolo di separazione dei pilastri posteriori all'angolo di separazione dei pilastri anteriori.

c. *L'angolo posteriore* della volta a quattro pilastri è ottuso. Verso il suo apice si veggono le fibre di ciascuna della metà del trigono, che sin là erano longitudinali, deviare per portarsi in basso in fuori ed in dietro, restando sottoposte a quelle del corpo calloso trasversalmente dirette. Da questa disposizione risulta: da una parte una leggiera depressione situata sul prolungamento del solco mediano; dall'altro l'aspetto, che è stato paragonato ad una lira, e che abbiamo già osser-

vato sulla faccia superiore della volta, ma che è più accentuato nella inferiore (fig. 475).

d. *L'angolo anteriore* differisce molto dal precedente. Per osservarlo bisogna incidere la volta nella sua parte media trasversalmente, sollevare in seguito la sua parte anteriore e ricondurla in avanti. Diviene allora facile di constatare: 1.° che quest'angolo è molto acuto; 2.° che è limitato in avanti da un cordone bianco e regolarmente arrotondato, che noi descriveremo più innanzi sotto il nome di *commessura anteriore del cervello*; 3.° che esiste al di sopra di questa commessura, tra i due pilastri anteriori, una depressione angolare a base inferiore. Questa depressione è notevole pel rapporto che presenta con la parte più declive del ventricolo del setto da cui non trovasi separata che da una lamina molto sottile: essa è stata considerata da Colombo e da Vieussens come un'orifizio descritto sotto il nome di *rutra*; noi abbiamo visto che quest'orifizio non esiste; ed in suo posto si trova una semplice fossetta, la *fossella rutræ* (fig. 476).

e. *Margini laterali*. — Sono sottili, concavi, obliquamente diretti in dietro ed in fuori, continui alle loro estremità con i due pilastri del lato corrispondente. Ciascun di loro è ricevuto nell'angolo di riunione della tela coroidea coi plessi coroidici. Questi plessi li coprono in tutta la loro estensione, ma soprattutto nella loro metà posteriore.

f. *Pilastri posteriori*. — Situati sui prolungamenti dei due fascetti che compongono la volta, questi pilastri si dirigono obliquamente in basso, in fuori ed in dietro dividendosi dalla loro origine in due bendelle, l'una posteriore l'altra anteriore.

La bendella posteriore, molto corta, si confonde con la sostanza corticale bianca del corno d'Ammon.

La bendella anteriore scende sul margine interno del corno d'Ammon assottigliandosi e restringendosi, poi scompare bruscamente e si perde nella sostanza grigia dell'uncino terminale della circonvoluzione dell'ippocampo. È stata descritta sotto il nome di *bendella o tenta dell'ippocampo*, di *corpo frangiato*, *corpo orlato*, e sarebbe meglio chiamarla *corpo orlante*, come fa notare Longet, perché forma una specie di orlatura innanzi al corno d'Ammon (fig. 482).

g. *Pilastri anteriori*. — L'esistenza, il cammino e l'estensione di questi pilastri si sono sottratti per molto tempo alle ricerche degli anatomici. Vieussens, Tarin, Lieutaud ed alcuni altri anatomici descrivono l'estremità anteriore o l'apice del trigono come una parte indivisa, che si confonde con la commessura anteriore.

Quando si constatò che la volta si divide in avanti come in dietro, si riconobbe che questi pilastri erano indipendenti dalla commessura, e si ammise allora che essi si terminavano nella spessezza delle pareti del ventricolo medio. Questo era un progresso, perché si rinunziava ad

un'opinione erronea per adottarne un'altra alla quale non si poteva indrizzare altro rimprovero che di non esprimere per intero la verità.

Fu Santorini il primo che seguì i pilastri anteriori attraverso la spessore dei talami ottici fino ai tubercoli mammillari. Gunz consacrò questa scoperta, dando agli stessi tubercoli la denominazione perfettamente esatta di *bulbi del fornice*. Più tardi Vicq d'Azyr completò le osservazioni di Santorini, stabilendo che i pilastri anteriori avevano un'origine ancora più lontana, e che nascevano dall'interno dei talami ottici, al di sotto del tubercolo anteriore.

Si vede da queste considerazioni storiche che i pilastri anteriori non camminano liberamente alla superficie delle pareti del ventricolo medio, come i posteriori alla superficie dei ventricoli laterali. Non appena si separano immergonsi dopo un corto cammino nella spessore degli strati ottici restando sempre molto vicini alle pareti del ventricolo. Quando vuolsi studiare la loro origine ed il loro cammino, bisogna dunque seguirli da alto in basso, sollevando col manico d'un bisturi tutta la sostanza grigia che li copre. Lo stesso processo, eseguito da basso in alto, o dal tubercolo mammillare verso il centro del talamo ottico, permetterà di scoprire la radice del pilastro (fig. 477).

La direzione dei pilastri anteriori è la seguente: a livello dell'apice del trigono, si allontanano sotto un'angolo estremamente acuto, di cui la parte libera o apparente della commessura anteriore è lunga quanto il seno. Giunti in dietro di questa commessura, s'immergono ben presto nella spessore dei talami ottici, poi si dirigono dall'alto in basso e da avanti in dietro, verso il tubercolo mammillare corrispondente, di cui circondano il nucleo grigio con uno strato bianco; facendo allora un doppio movimento, uno di riflessione, l'altro di torsione sul loro asse, essi descrivono una specie di otto in cifra, per portarsi in alto ed in fuori verso il tubercolo anteriore del talamo ottico. In questo cammino i pilastri anteriori presentano due curve successive: la prima, la cui concavità guarda in dietro, a livello della commessura anteriore; la seconda, la cui concavità guarda in alto, a livello dei tubercoli mammillari.

I pilastri anteriori hanno dunque la loro principale origine dalla sostanza grigia dei talami ottici, per fibre prima sparse, ma che non tardano a riunirsi. Abbastanza gracili al loro punto di partenza, ricevono cammin facendo parecchi fasci fibrosi che li rinforzano, in modo che, presso al punto del loro addossamento si trovano considerevolmente accresciuti. Tra questi fasci di rinforzo convien menzionare: 1° i peduncoli superiori della glandola pineale, che si gittano nei pilastri a livello della fossetta vulvare; 2° gli strati midollari del setto lucido, che si continuano con le parti corrispondenti del trigono, di cui essi costituiscono una dipendenza (fig. 476).

### D. — Della tela coroidea.

La **tela coroidea** è un prolungamento della pia madre, che penetra nei ventricoli per la parte media della scissura cerebrale. Questo prolungamento, di forma triangolare, è situato tra il trigono cerebrale, che sostiene ed i talami ottici che copre. Si possono dunque considerare in esso due facce, due margini, una base ed un'apice.

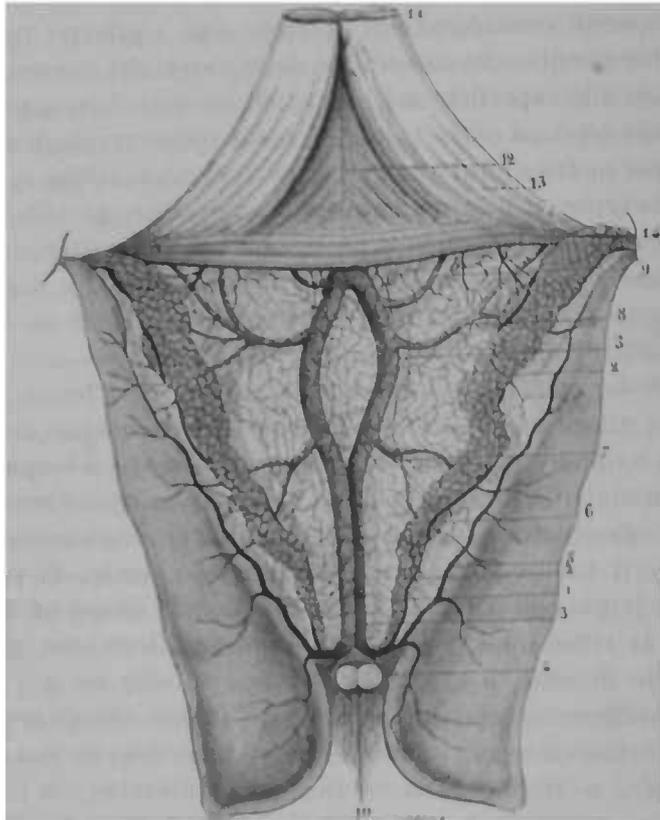


Fig. 475. — *Lira*. — *Tela coroidea*. — *Plesso coroidale del ventricolo laterale*. — *Vene di Galeno*.

1. *Tela coroidea*. — 2, 2. *Plesso coroidale*. — 3, 3. *Vena di Galeno del lato sinistro, coverta in avanti da quella del lato destro*. — 4. *Venozze provenienti dal corpo calloso e dal setto lucido*. — 5. *Vena del corpo striato*. — 6. *Vena del plesso coroidale, che serpeggia su i suoi margini*. — 7. *Vena che nasce dal talamo ottico ed in parte anche dal corpo striato*. — 8. *Vena che proviene dalla parte riflessa del ventricolo laterale e particolarmente dal corno d'Ammon*. — 9. *Vena della cavità digitale e dello sperone di Morand*. — 10. *Taglio dei plessi anteriori del trigono*. — 11. *Metà posteriore del trigono, rovesciato indietro, per mostrare la sua faccia inferiore*. — 12. *Depressione triangolare di questa faccia, che oltre altro altro è trasversale, all'insieme delle quali si è dato il nome di lira*. — 13. *Origine dei plessi posteriori del trigono*. — 14. *Estremità posteriore del plesso coroidale*.

La *faccia superiore* della tela coroidea è convessa da dietro in avanti, concava trasversalmente. Per metterla a scoperto, basta asportare il trigono in tutta la sua estensione.

La *facetta inferiore*, concava e convessa in senso inverso, poggia sui talami ottici soltanto per le sue parti laterali; la sua parte media corrisponde al ventricolo medio. Allorchè si vuole studiarla in tutte le sue particolarità, bisogna rovesciare il cervello sulla sua convessità, incidere la sua parte mediana, poi allontanare leggermente i due emisferi, come anche i due talami ottici. Si vedrà allora (fig. 475):

1° Che essa è percorsa da dietro in avanti da due strisce di granulazioni rosse, che dopo un cammino di 12 millimetri circa, si avvicinano e si sovrappongono per formare un cordone mediano, estremamente delicato, che si può ben osservare solamente esaminando la tela coroidea sotto l'acqua;

2° Che giunte presso la depressione vulvare, le due strisce granulose, che formano questo cordone mediano, si separano di nuovo, per continuarsi attraverso il foro di Monro coi plessi coroidei dei ventricoli laterali;

3° Che ognuna di queste strisce granulose è composta d'arteriole, di venuzze, ma soprattutto di vasi capillari anastomizzati e di corpuscoli simili a quelli del plesso coroideo.

4° Che esse sono riunite l'una all'altra da una piccola membrana cellulo-fibrosa, sottoposta alle vene di Galeno ed in parte indipendente dalla tela coroidea;

5° Che in dietro aderiscono, per mezzo di due linee vascolari, delicate e numerose, alla glandola pineale.

Queste due strisce di granulazioni vascolari sono state perfettamente osservate da Vicq d'Azyr, che le ha descritte sotto il nome *plesso coroideo del ventricolo medio*. — È nell'intervallo di questo plesso coroideo che Bichat situava l'orifizio interno del suo canale aracnoideo. Per constatare l'esistenza di quest'orifizio, ammesso ancora da alcuni rari anatomici, ho posto in uso varii mezzi come l'esame sotto l'acqua, l'esame alla lente, l'introduzione d'uno stiletto nella guaina delle vene di Galeno, l'insufflazione; ma non ho potuto scoprirne traccia alcuna. La piccola membrana, intermediaria al plesso coroideo del ventricolo medio, è dunque imperforata. La cavità dell'aracnoide non comunica con le cavità ventricolari.

I *margini* della tela coroidea si continuano coi plessi coroidei dei ventricoli laterali, e sono uniti anche alla membrana che riveste le pareti di questo ventricolo (fig. 475).

La sua *base*, o *marginè posteriore*, corrisponde alla parte media della grande scissura cerebrale, a livello della quale si continua con la pia-madre esterna. Essa si compone di due foglietti:

1° D'un foglietto superiore o cerebrale, che passa al di sopra della glandola pineale; questo foglietto contiene le vene di Galeno nella sua spessore, riunisce i plessi coroidei dei ventricoli laterali e costituisce la tela coroidea propriamente detta;

2° D' un foglietto inferiore o cerebelloso, che passa al di sotto della glandola pineale, per portarsi nell' intervallo dei plessi coroidei del ventricolo medio che riunisce.

Questi due foglietti, separati in dietro dalla glandola pineale, sono uniti ambedue in avanti di questa per mezzo di legami cellulo-vascolari. Quando si cerca, mediante uno stiletto, l' orifizio interno del canale aracnoideo di Bichat, è tra questi due foglietti che l' istrumento cammina, urtando contro i filamenti che incontra.

L' apice è bifido. Ciascuna delle sue branche si trova quasi incastrata tra la curva che formano nel riunirsi i plessi coroidei dei ventricoli laterali ed i plessi coroidei del ventricolo medio.

*Struttura.* — La tela coroidea è formata da una lamina cellulosa, abbastanza resistente nella spessezza della quale serpeggiano un gran numero di piccolissime arterie e di vene relativamente voluminose.

Le arterie emanano da tre sorgenti: 1° dalle cerebellose superiori, di cui alcuni rami ricorrenti penetrano nella tela coroidea, per terminare nella sua parte mediana, e nei plessi coroidei del ventricolo medio; 2° dalle cerebrali posteriori, i cui rami si distribuiscono alle sue parti laterali; 3° infine dai plessi coroidei dei ventricoli laterali, che abbandonano alla tela coroidea alcuni rametti in cambio di quelli che ricevono.

I rami venosi sono sei da ogni lato. Riunendosi danno origine alle due vene di Galeno, che si dirigono dall' apice alla base della tela coroidea, per aprirsi nella parte anteriore del seno retto.

Tra questi rami, il più anteriore proviene dalla parte riflessa del corpo calloso e del setto lucido.

Il secondo, molto più importante, entana, mediante numerose radichette, dalla spessezza del corpo striato; situato nel solco di separazione di questo corpo e del talamo ottico, cammina da dietro in avanti, coperto da una fendella d' aspetto corneo, se si riunisce verso l' apice della tela coroidea coi rami del corpo calloso, per formare la vena di Galeno corrispondente.

Il terzo ha origine dai plessi coroidei, che rasenta, ora seguendone il margine interno, ora l' esterno, e si apre nell' estremità anteriore della vena di Galeno, presso ai due rami precedenti.

Il quarto ha per punto di partenza il trigono cerebrale ed il talamo ottico. Alcune venozze che nascono dalla spessezza del corpo striato concorrono anche alla sua formazione. Si porta da fuori in dentro e si gitta nel tronco principale verso la sua parte media.

Il quinto, parte dal corno d' Ammone, il sesto dallo sperone di Merand, e si terminano nello stesso tronco, in un punto più vicino al suo sbocco, con una incidenza perpendicolare o leggermente obliqua.

Di questi sei rami, tre solamente con le loro radichette fanno parte della tela coroidea; sono i tre ultimi; e poiché questi hanno una dire-

zione trasversale, mentre che i rami arteriosi camminano generalmente da dietro in avanti, si vede che i due ordini di vasi s'incrociano ad angolo retto.

### E. — Glandola pineale.

La glandola pineale è un piccolo corpo grigiastro, situato nella spessore della tela coroidea, al di sopra dei tubercoli quadrigemelli, in avanti del cervelletto, in dietro del terzo ventricolo.

La sua *direzione* è obliqua da alto in basso e da dietro in avanti. — Il suo volume eguaglia quello d'un grosso pisello e talvolta lo sorpassa.

La sua *forma* rammenta quella d'un cono, donde il nome di *conarium*, sotto il quale è stata descritta prima da Galeno e poi dagli altri autori latini. L'apice di questo cono è tronco, e la sua base è un poco arrotondata, in modo che la glandola pineale si potrebbe paragonare anche ad un piccolo ovoide, ovvero, secondo Willis, ad un frutto di pino con la grande estremità rivolta in basso ed in avanti.

Il suo *colore*, d'un grigio cinereo, differisce da quello della sostanza corticale per la sua tinta più scolorita ed un po' più pallida.

Ha i seguenti rapporti. La sua faccia inferiore corrisponde all'intervallo che separa i due tubercoli quadrigemelli anteriori. — La sua faccia superiore è coperta dalle vene di Galeno e dal corpo calloso. — Le sue facce laterali sono unite ai plessi coroidei del terzo ventricolo per legami vascolari tanto numerosi, che questi plessi sono stati considerati da Vicq. d'Azyr come una dipendenza del conarium.

La glandola pineale si compone di due parti, una anteriore, che forma i suoi peduncoli, l'altra posteriore, che forma il suo corpo.

I *peduncoli* del conarium, al numero di tre in ciascun lato, sono prolungamenti midollari, che, nati dalla sua base, si portano gli uni in avanti, gli altri in basso, gli ultimi in fuori. Si possono dunque distinguere in superiori, inferiori e trasversi.

I *peduncoli superiori*, chiamati anche *freni* della glandola pineale, formano un'ansa la cui convessità, rivolta in dietro, corrisponde al conarium, e le cui branche si applicano sui talami ottici, all'angolo di riunione della loro faccia superiore con la loro faccia interna. Il loro colore, d'un bianco splendente, e la lieve sporgenza che presentano, permettono facilmente riconoscerli e seguirli in tutta l'estensione del loro cammino. Giunti alla parte anteriore dei talami ottici, questi peduncoli, allora molto delicati, si riuniscono ai pilastri anteriori del trigono, di cui costituiscono una delle origini (fig. 476).

I *peduncoli inferiori* scendono dapprima quasi verticalmente innanzi della commessura posteriore del cervello, poi si allontanano dalla linea mediana per penetrare bentosto nella parte corrispondente del talamo ottico, ove spariscono (fig. 466).

I *peduncoli trasversi o medi* si portano direttamente in fuori, nella spessezza dei talami ottici. Formano, riunendosi, un piccolo fascio trasversale, sovrapposto alla commessura posteriore del cervello, che ne resta sempre indipendente. Questo fascio trasversale offre alcune varietà: l'ho visto mancare parecchie volte: in alcuni individui, al contrario, se ne trovano due ed anche tre (fig. 470).

Il *corpo del conarium* è formato da una sostanza grigia, essenzialmente composta, secondo C. Robin, da follicoli chiusi, contenenti un li-

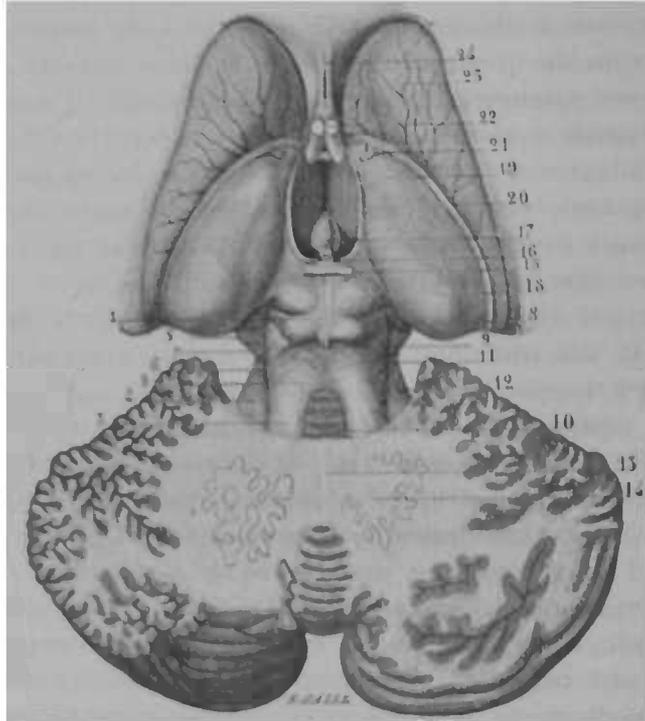


Fig. 470. *Glandola pineale. — Ventricolo medio. — Faccia superiore dell'istmo dell'encefalo.*

1. Tubercoli quadrigemelli. — 2. Valvola di Vieussens. — 3. Peduncoli cerebellosi superiori. — 4. Parte superiore dei peduncoli cerebellosi medi. — 5. Parte superiore dei peduncoli cerebellosi inferiori. — 6. Solco laterale dell'istmo dell'encefalo. — 7. Nastro di Reil. — 8. Cordone cateno dalla *emissione testis* al corpo genicolato interno. — 9. Colonna della valvola di Vieussens. — 10. Lamelle grigie della *causa* di Vieussens. — 11. Fibre posteriori del fascetto triangolare dell'istmo. — 12. Fibre superiori dei peduncoli cerebellosi medi. — 13. Centro midollare del cervelletto. — 14. Corpo romboidale. — 15. Commessura posteriore del cervello. — 16. Peduncoli superiori della glandola pineale, al disotto dei quali sorgono due piccoli tratti trasversali che rappresentano i suoi peduncoli medi. — 17. Glandola pineale rovesciata dal lato del ventricolo medio per far vedere i suoi peduncoli medi e la commessura cerebrale posteriore. — 18. Tubercolo posteriore dei talami ottici. — 19. Loro tubercolo anteriore. — 20. Lamina cornua. — 21. Vena del corpo striato, coperta da questa lamina. — 22. Pedicelli anteriori del trigono, nell'intervallo dei quali si vede la commessura anteriore. — 23. Corpo striato. — 24. Taglio del setto lucido.

quido granuloso e molto analoghi a quelli dell'intestino. Nella parte anteriore di questa sostanza grigia, si espande sotto forma di un fiocco l'estremità terminale dei peduncoli superiori ed inferiori. A queste fibre

antero-posteriori se ne mischiano altre, meno numerose e trasversalmente dirette.

Se si divide il conarium in tutta la sua spessezza, si vede che talora è scavato d'una cavità centrale, talaltra è pieno ed attraversato nel suo centro da vasi anastomizzati e da lamine cellulose che gli danno una struttura areolare. Nell'uno e nell'altro caso contiene alcune concrezioni calcaree, estremamente variabili nel loro numero, nel loro volume e nella loro configurazione.

La cavità del conarium non oltrepassa in alcuni individui la sua parte centrale ed invade in altri quasi tutto il suo volume. Contiene un liquido grigiastro, lattescente, di consistenza sierosa o mucosa. In mancanza di una cavità unica e centrale, questo liquido si trova disseminato negli spazii areolari della glandola pineale, da cui si può fare uscire in parte comprimendo o schiacciando il conarium coi polpastrelli delle dita.

La *concrezioni calcaree* della glandola pineale esistono quasi costantemente. Su cento individui, i fratelli Wenzel le hanno viste mancare sei volte solamente. Si osservano non solamente nei vecchi, ma nell'adulto, nel fanciullo ed anche nel feto.

Raramente il conarium presenta una concrezione unica; nei casi di questo genere il nucleo calcareo è centrale, ineguale ed abbastanza simile ad un grano di sale grigio. Ordinariamente ne esistono parecchie che occupano il centro quand'è vuoto, ed al contrario più o meno vicine alla sua superficie quando è pieno.

Il colore di queste concrezioni è d'un bianco sporco nel fanciullo d'una tinta grigia o giallastra nell'età adulta e nella vecchiaia. In generale presentano una semi trasparenza.

Psaff, che ne ha fatta l'analisi in molti individui, le ha trovate composte di fosfato calcareo, di carbonato di calce, e di una materia animale.

Gli usi attribuiti alla glandola pineale da Descartes hanno dato a questo piccolo corpo una importanza ed una notorietà molto superiore all'ufficio che compie nell'economia, ufficio ancora incognito, ma che si presenta sotto apparenze molto modeste, quando si considera che il conarium è ora un organo molle e polposo ora una pellicola ripiena di liquido, ora una semplice agglomerazione di concrezioni calcaree, e può così passare per gli stadii i più opposti senza esercitare influenza dannosa ed anche apprezzabile sulle funzioni del cervello.

#### 1°. — Del ventricolo medio.

Il *ventricolo medio*, o *terzo ventricolo*, *ventricolo inferiore* di alcuni autori, *ventricolo comune* di Vesalio, è situato sulla linea mediana, al disotto del trigono e della tela coroidea che lo separano dai ventricoli laterali, al disopra del tuber cinereum e dei tubercoli mammellari che

lo separano dalla base del cranio, in avanti dei tubercoli quadrigemelli, e della glandola pineale che lo dominano.

La forma di questo ventricolo è quella d'un imbuto, la cui superficie sarebbe fortemente compressa nel senso trasversale ed il cui asse si dirigerebbe da dietro in avanti e da alto in basso. Ci presenta per conseguenza a considerare: due pareti, una destra, l'altra sinistra; due margini, uno posteriore, l'altro anteriore; una base rivolta in alto, ed un apice diretto in basso ed in avanti.

*a.* — *Le pareti del ventricolo medio* sono triangolari, piano, verticali e parallele. Un solco orizzontale le divide in due parti, una superiore formata dai talami ottici, ed una inferiore, costituita da una massa di sostanza grigia, che è stata tanto ben descritta da Cruveilhier. Questa massa grigia, la cui faccia interna è tappezzata dalla membrana ven-

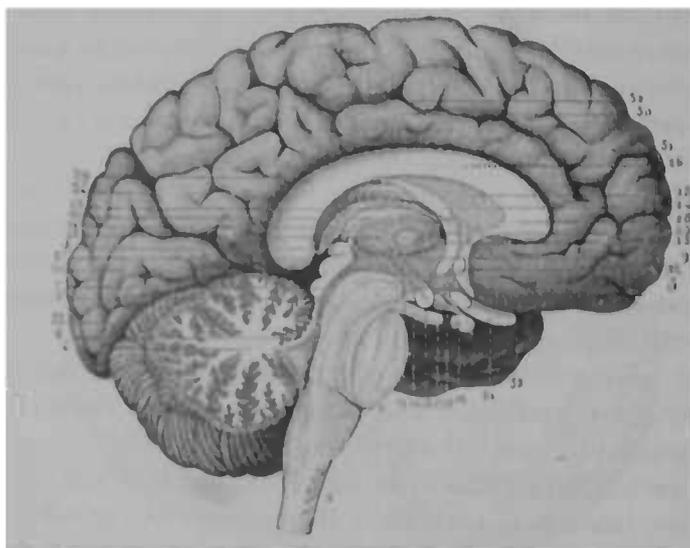


Fig. 47. — *Ventricolo medio, suo modo di configurazione, sue pareti, suoi margini, sua base e suo apice* (secondo L. Hirschfeld).

1. Bulbo rachideo — 2. Protuberanza anulare — 3. Peduncolo cerebrale. — 4. Albero della vita del lobo mediano. — 5. Arquedotto di Silvio. — 6. Valvola di Vieussens. — 7. Tubercoli quadrigemelli. — 8. Glandola pineale. — 9. Suo peduncolo inferiore. — 10. Suo peduncolo superiore. — 11. Parte media della grande scissura cerebrale. — 12. Faccia superiore del talamo ottico. — 13. Commessura grigia. — 14. Tela corioidea. — 15. Stelo pituitario. — 16. Corpo pituitario. — 17. Corpo cinereo. — 18. Tubercolo mammillare, che rappresenta l'anello inferiore dell'otto in cifra, che si continua con le due branche superiori, poggiate da una parte col pilastro anteriore, dall'altra, con la radice di questo pilastro. — 19. Lamina perforata mediana o interpeduncolare. — 20. Nervo motore oculare comune. — 21. Nervo ottico. — 22. Commessura anteriore del cervello. — 23. Foro di Monro. — 24. Taglio del trigono cerebrale. — 25. Setto lucido. — 26. Corpo calloso. — 27. Estremità posteriore o cereina. — 28. Sulcatura anteriore o guocchina. — 29. Circonvoluzioni medio della faccia interna degli emisferi. — 30. Circonvoluzione del corpo calloso. — 31. Circonvoluzioni anteriori della faccia interna. — 32. Anfrattuosità che le separa dalle circonvoluzioni medie. — 33. Circonvoluzioni posteriori della faccia interna. — 34. Anfrattuosità che le separa dalle circonvoluzioni medie.

tricolare, si continua in basso col tuber Si cinerum, prolunga: indietro sulla base dei tubercoli mammillari per riunirli, in avanti sul chiasma dei nervi ottici per costituirne la radice grigia, in alto sulle laminae del

setto lucido per formare lo strato corticale. Nella sua spessezza camminano i pilastri anteriori della volta (fig. 477).

Dall'una all'altra parete laterale del terzo ventricolo si estende una lamina sottile di sostanza grigia che forma la *commessura molle* o *grigia* dei talami ottici. Questa lamina è orizzontale, quadrilatera, un poco più avvicinata alla commessura anteriore che alla posteriore. I suoi margini liberi sono leggermente curvilinei, i suoi margini aderenti si continuano con la massa grigia del ventricolo, di cui questa commessura è una dipendenza. Essa si lacera assai facilmente e non sembra rivestita della membrana ventricolare. È raro d'incontrare due commessure molli nello stesso individuo, nel quale caso esse sono sovrapposte. Sopra molti cervelli che ho aperto l'ho costantemente riscontrata. Intanto Meckel e Longet hanno constatato due o tre volte la sua assenza, J. e C. Wenzel riferiscono che su 70 cervelli, 10 ne erano sprovvisti (fig. 478).

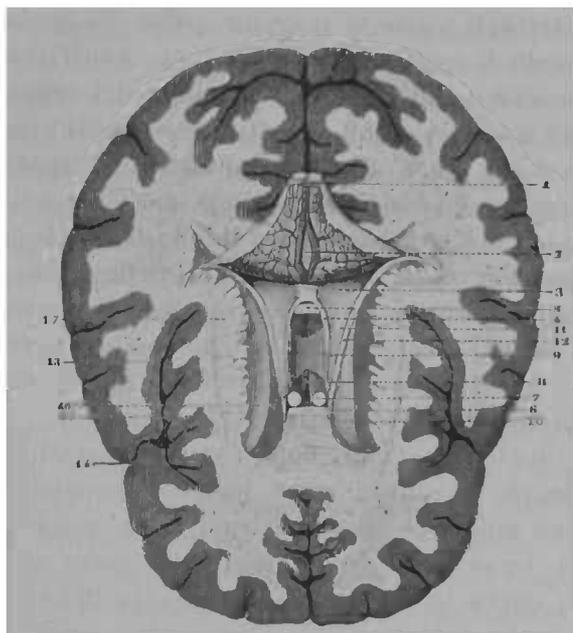


Fig. 478. — Ventricolo medio e le sue tre commessure. Taglio dei corpi striati destinato a mostrarli nei loro rapporti col lobulo dell'insula.

1. Trigono cerebrale e tela coroidea, rovesciata indietro per scovrire il ventricolo medio. — 2. Vene di Galeno. — 3. Estremità anteriore della glandola pineale. — 4. Suoi peduncoli superiori. — 5. Commessura cerebrale posteriore. — 6. Commessura cerebrale anteriore. — 7. Taglio dei pilastri anteriori del trigono. — 8. Ventricolo medio. — 9. Commessura grigia. — 10. Corpo striato. — 11. Talamo ottico. — 12. Bandeletta semi-circolare. — 13. 14. 15. Circonvoluzioni del lobulo dell'insula. — 16. 17. Taglio del corpo striato, che mostra i suoi rapporti col lobulo dell'insula.

b. — Il *margine posteriore* si dirige molto obliquamente in basso ed in avanti. Su questo margine si osserva procedendo da basso in alto.

1.° La *commessura posteriore*, cordone cilindroide, situato al disotto

dei peduncoli medii o trasversi della glandola pineale, in avanti dei tubercoli quadrigemelli: le sue estremità s'inmettono e spariscono nella spessezza dei talami ottici:

2.° Un orifizio circolare, che forma l'estremità anteriore dell'*acquedotto di Silvio*, il quale stabilisce una comunicazione tra il terzo ed il quarto ventricolo: il suo orifizio anteriore è stato designato da Vieussens sotto il nome d'*ano*, in opposizione a quello che egli ammetteva all'angolo di separazione dei due pilastri anteriori dalla volta, che supposeva stabilire una comunicazione analoga tra il terzo ventricolo e quello del setto lucido, orifizio che egli chiamava *culca*;

3.° Al di sotto di quest'orifizio esiste una parte bianca formata dalla protuberanza anulare e dalla lamina interpeduncolare:

4.° Infine all'estremità inferiore di questo margine, si vede la base dei tubercoli mammillari, coperta da uno strato grigio, ed innanzi a questi il corpo cinereo.

Questi diversi dettagli, come la maggior parte di quelli relativi alla situazione ed al modo di configurazione del terzo ventricolo, non si possono ben studiare che su di un taglio mediano del cervello.

c. — Il *margine anteriore* non è rettilineo come il precedente. Il suo cammino è quello d'una linea due volte interrotta. Dapprima diretto in basso ed in avanti, lo si vede deviare una prima volta a livello del becco del corpo calloso, poi una seconda volta a livello del chiasma, e decomporre anche in tre piani successivi, tutt'inclinati nello stesso senso e come sovrapposti gli uni su gli altri. Di questi tre piani, il *superiore* è formato dai pilastri anteriori dalla volta, e dalla commessura corrispondente del cervello, il *medio* dalla laminetta triangolare dei nervi ottici, l'*inferiore* dal chiasma e dal tuber cinereum (fig. 477).

I *pilastri anteriori* della volta, dopo essersi separati sotto un angolo molto acuto, si piegano da alto in basso, passano perpendicolarmente dietro la commessura anteriore, e spariscono tosto nella spessezza della massa grigia del terzo ventricolo. In questo corto cammino descrivono una piccola curva la cui concavità, rivolta indietro ed in fuori, corrisponde alla parte anteriore dei talami ottici e dei peduncoli corrispondenti della glandola pineale: questi, riflettendosi da basso in alto per unirsi alla volta, descrivono anche una curva, la cui concavità però guarda al contrario in alto ed indentro. Dalla riunione di queste due curve opposte, risulta un orifizio ovale, che stabilisce una comunicazione tra il terzo ventricolo ed i ventricoli laterali: orifizio già conosciuto da Galeno, menzionato da Vesalio, ma che A. Monro per primo ha ben descritto, donde il nome di *foro di Monro*, sotto il quale è indicato da tale epoca (fig. 477).

I forami di Monro danno passaggio: 1° al cordone che unisce i plessi coroidei del ventricolo medio al plesso coroideo dei ventricoli laterali; 2° all'origine delle vene di Galeno.

La *commessura anteriore del cervello* più considerevole della posteriore, rappresenta come questa un cordone di sostanza midollare trasversalmente diretto. Corrisponde con la sua parte mediana, indietro al gomito che descrivono i pilastri anteriori nel momento della loro riflessione, in alto alla depressione vulvare, in avanti al becco del corpo calloso ed alla radice grigia dei nervi ottici. La sua lunghezza molto considerevole, varia da 6 ad 8 centimetri. Due archi di cerchio, trasversalmente diretti e continui tra loro con una della loro estremità sulla linea mediana, esprimono abbastanza bene la sua direzione, che è leggermente sinuosa ed offre tre curve: due laterali più grandi, a concavità posteriore, una media più piccola, a concavità anteriore. L'estremità esterna di questi archi di cerchio corrisponde ai corni anteriori del corpo calloso. La loro parte media traversa il nucleo extra-ventricolare del corpo striato.

La *laminetta triangolare* dei nervi ottici si estende dal becco del corpo calloso e dal quadrilatero perforato al chiasma. La sua parte mediana, più trasparente, lascia intravedere la cavità del ventricolo (fig. 465,3).

Il chiasma dei nervi ottici non partecipa alla formazione del margine anteriore del ventricolo che per la sua parte posteriore e superiore, sotto la quale prolungansi il corpo cinereo e lo stelo pituitario.

d. — La *base del ventricolo medio* è limitata sui lati dai peduncoli dalla glandola pineale che coronano la sua circonferenza. La tela coroidea ed il trigono cerebrale la coprono in tutta la sua estensione.

L'*apice* corrisponde al tuber cinereum ed allo stelo pituitario, entro il quale la cavità del ventricolo si prolunga fino alla sua estremità inferiore.

#### G. — Dei ventricoli laterali.

Abbiamo visto che la cavità cerebrale è divisa in due piani da un setto orizzontale, e che il piano superiore si trova suddiviso in due cavità secondarie per mezzo di un setto verticale: sono le due cavità che costituiscono i ventricoli laterali, chiamati anche *ventricoli superiori*.

La configurazione dei ventricoli laterali differisce molto notevolmente da quella del ventricolo medio. Situato tra i peduncoli del cervello, questo ha la forma di una semplice scissura antero-posteriore: situati sul prolungamento degli stessi peduncoli, intorno al talamo ottico ed al corpo striato, i primi rappresentano ognuno un canale circolare che abbraccia nel suo circuito la radice dell'emisfero corrispondente.

Questo canale, che potrebbe chiamarsi *circumpeduncolare*, poiché circonda due sporgenze sviluppate sull'asse prolungato dei peduncoli cerebrali, comincia al centro del lobo frontale, e si porta dapprima indentro ed indietro. Giunto verso il cercine del corpo calloso, cambia direzione, per dirigersi in basso ed in fuori, poi in avanti ed indentro e termina nella parte sfenoidale del lobo posteriore, immediatamente indietro del quadrilatero perforato. Si trova, in conseguenza, interrotto

a livello dell'estremità interna della scissura di Silvio, per una estensione che forma il sesto circa del suo cammino. Dalla sua parte posteriore, si vede staccarsi un prolungamento accessorio, una specie di diverticolo orizzontale e curvilineo, il cui apice si avvicina più o meno all'occipitale. Dando origine a questo diverticolo, il canale circumpeduncolare sembra biforcarsi, per portarsi, da una parte indietro, dall'altra in basso ed in avanti, ed il ventricolo laterale acquista così l'aspetto d'una cavità a tre branche o a tre corni.

Secondo che si accorderà più importanza alla costituzione dei ventricoli laterali, o alla loro forma, si potrà dunque considerare in essi:

Una parte principale, circolare o piuttosto circumpeduncolare, ed una parte accessoria (fig. 170).

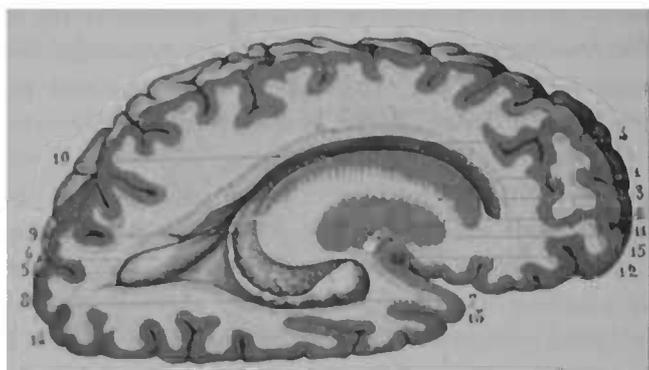


Fig. 170. *Taglio dei ventricoli laterali, destinato a mostrare la loro parte principale e circolare e la loro parte accessoria* (Secondo L. Hirschl'ld).

1. Nucleo intra-ventricolare del corpo striato. 2. Nucleo extra-ventricolare dello stesso corpo. — 3. Doppio centro semi-circolare di Vieussens. — 4. Parte superiore del canale circumpeduncolare, o corno frontale dei ventricoli laterali. — 5. Parte posteriore di questo ventricolo, o corno occipitale. — 6. Sperone di Marand, o piccolo ipocampo. — 7. Parte inferiore del canale circumpeduncolare, o corno sfenoidale dei ventricoli. — 8. Corno d'Ammonio. — 9. Plesso coroidale che copre il corno d'Ammonio. — 10. Taglio del corpo calloso. — 11. Commessura anteriore del cervello. — 12. Lobo anteriore o frontale. — 13. Parte sfenoidale del lobo posteriore. — 14. Parte occipitale dello stesso lobo. — 15. Scissura di Silvio.

O meglio tre parti: una anteriore o frontale, una inferiore o sfenoidale, ed una posteriore od occipitale (fig. 173).

Sarebbe più razionale riguardarli sotto il primo punto di vista, che ci condurrebbe a riconoscere nella loro parte circolare due pareti concentriche, l'una convessa ed involuppata, formata dalla radice dell'emisfero, cioè a dire dal talamo ottico e dal corpo striato, l'altra concava ed involgente, costituita dal corpo calloso. Intanto fu adottata l'ultima divisione, che è più generalmente usata. Ma per conciliare i vantaggi dell'una e dell'altra, io descriverò prima le parti, superiore ed inferiore, dei ventricoli laterali, per potere indi ricostituire il canale circumpeduncolare dopo averlo decomposto.

Le tre parti che compongono ciascuno dei ventricoli laterali offrono tra loro una doppia analogia.

1.° Un'analogia di direzione: tutte tre sono inchinate sul loro grande asse e descrivono una curva, poco marcata per la parte anteriore, un poco più pronunziata per la posteriore, e molto accentuata per la media che è semi-circolare, donde i nomi di *corno frontale*, *occipitale* e *sfenoidale* sotto i quali sono state talvolta indicate;

2.° Un'analogia di conformazione: tutte presentano una parete superiore concava formata dal corpo calloso ed una inferiore sormontata da sporgenze inerenti a parti periferiche. Così, il corpo striato ed il talamo ottico, che sporgono sulla parete inferiore del corno frontale sono rigonfiamenti inerenti al peduncolo cerebrale corrispondente. Il corno d' Ammone, che sporge sulla parete inferiore del corno sfenoidale, è una circonvoluzione sdoppiata e rovesciata in dentro, di modo che la sua parte bianca che era involta diventa esterna o involgente. Lo sperone di Morand, che sporge sulla parete inferiore del corno occipitale, è anche una circonvoluzione rovesciata. Un solco esterno, profondo corrisponde a ciascuna di queste circonvoluzioni interne.

a. — *Parte anteriore e superiore dei ventricoli laterali.*

La parte anteriore dei ventricoli laterali, *parte superiore del canale circumpeduncolare*, è orizzontale. Descrive una leggiera curva, la cui concavità guarda in basso ed in fuori. In essa si considerano:

Una *estremità anteriore*, formata dalla parte riflessa del corpo calloso.

Un *estremità posteriore*, mediante la quale si continua coi corni sfenoidale ed occipitale.

Un *marginè esterno*, rappresentato da un solco curvilineo, che corrisponde all'unione del corpo calloso col corpo striato.

Un *marginè interno*, costituito nella sua metà posteriore dalla linea d'aderenza del corpo calloso e del trigono, e nella sua metà anteriore dal setto lucido. A livello di questo setto, il margine si slarga molto di alto basso ed offre l'aspetto d'una faccia piuttosto che di un margine, donde il nome di *faccia interna* che gli diedero in effetti alcuni autori.

La *parete superiore*, o la volta di questa parte anteriore dei ventricoli laterali, è formata dalla faccia inferiore del corpo calloso.

La *parete inferiore*, convessa, è essenzialmente costituita da due sporgenze, di cui l'una è anteriore ed esterna, di color grigio, ed è il *corpo striato*; l'altra, posteriore ed interna, di color bianco, ed è il *talamo ottico*.

Nel solco che separa queste due sporgenze, si osserva un nastro d'aspetto grigiastro, sotto del quale vi è la vena del corpo striato, e più profondamente un secondo nastro d'aspetto fibroso. Di questi due nastri il primo, o superficiale, forma la *lamina cornea*, ed il secondo o profondo la *bandella semicircolare*. Come parte accessoria, questa parete

ei presenta ancora il trigono cerebrale, che copre il terzo interno del talamo ottico, ed il plesso coroidale che la incrocia obliquamente.

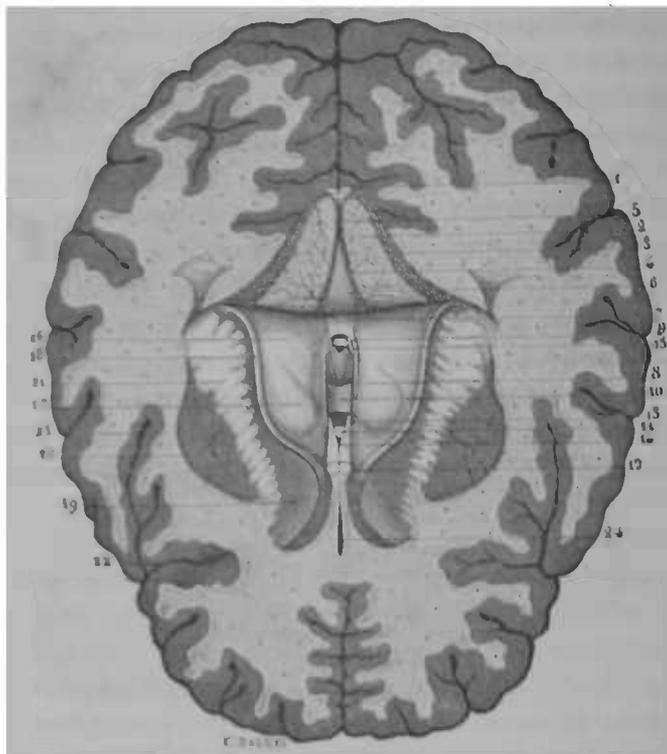


Fig. 480. — *Faccia inferiore della tela corioidea. — Ventricolo medio. — Talamo ottico. Le tre parti costituenti il corpo striato.*

1. Taglio trasversale del trigono cerebrale, che è stato rovesciato in dietro. — 2. Tela corioidea, rovesciata anche indietro per mostrare la sua faccia inferiore. — 3. Plesso coroidale del ventricolo laterale. — 4. Plesso coroidale del ventricolo medio. — 5. Piccolo cordone nereo formato dall'addossamento di questi plessi. — 6. Lamella triangolare, cellulo-fibrosa che li unisce fra loro. — 7. Estremità anteriore della glandola pineale. — 8. Poduncoli inferiori di questa glandola. — 9. Suoi peduncoli inferiori, nell'intervallo dei quali si sovrappone la commissura posteriore. — 10. Commissura grigia del ventricolo medio. — 11. Sua commissura anteriore. — 12. Pilastri anteriori del trigono, perpendicolarmente divisi e rovesciati in avanti. — 13. Questi stessi pilastri che penetrano a destra ed a sinistra nella spessezza dei talami ottici. — 14. Depressione vulvare. — 15. Orifizio anteriore dell'acquedotto di Silvio. — 16. Talamo ottico. — 17. Loro tubercolo anteriore. — 18. Bandella semi-circolare. — 19. Nervo intraventricolare del corpo striato. — 20. Suo nucleo extra-ventricolare. — 21. Doppio nucleo semicircolare di Vieussens. — 22. Branchia anteriore della scissura di Silvio. — 23. Sua branchia posteriore. — 24. Parte inferiore del ventricolo del setto lucido.

### 1° Corpi striati.

Visto dal ventricolo laterale ogni corpo striato ha l'aspetto d'una sporgenza piriforme, situata in avanti, in fuori ed al di sopra del talamo ottico. — Ma questa sporgenza non costituisce che una debole parte del loro volume — Per acquistare una nozione esatta delle loro dimensioni e della loro costituzione, bisogna discostare i tre margini che circoscrivono il lobulo dell'insula, poi togliere le circonvoluzioni raggianti di questo

lobulo. Si trova allora una massa grigia, arrotondata, la cui convessità è rivolta in basso ed in fuori. Al disotto di questa massa si presenta uno strato di sostanza bianca, abbastanza spesso, ed in un piano più elevato una seconda massa grigia che sporge sul pavimento del ventricolo laterale. Diviene così facile di vedere:

1° Che il corpo striato rappresenta un'ellissoide, situato immediatamente al disotto del corpo calloso, tra il talamo ottico che lo limita in dentro ed il lobulo dell'insula che lo limita in fuori.

2° Che si compone di tre parti ben distinte: una porzione superiore di color grigio: *nodo intraventricolare del corpo striato*; una porzione inferiore, anche grigia, *nodo extra-ventricolare*, ed una porzione intermediaria, bianca o midollare, descritta da Vieussens sotto il nome di *geminum centrum semicirculare, doppio centro semicircolare*.

Il *nucleo intra-ventricolare* del corpo striato è spesso ed arrotondato in avanti, sottile ed affilato indietro. Il suo margine interno è separato dal talamo ottico per un solco curvilineo, occupato, da alto in basso, dalla lamina cornea, dalla vena del corpo striato e dalla bendella semicircolari. Il suo margine esterno, ineguale e come intagliato a festoni, corrisponde al corpo calloso. La sua faccia libera convessa e levigata, sporge nei ventricoli laterali. La sua faccia aderente, molto ineguale, poggia sul doppio centro semicircolare.

Quando s'incide questo nucleo, si osservano nella sua spessore fasci fibrosi tanto più numerosi e voluminosi, per quanto più si va verso la sua faccia profonda. A livello di questa le due sostanze si penetrano reciprocamente; nei tagli, l'una e l'altra prendono la forma di strie, donde il nome di *corpi striati*, dato a queste parti da Willis.

Il *nucleo extra-ventricolare*, situato al disotto ed in fuori del precedente, ha la forma d'un segmento di ovoide. La commessura anteriore traversa questo nucleo, per terminarsi a destra ed a sinistra in avanti della parte riflessa dei ventricoli laterali.

Il *doppio centro semi circolare* è una lamina di sostanza bianca, situata sul prolungamento del peduncolo cerebrale, il quale si schiaccia da alto in basso e si slarga davanti indietro per formarla. Questa lamina, più spessa indietro che in avanti, si continua in alto col nucleo intra-ventricolare che la ricopre, ed in basso col nucleo extra-ventricolare che la separa dal precedente. Giunto al di là di questi nuclei, si scompone in un gran numero di lamelle, che si portano in tutte le direzioni e che costituiscono la *corona raggiante* di Reil.

Dal modo di conformazione e di struttura del corpo striato risulta che quest'organo si presenterà sotto due aspetti differentissimi, secondo il modo con cui si fa il taglio.

Un taglio orizzontale, fatto a livello della faccia inferiore del corpo calloso, non scovrirà che il suo nucleo intra-ventricolare (fig. 173. 12).

Un taglio orizzontale, un poco più profondo, lascia vedere le strie di questo stesso nucleo ed una parte del doppio centro semi-circolare (fig. 478).

Un taglio fatto sul corpo striato, in una direzione obliqua all'asse prolungato del peduncolo cerebrale, mostrerà i nuclei e la sostanza bianca intermedia (fig. 480, 19, 20, 21).

I tagli verticali e paralleli alla direzione dei peduncoli cerebrali daranno risultati analoghi. Come il precedente, avranno per vantaggio di mostrare la disposizione reciproca delle tre parti costituenti del corpo striato.

### 2° *Talami ottici.*

I *talami ottici* sono due rigonfiamenti voluminosi ed irregolarmente cuboidi, situati indentro ed indietro dei corpi striati, sul cammino dei peduncoli cerebrali di cui occupano il lato superiore ed interno (fig. 476 e 480).

Molto avvicinati in avanti, dove non sono separati che dalla spessore dei pilastri anteriori del trigono, questi rigonfiamenti si allontanano dietro per ricevere nel loro intervallo i tubercoli quadrigemelli. Si possono considerare in essi quattro facce e due estremità.

La *faccia superiore*, bianca e convessa, fa parte del pavimento dei ventricoli laterali. È coperta nella sua metà superiore ed interna dal trigono cerebrale, dalla tela corioidea, e dal plesso corioideo.

Quando queste parti sono state asportate, si nota verso il suo terzo anteriore una sporgenza longitudinale ed oblunga, più o meno apparente, descritta da Vieussens sotto il nome di *corpus album subrotundum*, e da Vicq-d'Azyr sotto quello di *tubercolo anteriore del talamo ottico*.

La *faccia inferiore* si confonde in avanti col peduncolo cerebrale corrispondente. Indietro, è libera e presenta due piccole sporgenze semi-ovoidi, che portano il nome di *corpi genicolati* e che si distinguono per la loro posizione in interna ed esterna.

Il *corpo genicolato interno*, più avvicinato ai tubercoli quadrigemelli più sporgente, ma meno voluminoso dell'esterno, si dirige obliquamente in basso, in avanti, ed infuori. La sua estremità posteriore ed interna è unita al tubercolo quadrigemello posteriore da un cordone midollare. La sua estremità anteriore forma il punto di partenza della radice interna del nervo ottico.

Il *corpo genicolato esterno* differisce dal precedente non solo pel suo volume più considerevole, e per la sua posizione più esterna e più anteriore, ma anche pel suo colore più bianco, e per la sua direzione antero-posteriore. È unito indietro al tubercolo quadrigemello anteriore per un tratto midollare ordinariamente poco apparente, che continua

il corpo genicolato interno. Dalla sua estremità anteriore si vede partire la radice esterna del nervo ottico.

La *faccia interna* si continua in dietro coi tubercoli quadrigemelli. La sua metà anteriore, libera, d'aspetto grigiastro, di forma triangolare, corrisponde al ventricolo medio, di cui forma le pareti laterali.

Abbiamo visto che, a livello di queste pareti, i talami ottici sono uniti fra loro da tre commessure: una media, grigia e molle, che loro appartiene essenzialmente; una posteriore, che si termina nella loro spessezza; una anteriore, più considerevole della precedente, che non appartiene né ai talami ottici, né ai corpi striati e che si perde nella parte sfenoidale del lobo posteriore del cervello.

La *faccia esterna* dei talami ottici corrisponde alla faccia interna dei corpi striati, da cui essa non si distingue verso il lato dei ventricoli che pel solco scavato sul limite dei due rigonfiamenti.

L'*estremità posteriore* dei talami ottici arrotondata e più considerevole dell'anteriore, è sormontata da una sporgenza a larga base, che è stata descritta sotto il nome di *tubercolo posteriore del talamo ottico*. Il pilastro posteriore della volta ed il plesso coroideo corrispondente la contornano. Sulla riunione di questa estremità con la faccia inferiore dei talami ottici poggiano i corpi genicolati.

L'*estremità anteriore* è circondata dal pilastro corrispondente della volta. L'intervallo ellittico o semi-circolare compreso tra questa estremità ed il pilastro anteriore rappresenta l'orifizio di comunicazione dei ventricoli laterali col ventricolo medio.

I talami ottici per la loro costituzione differiscono molto notevolmente dai corpi striati. Nella spessezza di questi, le due sostanze sono nettamente separate. Nei talami ottici, esse tendono al contrario a mescolarsi e frammischinarsi quasi in tutti i punti. Intanto la sostanza midollare è più abbondante in fuori, mentre che la grigia predomina in dentro. In quest'ultima sostanza si possono distinguere due strati: uno interno, l'altro esterno.

Lo strato grigio interno forma le pareti del ventricolo medio, e si continua in basso con quello del lato opposto, penetrando nei tubercoli mammillari, che unisce l'uno all'altro.

Lo strato esterno, più pallido del precedente, e molto più spesso, è considerato da Luys come composto di quattro centri o nuclei, disposti in una stessa linea antero-posteriore, ed il cui volume varia da quello d'un pisello a quello d'una nocciola. Quest'autore li distingue per la loro situazione relativa e per le attribuzioni proprie a ciascun, in anteriore od olfattivo, medio od ottico, mediano e posteriore od acustico. Il mediano sarebbe più specialmente in rapporto coi tubi nervosi destinati alla sensibilità generale. Riuniti, i quattro nuclei farebbero del talamo ottico il *sensorium commune*. Discuteremo questo punto d'anatomia e

di fisiologia quando determineremo le connessioni delle diverse parti del sistema nervoso centrale. Qui mi contenterò di far notare che una distinzione così nettamente formulata lascia supporre una linea di demarcazione tra i nuclei precedentemente menzionati, mentre non è punto così.

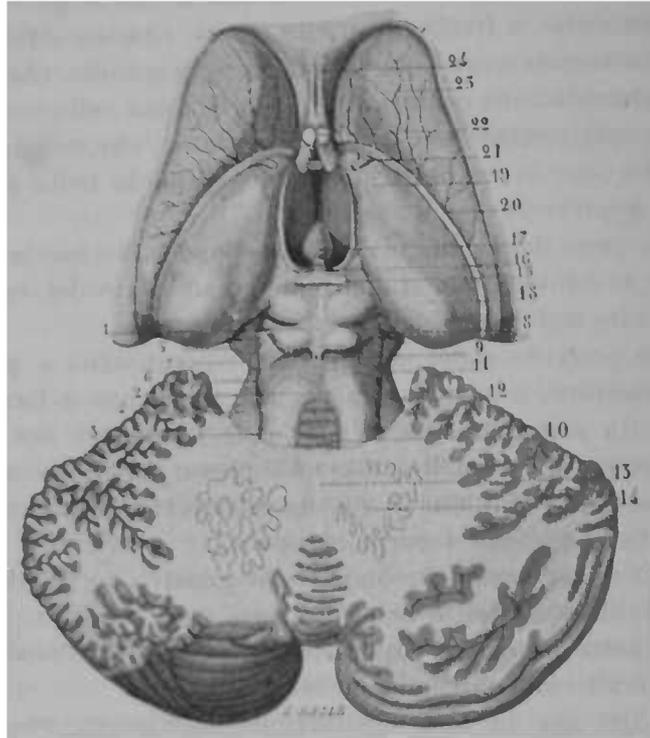


Fig. 481 — Corpi striati e talami ottici (\*).

1. Tubercoli quadrigemelli. — 2. Valvola di Vieussens. — 3. Peduncoli cerebellosi superiori. — 4. Parte superiore dei peduncoli cerebellosi medi. — 5. Parte superiore dei peduncoli cerebrali. — 6. Solco laterale dell'istmo dell'encefalo. — 7. Nastro di Reil. — 8. Cordone esteso dai testis ai corpi genicolati interni. — 9. Colonna della valvola di Vieussens. — 10. Lamella grigia della valvola di Vieussens. — 11. Fibre posteriori del fascio triangolare dell'istmo. — 12. Fibre superiori dei peduncoli cerebellosi medi. — 13. Centro midollare del cervelletto. — 14. Corpo romboidale. — 15. Commissura posteriore del cervello. — 16. Peduncoli superiori della glandola pineale. — 17. Glandola pineale. — 18. Tubercolo posteriore dei talami ottici. — 19. loro tubercolo anteriore. — 20. Lamina cornea. — 21. Vena del corpo striato. — 22. Pilari anteriori del trigono. — 23. Corpi striati. — 24. Setto lucido.

Nella parte posteriore del talamo ottico, tra questo ed il peduncolo cerebrale, si vede un piccolo nucleo di sostanza grigia, spesso poco distinto: è il *nucleo di Stilling*, l'*ottra superiore* di Luys.

### 3° Lamina cornea.

La *lamina cornea* è situata alla superficie del solco che separa il corpo striato dal talamo ottico: è un nastro grigiastro, sottile, stretto e semi-trasparente. Tarin, che ha descritto questa lamina sotto il nome di *frenulum novum*, la paragonava pel suo aspetto e per la sua consi-

stenza alla cornea dell'occhio. Egli ha così molto esagerata la sua resistenza, che Vicq d'Azyr, d'altra parte, ha un po' sconosciuta quando ha considerato questa bandeletta come uno strato della sostanza grigia (fig. 476).

La larghezza della lamina cornea è di 2 a 3 millimetri. La sua estremità anteriore corrisponde a quella del solco che separa il talamo ottico dal corpo striato; in dietro si perde insensibilmente sulla estremità posteriore dello stesso solco.

La sua faccia superiore è libera, l'inferiore covre in tutta la sua estensione la vena del corpo striato.

La lamina cornea è una dipendenza della membrana ventricolare. Se differisce da quest'ultima, è solamente per la sua spessezza più considerevole, per la sua maggior resistenza, e pel suo colore opalino.

#### 4° *Bandeletta semi-circolare.*

La *bandeletta semi-circolare*, o *laenia semi-circularis*, è un secondo nastro situato nel solco di separazione fra il talamo ottico e il corpo striato, al di sotto della lamina cornea (fig. 480).

Costituita da un fascio di fibre midollari, questa bandeletta abbraccia a mo' d'un legame tutto il manipolo fibroso che irraggiarsi dal peduncolo cerebrale e dal talamo ottico verso l'emisfero.

Essa corrisponde: in alto, alla vena del corpo striato, che la separa dalla lamina cornea; in basso, a quel largo strato midollare che forma il *doppio centro semi-circolare* di Vieussens.

Le sue estremità sono anche un'oggetto di contestazione per gli anatomici. In avanti, la si vede perdere nella sostanza grigia del talamo ottico. Secondo Longet, essa si biforca portarsi in parte in questo talamo in parte nel pilastro anteriore della volta. Luys dice averla seguita fino al nucleo grigio anteriore o olfattivo del talamo ottico. La sua estremità posteriore si spande in un largo pennello di fibre, che si mostrano sulla parete superiore della porzione riflessa dei ventricoli, e che si perdono molto manifestamente nella sostanza grigia dell'uncino terminale della circonvoluzione dell'ippocampo (fig. 472, 19, 20).

Secondo Foville, la bandeletta semi-circolare partirebbe in avanti dello spazio perforato e terminerebbe in dietro allo stesso spazio.

#### 5° *Plessi coroidei.*

I *plessi coroidei dei ventricoli laterali* formano una dipendenza della pia-madre esterna che penetra nella cavità di questi per la loro porzione riflessa, sotto la forma di due cordoni rossastri.

Questi plessi si portano dapprima in alto, in dietro ed in dentro, pa-

rallelamente al corno d'Ammon che coprono in gran parte, poi orizzontalmente in avanti, fino a livello del foro di Monro, che traversano per continuarsi con l'apice dei plessi coroidei del ventricolo medio. Si possono paragonare ad un cono molto allungato e contorto in S iliaca, la cui grossa estremità, diretta in basso, si continua con la pia madre esterna, mentre che l'apice, rivolto in avanti, si addossa sulla linea mediana a quello del lato opposto (fig. 475, 2).

L'aderenza stabilita da una parte tra la tela coroidea ed il plesso coroideo, dall'altra tra queste stesse parti e la membrana ventricolare, intercetta ogni comunicazione tra i ventricoli laterali ed il ventricolo medio a livello del margine del trigono.

I plessi coroidei sono composti, come la tela coroidea, da una reticella di capillari arteriosi e venosi. Ma si osservano inoltre nella loro spessezza e nella loro periferia granulazioni grigiastre che ne aumentano molto le dimensioni. Tra queste granulazioni, le une sono semplici vescicole contenenti un liquido opalino e granuli; altre sono formate da una sostanza disposta in strati concentrici.

Le arterie dei plessi coroidei nascono da due sorgenti principali: 1° inferiormente, dal tronco stesso della carotide interna, nel momento in cui esce dal seno cavernoso, e talvolta anche dal tronco dell'arteria cerebrale media; 2° dall'arteria cerebrale posteriore, quando giunge alla parte superiore ed anteriore del cervelletto. Il ramo che emana dal tronco carotideo è unico ed abbastanza voluminoso, è l'*arteria coroidea inferiore*. Quelli che partono dalla cerebrale posteriore sono sempre multipli, formano le *arterie corottee superiori*, comuni alla tela coroidea ed ai plessi coroidei.

La vena principale dei plessi coroidei serpeggia sulle loro parti laterali; si termina nella vena del corpo striato.

#### b *Parte mediana o riflessa dei ventricoli laterali.*

La *parte riflessa dei ventricoli laterali, parte inferiore del canale circumpeduncolare*, chiamato anche *corno laterale, corno sfenoidale*, è schiacciata da alto in basso, e da fuori in dentro, di modo che essa contorna la radice dell'emisfero, non per le sue facce, come la porzione superiore, ma per suoi margini.

L'*estremità inferiore* della porzione sfenoidale dei ventricoli laterali, si avvanza fin presso alla scissura di Silvio, da cui è separata mediante un intervallo di 12 millimetri circa.

La sua *estremità superiore* si continua coi corni frontali ed occipitali del ventricolo.

Il suo *margine interno*, concavo e più corto, abbraccia il talamo ottico e la parte corrispondente del corpo striato. Presenta una scissura

curvilinea, limitata: in alto ed in dentro, dalla faccia inferiore del ta-  
lamo ottico e dal peduncolo cerebrale; in basso ed infuori dalla cir-

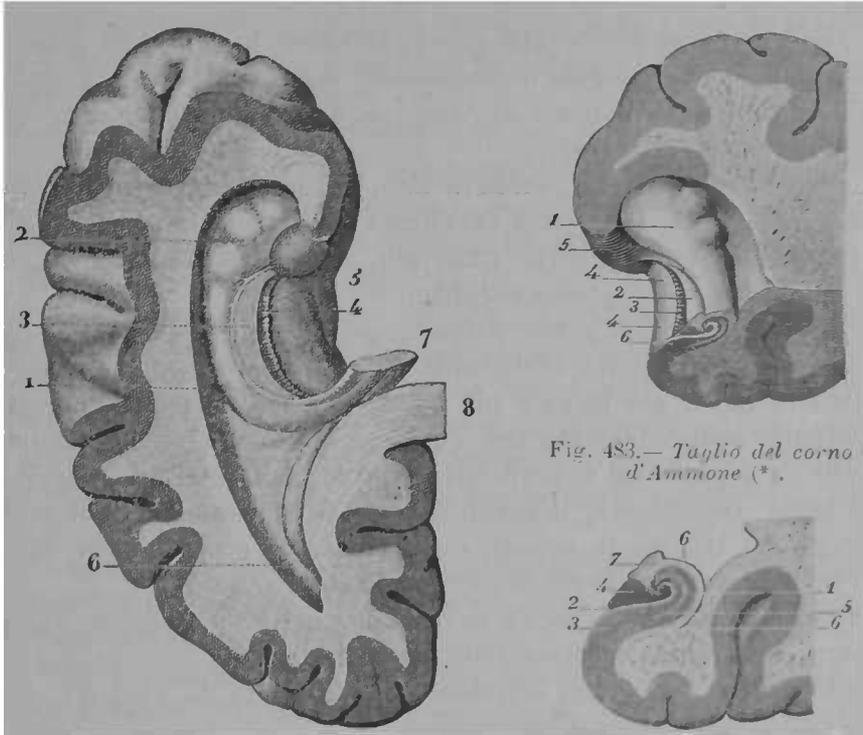


Fig. 482. — Parte inferiore o sfenoidale dei ventricoli laterali (secondo L. Hirschfeld).

Fig. 484. — Questo stesso taglio visto di fronte (\*).

Fig. 482.—1. Parte riflessa o sfenoidale dei ventricoli laterali. —2. Corno d'Ammon. —  
3. Bandeletta bianca dell'ippocampo, o corpo frangiato. —4. Sua bandeletta grigia o corpo  
in crescato. —5. Circonvoluzione dell'ippocampo, il cui uncino terminale si continua con  
le due bandelette precedenti. —6. Cavità digitale. —7. Taglio del corno d'Ammon. —8.  
Taglio del cerchione del corpo calloso.

Fig. 483. —1. Estremità inferiore del corno d'Ammon, tubercoli che si vedono sul suo  
margine libero o esterno. —2. Sua bandeletta bianca o corpo bordato. —3. Sua bandeletta  
grigia o corpo increscato. —4. Parte inferiore della circonvoluzione dell'ippocampo. —5. Un-  
cino di questa circonvoluzione. —6. Taglio del corno d'Ammon.

Fig. 484. —1. Taglio del corno d'Ammon. —2. Lamella bianca che separa il corpo incre-  
scato dalla circonvoluzione dell'ippocampo. —3. Strato grigio di questa circonvoluzione  
che si continua con quello del corno d'Ammon e mostra che questa sporgenza non è  
che una circonvoluzione rovesciata. —4. Taglio del corpo increscato. —5. Lamella bianca  
situata nella spessezza dello strato grigio del corno d'Ammon. —6,6. Strato bianco o su-  
perficiale del corno d'Ammon. —7. Taglio del corpo bordato.

convoluzione dell'ippocampo. Questa scissura costituisce la parte laterale  
della grande scissura cerebrale. Essa è colmata dalla pia-madre che passa  
trasversalmente su di essa e che sopprime anche ogni comunicazione tra il  
corno sfenoidale ed il confluyente centrale del liquido sotto-aracnoideo. Nel  
momento in cui la pia-madre passa su questa parte laterale della scis-  
sura cerebrale si vedono staccarsi dalla sua faccia profonda i prolun-  
gamenti destinati ai ventricoli laterali. Questi penetrano, in ciascun lato,  
nel corno sfenoidale per la scissura corrispondente, dividendosi in fa-  
scetti per formare i plessi coroidei.

Il *marginè esterno* della porzione riflessa descrive una curva parallela alla branca esterna o obliquamente ascendente dalla scissura di Silvio.

La sua *parete superiore*, che guarda in basso, in dentro ed indietro, è formata dalla parte laterale o discendente del corpo calloso. È stata descritta da Reil sotto il nome di *tapetum*, e da Vicq d'Azyr sotto quello di *astuccio dell'ippocampo*.

La *parete inferiore* che guarda in alto, in fuori ed in avanti ci offre a considerare: 1° una sporgenza curvilinea e cilindroide che costituisce il *cuoio d'Ammonè*, 2° il corpo frangiato, 3° il corpo increspato, 4° la parte la più larga del plesso coroideo.

Il *cuoio d'Ammonè*, *piele d'ippocampo*, *grande ippocampo*, *cuoio d'Aricle*, è una sporgenza cilindroide semi-circolare concava indentro, convessa in fuori, più larga e più spessa alla sua estremità inferiore in cui presenta ordinariamente tre, quattro, e talvolta cinque eminenze separate da depressioni superficiali. Con la sua estremità superiore, molto meno voluminosa, il corno d'Ammonè si confonde: col pilastro posteriore del trigono in avanti, col cercine del corpo calloso in alto, e con la base dello sperone di Morand in dietro.

Si vede talvolta al di sopra e in fuori del corno d'Ammonè un'altra eminenza, menzionata da Malacarne, sotto il nome di *cosciate*, e da Meckel sotto quello d'eminenza collaterale, considerata da Vicq d'Azyr come *l'accessorio del piede d'ippocampo*.

Il *corpo frangiato*, *corpus fimbriatum*, *tenia o bandeletta dell'ippocampo*, è situato in avanti del corpo d'Ammonè sul prolungamento dei pilastri posteriori della volta, di cui forma una dipendenza. Presenta la forma d'un triangolo curvilineo, molto allungato, la cui base rivolta in alto ed indentro si continua col pilastro posteriore corrispondente, ed il cui apice diretto in basso ed in avanti, si termina a livello dell'uncino della circonvoluzione dell'ippocampo. Il margine anteriore o concavo di questo piccolo triangolo midollare corrisponde al corpo striato ed al talamo ottico. Il suo margine posteriore, concavo e più lungo, si continua con la lamina bianca o periferica del corno d'Ammonè (fig. 482. 3.).

Il *corpo increspato o dentato*, *bandeletta dentellata*, *fascia dentata*, è una bandeletta di sostanza grigia, situata anche nella curva del corno d'Ammonè, immediatamente al disotto ed indietro della tenia dell'ippocampo, che bisogna sollevare per vederla. Questa bandeletta, molto ben descritta ma mal disegnata da Tarin, corrisponde con le sue due facce e col suo margine posteriore ad una lamella bianca, che parte dal margine convesso o aderente della bandeletta dell'ippocampo e che la contorna separandola dal nucleo grigio del corno d'Ammonè. Il suo margine anteriore presenta dodici o quattordici piccole incisure che gli danno un

aspetto dentato a festoni. In alto si continua con la sostanza grigia della circonvoluzione del corpo calloso, immediatamente al disotto ed indietro del cercine di questo corpo. In basso si perde nello strato corticale dell'uncino col quale si termina la circonvoluzione dell'ippocampo (fig. 482. 4.).

Il corno d'Ammon, la bandeletta dell'ippocampo ed il corpo dentato sono tre parti differenti d'uno stess'organo. Per acquistare una idea esatta delle loro connessioni, conviene, seguendo l'esempio di Vicq d'Azyr, fare sulla porzione riflessa del ventricolo laterale dei tagli perpendicolari alla sua direzione: si vedrà allora facilmente:

1° Che il corno d'Ammon come hanno molto ben dimostrato i fratelli Wenzel, non è che una circonvoluzione rovesciata, di modo che la sua parte midollare, da avvolta che era, è divenuta avvolgente;

2° Che la bandeletta dell'ippocampo è attaccata col suo margine aderente al margine libero ed inclinato indentro di questa circonvoluzione;

3° Che il corpo dentato si trova situato nella concavità della sua faccia interna;

4° Che la lamina bianca della sua faccia convessa si continua in fuori con quella che forma la parete superiore del corno sfenoidale, in dentro con la bandeletta dell'ippocampo;

5° Che la lamina midollare, applicata sulla sua faccia concava, si continua anche con la bandeletta precedente, e che, dopo aver contornata la faccia superiore, il margine posteriore e la faccia inferiore del corpo dentato, si unisce a quella che copre la faccia ventricolare della circonvoluzione dell'ippocampo, come l'ha fatto notare Lélut.

6° Che l'involucro formato dalla riunione di queste lamine, descrive nel suo cammino due curve, l'una la cui cavità guarda in fuori e che contiene la sostanza grigia della circonvoluzione rovesciata, l'altra, la cui concavità guarda indentro e nella quale si trova incastrato il corpo increspato: sui tagli trasversali, questo cammino si manifesta con un orlo bianco, che si avvolge a mo' di una S iliaca (fig. 484).

c. — *Parte posteriore o occipitale dei ventricoli laterali.*

La porzione posteriore dei ventricoli laterali, più conosciuta sotto il nome di *carità digitale*, di *carità anelloide*, rappresenta un prolungamento, una specie di ventricolo del canale circumpeduncolare, che si stacca da questo al momento in cui cambia di direzione. Nato a livello ed in fuori del cercine del corpo calloso, questo prolungamento si porta direttamente indietro descrivendo una leggiera curva a concavità interna, e restringendosi a poco a poco per terminarsi a punta, ad una distanza ora molto vicina, ed ora abbastanza lontana dall'estremità posteriore degli emisferi cerebrali (fig. 447).

La cavità digitale varia molto nella sua capacità, non solamente nei diversi individui, ma anche da un lato all'altro. In alcuni individui si prolunga sino all'apice dell'emisfero; in altri ne resta separata per una distanza di più che 3 centimetri.

La parete superiore di questa cavità è formata dal corno posteriore del corpo calloso.

Sulla sua parete inferiore si vede una sporgenza conoide, che ha grandissima analogia col corno d'Ammon, ed è prodotta anche da una circonvoluzione rovesciata.

Un'anfrattuosità profonda ed antero-posteriore, situata sul prolungamento del corpo calloso, corrisponde al di fuori di questa sporgenza, che fu dapprima chiamata *eminenza unciforme, colliculus, unguis, sperone*, e che è stata ben descritta nel 1744 da Morand, sotto il nome di *sperone*, denominazione sotto la quale è generalmente conosciuta da quest'epoca. Vicq d'Azyr, per richiamare l'analogia di origine, di forma e di costituzione che presenta col grande ippocampo, ha proposto chiamarla *piccolo ippocampo*.

Lo sperone di Morand presenta, come la cavità anciroide, una curva la cui concavità guarda in dentro. — La sua faccia superiore convessa, e coverta dal corno posteriore del corpo calloso, che si modella su di esso. — La sua faccia inferiore si confonde con la parete corrispondente della cavità anciroide. — La sua base si continua col cerchio del corpo calloso e col corno d'Ammon. — Il suo apice è in generale leggermente arrotondato (fig. 473).

Il suo volume non è sempre in rapporto con le dimensioni della cavità che occupa; si vede spessissimo una cavità anciroide di grandi dimensioni avere uno sperone piccolissimo.

Di forma ordinariamente molto irregolare — presenta talvolta depressioni trasversali od un solco longitudinale che lo divide in due parti, una superiore, l'altra inferiore.

In 54 individui i fratelli Wenzel ne hanno contati 3 nei quali il piccolo ippocampo non esisteva nè da un lato, nè dall'altro, e 2 che non ne presentavano che tracce da un lato solo. Longel ha anche constatata la sua assenza. Meckel afferma al contrario che la sua esistenza è costante.

Lo sperone di Morand è formato alla sua superficie da una lamina bianca, e più profondamente da una lamina di sostanza grigia, che si continuano ambedue con gli strati corrispondenti delle circonvoluzioni vicine. Un taglio perpendicolare alla sua direzione dimostra chiaramente che si deve considerare come una circonvoluzione rovesciata (fig. 472).

#### H. — Membrana che riveste le pareti dei ventricoli.

Le pareti delle cavità ventricolari sono tappezzate da una membrana estremamente sottile, trasparente, di una resistenza molto ineguale.

Per la sua faccia esterna questa membrana aderisce in un modo abbastanza intimo alla sostanza bianca o grigia sottostante. Il processo più sicuro e più semplice per constatare la sua esistenza, consiste nel distaccare queste sostanze in modo d'isolarla completamente per una parte della sua estensione. Al livello del solco che separa il corpo striato dal talamo ottico, si trova del resto naturalmente isolata, poichè la lamina cornea, che ne forma una dipendenza, non poggia che su di una vena, alla quale aderisce appena. — La sua faccia interna è liscia e levigata, come quella delle membrane sierose.

Sui lati del trigono cerebrale si continua, da una parte colla tela coroidea, dall'altra coi plessi corodei; donde ne segue che i ventricoli laterali non comunicano coi ventricoli medii che pei forami di Monro.

La membrana ventricolare è formata da una trama estremamente sottile e delicata di tessuto connettivo, sulla quale si spande uno strato epiteliale. Quest'epitelio si compone di cellule cilindriche, sulla base delle quali si osserverebbero ciglia vibratili secondo parecchi autori; ma non presenta il tipo vibratile che nell'acquedotto di Silvio e nel pavimento del quarto ventricolo.

Sotto la faccia profonda di questa membrana si veggono serpeggiare arteriole e venuzze, le cui rare divisioni si distribuiscono nella sua spessorezza.

A livello dell'orifizio situato all'estremità inferiore del quarto ventricolo, questa membrana si continua con quella che tappezza il canale centrale della midolla spinale, cioè a dire coll'ependima, di cui essa non è che il prolungamento.

### ARTICOLO II.

#### CERVELLETTO.

Il cervelletto è quella parte dell'encefalo che poggia sulla regione più remota e più declive della cavità del cranio. È situato: al di sotto del cervello, col quale si continua per mezzo dei peduncoli cerebellosi superiori; al di sopra del bulbo rachideo, col quale si continua per mezzo dei peduncoli cerebellosi inferiori; in dietro della protuberanza, che gli è unita per mezzo dei peduncoli cerebellosi medii.

Congiunto al primo di questi organi in avanti, il cervelletto ne è separato nel resto della sua estensione per mezzo della tenda del cervelletto;

continuo coi due ultimi sui lati, ne è separato sulla linea mediana da uno spazio irregolarmente losangico, che costituisce il *quarto ventricolo*.

*Peso, volume, consistenza del cervelletto.*

Il peso assoluto del cervelletto, separato dal cervello, dalla protuberanza e dalla midolla spinale, mediante un taglio fatto sulla origine di ciascuno dei suoi peduncoli giunge a 143 grammi nell'uomo. Precedentemente, abbiamo visto che il peso medio del cervello nel sesso maschile è di 1167 grammi. Paragonando sotto questo punto di vista, i due organi, si vede che il primo sta al secondo come 100 è a 875. Così il volume del cervelletto è la nona parte circa di quello del cervello.

a. *Il peso ed il volume del cervelletto sono in ragione inversa del peso e del volume del cervello?* — Quando la massa encefalica oltrepassa le sue dimensioni ordinarie, è specialmente il cervello che aumenta di volume; il cervelletto non partecipa punto allo sviluppo dell'encefalo nelle stesse proporzioni. Partendo da questi dati, generalmente veri, alcuni anatomici, alla testa dei quali devesi porre Cuvier, hanno pensato che il volume del cervelletto, paragonato a quello del cervello, diminuisca a misura che l'animale è più intelligente. Ma l'osservazione dimostra che, una classifica di animali stabilita su una tale base non li dispone nell'ordine che loro assegna la loro intelligenza rispettiva. Percorrendo il quadro nel quale Leuret ha riunito ai risultati da lui ottenuti tutti quelli che ha potuto raccogliere nei diversi autori, si vede che, le scimmie discendono a livello dei rosicchianti — il cavallo è al di sotto della talpa; l'uomo si colloca modestamente al lato del bue, il riccio ed il lepre camminano fieramente alla testa della serie.

Prendendo la media di tutti i risultati segnati in questo quadro, si trova che il peso del cervelletto sta a quello del cervello nei mammiferi come 1 a 5,91. Negli uccelli, questi due organi sono tra loro nel rapporto di 1 a 6,18. Anche il peso ed il volume del cervelletto sarebbe un poco minore nei secondi che nei primi, ciò che darebbe agli uccelli un cervello più voluminoso e per conseguenza un posto più elevato nella gerarchia dell'intelligenza.

Da tutti questi fatti possiamo conchiudere che il rapporto esistente tra il peso ed il volume del cervelletto da una parte, il peso ed il volume del cervello dall'altro, è estremamente variabile ed indipendente dalle facoltà cerebrali dei diversi animali.

b. *Il peso ed il volume del cervelletto paragonato al peso ed al volume del cervello variano secondo l'età?* — Nel feto e nei primi anni dell'infanzia, è facile constatare che il cervelletto non presenta uno sviluppo proporzionale a quello del cervello. Chaussier ha visto que l'organo nei neonati rappresentare la 17<sup>a</sup>, la 21<sup>a</sup> la 26<sup>a</sup> ed anche una volta

la 33<sup>a</sup> parte del peso totale del cervello. Più tardi, quando scompare il predominio del cervello, il volume del cervelletto acquista poco a poco le dimensioni relative che gli sono proprie.

c. *Il volume del cervelletto è lo stesso nei due sessi?*—Secondo Gall. e Cuvier, il cervelletto sarebbe più voluminoso nel sesso femminile. Se questi autori hanno voluto parlare del peso assoluto, la loro opinione è erronea; ma se trattasi del peso relativo, è esatta. Precedentemente, difatti, abbiamo stabilito:

1° Che il peso medio dell'encefalo nell'uomo ascende a 1358 grammi, quello del cervello a 1187, quello del cervelletto a 143.

2° Che il peso medio dell'encefalo della donna è di 1256 grammi, quello del cervello è 1093, e quello del cervelletto di 137.

Avvicinando le cifre 143 e 137 alle cifre 1358 e 1256, si vede che, se il peso assoluto del cervelletto è più considerevole nell'uomo, il suo peso relativo è al contrario più piccolo, poichè quest'organo in esso sta al peso dell'encefalo come 105 a 1000, e nella donna come 109 a 1000.

*Consistenza del cervelletto.* — È frequente, nel momento in cui si asporta l'aracnoide e soprattutto la pia-madre cerebrale, staccare dalla superficie del cervelletto lembi più o meno estesi della sostanza grigia, e di vedere questa in parte rammollita formare una specie di polpa.

Quest'alterazione rapida è dovuta a parecchie cause, tra le quali si deve menzionare soprattutto il modo di costituzione del cervelletto, di cui la sostanza grigia o corticale forma l'elemento principale. Si sa, difatti, che questa sostanza è molto più ricca in vasi che la midollare, e che i tessuti più vascolari sono quelli in generale che si alterano con maggior rapidità.

Paragonata a quella del cervello, su di un animale che vien sacrificato, la superficie del cervelletto offre del resto quasi la stessa consistenza.

#### § 1. — CONFORMAZIONE ESTERNA DEL CERVELLETTO.

Visto superiormente, il cervelletto rappresenta un segmento d'ellissoide, il cui contorno sarebbe interrotto alle due estremità del suo piccolo asse, diretto d'avanti in dietro. Visto inferiormente, si mostra sotto la forma di due segmenti di sfera, uniti fra loro nella linea mediana dalla circonferenza della loro base.

Questo modo di configurazione permette distinguere nel cervelletto tre parti: una media, che forma il lobo mediano, e due laterali, che costituiscono i lobi laterali o *emisferi cerebellosi*.

Il lobo mediano esiste in tutti i vertebrati. — I lobi laterali non esistono che nei mammiferi, in cui si vedono, come le circonvoluzioni, acquistare dimensioni gradatamente maggiori a misura che si sale la

serie animale. Da un piccolissimo volume nei rosicchianti, acquistano proporzioni maggiori nei ruminanti, nei solipedi, e nei carnivori, divengono più considerevoli ancora nei delfini e nelle scimmie, e giungono nell'uomo al loro massimo sviluppo:

**Lobo mediano** poco voluminoso, lobi laterali molto sviluppati, tal'è il carattere del cervelletto dell'uomo:

**Lobo mediano** molto sviluppato, lobi laterali poco voluminosi, tal'è il carattere del cervelletto dei mammiferi;

**Lobo mediano** molto sviluppato e solo: tal'è il carattere del cervelletto degli uccelli, dei rettili e dei pesci.

Risulta da questi dati: 1° che il lobo mediano rappresenta la parte principale o fondamentale del cervelletto: 2° che il volume tanto notevole degli emisferi cerebrali nell'uomo è uno dei tratti per i quali il suo encefalo si distingue al più alto grado da quello degli animali.

Il cervelletto è simmetrico quando si osserva in un modo generale. Ma, al pari del cervello, cessa d'esserlo quando si esaminano comparativamente le sue particolarità nei due lati. Non è rarissimo infatti vedere encefali nei quali l'uno degli emisferi cerebellosi è più voluminoso di quello del lato opposto.

**Considerato** nella sua conformazione esterna, il cervelletto ci presenta a studiare una faccia superiore, una inferiore, una circonferenza, e due solchi che segmentano la sua periferia in lobi, lamine e lamelle.

**A. Faccia superiore del cervelletto.** — Coperta dalla tenda del cervelletto e dagli emisferi cerebrali, offre da ogni lato un piano che s'inclina in basso ed in fuori, e sulla linea mediana una sporgenza che costituisce la parte superiore del lobo mediano.

Questa sporgenza, più pronunziata in avanti, dove copre i tubercoli quadrigemelli posteriori, la valvola di Vienssens, ed i peduncoli cerebrali superiori, si deprime e sparisce gradatamente in dietro. È solcata trasversalmente e come decomposta in anelli che rappresentano i segmenti addominali di alcuni articolati, e particolarmente del baco da seta: donde i nomi di *verme superiore*, di *verme*, di *eminenza vermiforme* o *cermicolare superiore* sotto i quali è stato indicata.

**B. Faccia inferiore del cervelletto.** — Essa è in rapporto, per le sue parti laterali con le fosse occipitali inferiori, e per la sua parte media col bulbo rachideo.

Le parti laterali della faccia inferiore, arrotondate e convesse, costituiscono gli *emisferi cerebellosi*.

La parte media, profondamente scavata, si presenta sotto l'aspetto di un largo solco, che ha ricevuto il nome di *scissura mediana del cervelletto*.

Se si solleva il bulbo rachideo, portandolo in alto ed in avanti, e se nello stesso tempo si allontanano sufficientemente i due labbri della scissura

mediana, si scorgerà profondamente una sporgenza crociata, che rappresenta la parte inferiore del lobo mediano: questa sporgenza costituisce l'*eminenza vermiciforme o vermicolare inferiore* (fig. 487).

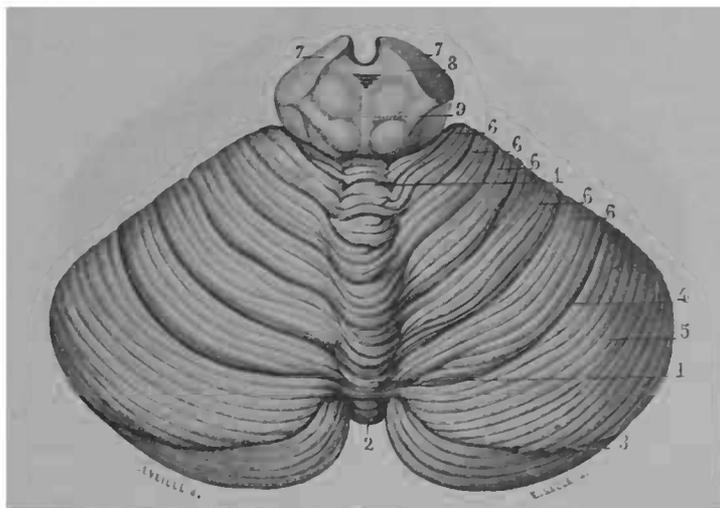


Fig. 485 — *Faccia superiore del cervelletto* (\*).

1,1. Eminenza vermicolare superiore, la cui estremità anteriore è stata un poco spinta indietro per far vedere i tubercoli quadrigemelli. — 2. Estremità posteriore delle due eminenze vermicolari e della scissura mediana del cervelletto. — 3. Grande solco circonferenziale. — 4. Grande solco della faccia superiore del cervelletto, che divide questa faccia in due principali segmenti. — 5. Segmento posteriore che offre la forma d'una mezza luna. — 6,6,6,6,6. Segmento anteriore, quadrilatero, composto di cinque segmenti di second'ordine, curvilinei come il precedente; tutti questi segmenti sono formati da lamine e lamelle contigue, separate da tanti solchi la cui profondità varia. — 7,7. Taglio dei peduncoli. — 8. Commissura posteriore del cervello. — 9. Tubercoli quadrigemelli.

Composta anche d'anelli, o piuttosto di lamelle trasversalmente dirette, l'eminenza vermicolare inferiore si prolunga con le sue parti laterali nella spessezza di ciascuno degli emisferi cerebellosi. — La sua estremità sporge sotto la forma d'un tubercolo tra i due margini dell'incisura corrispondente del cervelletto; riunita alle due branche laterali, questa estremità posteriore costituisce la *piramide laminosa* di Malacarne (fig. 487).

L'estremità anteriore del *verme inferiore* pende nell'interno del quarto ventricolo, tra la valvola di Vieussens e la faccia posteriore della protuberanza. Vicq-d'Azyr la chiama *eminenza mammillare*, e Chaussier *tubercolo laminoso del quarto ventricolo*. Malacarne, che pel primo ha fissato su di esso l'attenzione degli anatomici, ne ha data buona descrizione sotto il nome di *ugola*. Schiacciata da alto in basso, libera ed arrotondata in avanti, aderente indietro, si continua sui lati con le valvole di Tarin, presentando in effetti qualche analogia col modo di configurazione che distingue la sporgenza mediana del velo del palato.

*Valvole di Tarin.* — Queste valvole o *veli midollari posteriori* di Reil, *lamine semi-lunari dell'eminenza mammillare del verme inferiore* di Vicq-d'Azyr, sono due pieghe membranose, situate ai due lati dell'ugola

e simili a quelle che si osservano all'origine dell'arteria pulmonare. Ciascuna di esse presenta:

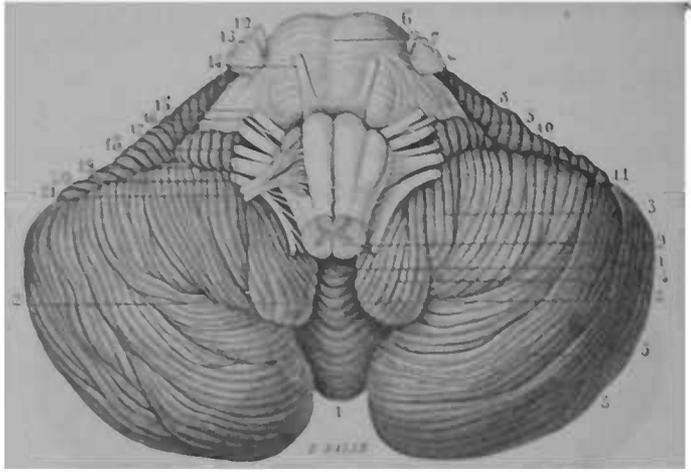


Fig. 188. — *Facia inferiore del cervelletto* (secondo Hirschfeld).

1.1. Eminenza vermicolare inferiore. — 2.2. Scissura mediana del cervelletto. — 3.3.3. Lobi e lobuli degli emisferi cerebrali. — 4. Tonsille e lobuli del bulbo rachideo. — 5. Lobulo del pneumogastrico. — 6. Prominenza anulare. — 7. Solco mediano della protuberanza. — 8. Peduncoli cerebellosi medi. — 9. Bulbo rachideo. — 10. Estremità anteriore del gran solco circonferenziale del cervelletto. — 11. Margine anteriore della faccia superiore di quest'organo. — 12. Piccola radice, o radice motrice dei nervi trigemelli. — 13. Loro grande radice, o radice sensitiva. — 14. Nervo motore oculare esterno. — 15. Nervo facciale. — 16. Nervo di Wrisberg. — 17. Nervo acustico. — 18. Nervo glosso laringeo. — 19. Nervo pneumogastri-  
co. — 20. Nervo spinale. — 21. Nervo grande ipoglosso.

Un margine posteriore, convesso ed aderente alla parete superiore del quarto ventricolo.

Un margine anteriore, concavo, libero e che offre una specie di orlo che ne aumenta la spessore.

Una estremità interna, che si continua con l'ugola cerebellosa, come i pilastri anteriori del velo palatino con l'ugola palatina.

Una estremità esterna che gira intorno al corpo testiforme per continuarsi col lobulo del pneumogastrico.

Lo spazio compreso tra ciascuna di queste valvole e la parete superiore del quarto ventricolo è stato paragonato da Reil ad un nido di rondini.

Le valvole di Tarin sono composte di tre lamine: due esterne, costituite dalla membrana ventricolare, di cui esse sono una semplice piega, ed una media, di natura nervosa, che non esiste ancora nel feto e nel fanciullo, che nell'adulto non giunge sino al margine libero, e che sarebbe un prolungamento della sostanza grigia del cervelletto, secondo alcuni autori. Ma il suo colore d'un bianco latteo e soprattutto la sua struttura, attestano che trae origine dalla sostanza midollare, sulla quale il margine aderente della valvola si trova fissato.

*Circonferenza.* — La circonferenza del cervelletto ricorda la forma d'un ellissi, il cui grand'asse sarebbe trasversalmente diretto. Essa è

stata paragonata ad un cuore di carta da ginoco il cui apice tronco si dirigerebbe in avanti. I seni laterali, riuniti ai seni petrosi superiori, le formono una specie di cornice.

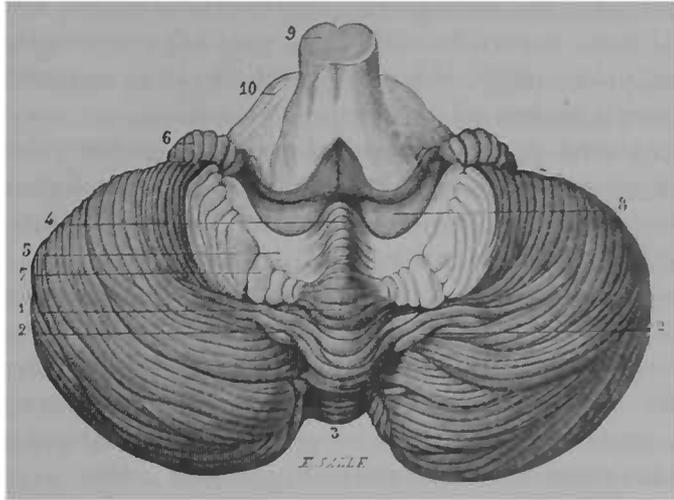


Fig. 487.—Ugola e valvole di Tarin messe in vista pel rovesciamento in avanti del bulbo rachideo e pel taglio delle due amigdale (secondo Hirschfeld).

1. Parte media dell'eminenza vermicolare inferiore. — 2,2. Sue parti laterali. — 3. Sua estremità posteriore rigonfiata in tubercolo. — 4. Sua estremità anteriore o ugola. — 5. Valvola di Tarin del lato destro, che si continua indentro col margine corrispondente dell'ugola, ed infuori col lobulo del pneumogastrico. — 6. Lobulo del pneumogastrico. — 7. Superficie della sezione delle amigdale. — 8. Cavità del quarto ventricolo. — 9. Bulbo rachideo. — 10. Protuberanza anulare.

Indietro, essa offre una larga incisura, per ricevere il margine anteriore o concavo della falce o il cervelletto e la cresta occipitale interna. Nel fondo di questa incisura, irregolarmente quadrilatera, si vede la parte posteriore del lobo mediano arrotondata da alto in basso e convessa anche da dentro in fuori, composta di lamelle trasversali estese dall'uno all'altro emisfero.

In avanti presenta una seconda incisura molto più considerevole e più profonda della precedente, destinata a contenere la protuberanza anulare e l'origine dei peduncoli cerebellosi medii.

Queste due incisure, situate all'estremità della scissura mediana, la prolungano e le danno la forma d'una gronda, stretta nella sua parte media, più larga alle sue estremità e soprattutto alla sua estremità anteriore. Allorché la protuberanza ed i due peduncoli cerebrali medii sono stati asportati, si può giudicare della profondità di questa gronda, della piccolezza relativa del lobo mediano e dell'enorme predominio dei lobi laterali.

§ 2.° — SOLCHI, LOBULI, LAMINE E LAMINETTE DEL CERVELLETTO.

Tutta la periferia del cervelletto è percorsa da solchi, meno pronunziati di quelli della superficie cerebrale, paralleli e concentrici, che penetrano a profondità molto ineguali e tagliano la sua superficie in segmenti, i segmenti in lamine, e queste in lamelle.

Questi solchi sono di due ordini: gli uni si estendono sino al centro midollare dell'organo gli altri ne restano più o meno lontani.

I solchi profondi o del prim'ordine sono dodici a quindici; dividono il cervelletto in tanti segmenti o lobuli.

I solchi del second'ordine dividono i lobuli in lamine e lamelle. Il loro numero varia da 700 a 800 secondo Malacarne, che intraprese il primo questa laboriosa enumerazione, e di 600 a 700 secondo Chaussier.

Tra i solchi del primo ordine, il più notevole per la sua estensione e per la sua profondità è quello che occupa la circonferenza del cervelletto. Questo solco *circonferenziale grande solco orizzontale* di Vieq-d'Azyr, sembra dividere i lobi laterali ed il lobo mediano in due metà: una superiore, formata dalla base dei primi e dall'eminenza vermicolare corrispondente, l'altra inferiore che comprende l'apice degli emisferi cerebrali e l'eminenza vermicolare inferiore (fig. 485).

Sulla faccia superiore, tutti i solchi, lobuli, lamine e lamelle, descrivono una curva, la cui concavità guarda in avanti ed in fuori. Il solco più profondo, *grande solco superiore* di Vieq-d'Azyr, si estende dalla parte posteriore del verme alla estremità del grand'asse del cervelletto, e divide la base degli emisferi cerebellosi in due segmenti principali: uno posteriore di forma semilunare, ed uno anteriore più considerevole, di forma quadrilatera. Keil, Meckel ed altri anatomici non ammettono di fatti che questi due lobi sulla faccia superiore del cervelletto. Ma i solchi situati in avanti del gran solco superiore, benché meno profondi, si estendono egualmente sino al centro midollare dell'organo, e limitano segmenti, che per essere più piccoli, non sono punto indipendenti gli uni dagli altri. Il numero di questi segmenti, anche curvilinei e concentrici, varia da sei ad otto (fig. 485).

A livello del verme superiore alcuni solchi del prim'ordine passano da un lato all'altro, flettendosi un poco per portarsi in avanti. Altri s'incrociano sulla parte mediana di questo verme coi solchi corrispondenti del lato opposto, e le lamine e lamelle che separano sembrano formare in questi diversi punti una specie d'ingranaggio.

I solchi, lobuli, lamine e lamelle della faccia inferiore descrivono, come quelli della superficie superiore, curve concentriche, la cui concavità è rivolta in avanti ed indietro per le posteriori, e direttamente indietro per le anteriori. I lobuli diminuiscono gradatamente di volume a misura che si avvicinano alla protuberanza e al bulbo rachideo (fig. 486).

Il lobulo più anteriore, che è anche il più piccolo, ha il nome di *lobulo del nervo vago*. Rappresenta una specie di ciuffo, coricato sul margine inferiore del peduncolo cerebelloso medio, in avanti ed al disopra del nervo pneumogastrico, sul lato esterno della valvola di Tarin, con la quale si continua.

Da ogni lato del bulbo rachideo si osserva un lobulo, molto più voluminoso del precedente. Questi lobuli chiamati *tonsille*, *lobuli tonsillari*, *lobuli del bulbo rachideo*, sono depressi in fuori ove si modellano sul circuito del foro occipitale, ed indentro ove corrispondono ai corpi restiformi. Superiormente i lobuli tonsillari si trovano in rapporto col verme inferiore, con le valvole di Tarin, che essi coprono completamente; di guisa che è necessario di toglierli quando si vogliono osservare queste pieghe; con la loro estremità più alta o profonda, corrispondono al quarto ventricolo, in cui sporgono sui lati dell'ugula (fig. 486. 4).

Le *lamine del cervelletto* sono addossate le une contro le altre, ma separate da una sottile piega della pia-madre. Il loro margine libero corrisponde alla periferia dell'organo, e quello aderente al suo centro midollare.

Le *lamelle*, intermedie ai lobuli ed alle lamine, che uniscono, non si elevano in generale sino alla superficie del cervelletto, ma si trovano come seppellite nella parte profonda dei solchi del primo e del secondo ordine. Le loro dimensioni relative sono del resto estremamente variabili, sia che si consideri la loro lunghezza, sia che si paragonino sotto il punto di vista della loro altezza.

### § 3. — CONFORMAZIONE INTERNA DEL CERVELLETTO.

Il cervelletto si compone, come il cervello, di sostanza bianca, e di sostanza grigia.

La sostanza bianca rappresenta la metà circa della sua massa totale; costituisce un nucleo che la sostanza grigia circonda da tutte le parti.

Il nucleo, o *centro midollare* del cervelletto, poco considerevole nella sua parte media che corrisponde al lobo mediano, si gonfia da ogni lato in corrispondenza degli emisferi cerebrali. Dalla sua periferia partono prolungamenti che s'irradiano in tutti i sensi per portarsi, — gli uni verso i lobuli, le lamine e le lamelle del cervelletto, e queste sono le irradiazioni intrinseche, — gli altri verso il cervello, la protuberanza anulare ed il bulbo rachideo, e queste sono le irradiazioni estrinseche o *peduncoli del cervelletto*.

Le *irradiazioni intrinseche* o *cerebellose* propriamente dette sono dodici o quindici. Hanno una forma arborescente, e si veggono dividere in branche, rami e rametti, per costituire l'asse dei lobuli, lamine e lamelle (fig. 489).

Le *irradiazioni estrinseche o peduncoli cerebrali*, al numero di sei, tre da ogni lato, hanno l'aspetto di cordoni divergenti, e si distinguono per la loro posizione relativa, in *superiori, medii ed inferiori* (fig. 490).

I *peduncoli cerebellosi superiori*, stretti e schiacciati, si portano in alto ed in avanti verso i tubercoli quadrigemelli, sotto i quali s'inmettono per rendersi in seguito nei talami ottici e negli emisferi cerebrali (fig. 490, 5).

I *peduncoli cerebellosi medii*, molto più voluminosi si dirigono orizzontalmente in avanti ed in dentro verso la protuberanza anulare che concorrono a formare (fig. 493, 12).

I *peduncoli cerebellosi inferiori* scendono obliquamente verso il bulbo\* rachideo, al quale si uniscono (fig. 490).

Al loro punto di partenza i tre peduncoli dello stesso lato corrispondono ad un nucleo ovoide circondato da una membrana giallastra alternativamente sporgente e rientrante. Questo nucleo, descritto da Vieussens sotto il nome di *corpo romboidale*, è chiamato con più verità da Vieq d' Azyr, *corpo dentellato* o a *festoni* (fig. 488 e 489).

Per studiare il corpo dentellato, il centro midollare, le irradiazioni che emanano da questo centro, ed il rapporto che presentano queste irradiazioni con la sostanza grigia o corticale del cervelletto, sono necessari per lo meno tre tagli; l'uno verticale e mediano, il secondo verticale, laterale e parallelo al peduncolo cerebrale medio, il terzo orizzontale.

Il taglio mediano e verticale permetterà di constatare: 1° la forma cilindroide del lobo mediano; 2° le irradiazioni arborescenti che si portano dal centro midollare nei lobuli, nelle lamine e lamelle di questo lobo, e che, impiantate su questo centro comune, formano con questo l'albero della vita del lobo mediano; 3° in fuori di questi prolungamenti arboriformi la sostanza grigia che li copre e mo' d'una membrana piegata e ripiegata sopra sé stessa; 4° infine la continuità della valvola di Vieussens con questa sostanza grigia ed il centro midollare (fig. 496, 29).

Il taglio praticato sull'emisfero cerebelloso, parallelamente al peduncolo medio, mostrerà: 1° il corpo romboidale nella sua maggior lunghezza che è quasi doppia della sua altezza e della sua larghezza; 2° la continuità del centro midollare col peduncolo medio e la protuberanza; 3° i prolungamenti che si estendono da questo centro verso i lobuli, lamine e lamelle dell'emisfero cerebrale, prolungamenti collettivamente indicati sotto il nome di *albero della vita dei lobi laterali*; 4° l'ineguale profondità dei solchi; 5° le dimensioni relative dei diversi lobuli. Si riconoscerà così facilmente che i lobi posteriori o circonferenziali sono i più voluminosi ed i più lunghi; che quelli della faccia inferiore sono un poco meno lunghi dei precedenti, e quelli della faccia superiore più ridotti ancora nel loro volume (fig. 489).

Un taglio orizzontale, praticato al livello della valvola di Vieussens e dei peduncoli cerebellosi superiori, scovrirà i due corpi dentellati, di cui

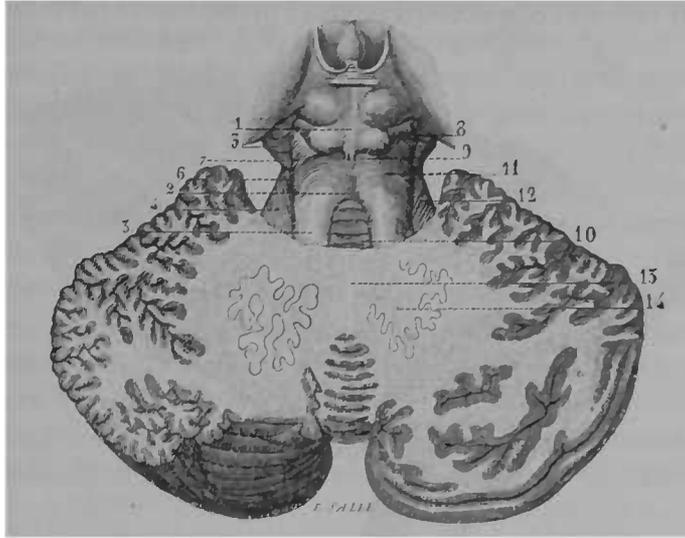


Fig. 488.—Taglio orizzontale del cervelletto, destinato a mostrare il suo centro midollare ed i suoi due corpi romboidali.

1. Tubercoli quadrigemelli. — 2. Valvola di Vieussens. — 3. Peduncolo cerebelloso superiore. — 4. Parte superiore della protuberanza annulare. — 5. Origine del peduncolo cerebrale. — 6. Solco laterale dell'istmo dell'encefalo. — 7. Nastro di Reil. — 8. Cordone che unisce le eminenze testes al corpo genicolato interno. — 9. Colonna della valvola di Vieussens. — 10. Lamella grigia di questa valvola. — 11. Fibre posteriori del nastro di Reil, che si curvano per concorrere a formare questa valvola. — 12. Fibre superiori dei peduncoli cerebellosi medii. — 13. Centro midollare del cervelletto. — 14. Corpi romboidali.

sarà facile allora vedere la direzione e la situazione rispettiva. Fatto un poco più profondamente, lo stesso taglio cadrà sulla parete superiore del quarto ventricolo, e si potrà vedere: 1° che i due corpi dentellati sono aperti in avanti ed in dentro; 2° che corrispondono con la loro estremità anteriore ed interna agli angoli laterali del quarto ventricolo ed al punto di partenza dei tre peduncoli; 3° infine che l'ugola e l'estremità corrispondente delle due tonsille oscillano nell'interno del quarto ventricolo.

#### § 4. — DEL QUARTO VENTRICOLO, O VENTRICOLO DEL CERVELLETTO.

Il quarto ventricolo è una cavità intermedia al cervelletto, alla protuberanza ed al bulbo rachideo.

Questa cavità è situata sul prolungamento del canale centrale della midolla di cui rappresenta una semplice dilatazione. Per costituirsi, le tre parti che precedono si uniscono nel modo seguente:

La protuberanza ed il bulbo rachideo, continui l'una all'altro, formano un primo piano rivolto in alto ed in dietro. A questo piano il cervelletto oppone: 1° la sua parte mediana ed inferiore, che chiude il

ventricolo in dietro; 2° i suoi peduncoli superiori e la valvola di Vieussens, che chiudono il ventricolo in alto; 3° i suoi peduncoli medii ed i suoi peduncoli inferiori che si continuano, i primi con le parti laterali della

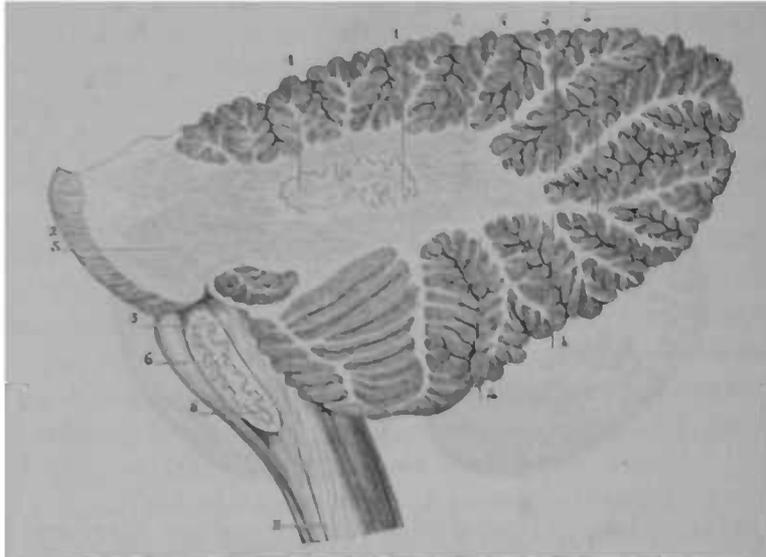


Fig. 490. — *Albero della vita degli emisferi cerebellosi.*

1.1. **Corpo romboidale** o **oliva cerebellosa** il cui grand'asse è allungato da dietro in avanti e da fuori in dentro. — 2. **Protuberanza anulare.** — 3. **Taglio del peduncolo cerebrale medio** e del **centro midollare** dell'emisfero sinistro del cervelletto. — 4,4,4. **Prolungamenti** che emanano da questo centro per costituire l'asse dei lobi, lobuli, lamelle e lamelle del cervelletto; si può vedere che i prolungamenti destinati alla faccia superiore sono molto più corti degli inferiori e dei posteriori. — 5,5. **Olive del bulbo rachideo.** — 6. **Pyramide anteriore.** — 7. **Estremità superiore della midolla spinale.**

protuberanza anulare, i secondi con la base del bulbo rachideo, e che chiudono anche il ventricolo in fuori.

La cavità ventricolare è dunque limitata in avanti, in dietro, in alto ed in fuori da parti nervose. Ma in che modo è limitata in basso? Qui essa è chiusa da due semplici lamelle dipendenti dalla pia-madre, che si estendono dalle parti laterali del bulbo rachideo alla faccia interna delle tonsille; ancora queste lamelle non sono mai riunite l'una all'altra nella loro estremità inferiore, in modo che in questo punto il ventricolo resta aperto ed in libera comunicazione con lo spazio sotto-aracnoideo.

Il quarto ventricolo, pel suo modo di configurazione ricorda la forma d'una losanga, il cui grand'asse, molto obliquamente discendente, si continua in basso col canale centrale della midolla, ed in alto con l'acquedotto di Silvio, ed il cui piccolo asse trasversalmente diretto si termina in punta smussata alle sue estremità. Si possono considerare in esso per conseguenza due pareti, quattro margini e quattro angoli.

A. **Parete antero-inferiore.** — Per scoprirla bisogna tagliare d'avanti in dietro, e nella sua parte media tutta la spessezza del lobo medio del cervelletto, quindi discostare i due margini del taglio (fig. 490).

Questa parete, rivolta in alto ed in dietro, è regolarmente losangica. Termina in basso con un'escavazione angolare molto pronunciata, che è stata descritta da Erofilo sotto il nome di *calamus scriptorius*; l'apice di quest'angolo costituisce il becco del calamo.

La metà superiore della losanga corrisponde alla protuberanza anulare, e l'inferiore al bulbo rachideo. Si vede su questa parete:

1° Un solco mediano che la percorre in tutta la sua estensione e che rappresenta lo *stelo del calamus scriptorius*.

2° Da ogni lato del solco, una leggiera eminenza che corrisponde ai fasci intermediarii o laterali del bulbo.

3° A destra ed a sinistra dello stesso solco, al di sotto della sua parte mediana, strisce bianche, trasversali, non simmetriche, che convergono da dentro in fuori per dar origine al nervo auditivo, e che formano le *barbe del calamo*.

4° All'estremità inferiore del solco mediano, una fossetta situata sul prolungamento del canale centrale della midolla, chiamato *ventricolo d' Aranzio*.

Tutta questa parete è rivestita da uno strato di sostanza grigia abbastanza spesso, che si continua in basso con quella del bulbo e della midolla, in alto con quella del ventricolo medio. Spesso questo strato grigio si estende in parte sulle barbe del calamo che si trovano allora come velate.

**B. Parete postero-superiore.** — È molto meno regolare della precedente. Per studiarla si può dividere sulla linea mediana il bulbo rachideo e la protuberanza anulare, e quindi rovesciare in fuori i due labbri del taglio usando molta circospezione. Ma è preferibile lasciar intatte le parti precedenti, e rialzare fortemente il bulbo nello stesso tempo che si asportano le due tonsille. Portando così il bulbo rachideo in avanti e la tonsilla in fuori, e troncando, se è necessario, una parte o la totalità di questi lobuli, si scovre abbastanza bene tutta la parete superiore del ventricolo, e si può facilmente vedere:

1° Che è concava, levigata e di color bianco nella sua metà anteriore, formata dai peduncoli cerebellosi superiori e dall'a valvola di Vieussens.

2° Che è ineguale di color grigio e solcata trasversalmente nella sua metà posteriore, costituita dall'apice dell'eminenza vermicolare corrispondente.

3° Che al livello del punto di riunione di queste due metà, la parete superiore, sensibilmente slargata, presenta: sulla linea mediana, l'ugola libera e pendente; sui lati, l'estremità superiore delle tonsille, ed al di sopra di queste, le valvole di Tarin.

C. I *margini* del ventricolo si dividono in *superiori ed inferiori*. I *superiori* corrispondono alla linea d'unione dei peduncoli cerebellosi superiori con la protuberanza anulare.

Gli *inferiori* sono formati da due laminitte cellulo-fibrose dipendenti dal nevrilemma del bulbo rachideo, esteso dalle sue parti laterali di questo alla parte superiore ed interna dei lobuli tonsillari, in cui essi si avvicinano senza però riunirsi; in basso, queste lamelle si avvicinano anche, ma senza giungere sino al contatto, e lasciano tra loro un'intervallo la cui larghezza eguaglia quella del becco del calamus scriptorius.

D. Gli *angoli* sono stati distinti, per la loro situazione relativa in

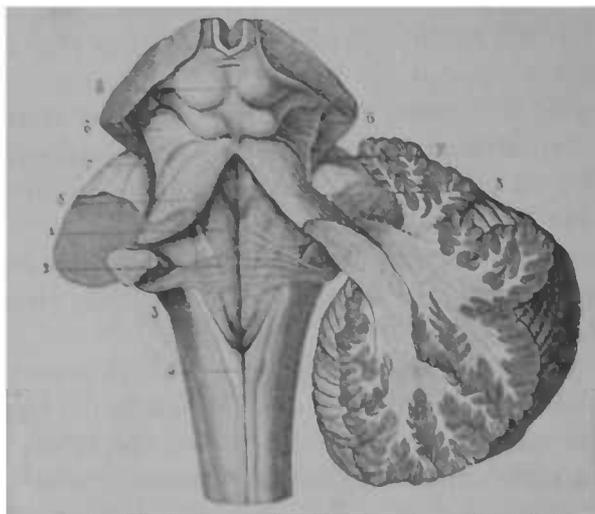


Fig. 40) — Parte antero inferiore del quarto ventricolo (secondo Hirschfeld).

1. Solco mediano di questa parete che forma lo stelo del calamus scriptorius. 2. Strie trasverse e trasversali che rappresentano le barbe del calamus scriptorius, 3 convergono da dentro in fuori per costituire il nervo acustico. — 4. Peduncolo cerebelloso inferiore. — 5. Peduncolo cerebelloso superiore che incrocia ad angolo acuto l'istmo passando al suo lato interno. — 6, 6. Fasci triangolari dell'istmo. 7. Solchi laterali dell'istmo. — 8. Tubercoli quadrigemelli.

*laterali, superiori ed inferiori.* — Gli *angoli laterali* corrispondono al punto di riunione dei tre peduncoli cerebellosi, ed all'estremità anteriore del corpo romboidale. Sono arrotondati e molto corti.

L'*angolo superiore* si continua con l'acquedotto di Silvio. — Quest'acquedotto, scavato sotto la parte mediana dei tubercoli quadrigemelli, presenta alla sua parte inferiore un solco longitudinale. La sua estremità anteriore si apre nel ventricolo medio, immediatamente al di sotto della commessura posteriore del cervello; stabilisce per conseguenza una comunicazione tra il terzo ed il quarto ventricolo.

L'*angolo inferiore* presenta anche un'orifizio che è limitato: 1° in basso dal becco del calamus; 2° in alto, da una piccola lamella triangolare ad apice posteriore, situata tra il verme inferiore e le tonsille, e molto variabile nelle sue dimensioni; 3° sui lati, dalle lamelle che formano il margine inferiore della cavità ventricolare. Il contorno di quest'orifizio è ineguale; quando si solleva il bulbo rachideo per esaminarlo, rappresenta abbastanza bene un becco di uccello le cui due

mandibole sarebbero largamente allontanate. È destinato a stabilire una facile comunicazione tra i ventricoli cerebrali e cerebellosi d'una parte, e lo spazio sotto-aracnoideo dall'altro. La sua esistenza è costante e non potrebb'essere considerata, con alcuni autori, come il risultato di una rottura. Che si usino tutte le precauzioni necessarie per evitare su questo punto una soluzione di continuo, o che si sollevi senza circospezione il bulbo, si presenta con caratteri sempre uguali, caratteri che al certo varierebbero se quest'orifizio fosse artificiale.

*Plessi coroidet del quarto ventricolo.* — Questi piccoli plessi, che Vicq d'Azyr ha ben disegnati nascono per una estremità delicata a livello della lamella mediana dell'orifizio inferiore del ventricolo, aderiscono alle lamelle laterali, poi contornano con queste lamelle i corpi restiformi, per portarsi in alto ed in fuori verso i lobuli del pneumogastrostrico, sul lato interno dei quali si terminano con un rigonfiamento molto manifesto.

#### § 5. — STRUTTURA DEL CERVELLETTA.

Le due sostanze che compongono il cervelletto sono costituite come quelle del cervello. Se esse ne differiscono, è soprattutto per la loro proporzione e ripartizione. La sostanza grigia presenta intanto alcuni caratteri che le sono proprii.

Abbiamo visto che questa sostanza forma solo una piccola parte della massa totale del cervello, e costituisce la metà almeno della massa del cervelletto. L'elemento cellulare o attivo del sistema nervoso è dunque qui molto più abbondante.

Nel cervello, la sostanza grigia copre tutta la sua periferia, e forma inoltre parecchi ammassi abbastanza considerevoli che entrano per una parte molto importante nella composizione dei corpi striati e dei talami ottici, i quali sono talvolta indicati sotto il nome generico di *gangli cerebrali*. Nel cervelletto questa sostanza si riunisce quasi esclusivamente alla sua periferia e si presenta anche sotto l'aspetto d'una lamina ondulata, ma le ondulazioni sono molto più pronunziate e più numerose. Se si potesse spiegarla formerebbe una sfera che probabilmente differirebbe poco dalla sfera cerebrale. Non si trova sostanza grigia nel centro del cervelletto che al livello dei corpi romboidali, in cui essa conserva ancora la sua forma lamellosa ed ondulata.

La sostanza grigia periferica del cervelletto, è stata considerata dagli antichi come formata da due strati; l'uno esterno o superficiale, grigio pallido, l'altro interno o profondo, giallo rossastro. Baillarger, che ne ha fatto uno studio più profondo ha notato che essa negli spaccati sottili e verticali, presenta la stessa stratificazione dello strato corticale del cervello. Procedendo da dentro in fuori comprende tre strati traspa-

renti e tre opachi o midollari, alternativamente sovrapposti: il più profondo è grigio, il più superficiale bianco. In queste sei lamine, le tre prime o profonde costituiscono lo strato giallo degli autori antichi, e le tre ultime o superficiali, il loro strato grigio.

Lo strato giallo, formato dalla sovrapposizione delle due lamine trasparenti e d'una lamina opaca molto sottile, comprende nella sua composizione: 1° cellule nervose, multipolari, poco numerose e molto piccole, il cui diametro varia da  $0^{\text{mm}},010$  a  $0^{\text{mm}},015$ ; 2° tubi nervosi che s'interociano e che formano una reticella a maglie molto strette; 3° molti mielociti simili a quelli già riscontrati nella sostanza grigia del cervello; 4° una sostanza amorfa granulata (sostanza connettiva di alcuni autori).

Lo strato grigio, costituito dalla sovrapposizione di due lamine opache e d'una lamina trasparente intermedia, è notevole soprattutto per la presenza di molte grosse cellule arrotondate, scoperte da Purkynje. Il diametro di queste cellule varia da  $0^{\text{mm}},030$  a  $0^{\text{mm}},060$ , e presentano due o tre prolungamenti, più raramente quattro, uno dei quali, estremamente delicato, si dirige in dentro. Gli altri, relativamente enormi, si dirigono in fuori e si dividono e suddividono in modo che ciascuno diviene il punto di partenza d'un fascio di fibrille, di cui le une si anastomizzano con quelle delle cellule vicine, mentre che le altre, molto probabilmente, si continuano coi tubi della sostanza midollare. Indipendentemente da queste grosse cellule e dai tubi, lo strato grigio contiene anche una certa quantità di sostanza granulosa.

La sostanza bianca o midollare si compone di tubi nervosi, che sono radunati in due fasci principali, i quali rappresentano ciascuno una specie di manipolo. Da una delle loro estremità questi manipoli corrispondono ai corpi romboidali, cioè a dire all'origine dei tre peduncoli cerebrali. Dall'estremità opposta largamente dilatata, essi si dirigono verso la periferia degli emisferi del cervelletto, irradiandosi in tutti i sensi e decomponendosi in strati concentrici sempreppiu' sottili, di cui i più considerevoli occupano il centro dei lobi, i medi il centro dei lobuli, gli altri il centro delle lamine e lamelle. I più piccoli sono riducibili ancora in parecchi foglietti, che rappresentano ciascuno un piccolo ventaglio. I tubi nervosi che entrano nella composizione di questi fascetti radiali, non differiscono però dal resto di quelli che formano la corona raggianti di Reil; la loro estremità terminale penetra nei due strati della sostanza corticale, ove si continuano coi prolungamenti delle cellule multipolari.

La struttura dei corpi romboidali ricorda quella degli emisferi cerebelli. Ambedue sono formati anche alla loro periferia da una lamina ondulosa, essenzialmente composta di cellule nervose e nella loro parte centrale da tubi irradiati in tutti i sensi. Questi tubi si continuano al loro punto di partenza con quelli dei tre peduncoli, ed alla loro estre-

mità terminale con quelli del manipolo corrispondente, per l'intermezzo delle cellule del corpo romboidale o oliva cerebellosa.

Le *arterie del cervelletto* al numero di tre per ognuna delle sue metà, nascono: l'inferiore e posteriore, dalla vertebrale; l'inferiore e l'anteriore della parte media del tronco basilare; la superiore, dalla parte terminale di questo tronco. Esse differiscono da quelle del cervello: 1° per la loro situazione: queste arterie non camminano nella profondità dei solchi, ma alla superficie dell'organo; 2° per la loro flessuosità più pronunziata, lo che è in rapporto col numero più considerevole dei rami che esse forniscono.

Le *vene* sono indipendenti dalle arterie e molto meno sinuose di queste. Si terminano nei seni laterali e nei seni petrosi superiori e nel seno destro.

La rete formata dall'anastomosi di tutti questi vasi arteriosi e venosi costituisce la porzione cerebellosa della pia-madre, più delicata, più sottile, ma meno resistente della porzione cerebrale. Penetrando nelle anfrattuosità del cervello, questa si applica sopra se stessa, in modo che le circonvoluzioni si trovano ovunque separate le une dalle altre da due foglietti addossati. Ma non è così per le circonvoluzioni del cervelletto; nella parte profonda dei solchi principali ed in quasi tutt'i solchi di second'ordine, i due foglietti si confondono. — Spesso anche quest'ultimo foglietto non scende fino al fondo dei solchi, ovvero non è più rappresentato a questa profondità che dai vasi che se ne staccano per penetrare nella sostanza nervosa.

Poichè la sostanza grigia forma la metà circa della massa totale del cervelletto ed è molto ricca in vasi, si può dire in un modo generale che quest'organo è più vascolare del cervello.

### ARTICOLO III.

#### DELL'ISTMO DELL'ENCEFALO.

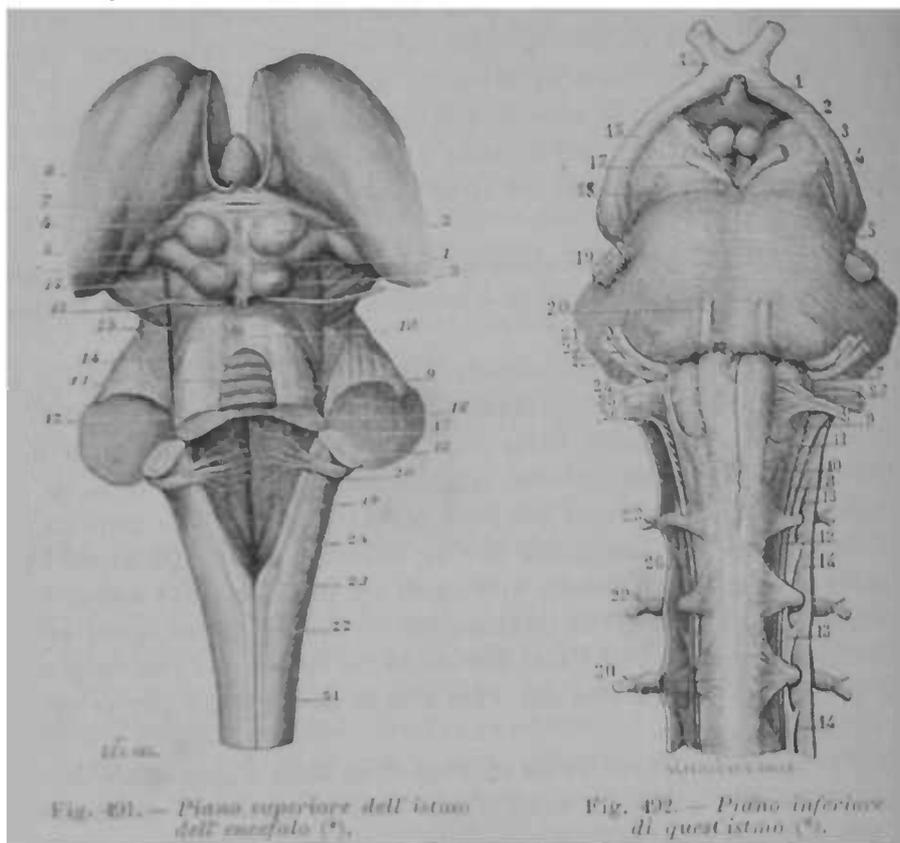
L'*istmo dell'encefalo* è quella porzione della massa encefalica che congiunge il cervello al cervelletto ed al bulbo rachideo. È situato al disotto del primo, in avanti del secondo, al disopra del terzo, sulla metà superiore della gronda basilare, di cui ha la stessa direzione.

Il suo aspetto è molto differente, secondo che si esamina nella sua parte superiore, nella inferiore, o nelle sue parti laterali.

Visto nella sua parte superiore, l'istmo dell'encefalo ha la forma d'un piano allungato d'avanti indietro, abbastanza stretto, che congiunge il cervello al cervelletto, ed è sormontato nella sua metà anteriore da quattro tubercoli.

Visto nella sua parte inferiore, si presenta sotto la forma d'un ri-

gonfiamento, dal quale partono divergendo quattro grosse colonne midollari: due superiori che s'immettono negli emisferi cerebrali, due inferiori che penetrano negli emisferi cerebellosi.



**Fig. 401.** — 1, Tubercoli quadrigemelli. — 2, Tubercoli anteriori o eminenze *nates*. — 3, Tubercoli posteriori o eminenze *testes*. — 4, Tratto che si estende dalle eminenze *nates* al corpo genicolato esterno. — 5, Cordone che congiunge le eminenze *testes* al corpo genicolato interno. — 6, Corpo genicolato interno. — 7, Commissura posteriore del cervello. — 8, Glandola pineale, rovesciata in avanti per lasciar vedere le eminenze *nates*. — 9, Peduncolo cerebelloso superiore. — 10, Valvola di Vieussens. — 11, Lamina grigia di questa valvola. — 12, Taglio delle due lamine, bianca e grigia, che formano la sua metà posteriore. — 13, Nervo patetico. — 14, Solco laterale dell'istmo. — 15, Nervo di Reil, o fascio triangolare dell'istmo. — 16, Peduncolo cerebelloso superiore. — 17, Peduncolo cerebelloso medio. — 18, Peduncolo cerebelloso inferiore. — 19, Parete antero-inferiore del quarto ventricolo. — 20, Nervo acustico. — 21, Midolla spinale. — 22, Cordoni mediani posteriori. — 23, Piramidi posteriori.

**Fig. 402.** — 1, Stelo pituitario. — 2, Corpo cinereo. — 3, Tubercoli mammillari. — 4, Peduncolo cerebrale. — 5, Protuberanza anulare. — 6, Origine del peduncolo cerebelloso medio. — 7, Estremità superiore del bulbo rachideo o piramide anteriore. — 8, Incrociamento di questo piramide. — 9, Corpi olivari. — 10, Tubercolo cinereo di Rolando. — 11, Fibre arciformi. — 12, Estremità superiore della midolla spinale. — 13, 13, Legamento dentellato. — 14, 14, Itra madre rachidea. — 15, Bendella dei nervi ottici. — 16, Chiasma del nervo ottico. — 17, Nervo motore oculare comune. — 18, Nervo patetico. — 19, Nervo trigemello. — 20, Nervo motore oculare esterno. — 21, Nervo facciale. — 22, Nervo acustico. — 23, Nervo di Wrisberg. — 24, Nervo glosso-faringeo. — 25, Nervo pneumogastrico. — 26, 26, Nervo spinale. — 27, Nervo grande ipoglosso. — 28, Primo paio cervicale. — 29, Secondo paio cervicale. — 30, Terzo paio cervicale.

Visto per le sue parti laterali, è scavato da un solco antero-posteriore molto pronunziato, che lo divide in due piani.

Considerato nel suo modo di conformazione, l'istmo dell'encefalo si compone in fatti dai due piani soprapposti:

1° Uno superiore, di forma rettangolare, esteso in modo d'una commessura dal cervello al cervelletto.

2° Uno inferiore, molto più lungo e più spesso, di forma raggiata, costituito nella sua parte centrale dalla *protuberanza anulare*, in avanti dai peduncoli cerebrali, indietro e da ciascun lato dai peduncoli cerebellosi medii.

Questi due piani sono congiunti tra loro, a destra ed a sinistra, da un fascio triangolare, che sale obliquamente dall'inferiore verso il superiore, e che porta il nome di *fascio triangolare dell'istmo*.

#### § 1.° — PIANO SUPERIORE DELL'ISTMO DELL'ENCEFALO.

Questo piano, obliquamente diretto in basso ed indietro, è lungo quattro centimetri, largo due, e spesso, in media, 3 a 4 millimetri.

La sua faccia superiore libera guarda in alto ed indietro. È coperta in avanti dalla glandola pineale, dalla tela coroidea e dal cerchione del corpo calloso; indietro dall'estremità più sporgente dell'eminenza vermicolare superiore.

La sua faccia inferiore corrisponde: in avanti ai peduncoli cerebrali, coi quali si confonde, indietro alla parte più alta del quarto ventricolo che essa concorre a formare.

I suoi margini un poco arrotondati si uniscono al livello del solco laterale dell'istmo con la protuberanza e coi peduncoli cerebrali.

La sua estremità anteriore si continua coi talami ottici, e la posteriore col centro midollare del cervelletto.

Il piano superiore dell'istmo dell'encefalo è essenzialmente costituito da due fasci paralleli che si estendono dal cervello al cervelletto: i *peduncoli cerebellosi superiori*. Questi peduncoli sono coperti nella loro metà anteriore da quattro sporgenze mammellonari conosciute sotto il nome di *tubercoli quadrigemelli*. Sono congiunti l'uno all'altro indietro da una lamella molto sottile, la *valvola di Vieussens*.

A. *Peduncoli cerebellosi superiori*.—Questi peduncoli, chiamati anche *processus cerebelli ad testes* da Haller, *processus cerebelli ad cerebrum* da Drelincourt, si estendono dal centro midollare del cervelletto sino ai talami ottici che attraversano. Sono schiacciati da alto in basso ed un poco più spessi in fuori che indentro.

La loro faccia superiore, libera indietro, è coperta in avanti dal fascio triangolare dell'istmo e dai tubercoli quadrigemelli, sotto i quali essi s'immettono per prolungarsi sino al cervello.

La loro faccia inferiore corrisponde anteriormente ai peduncoli cerebellosi, coi quali si confonde in parte. Nel resto della sua estensione, concorre a formare la parete superiore del quarto ventricolo.

Il loro margine interno si continua indietro con la valvola di Vieussens. Per mezzo delle fibre che corrispondono alla metà anteriore di questo margine, i due peduncoli s'incrociano.

Il loro margine esterno corrisponde al solco laterale dell'istmo al livello del quale si unisce alla protuberanza anulare ed ai peduncoli cerebrali.

La loro estremità posteriore si perde nella parte mediana del centro midollare del cervelletto. È situata al disopra dell'estremità corrispondente del peduncolo cerebelloso inferiore che incrocia quasi perpendicolarmente.

La loro estremità anteriore s'immette sotto i tubercoli quadrigemelli si slarga e si assottiglia, concorre a formare i peduncoli cerebrali, e penetra con questi nei talami ottici.

I peduncoli cerebellosi superiori sono formati da fibre parallele ed antero-posteriori. Rappresentano pel cervello e pel cervelletto una doppia commessura antero-posteriore.

**B. Tubercoli quadrigemelli.** — Sono situati al disopra dei peduncoli cerebrali e dei peduncoli cerebellosi superiori, al disotto della glandola pineale e della tela coroidea che li separa dal cerchione del corpo calloso, indietro del terzo ventricolo, in avanti del verme superiore che li copre in parte.

Un solco antero-posteriore mediano e rettilineo separa i tubercoli del lato destro da quelli del lato sinistro. Un solco trasversale e curvilineo separa i tubercoli anteriori dai posteriori.

I tubercoli anteriori o *eminenzze nates* sono più voluminosi dei posteriori. Una leggiera depressione, sulla quale poggia la base della glandola pineale, esiste alla loro parte anteriore ed interna.

Il loro colore è bianco sporco: la forma quella d'un ovoide la cui grossa estremità guarda in avanti ed infuori. Il loro grand'asse, inclinato indietro ed indentro, s'incrocerebbe con quello del lato opposto un poco in avanti alla colonna della valvola di Vieussens.

Dalla loro estremità antero-esterna si vede partire da ogni lato un piccolo gruppo di fibre, ordinariamente poco apparenti, che contornano il corpo genicolato interno per rendersi al corpo genicolato esterno.

I tubercoli posteriori ed inferiori, più conosciuti sotto il nome di *eminenzze testes*, differiscono dai precedenti non solamente pel minor volume, ma anche per i loro limiti meglio accentuati, pel loro colore più bianco, per la loro forma meno allungata, e per la loro sporgenza più pronunziata.

Dalla loro parte esterna parte un cordone che si dirige in fuori ed in avanti verso il corpo genicolato interno, nel quale si termina.

I tubercoli quadrigemelli si compongono di sostanza bianca e di sostanza grigia. La prima li circonda e loro forma una scorza molto sottile. La seconda costituisce la quasi totalità del loro volume.

C. *Valvola di Vieussens*. — La valvola di Vieussens, *lamina midollare media del cervelletto* di Vicq-d' Azyr, è una laminetta di sostanza bianca e grigia, situata dietro dei tubercoli quadrigemelli, tra i due peduncoli cerebellosi superiori che unisce insieme.

La sua lunghezza varia da 12 a 15 millimetri e la sua larghezza da 6 a 8. Estremamente sottile in avanti, l'è un poco meno nei due terzi inferiori, la cui spessezza intanto non eccede un millimetro.

La sua direzione è obliqua da alto in basso e d'avanti indietro e la sua forma abbastanza regolarmente rettangolare.

La sua faccia superiore rivolta indietro e leggermente concava corrisponde al verme superiore, da cui la separa un pro'ungamento della pia-madre. Questa faccia è esclusivamente formata da una lamina bianca nel suo terzo superiore. Ma è coverta nei suoi due terzi inferiori da uno strato di sostanza grigia, arrotondata in avanti e pieghettata trasversalmente. Lo strato bianco sottostante invia un sottile prolungamento in ciascuna delle sue pieghe, al numero di quattro in generale più raramente di tre o cinque. Ciascuno di essi rappresenta, in conseguenza, un rudimento di lamelle cerebellose, lamelle che si veggono molto bene sopra un taglio mediano della valvola di Vieussens.

La faccia inferiore di questa valvola, leggermente convessa e rivolta in avanti, concorre a formare la parete superiore del quarto ventricolo. Essa s'applica inferiormente all'ugola, e separa anche l'una dall'altra, alla loro estremità anteriore, le due eminenze vermicolari.

I suoi margini, antero-posteriori e paralleli, si uniscono al margine interno dei peduncoli cerebellosi superiori.

La sua estremità posteriore si continua, per lo strato bianco o profondo, col centro midollare del lobo mediano del cervelletto, e pel suo strato superficiale, con la sostanza grigia periferica.

La sua estremità anteriore si continua con la lamina bianca che covre le eminenze *testes*. Al livello di questa continuità, si osserva sulla linea mediana un piccolo fascio arrotondato, estremamente corto ed obliquamente discendente, che si perde quasi bentosto sulla valvola. Talvolta semplice, si biforca più abitualmente alla sua estremità inferiore; io l'ho visto fin dividersi in tre branche, una media più grossa, e due laterali: questo fascio porta il nome di *frenulo*, di *colonna* della valvola di Vieussens (fig. 491).

Da ogni lato del frenulo della valvola parte un solco dapprima trasversale, che limita indietro i tubercoli quadrigemelli, e che devia in seguito per prolungarsi in avanti sino ai corpi genicolati interni. È sulla prima porzione, o porzione trasversale di questo solco che prendono origine i nervi del quarto paio — Esiste spesso al di sotto della colonna della valvola di Vieussens un tratto midollare anche trasversale che sembra congiungere questi due nervi alla loro origine.

La **valvola di Vieussens** è una dipendenza del lobo mediano del cervelletto. Coperta da una lamina grigia pieghettata che contiene in ognuna delle sue pieghe un prolungamento di sostanza bianca, essa rappresenta non una semplice semi-lamella cerebellosa, ma bensì un piccolissimo lobulo del cervelletto, di cui tutte le lamelle sono impiantate sopra una base comune.

Questa lamina comune si compone di fibre antero-posteriori che emanano per la maggior parte dal centro midollare del cervelletto. Ma alcune provengono anche dal fascio triangolare dall'istmo. Queste ultime, il cui numero è variabilissimo, e la cui esistenza non sembra punto costante si staccano dal margine posteriore del fascio; esse descrivono sui peduncoli cerebellosi superiori una curva a concavità posteriore.

## § 2.° — PIANO INFERIORE DELL'ISTMO DELL'ENCEFALO.

Abbiamo visto che questo piano inferiore, di forma raggiata, dà origine per la sua parte centrale a quattro prolungamenti: due anteriori, sono i *peduncoli cerebrali*; due posteriori che si estendono dalla protuberanza negli emisferi del cervelletto: sono i *peduncoli cerebellosi medii* (fig. 193).

Gli antichi che sacrificavano alcune volte nel loro linguaggio la severità al pittoresco, vedevano nella disposizione di queste diverse parti l'immagine d'un crostaceo penetrante coi suoi arti anteriori nel cervello, e coi posteriori nel cervelletto. Per essi il centro intorno al quale s'irradiano questi diversi prolungamenti non era che il capitello o il coronamento della midolla spinale; di qui il nome di *midolla allungata* dato a questa parte centrale e quelli di *braccia*, di *gambe*, di *coda della midolla allungata* imposti, il primo ai peduncoli cerebrali, il secondo ai peduncoli cerebellosi medii, il terzo al bulbo rachideo.

### A. — Della protuberanza e dei suoi prolungamenti.

1. *Protuberanza anulare* — Questo rigonfiamento centrale, chiamato anche *ponte di Varolio*, *nodo dell'encefalo* da Soemmerring, *mesocefalo* da Chaussier, *corpo della midolla allungata* da alcuni autori, è situata sulla metà superiore della gronda basilare, al disotto del cervello, in avanti del cervelletto, al disopra del bulbo rachideo.

Il volume della protuberanza anulare è in ragione diretta di quello degli emisferi del cervelletto. Giunge nell'uomo alle sue maggiori dimensioni, ma diminuisce sempre più nei mammiferi a misura che i lobi laterali di quest'organo si atrofizzano, e si reduce alle sue più piccole proporzioni quando questo non si trova più rappresentato che dal suo lobo

mediano. I tre principali diametri della protuberanza non presentano del resto che debolissime differenze.

Benché arrotondata inferiormente e sui lati, essa tende ad avvicinarsi alla forma cubica. Vi si possono dunque considerare sei facce.

La *faccia anteriore*, inclinata in basso, è convessa nel senso trasversale: Essa presenta: 1° sulla linea mediana, un solco che corrisponde al tronco basilare; 2° da ogni lato di questo solco, una leggiera sporgenza longitudinale prodotta dal rilievo dei fasci piramidali del bulbo che passano attraverso della protuberanza per concorrere alla formazione dei peduncoli cerebrali; 3° infuori di questa sporgenza, l'origine apparente dei nervi del quinto paio.

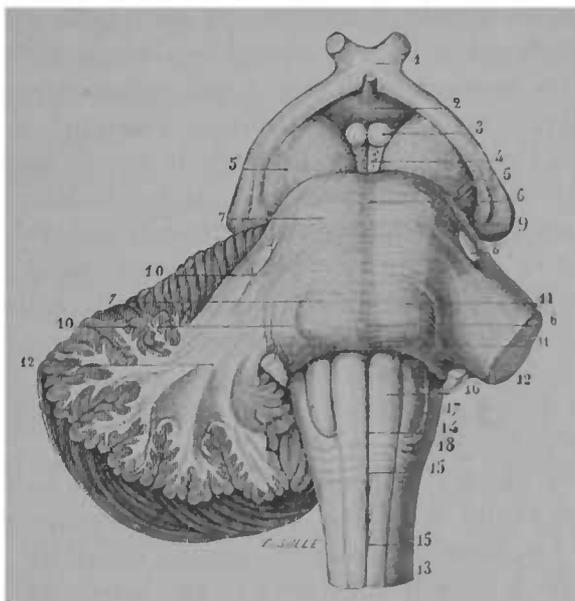


Fig. 493. — *Protuberanza anulare e peduncoli cerebellosi medii* (da Hirschfeld).

1. Chiasma dei nervi ottici. — 2. Corpo cinereo e stelo pituitario. — 3. Tubercoli mammillari. — 4. Spazio interpeduncolare e sostanza perforata posteriore. — 5. Peduncolo cerebrale. — 6. Solco mediano della protuberanza anulare. — 7. Sporgenza che limita questo solco da ogni lato. — 8. Origine del nervo trigemello. — 9. Fasci trasversi superiori della protuberanza. — 10, 10. Suoi fasci medii. — 11, 11. Suoi fasci inferiori che penetrano sotto i precedenti. — 12, 12. Peduncoli cerebellosi medii, il peduncolo sinistro è diviso quasi dalla sua origine, il destro è in parte dispiegato per mostrare l'espansione delle sue fibre nell'emisfero cerebelloso corrispondente. — 13. Bulbo rachideo. — 14. Solco mediano del bulbo. — 15. Incrocciamento delle piramidi. — 16. Piramidi anteriori. — 17. Corpo olivare. — 18. Fibre arciformi.

Tutta questa faccia è solcata da strie trasversali e curvilinee dovute alla presenza di fibre nervose che si dirigono nello stesso senso e che si possono dividere con Rolando in tre gruppi.

Le superiori hanno dapprima una direzione orizzontale. Giunte sui lati della protuberanza, scendono passando in fuori dei nervi del quinto paio e nell'intervallo delle loro due radici, poi si curvano di basso in alto per andare a formare la parte superiore ed esterna dei peduncoli ce-

rebellosi medii. Le più alte corrispondono al solco laterale dell'istmo, si distinguono dalle altre per le flessuosità che si osservano talvolta sul loro cammino.

Le fibre inferiori, molto numerose, hanno una direzione trasversale. Formano la parte centrale dei peduncoli cerebellosi.

Le fibre medie descrivono una curva semi-circolare la cui concavità guarda in dentro ed in dietro, e passano in dentro dell'origine dei nervi trigemelli, in avanti delle fibre inferiori, che coprono incrociandole obliquamente, e scendono fin presso al bulbo. Questo terzo gruppo di fibre forma la parte antero-inferiore dei peduncoli cerebellosi medii.

La faccia posteriore della protuberanza, rivolta in a'to, fa parte della parete inferiore del quarto ventricolo. Si nota sulla sua parte mediana un solco che prolunga in alto lo stelo del calamus scriptorius, e da ogni lato di questo due sporgenze, di cui l'una inferiore corrisponde al gomitolo del facciale, e la superiore al nucleo d'origine del nervo motore oculare esterno. Per le sue parti laterali, la faccia posteriore si unisce ai peduncoli superiori del cervelletto ed al fascio laterale dell'istmo.

La faccia superiore si continua coi peduncoli cerebrali. Nessuna linea di demarcazione la distingue da questi in dietro. Essa ne è separata in avanti da un solco trasversale fortemente depresso sulla linea mediana, dove corrisponde all'apice dello spazio interpeduncolare. Le fibre più alte della protuberanza, deprimendosi a destra ed a sinistra, formano da ogni lato una specie di collare semi circolare che abbraccia l'origine dei peduncoli cerebrali.

La faccia inferiore si continua con la base del bulbo rachideo, da cui la separa in avanti e sui lati un solco trasversale, un poco più che semi-circolare. La parte mediana di questo solco ha l'aspetto d'una piccola piramide a base triangolare; le sue estremità più larghe, più profonde ed arrotondate, hanno il nome di *fosselle laterali del bulbo*. Sul lati della fossetta piramidale, si vedono i nervi del sesto paio o motori oculari esterni; le fosselle laterali sono il punto di partenza del nervo facciale e del nervo acustico.

Le *facce laterali* si confondono coi peduncoli cerebellosi medii al livello d'un piano fittizio che passa in fuori dei trigemelli.

2° *Peduncoli cerebellosi medii.* — Questi peduncoli sono situati sul prolungamento delle fibre trasversali della protuberanza, che si incurvano e si condensano in fasci per costituirle (fig. 493).

Il loro volume è più considerevole di quello dei peduncoli cerebellosi superiori, ma più piccolo di quello dei peduncoli cerebrali. Si dirigono obliquamente in fuori ed in dietro per perdersi, dopo un corto decorso, nella parte anteriore degli emisferi del cervelletto. — Ambedue sono schiacciati da alto in basso e da dietro in avanti.

La loro faccia antero-inferiore, libera e convessa, si trova in parte

ricoverta dai lobi corrispondenti del cervelletto, e soprattutto dal lobulo dei pneumogastrici; essa corrisponde alla rocca.

La loro faccia postero-superiore si confonde fin dalla sua origine col centro midollare degli emisferi cerebellosi.

Costituiti dal prolungamento delle fibre trasversali della protuberanza, i peduncoli cerebellosi medii formano con queste ultime una larga commessura che unisce gli emisferi del cervelletto, come il corpo calloso unisce gli emisferi del cervello.

3° *Peduncoli cerebrali*. — Questi peduncoli hanno la forma di due grosse colonne bianche, obliquamente ascendenti, estese dalla protuberanza ai talami ottici ed al corpo striato. La bendella dei nervi ottici che li contorna stabilisce il loro limite anteriore.

La lunghezza di queste colonne varia da 15 a 18 millimetri. — Il loro volume è in ragione diretta di quello degli emisferi cerebrali.

Cilindrici e molto avvicinati al loro punto di partenza, i peduncoli cerebrali si deprimono da alto in basso e si slargano d'avanti in dietro a misura che si avvicinano a' talami ottici.

La loro faccia antero-inferiore, convessa, offre strie longitudinali risultanti dal ravvicinamento dei fasci fibrosi che le compongono. Essa corrisponde al confluyente centrale del liquido cefalo-rachidiano (fig. 493).

La loro faccia interna, meno arrotondata della precedente, presenta un solco longitudinale sul quale si vede: 1° una linea nerastra corrispondente al *locus niger* del peduncolo; 2° una serie di radicette che convergono per formare il nervo motore oculare comune. — Essa si unisce a quella del lato opposto per l'intermezzo d'una lamella bianca, triangolare, crivellata da fori vascolari, la cui base corrisponde ai tubercoli mammillari e l'apice alla protuberanza. Questa lamella, descritta da Vicq d'Azyr sotto il nome di *sostanza perforata posteriore*, è scavata in gronda sulle sue due facce, che corrispondono, l'una allo spazio interpeduncolare, l'altra al margine posteriore del ventricolo medio.

La loro faccia esterna è contigua alla circonvoluzione dell'ippocampo. Forma il labbro interno delle parti laterali della grande scissura cerebrale. La bendella dei nervi ottici la incrocia obliquamente (fig. 468).

La loro faccia postero-superiore è coperta dai tubercoli quadrigemelli e dai fasci triangolari dell'istmo che li separano da questi tubercoli.

## B. -- **Struttura della protuberanza e dei suoi prolungamenti.**

a. *Struttura della protuberanza*. — Come le altre parti dell'encefalo, essa si compone di sostanza bianca e di sostanza grigia. Questa ne forma il terzo circa; occupa la sua spessezza e covre tutta la sua faccia posteriore. La sostanza bianca è disposta a strati trasversali e longitudinali che si succedono in un'ordine alternativo.

Per studiare la struttura della protuberanza, bisogna usare due pro-

cessi ben differenti, ma ambedue utili. Il primo consiste a seguire, col manico del bisturi, i fasci bianchi che essa contiene, passando dai più superficiali ai più profondi. Nel secondo, la si indurisce immergendola nell'acido cromico diluito o nei bicromati alcalini. Si fanno poi su di essa dei tagli sottili e trasparenti che si colorano col carminato d'ammoniaca, e che poi si sottopongono all'esame microscopico.

1. *Studio della protuberanza allo stato fresco e col bisturi.* — Situato il mesocefalo su d'un piano orizzontale con la sua faccia antero-inferiore diretta in alto, se si asporta con l'estremità libera del manico d'un bisturi tutta la parte che oltrepassa il livello del bulbo rachideo, si veggono i fasci situati a destra ed a sinistra del solco anteriore di questo, prolungarsi nella spessezza della protuberanza con una direzione leggermente divergente, ed aumentando progressivamente di larghezza e di spessezza, continuarsi poi senza linea di demarcazione al di sopra del mesocefalo col piano antero-inferiore dei peduncoli cerebrali. Ora noi vedremo più innanzi che i fasci situati a destra ed a sinistra del solco anteriore del bulbo o le *piramidi anteriori*, si compongono di due porzioni ben distinte: l'una superficiale ed arrotondata che si continua in basso coi cordoni laterali della midolla spinale, l'altra profonda, di forma prismatica e triangolare, che si continua coi cordoni posteriori di questo prolungamento. La prima o *porzione motrice* non fa dunque che attraversare la protuberanza per divenir libera sul peduncolo cerebrale. La seconda, o *porzione sensitiva*, la traversa anche camminando parallelamente alla precedente; essa è dapprima immediatamente accollata alla porzione motrice, ma a misura che si eleva, se ne allontana, diviene così sempre più profonda, e si porta nello stesso tempo in fuori, in modo che giunta sul peduncolo cerebrale essa rasenta la sua parte esterna.

Per osservare questa porzione sensitiva delle piramidi bisogna asportare non solamente la porzione motrice, ma uno strato della sostanza grigia la cui spessezza cresce da basso in alto. Al livello del peduncolo cerebrale le cellule di questo strato grigio contengono molte granulazioni pigmentarie; esse formano a quest'altezza un nucleo trasversale, curvilineo, di color nero, che separa le porzioni motrice e sensitiva, e che costituisce il *locus niger* di Soemmering.

Andando dalle parti superficiali verso le profonde, si incontra dunque sulla protuberanza: 1° uno spesso strato di sostanza bianca a fibre trasversali che si continua coi peduncoli cerebellosi medii; 2° la porzione motrice delle piramidi longitudinalmente diretta e compresa nella spessezza d'un largo strato di sostanza grigia; 3° più profondamente la porzione sensitiva delle stesse piramidi parallela alla precedente ma più largamente estesa, e circondata anche da sostanza grigia; 4° su d'un punto più vicino ancora al pavimento del quarto ventricolo, un terzo

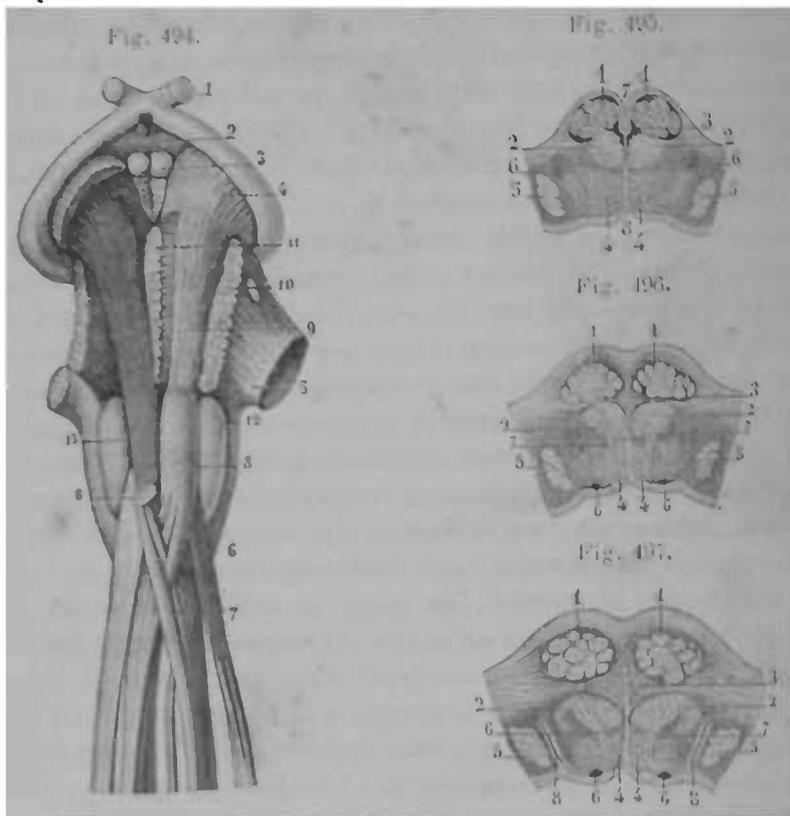
fascio longitudinale, intersecato da fibre trasversali, rappresentante il prolungamento dei cordoni anteriori della midolla spinale; 5° infine sulla superficie stessa di questo pavimento, uno strato grigio molto sottile.

2. *Studio della protuberanza per mezzo dei tagli e del microscopio.* — L'esame di questi tagli conferma la descrizione che precede. Moltiplicandoli ed osservandoli nell'ordine secondo cui si succedono, ci permettono di meglio intendere le proporzioni relative delle due sostanze del mesocefalo. Essi ci mostrano inoltre altri dettagli importanti che il microscopio solo può mettere in evidenza.

Tutti questi tagli e quelli che noi utilizzeremo più innanzi per lo studio della struttura del bulbo rachideo sono stati fatti da Mathias Duval, professore aggregato alla Facoltà, che si è compiaciuto metterli a mia disposizione. Noi li abbiamo osservati per parecchi mesi consecutivi, ora insieme ed ora separatamente, e comunicandoci le nostre impressioni e controllando scambievolmente il risultato delle nostre ricerche. I fatti che vi espongo ci sono dunque comuni. In una nota presentata all'Accademia delle scienze nel mese di febbraio 1876, noi abbiamo formulato le conclusioni che ne derivano. Un'anatomico molto distinto, che da lungo tempo ha istituite con molto successo ricerche sul sistema nervoso centrale il Pierret, ha avuto la cortesia di farmi osservare anche alcuni bellissimi tagli della protuberanza e del bulbo; ed io compio un dovere rivolgendo a lui i miei più vivi ringraziamenti. Se quelli del Duval ci sono stati più utili, è perchè questo anatomico avendone fatti in maggior numero abbiamo potuto seguire passo a passo tutte le modificazioni delle parti bianca e grigia che li compongono. — Tra questi tagli trasversali io ne darò quattro solamente, corrispondenti: il primo alla sua estremità inferiore, il secondo ed il terzo alla sua parte media, il quarto alla sua estremità superiore.

Sui tagli sottili e trasparenti della parte inferiore della protuberanza, si vede, andando d'avanti in dietro: 1° uno strato bianco, le cui fibre curvilinee e trasversalmente dirette si continuano da ciascun lato con quelle dei peduncoli cerebellosi medii; 2° sulla linea mediana un rafe, manifestamente formato da fibre anche trasversali, più profonde, che s'incrociano passando dall'uno all'altro lato; questo rafe si perde in avanti nello strato bianco superficiale, e si prolunga in dietro fino al pavimento del quarto ventricolo; 3° a destra ed a sinistra dell'estremità anteriore del rafe, un fascio bianco arrotondato, composto di fascetti molto ineguali e molto distinti; è il taglio della *porzione motrice* delle piramidi anteriori, situata sul prolungamento dei cordoni laterali della midolla; 4° al di sotto di questi fasci, se ne presentano due altri più larghi, ma non fascicolati; è la *porzione sensitiva* di queste piramidi, situata sul prolungamento dei cordoni posteriori; una losanga di sostanza grigia la separa dalla precedente; questa losanga è attraversata da fibre bian-

che che s'incrociano sulla linea mediana, e che si continuano in fuori con quelle dei peduncoli cerebellosi medii; alle due estremità della lonsanga, le porzioni motrice e sensitiva, che sul bulbo rachideo sono con-



*Struttura della protuberanza.*

**Fig. 494.** — *Porzione motrice e sensitiva delle piramidi anteriori seguite attraverso il bulbo rachideo e la protuberanza.* — 1. Bendella e chiusura dei nervi ottici. — 2. Corpo di nervo. — 3. Tubercoli mammillari. — 4. Peduncolo cerebrale. — 5. Peduncolo cerebelloso medio. — 6. Cordone anteriore della midolla spinale spostati in fuori, davanti superiormente per contornare i cordoni laterali e posteriori al livello del loro incrocamento. — 7. Cordone laterale destro che s'incrocia con quello del lato opposto. — 8. Porzione motrice delle piramidi che è stata divisa a sinistra per lasciar vedere la porzione sensitiva sottostante. — 9. Questa stessa porzione motrice che attraversa la protuberanza per prolungarsi in seguito sui peduncoli cerebrali. — 10. Taglio delle fibre superficiali dalla protuberanza. — 11. Strato grigio che separa la porzione motrice della porzione sensitiva. — 12. Olive. — 13. Porzione sensitiva contigua all'oliva che si prolunga dal bulbo nella protuberanza.

**Fig. 495.** — *Taglio della base del bulbo al livello della sua continuata con la protuberanza.* — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Porzione sensitiva. — 3. Nucleo grigio che sviluppandosi separa questa porzione dalla precedente. — 4,4. Tagli dei cordoni anteriori prolungati della midolla. — 5. Grossa radice del 5° paio. — 6,6. Nucleo d'origine del nervo facciale. — 7. Sulco che separa le due piramidi. — 8. Parete anteriore del quarto ventricolo.

**Fig. 496.** — *Taglio della protuberanza al livello del suo margine inferiore.* — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva già in parte separata dalla precedente dal nucleo grigio compreso nel loro intervallo. — 3. Questo nucleo che ha acquistato un volume più considerevole. — 4,4. Taglio di cordoni anteriori. — 5,5. Radice sensitiva del 5° paio. — 6,6. Nucleo d'origine del nervo motore oculare esterno. — 7,7. Nucleo d'origine del nervo facciale.

**Fig. 497.** — *Taglio della protuberanza a traverso il suo terzo inferiore.* — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva del tutto indipendente da quella. — 3. Nucleo grigio che sviluppandosi e prolungandosi in fuori, l'isola dalla precedente. — 4,4.

sigue, cominciano ad allontanarsi l'una dall'altra; quest'intervallo, passando dalle parti inferiori alle parti superiori della protuberanza, crescerà progressivamente. Più in basso esistono a destra ed a sinistra del rafe mediano, gruppi di tubi nervosi perpendicolarmente divisi, e separati da fibre trasversali; questi gruppi di tubi nervosi formano il prolungamento dei cordoni anteriori della midolla. Sono limitati sul pavimento del quarto ventricolo da un nucleo di sostanza grigia, dal quale nascono in dentro il nervo motore oculare esterno, ed in fuori il nervo facciale. Tra questi nuclei è l'estremità corrispondente del rafe mediano, si vede il taglio del ginocchio del nervo precedente, taglio rappresentato da un piccolo ovale di color bianco e d'aspetto finamente granuloso. In fuori delle radici del nervo facciale sale la radice ascendente o sensitiva del nervo del quinto paio, il cui taglio è molto più largo e più evidente di quello del facciale.

Sui tagli trasversali che interessano la parte media della protuberanza si trovano i tre cordoni prolungati della midolla, ma i cordoni laterali o porzione motrice delle piramidi, ed i cordoni posteriori o porzione sensitiva sono molto più allontanati; ed inoltre questa porzione sensitiva ha una forma molto differente, quella cioè d'un coritno la cui base si dirige in fuori, ed il cui apice molto acuminato corrisponde al rafe mediano. Il taglio dei cordoni anteriori conserva lo stesso aspetto.

I tagli della parte superiore della protuberanza dimostrano che i tre cordoni della midolla portandosi in sopra subiscono nuove modificazioni. — I cordoni laterali, porzione motrice delle piramidi, acquistano un volume

Fig. 498.

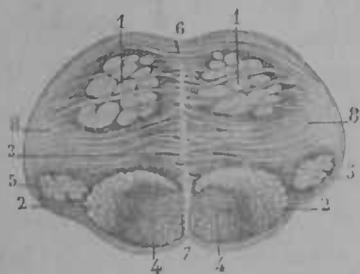
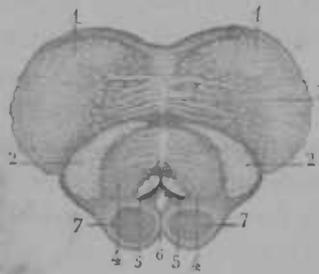


Fig. 499.



Cordoni anteriori della midolla. — 5,5. Grossa radice del 5° paio. — 6,6. Nucleo d'origine dei nervi del 6° paio. — 7,7. Nervi del 6° paio o motori oculari esterni. — S.S. Nervi del 7° paio che circondano il nucleo di origine dei nervi del 6° paio.

Fig. 498. — *Taglio della protuberanza al livello della sua parte media.* — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva. — 3. Sostanza grigia e fibre trasversali che separano queste due porzioni. — 4,4. Taglio dei cordoni anteriori prolungati della midolla. — 5,5. Grossa radice del quinto paio. — 6. Soleo della faccia inferiore della protuberanza al di sotto del quale si vede il rafe che lo divide in due metà simmetriche. — 7. Soleo della faccia superiore della protuberanza. — S.S. Fibre trasversali che formano con la loro riunione i peduncoli cerebellari medi.

Fig. 499. — *Taglio della protuberanza al livello del suo margine superiore.* — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva che si porta in fuori. — 3. Rafe e fibre trasversali della protuberanza. — 4,4. Taglio dei cordoni anteriori trasversali i cui peduncoli cerebellari superiori le cui fibre intrecciandosi formano anche un rafe. — 5,5. Nucleo d'origine dei nervi del 3° paio. — 6. Taglio dell'aquedotto di Silvio. — 7,7. Taglio dei tubercoli quadrigemelli.

molto più considerevole e perdono il loro aspetto fascicolato, di cui si trovano intanto tracce presso al rafe. — I cordoni posteriori, porzione sensitiva, s'inclinano in fuori ed in dietro di modo che i cordoni anteriori non sono più situati al di sotto dei precedenti, ma in dentro di questi, ed inoltre sono attraversati da alcune fibre che dipendono dai peduncoli cerebellosi superiori e che s'incrociano sulla linea mediana. — Al di sotto di questo incrociamiento, si scorgono due piccoli nuclei di sostanza grigia dai quali nasceranno un poco più in alto i nervi del terzo paio.

Riassumendo, la protuberanza è dunque costituita: 1° dal prolungamento dei tre cordoni della midolla e della grossa radice del quinto paio; 2° dalle fibre che provengono dai peduncoli cerebellosi medii; 3° da strati di sostanza grigia che colmano gl'intervalli compresi tra i cordoni longitudinali e le fibre trasversali.

b. *Struttura dei peduncoli cerebrali.* — Al pari della protuberanza, conviene osservarli sia allo stato fresco, sia col microscopio dopo averli induriti. — Osservati allo stato fresco, è facile distinguere l'una dall'altra su tutta la loro lunghezza, la porzione motrice e la porzione sensitiva delle piramidi. La prima, molto larga e molto spessa, occupa la superficie del peduncolo. La seconda, molto profonda, diviene sempre più esterna ed è separata dalla porzione motrice mediante uno spesso strato di sostanza grigia fortemente pigmentata, che rappresenta il *locus niger*; questo strato pigmentato lo circonda da tutt'i lati. Indietro ed in avanti delle porzioni sensitive si veggono i due cordoni anteriori della midolla separati da un rafe mediano, formato dalle fibre dei peduncoli cerebellosi superiori nell'intrecciarsi.

Visti al microscopio dopo l'indurimento, sui tagli trasversali i tre cordoni della midolla spinale che noi abbiamo seguiti attraverso la protuberanza, penetrano nei peduncoli, conservando ciascuno la loro situazione primitiva. La porzione motrice delle piramidi ha perduto completamente il suo aspetto fascicolato. La porzione sensitiva diviene antero-posteriore, poi del tutto esterna, e cessa di essere conoide per prendere la forma di una mezzaluna a concavità interna, nella quale trovasi il cordone anteriore della midolla, separato da quello del lato opposto da uno spazio angolare che si allunga e s'ingrandisce di basso in alto. Questi cordoni, attraversati in basso dalle fibre dei peduncoli cerebellosi superiori, danno passaggio più in alto alle radichette del nervo motore oculare comune. Le quali, nate dal nucleo grigio precedentemente menzionato, prendono dapprima una direzione divergente, e convergono al livello del *locus niger* per formare il tronco del nervo.

I tre cordoni della midolla, giunti all'estremità superiore del peduncolo, si terminano diversamente. — I cordoni laterali, porzione motrice delle piramidi, si portano nei corpi striati, passano tra i loro due nuclei per costituire la corna cinghiante di Reil, ed in ultima si perdono nelle

strato grigio delle circonvoluzioni frontali e parietali. — I cordoni posteriori, o porzione sensitiva, si portano molto manifestamente nel talamo ottico che attraversano assai probabilmente per terminarsi nelle circonvoluzioni occipitali. I cordoni anteriori si dirigono anche verso i talami ottici, al di là dei quali si estendono senza dubbio; ma il loro cammino ulteriore, come quello dei cordoni sensitivi, ci resta ignoto.

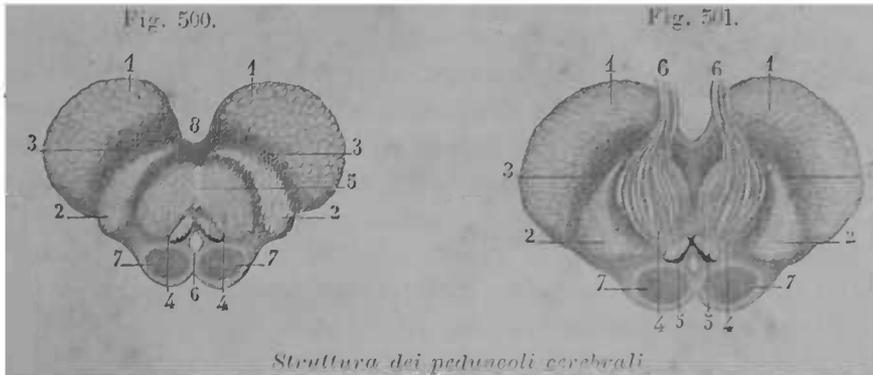


Fig. 500. — Taglio dei peduncoli cerebrali immediatamente al di sopra della protuberanza. — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva. — 3,3. Sostanza grigia pigmentata o *Locus niger* che separa queste due porzioni. — 4,4. Cordoni anteriori attraversati dalle fibre dei peduncoli cerebellosi superiori. — 5. Rafe formato dall'incrocciamento di queste fibre. — 6. Taglio dell'acquedotto di Silvio. — 7,7. Taglio dei tubercoli quadrigemelli. — 8. Spazio interpeduncolare.

Fig. 501. — Taglio dei peduncoli cerebrali al livello dell'origine dei nervi motori oculari comuni. — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva divenuta esterna. — 3,3. *Locus niger*. — 4,4. Filetti radiculari dei nervi motori oculari comuni. — 5,5. Loro nucleo d'origine. — 6,6. Riunione di questi filetti in un solo tronco al loro punto d'emergenza. — 7,7. Taglio dei tubercoli quadrigemelli.

c. *Struttura dei peduncoli cerebellosi medii.* — È estremamente semplice. Questi peduncoli non comprendono nella loro costituzione che fibre bianche, parallele, che si estendono dalla protuberanza al cervelletto ed uniscono i due emisferi di quest'organo come il corpo calloso unisce i due emisferi cerebrali.

d. *Fascio triangolare dell'istmo o nastro di Reil.* — Questo fascio è una lamina di sostanza bianca che si porta obliquamente dal piano inferiore al superiore dell'istmo che concorre a congiungere fra loro, il suo punto di partenza nella spessezza della protuberanza non è stato ancora ben determinato. Uscito dal solco laterale dell'istmo, si dirige in alto ed indentro verso i tubercoli testes, s'immette al disotto di questi, poi si confonde immediatamente col peduncolo cerebelloso superiore corrispondente, serbando il cammino e la terminazione di questo, ed incrociandosi, al pari di esso, con quello del lato opposto.

## ARTICOLO IV.

### BULBO RACHIDEO.

Il *bulbo rachideo* è quella parte dell'encefalo che si estende dalla protuberanza e dal cervelletto alla midolla spinale.

Per molto tempo si è considerato come una dipendenza della midolla, al di sopra della quale sta a mò d'un capitello, e di cui in effetti sembra far parte. Ma ne differisce abbastanza notevolmente pel suo modo di conformazione e soprattutto per la sua struttura. Inoltre è situato nella cavità del cranio. A ragione dunque si è ritenuto che il bulbo rachideo faccia parte dell'encefalo. Costituisce uno dei quattro segmenti di quest'organo, lo più inferiore e lo più sottile, giacchè il suo peso non rappresenta che la 226<sup>a</sup> parte di quello della massa dell'encefalo.

I suoi limiti sono segnati: in alto ed in avanti dalla protuberanza che lo sorpassa, e sotto la quale sembra immettersi; in basso dalla presenza di fasci fibrosi che s'incrociano sulla linea mediana e che separano il solco anteriore del bulbo dal solco anteriore della midolla. Un piano orizzontale che passi immediatamente al disotto di quest'incrocciamento è dunque il limite inferiore del bulbo; questo piano corrisponde alla parte media dell'apofisi odontoide, e per conseguenza all'arco anteriore dell'atlante, col quale quest'apofisi s'articola.—Indietro il bulbo si continua senza linea di demarcazione da una parte con la midolla, dall'altra colla protuberanza e col cervelletto.

La *lunghezza* del bulbo rachideo è pari all'intervallo compreso tra la parte media della gronda basilare e la parte media dell'apofisi odontoide, intervallo che non eccede i 27 millimetri. La sua maggior larghezza è generalmente di 18 millimetri, e la sua maggiore spessorezza di 12 a 13.

Come la gronda sulla quale poggia, il bulbo rachideo si dirige di alto in basso e d'avanti indietro. Il suo asse dapprima obliquo si piega a zanca di gomito al livello del forame occipitale, per divenir verticale: i suoi due terzi superiori formano col suo terzo inferiore un angolo ottuso (fig. 500).

#### § 1° — CONFORMAZIONE ESTERNA DEL BULBO RACHIDEO.

La forma del bulbo rachideo è quella di un rigonfiamento conoide un poco depresso d'avanti indietro.

La base di questo rigonfiamento, rivolta in alto ed in avanti, leggermente ristretta e come strozzata in vicinanza della protuberanza, presenta un solco semicircolare che stabilisce i limiti rispettivi della pro-

*del*

tuberanza e del bulbo.—Il suo apice tronco, arrotondato, ed un poco più sottile della parte sottostante della midolla, porta il nome di *colletto del bulbo*.

Delle quattro facce del bulbo rachideo, l'una guarda in avanti ed in basso, l'altra indietro ed in alto; le due ultime sono laterali.

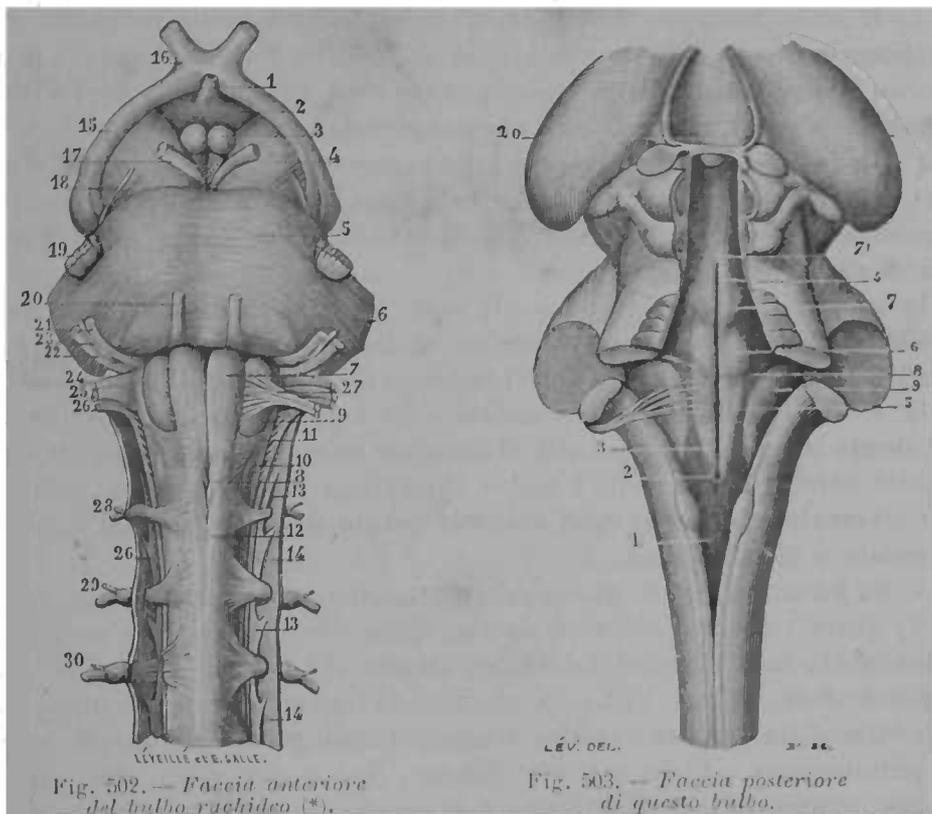


Fig. 502. — 1. Stelo pituitario.— 2. Corpo cinereo.— 3. Tubercoli mammillari.— 4. Peduncolo cerebrale.— 5. Protuberanza anulare.— 6. Origine del peduncolo cerebelloso medio.— 7. Piramidi anteriori.— 8. Incrociamento di queste piramidi.— 9. Corpi olivari.— 10. Tubercolo cinereo di Rolando.— 11. Fibre arciformi.— 12. Estremità superiore della midolla spinale.— 13, 13. Legamento dentato.— 14, 14. Dura madre rachidea.— 15. Bendella dei nervi ottici.— 16. Chiasma dei nervi ottici.— 17. Nervo motore oculare comune.— 18. Nervo patetico.— 19. Nervo trigemello.— 20. Nervo motore oculare esterno.— 21. Nervo facciale.— 22. Nervo acustico.— 23. Nervo di Wrisberg.— 24. Nervo glosso-faringeo.— 25. Nervo pneumogastrico.— 26, 26. Nervo spinale.— 27. Nervo grande ipoglosso.— 28. Primo paio cervicale.— 29. Secondo paio cervicale.— 30. Terzo paio cervicale.

Fig. 503. — 1. Sostanza grigia che circonda il canale centrale del bulbo.— 2. Sbocco di questo canale centrale al livello dell'angolo inferiore del quarto ventricolo.— 3. Solco mediano della parete inferiore di questo ventricolo.— 4. Estremità superiore di questo solco corrispondente all'entrata dell'acquedotto di Silvio.— 5. Colonna bianco-grigiastra dalla quale partono le radici del nervo ipoglosso.— 6. *Eminentia teres* che corrisponde al ginocchio del nervo facciale.— 7. Altra lieve prominenza che corrisponde al nucleo d'origine del nervo motore oculare esterno.— 7'. Nucleo d'origine dei nervi motori oculari comuni che non sporge sulla parete del ventricolo, ma che limita in alto il suo solco mediano.— 8. Colonna grigia dalla quale nascono i nervi misti.— 9. Nucleo che dà origine alla radice profonda del nervo acustico.— 10. Ventricolo medio e commissura posteriore del cervello.

A. *Faccia anteriore del bulbo rachideo.* - È in rapporto: superiormente con la gronda basilare, più in basso coi legamenti occipito-alloidei anteriori e con l'apofisi odontoide.—Concava di alto in basso.

convessa trasversalmente, questa faccia, presenta quando è stata antecedentemente spogliata dal suo nevrilemma, un solco mediano, da ciascun lato del quale sta una sporgenza, le *piramidi anteriori*; in fuori delle piramidi un secondo solco, meno esteso e più superficiale, poi una seconda sporgenza, le *olive* o corpi olivari (fig. 498).

a. *Il solco mediano* della faccia anteriore del bulbo è situato sul prolungamento d'un solco simile che si vede su tutta l'estensione della faccia corrispondente della midolla. Esso vien separato da quest'ultimo mercé tre o quattro fasci fibrosi, che nascono dalle piramidi e s'incrociano sulla linea mediana con quelli del lato opposto. La sua estremità superiore limitata dalla protuberanza, si allarga per formare una fossetta piramidale, stretta e profonda, menzionata da Vicq d'Azyr sotto il nome di *foro cieco*.

In questo solco penetrano molti vasi. Al di là di esso si vede una bendella mediana ed antero posteriore molto stretta, che unisce le due metà del bulbo e conosciuta dopo i lavori di Stilling sotto il nome di *rafe*.

In alcuni individui il solco mediano del bulbo è in parte mascherato da alcune trasversali sottostanti al margine inferiore della protuberanza. Queste fibre, il cui numero è molto variabile e la cui esistenza nell'uomo è eccezionale, sono state collettivamente descritte sotto il nome di *preponle* e di *ponticello*.

b. *Le piramidi*, dette anche *piramidi anteriori*, *eminenze piramidali*, *fascetti piramidali*, sono due sporgenze longitudinali e parallele, estese dalla base all'apice del bulbo, situate sui lati del solco mediano, indentro delle olive.—Viste esternamente le piramidi rappresentano un cono tronco la cui base rivolta in alto si restringe nell'immettersi sotto la protuberanza.—Viste nel loro insieme, cioè a dire dopo essere state isolate, ognuna di loro ha la forma d'un prisma nel quale si possono considerare tre facce e due estremità:

Una faccia interna piana, abbastanza larga, in rapporto con la faccia corrispondente della piramide opposta.

Una faccia esterna un poco concava, della stessa larghezza della precedente, contigua al corpo olivare che copre in parte.

Una faccia anteriore più stretta, arrotondata e convessa, che corrisponde alla periferia del bulbo rachideo.

Una estremità inferiore, più piccola, che si decompone in quattro o cinque fasci per incrociarsi sulla linea mediana coi fasci corrispondenti della piramide opposta.

Una estremità superiore, più grande, che si arrotondisce e diminuisce di diametro immettendosi sotto il margine inferiore della protuberanza.

c. *Le olive o corpi olivari*, situate infuori delle piramidi, costituiscono da ogni lato una sporgenza oblunga a contorni nettamente spiccati. Il loro grand'asse è parallelo a quello delle piramidi.

La lunghezza dei corpi olivari, un poco meno grande di quella delle piramidi, varia da 12 a 15 millimetri e la larghezza da 3 a 4.

La loro estremità superiore è separata dalla protuberanza mediante una depressione che ha ricevuto il nome di *fossetta sopra-olivare*.

La loro estremità inferiore, meno sporgente della precedente, si trova talvolta coperta da un fascio di fibre trasversali e curvilinee, conosciuto dopo Rolando sotto il nome di *fibre arciformi*.

Il solco che separa le olive dalle piramidi anteriori non è notevole che per la presenza dei filetti d'origine del grande ipoglosso.

B.—*Faccia posteriore del bulbo rachideo*.—Questa faccia si compone di due parti ben distinte: nel suo terzo inferiore, è bianca ed arrotondata come la faccia corrispondente della midolla spinale, con la quale si continua; nei suoi due terzi superiori, è formata da una escavazione triangolare, d'aspetto grigiastro, che concorre a costituire la parete inferiore del quarto ventricolo (fig. 491).

La porzione bianca ed arrotondata della faccia posteriore del bulbo forma con la porzione scavata un gomito il cui apice corrisponde al becco del calamus scriptorius. Essa presenta:

1.° Sulla linea mediana un solco che si continua col solco mediano posteriore della midolla spinale.

2.° In fuori di questo solco mediano, due piccoli fasci che si gonfiano al livello del becco del calamus scriptorius, e che si prolungano in seguito, poi si perdono sulla parte corrispondente dei peduncoli cerebellosi inferiori. Questi fasci costituiscono le *piramidi posteriori*. Dalla loro superficie nasce una corta lamella bianca, situata in una piega della pia madre e molto analoga alle valvole di Tarin o veli midollari superiori, donde il nome di *veli midollari inferiori* sotto il quale queste lamelle sono oggi conosciute.

3.° Due solchi laterali appena apparenti che limitano il margine esterno dei fasci precedenti.

4.° Infine i corpi restiformi che si allontanano in alto per portarsi in fuori, l'uno a destra, l'altro a sinistra, e che lasciano a nudo, allontanandosi in tal guisa, la sostanza grigia centrale della midolla.

La porzione grigia o scavata della faccia posteriore del bulbo è più estesa della precedente. Limitata da ogni lato dalle piramidi posteriori, dai corpi restiformi e dai peduncoli cerebellosi inferiori di cui misura l'allontanamento, si continua in alto con la faccia posteriore della protuberanza. Una linea fittizia estesa da uno degli angoli laterali del ventricolo all'angolo opposto, segna il suo limite superiore.

Sull'escavazione triangolare così limitata, si vede da basso in alto, allontanando un poco i suoi due margini (fig. 503):

1.° Uno strato di sostanza grigia che occupa la linea mediana e si continua in basso con la commissura grigia o posteriore di cui essa costituisce l'estremità terminale ;

2.° Un orifizio mediano, molto piccolo, ma intanto visibile ad occhio nudo, che rappresenta l'estremità superiore del canale centrale della midolla;

3.° Al disotto di questo un solco mediano che si prolunga sino all'entrata dell'acquedotto di Silvio, al livello della quale si termina in generale bruscamente:

4.° Da ogni lato di questo solco una colonna d'un bianco grigiastro, che comincia con una punta acuta a destra ed a sinistra dello sbocco del canale centrale della midolla, e poi si allarga da basso in alto. La metà superiore di questa colonna offre due rigonfiamenti poco marcati ma però abbastanza manifesti: l'uno che corrisponde al gomito del facciale e descritto da alcuni autori sotto il nome di *eminenzia leres*, l'altro più alto, formato dal nucleo di origine del nervo del sesto paio, o nervo motore oculare esterno.

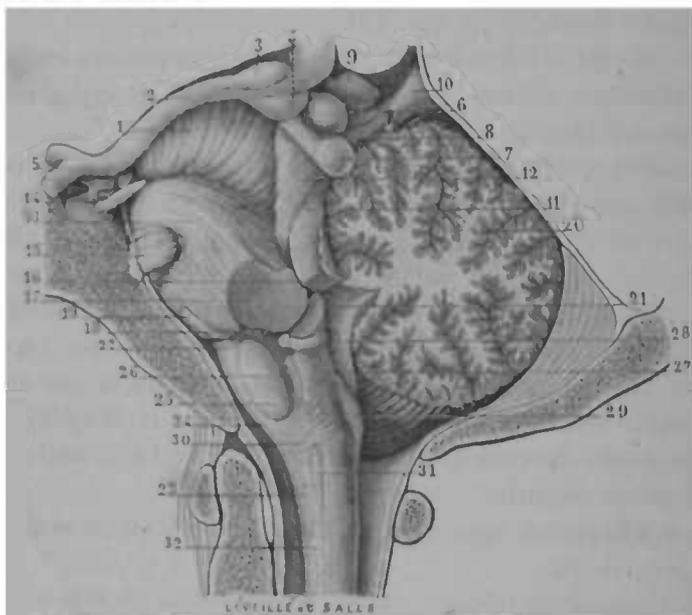


Fig. 501 — *Bulbo rachide* guardato di lato; situazione; direzione, rapporti (9).

1. Peduncolo cerebrale. — 2. Bombelle dei nervi ottici. — 3. Corpo genicolato esterno. — 4. Corpo genicolato interno. — 5. Chiasma. — 6. Eminenze *antes*. — 7. Eminenze *teres*. — 8. Cordone che unisce questa eminenza al corpo genicolato interno. — 9. Ghiandola pineale. — 10. Tronco comune delle due vene di Galeno che si aprono nel seno retto. — 11. Peduncolo cerebelloso superiore. — 12. Fascio triangolare dell'istmo che emerge dal solco laterale. — 13. Protuberanza anulare. — 14. Nervo motore oculare comune. — 15. Nervo trigemino. — 16. Taglio del peduncolo cerebelloso superiore. — 17. Taglio del peduncolo cerebelloso medio. — 18. Taglio del peduncolo cerebelloso inferiore. — 19. Nervo motore oculare esterno. — 20. Taglio del cervelletto: albero della vita del lobo medio. — 21. Ventricolo del cervelletto. — 22. Estremità superiore del bulbo rachideo. — 23. Sua estremità inferiore. — 24. Piramide anteriore. — 25. Oliva. — 26. Fascio laterale. — 27. Corpo restiforme. — 28. Nervo acustico. — 29. Piramide posteriore. — 30. Fibre arciformi. — 31. Tubercolo cuneato di Rolando. — 32. Solco collaterale posteriore della midolla spinale.

5.° In fuori di questa colonna bianca o colonna motrice, situata sul prolungamento dei cordoni anteriori della midolla, come vedremo più in-

nanzi, si presenta una colonna grigia, più larga al contrario inferiormente, dalla quale partono i nervi misti dell'encefalo: ed al di là di essa una seconda colonna di color bianco cinereo.

### C. — **Facce laterali del bulbo rachideo.**

Procedendo d'avanti indietro si vede su ciascuna di queste facce: il corpo olivare già descritto, poi un fascio intermediario all'oliva ed alla linea d'emergenza dei nervi glosso-faringeo e pneumogastrico, ed al di là di questo il corpo restiforme; al disotto ed indietro delle olive, il tubercolo cinereo di Rolando; ed infine, al livello di questo tubercolo, le fibre arciformi.

Il *fascio intermediario* all'oliva e alla linea d'emergenza dei nervi glosso-faringeo e pneumogastrico è in parte coperto dal corpo olivare, in modo che non si vede che una porzione del suo contorno; la sua descrizione fa parte dello studio della struttura del bulbo rachideo.

I *corpi restiformi* o *piramidi laterali* occupano la maggior parte delle facce laterali del bulbo. Continui inferiormente coi cordoni posteriori della midolla ed in alto coi peduncoli cerebellosi inferiori, si allontanano al livello del becco del calamus scriptorius che concorrono a limitare.—La forma di queste piramidi è irregolarmente cilindrica.—Esse sono situate tra le piramidi posteriori ed i fasci intermediari del bulbo, da cui li separa la linea d'emergenza dei nervi glosso-faringeo e pneumogastrico, linea che si continua in basso col solco collaterale posteriore della midolla.—Al di sopra di questa linea si osserva una depressione, la *fossetta laterale del bulbo*, donde partono il nervo facciale e la radice anteriore del nervo acustico.

Il *tubercolo cinereo* di Rolando è un nucleo di sostanza grigia, situato sul prolungamento del solco collaterale posteriore della midolla, 5 o 6 millimetri in dietro ed al di sotto dei corpi olivari. Questo nucleo sembra prodotto da una specie di ernia della sostanza grigia che occupa il fondo del solco collaterale.—La sua direzione è verticale, la sua forma ellissoide, il suo volume molto variabile, d'ordinario poco apparente. Un sottilissimo strato di sostanza bianca lo ricopre.

Le *fibre arciformi* sottostanti alle olive costituiscono uno strato sottile alto 6 a 8 millimetri, ed hanno origine nella spessezza dei corpi restiformi. Giunte alla superficie del bulbo queste fibre si portano trasversalmente in dentro abbracciando l'estremità corrispondente delle olive e delle piramidi, poi penetrano nel solco della faccia anteriore, ove spariscono.

Queste fibre sono notevoli per le loro varietà. Distinte fra loro nella maggior parte degli individui, aumentano in alcuni rari casi tanto da formare una specie di collare intorno ai fasci che abbracciano.

§ 2. — STRUTTURA DEL BULBO RACHIDEO.

Il bulbo rachideo prolunga la midolla spinale, di cui è stato considerato come un rigonfiamento. Tutte le parti che concorrono a formarla prendono parte anche alla sua costituzione. Ma a queste parti comuni si aggiungono parti che gli sono proprie, da ciò il suo volume più considerevole, e la sua struttura più complicata. Noi abbiamo consacrato con Mathias Duval parecchi mesi al suo studio, moltiplicando le preparazioni ed i tagli, controllando i fatti osservati con investigazioni spesso ripetute, discutendole col maturo desiderio d'illuminarci. Se le nostre ricerche non hanno risolte tutte le difficoltà inerenti a questo punto di anatomia, ci hanno permesso almeno di apportare un po' di luce su molte, la cui importanza non sarà punto contestata.

L'ordine che noi seguiremo nella descrizione di questa struttura si trova indicato dalle considerazioni che precedono. Ci occuperemo dapprima delle parti comuni al bulbo ed alla midolla, poi passeremo in esame tutte le parti sopraggiunte a queste e proprie al bulbo ed infine per giungere ad una nozione più completa delle une e delle altre, noi le studieremo simultaneamente sui tagli trasversali procedendo da basso in alto.

A. — Parti comuni al bulbo ed alla midolla.

Il bulbo, come la midolla, si compone di sostanza grigia e di sostanza bianca, ambedue fornite di un canale che ne occupa il centro.

La sostanza grigia della midolla spinale circonda il canale centrale. Essa si prolunga a destra ed a sinistra in ciascuna delle sue due metà e cambia allora di direzione per portarsi sia in avanti, sia in dietro, in modo che sui tagli orizzontali, essa ricorda abbastanza bene la forma d'un H. Si possono considerare in conseguenza tre porzioni, l'una mediana e trasversale, le due altre laterali ed antero-posteriori.

La sua parte trasversale o *commessura grigia, commessura posteriore*, è percorsa in tutta la sua lunghezza dal canale centrale e mediano della midolla spinale; essa rappresenta una lunga bendella verticale, tale una specie di mastro la cui spessezza e larghezza variano abbastanza notevolmente secondo le regioni che essa attraversa.

Le parti laterali, più spesse, non sono punto rettilinee come la precedente, ma descrivono una curva, in modo che si possono paragonare a due semi-cilindri, a due lunghe gronde, la cui concavità guarda la fuori. In ciascuna di queste gronde si considerano tre parti: una anteriore, più spessa e più corta, e il *corneo anteriore*; una posteriore, lunga e sottile, è il *corneo posteriore*; ed una media per la quale le colonne la-

terali della sostanza grigia si continuano con la bendella mediana. Il corno anteriore, osservato al microscopio, si distingue da tutte le altre parti della colonna grigia centrale pel volume e pel numero considerevole delle cellule multipolari che contiene. Il corno posteriore non contiene che piccolissime cellule, appena visibili anche ai più forti ingrandimenti e la cui natura nervosa non è ancora ben dimostrata.

La sostanza bianca della midolla spinale circonda da tutte le parti la sostanza grigia; il solco mediano anteriore ed il solco mediano posteriore della midolla la dividono in due metà simmetriche. Ciascuna di queste metà comprende tre cordoni: 1° uno anteriore limitato in dentro dal solco mediano anteriore, ed in fuori dal corno anteriore; 2° uno posteriore limitato in dentro dal solco mediano posteriore, in fuori dal corno posteriore; 3° uno laterale che si estende dal corno posteriore allo anteriore.

I due cordoni anteriori della midolla s'incrociano su tutta la loro lunghezza; dal loro incrociamiento risulta una bendella bianca trasversale che si applica alla commessura grigia, e che porta il nome di *commessura bianca o anteriore*.

I cordoni posteriori non s'incrociano, ma un solco molto delicato li divide sulla metà superiore della midolla in due altri cordoni: l'uno esterno, che forma il cordone posteriore propriamente detto, l'altro interno, molto piccolo, chiamato *cordone mediano posteriore, cordone gracile, cordone di Goll*.

I cordoni laterali sono i più voluminosi, contornano le corna anteriori per applicarsi ai cordoni antero-interni da cui nessuna linea di demarcazione li separa.

I cordoni laterali ed i cordoni anteriori sono destinati al moto ed i cordoni posteriori al senso.

Poichè conosciamo la disposizione relativa delle due sostanze nella midolla, seguiamo ora le tre parti grigie centrali ed i tre cordoni bianchi periferici nella spessezza del bulbo rachideo, e vediamo ciò che divengono le une e gli altri.

a. *Sostanza grigia del bulbo rachideo*. — Sulla parte inferiore o arrotondata del bulbo la disposizione che presenta questa sostanza ricorda quella della midolla. Essa è scavata anche da un canale mediano e centrale, ma questo canale si allunga un po' d'avanti in dietro ed acquista una forma ellittica; elevandosi si avvicina sempre più alla parte posteriore del bulbo, poi si apre nell'angolo inferiore del quarto ventricolo. La lamina grigia che lo circonda aumenta di spessezza.

Le corna anteriori immediatamente al di sotto dell'incrociamiento delle piramidi, si modificano anche nella loro configurazione; si restringono in avanti e si allungano nel senso trasversale, in modo che esistono su questo punto tre corna da ogni lato, uno posteriore, uno anteriore, ed

uno laterale.—Al livello dell'incrocciamento queste corna sono attraversate nella loro parte posteriore dai fasci più interni dei cordoni laterali, che non tardano ad incavarli in fuori e troncarli completamente.—Al di sopra dell'incrocciamento non sono più rappresentate in dietro che da una parte del loro collo o peduncolo, che forma sui tagli trasversali il nucleo d'origine dei nervi ipoglossi. La loro estremità anteriore nell'isolarsi perde la nettezza dei suoi contorni; impallidisce, si scompone in grani e granuli, e sembra bentosto sparire. Ma osservandola con maggior attenzione si può constatare che essa non sparisce interamente, e se ne trovano residui su tutta la lunghezza del bulbo, residui rappresentati soprattutto da cellule multipolari che ne dipendono. Queste cellule, e vero, non sono più così regolarmente aggruppate, però sono ancora ben riconoscibili.—Al momento in cui le corna anteriori restano troncate, s'inclinano in fuori, al livello delle o'ive le loro ultime tracce si allontanano più ancora dal piano mediano; passano in fuori di queste e prendono allora una direzione quasi trasversale.

Le corna posteriori, in seguito dell'incrocciamento delle due piramidi, sono spostate anche molto fortemente infuori.—La loro estremità libera o gelatinosa è arrotondata e più voluminosa; essa si avvanza sino alla superficie del bulbo sul quale forma una leggiera sporgenza di tinta grigiastra che costituisce il tubercolo cinereo di Rolando.—Dalla loro continuità con la colonna centrale, si veggono nascere le radichette più alte del primo nervo cervicale, le quali scendono obliquamente, per riunirsi un poco più basso a quelle dello stesso gruppo; esse sono state considerate dalla maggior parte degli autori moderni come tanti fasci che provengono dai cordoni posteriori e si congiungono ai cordoni laterali, per partecipare al loro incrocciamento, ma questa opinione poggia su d'un errore d'interpretazione. Le fibre o gruppi di fibre che sembrano tagliare le corna posteriori hanno origine nella spessezza di queste, non si dirigono dai cordoni sensitivi verso i motori; ma si portano indietro verso il solco collaterale posteriore della midolla.

In un punto un po' più alto del bulbo questi corni sono attraversati dai cordoni posteriori della midolla che finiscono per troncarli onde incrociarsi anche sulla linea mediana al di sopra dei cordoni laterali, e che si comportano a loro riguardo, per conseguenza come questi in riguardo ai corni anteriori. Così divisi essi non sono più rappresentati in dentro che da una colonna grigia che sui tagli orizzontali ha la forma d'un nucleo: da questa colonna, situata fuori e dietro a quella che dà origine al nervo ipoglossio, partono i nervi spinale, glosso-faringeo, e pneumogastro; e la colonna di origine dei nervi misti. L'estremità esterna o gelatinosa del corno diviene il punto di partenza della radice ascendente o sensitiva dei nervi trigemelli: sui tagli trasversali questa radice è rappresentata da gruppi di tubi perpendicolarmente divisi, tanto più numerosi e più larghi per quanto il taglio si fa sopra un punto più alto.

Prolungandosi dalla midolla nel bulbo, la sostanza grigia subisce insomma le seguenti modificazioni: la parte mediana si sviluppa d'avanti indietro, in modo che la sua spessore differisce poco dalla sua larghezza. I corni anteriori si spostano indietro e sono troncati dai cordoni laterali.

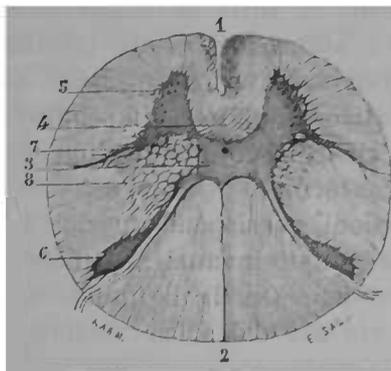


Fig. 505.

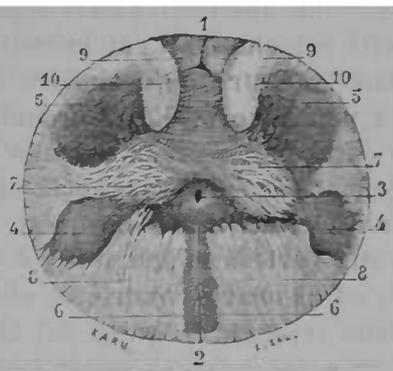


Fig. 506.

Fig. 505.—Taglio del bulbo rachideo al livello della parte inferiore dello incrociamiento delle piramidi. Ingrandimento di 4 diametri.—1. Solco mediano anteriore: a destra ed a sinistra di questo solco si vede il taglio dei fascetti più interni dei cordoni laterali che cominciano a spostare, da ciascun lato, i cordoni anteriori.—2. Solco mediano posteriore.—3. Commessura posteriore e canale centrale del bulbo.—4. Commessura anteriore, molto spessa su questo punto.—5. Corno anteriore.—6. Corno posteriore.—7. Corno laterale.—8. Taglio dei fascetti più interni del cordone laterale sinistro, che attraversando il peduncolo dei corni anteriori, vi hanno già prodotta una larga incisura. (Preparazione di M. Duval).

Fig. 506.—Taglio del bulbo rachideo al livello della parte media dello incrociamiento delle piramidi. Ingrandimento di 4 diametri.—1. Solco mediano anteriore molto superficiale su questo punto.—2. Solco mediano posteriore.—3. Canale centrale del bulbo.—4,4. Corni posteriori spostati infuori.—5,5. Corni anteriori.—6,6. Nucleo delle piramidi posteriori o post-piramidale.—7,7. Fascetti dei cordoni laterali che tagliano il peduncolo dei corni anteriori per incrociarsi.—8,8. Radici più alte del primo paio.—9,9. Taglio dei fascetti anteriori dei cordoni laterali, esso è punteggiato, mentre che quello dei fascetti che sono dietro al solco mediano ha l'aspetto di lamelle incrociate.—10,10. Cordoni anteriori spostati a destra ed a sinistra dell'incrociamiento. (Preparazione di Pierret).

I corni posteriori si spostano in avanti e sono troncati dai cordoni sensitivi. Questi corni anteriori e posteriori che erano molto allontanati sulla midolla, si trovano in conseguenza molto avvicinati sul bulbo, ed a misura che s'elevano cangiano tanto notevolmente d'aspetto che per poterli vedere bisogna seguirli successivamente, ed assistere per così dire a tutte le trasformazioni successive che subiscono.

b. *Sostanza bianca del bulbo.*—I tre cordoni della midolla spinale si prolungano nel bulbo rachideo. Ma passando dalla midolla al bulbo, si spostano ed hanno nella spessore di questo una situazione relativa molto differente: i laterali si portano in avanti e gli anteriori in dietro, i posteriori camminano tra i precedenti.

Spostandosi i cordoni laterali incontrano le corna anteriori, tagliano il loro peduncolo, s'incrociano sulla linea mediana e salgono in seguito verticalmente; essi formano la porzione superficiale o motrice delle piramidi anteriori (fig. 506).

I cordoni posteriori incontrano egualmente sul loro passaggio le corna

che li separano dai precedenti, tagliano anche il loro peduncolo, incrociandosi egualmente sulla linea mediana al di sopra di questi, poi si applicano a questi ultimi per costituire la porzione profonda o sensitiva delle piramidi (fig. 507 e 508).

I cordoni anteriori, che si sono incrociati su tutta la lunghezza della midolla spinale, ed il cui incrociamento è allora totalmente terminato, deviano a destra ed a sinistra delle piramidi anteriori, passano al di sopra, poi in fuori dei due cordoni incrociati, e si applicano in seguito alla loro parte posteriore, formando una specie di occhiello obliquamente ascendente e che li abbraccia nel suo contorno.

Periferici sulla midolla questi tre cordoni corrispondono nel bulbo alla sua parte mediana: tutti e tre sono situati innanzi al canale centrale ed al quarto ventricolo che lo prolunga. Quelli di un lato non si trovano separati da quelli del lato opposto che dal solco mediano anteriore e dal rafe dal bulbo. Quasi tutto quello che è situato in fuori di questa parte mediana o centrale del bulbo è formato da parti sopraggiunte, donde il predominio sempre maggiore delle sue dimensioni trasversali sulle antero-posteriori. Sulle parti laterali intanto si osserva indipendentemente dalle corna anteriori e posteriori, un fascio bianco che viene anche dalla midolla spinale e che fa parte dei cordoni laterali.

Questo fascio, conosciuto sotto il nome di *fascio laterale*, *fascio intermedio*, *fascio sotto-olivare*, corrisponde inferiormente alla parte dei cordoni laterali situata immediatamente innanzi all'estremità libera o testa gelatinosa delle corna posteriori: sale verticalmente tra l'oliva ed il solco d'origine dello pneumogastrico, ed in conseguenza sfugge all'incrociamento degli altri fasci dello stesso cordone. Una piccolissima parte dei cordoni posteriori, quella che costituisce il cordone gracile o cordone di Goll, si sottrae anche all'incrociamento.

La sostanza bianca della midolla prolungandosi nel bulbo forma dunque definitivamente cinque fasci: uno anteriore, situato sul prolungamento dei cordoni laterali; uno medio, che rappresenta il prolungamento dei cordoni posteriori; uno posteriore, che prolunga i cordoni anteriori; uno laterale che prolunga la parte non incrociata dei cordoni laterali; ed infine un fascio obliquamente ascendente che prolunga fino al cervello i cordoni di Goll.

1 *Fasci anteriori o porzione superficiale, porzione matrice delle piramidi.* — Questi fasci sono verticali e paralleli, più voluminosi superiormente che inferiormente. Il solco mediano anteriore li separa su tutta la loro lunghezza. — In fuori corrispondono dapprima ai cordoni anteriori della midolla che li circondano obliquamente e più in alto all'oliva. La loro faccia anteriore è convessa, la posteriore, piana, s'addossa ai fasci medii coi quali sono stati fin ora confusi, e che sui tagli ne differiscono però molto notevolmente pel loro aspetto. — La loro estre-

mità superiore, arrotondata e come strozzata, si continua coi fasci longitudinali superficiali della protuberanza. Inferiormente questi fasci si dividono in parecchi fascetti che s'incrociano (fig. 505 e 506).

L'incrocciamento delle piramidi è uno dei punti più importanti della struttura del bulbo. Scoperto nel 1709 da Mistichelli, Pourfour du Petit nel 1710 ne confermò la esistenza, e Duverney e Santorini l'hanno molto fedelmente disegnato. Winslow, Scarpa, Soemmering, l'hanno collocato nel numero dei fatti meglio costatati dalla scienza. Intanto questa bella scoperta ha trovati molti contraddittori, tra i quali si annoverano con dispiacere Morgagni, Haller, Rolando, ec. Oggi non vi è più alcun dubbio su di esso, gli studii fatti ad occhio nudo e l'esame microscopico ne dimostrano molto chiaramente la realtà.

L'altezza dell'incrocciamento varia da 8 a 10 millimetri. La distanza che lo separa dalla protuberanza è generalmente di 2 centimetri. Osservando questo incrocciamento sul bulbo allo stato fresco e meglio ancora su di un bulbo antecedentemente indurito, si vede :

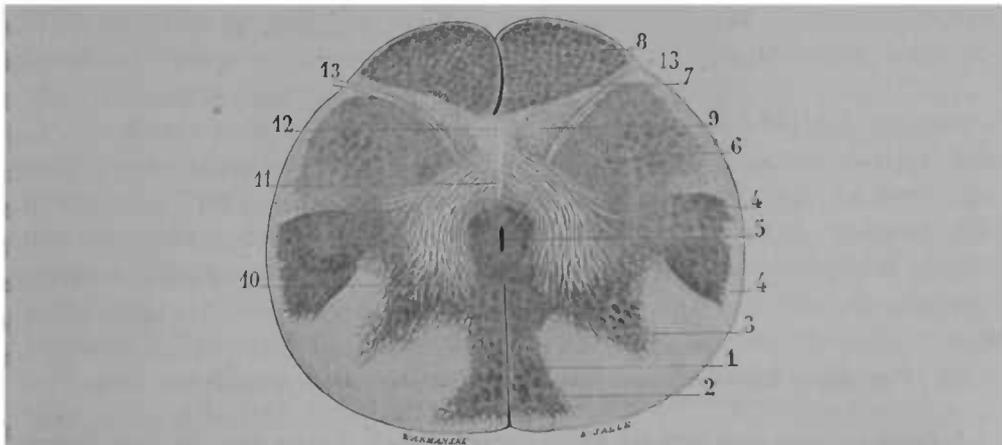


Fig. 507. — Taglio del bulbo rachideo immediatamente al di sopra dell'incrocciamento dei cordoni laterali. Ingrandimento di 4 diametri. (Preparazione di M. Daval).

Questo taglio mostra l'incrocciamento dei cordoni posteriori della midolla, ed il modo d'origine della porzione sensitiva delle piramidi. — 1. Solco mediano posteriore. — 2. Nucleo post-piramidale. — 3. Nucleo del corpo restiforme. — 4, 4. Corna posteriori divenute trasversali; innanzi alla loro testa gelatinosa si vede il taglio del fascio laterale del bulbo. — 5. Canale centrale molto allungato d'avanti indietro. — 6. Corno anteriore. — 7. Solco mediano anteriore. — 8. Porzione motrice delle piramidi. — 9. Cordoni anteriori della midolla situati dietro di questa porzione motrice, al di fuori della porzione sensitiva. — 10. Cordoni posteriori che tagliano il peduncolo delle corna posteriori scomponendosi in fascetti curvilinei, per portarsi da dietro in avanti. — 11. Rafé risultante dall'incrocciamento di questi fascetti. — 12. Porzione sensitiva delle piramidi formata dal prolungamento di questi stessi fascetti; essa si presenta su questo taglio allo stato di semplice vestigio, sotto la forma d'un piccolo triangolo che si addossa in entrambi i lati, alla porzione motrice. — 13, 13. Nervi ipoglossi.

1° Che ciascuna delle piramidi si divide inferiormente in quattro o cinque fascetti schiacciati.

2° Che i fascetti provenienti dalla piramide destra si portano in basso, in dietro ed a sinistra, e quelli della piramide sinistra in basso, in dietro ed a destra ;

3° Che questi fascetti si sovrappongono in un'ordine alternativo, e formano una specie di treccia od una serie d'X sovrapposti di alto in basso e tanto più superficiali per quanto sono più inferiori;

4° Che i fascetti della piramide destra si continuano col cordone laterale sinistro della midolla, e quelli della piramide sinistra col cordone laterale destro.

I fasci anteriori delle piramidi sono composti di tubi paralleli e voluminosi per la maggior parte, ma però ineguali; dalla riunione di questi tubi risultano gruppi a contorno arrotondato, di volume ineguale anche e molto nettamente separati gli uni dagli altri. Al microscopio si vedono facilmente tutti questi piccoli gruppi che danno al taglio dei fasci anteriori un'aspetto fascicolato molto caratteristico.

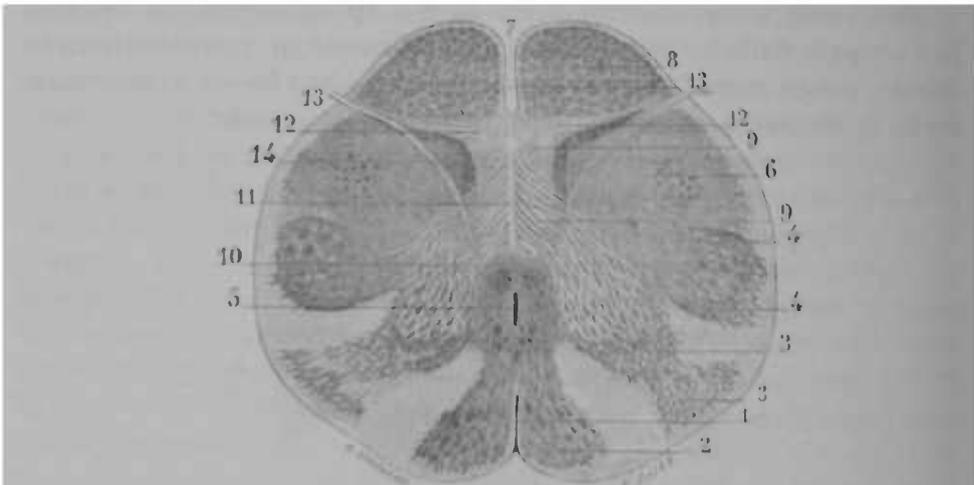


Fig. 508. — Taglio del bulbo rachideo immediatamente al di sotto dell'olive. Ingrandimento di 4 diametri. (Preparazione di M. Duval).

1. Solco mediano posteriore già molto superficiale. — 2. Nucleo delle piramidi posteriori. — 3. Nucleo dei corpi restiformi. — 4, 4. Corno posteriore. — 5. Canale centrale del bulbo. — 6. Vestigio del corno anteriore. — 7. Solco mediano anteriore. — 8. Porzione interna delle piramidi formata dal prolungamento dei cordoni laterali. — 9. Fascetti dei cordoni posteriori che passano attraverso i cordoni anteriori per incrociarsi sulla linea mediana. — 10. Questi stessi fascetti emergenti dalla sostanza grigia e che troncano il peduncolo delle corna posteriori. — 11. Rafe che risulta dal loro incrocciamento. — 12. Porzione esterna delle piramidi formata dal loro prolungamento. — 13. Nervi ipoglossi che nascono dal lato nucleare situato sui lati ed in avanti del canale centrale, e che si dirigono obliquamente in avanti. — 14. Nucleo ista-olivare antero-interno; esso scende più giù dell'oliva in modo che sui tagli fatti da basso in alto comparisce un poco innanzi a questa.

2° *Fasci medii del bulbo o porzione profonda, porzione sensitiva delle piramidi.* — Questi fasci differiscono dai precedenti non solo per la loro origine, la loro terminazione ed i loro rapporti, ma anche per il loro aspetto. Essi offrono quattro facce di larghezza ineguale. La faccia anteriore, larga, si applica al fascio che prolunga i cordoni laterali posteriori, molto stretta, corrisponde al fascio che prolunga i cordoni anteriori. In dentro sono in rapporto col rafe del bulbo che li separa. In fuori hanno per limite i fletti d'origine del nervo ipoglossico, un nucleo

grigio di forma angolare, e sopra un piano più lontano l'oliva corrispondente. Con la loro estremità superiore i fasci medii si prolungano nella protuberanza allontanandosi sempre più dai fasci anteriori. — Inferiormente si dividono in 10 o 12 fascetti che s'incrociano con quelli del lato opposto in avanti della colonna grigia centrale, che contornano in seguito questa, poi troncano il peduncolo del corno posteriore per continuarsi, quelli del lato destro col cordone posteriore sinistro, quelli del lato sinistro col cordone posteriore destro (fig. 507 e 508).

Al di sopra dell'incrocio dei cordoni laterali, ne esiste dunque un secondo più profondo, e visibile solamente al microscopio: è l'incrocio sensitivo, che segue il precedente, allo stesso modo che quest'ultimo segue all'incrocio dei cordoni anteriori.

I fasci medii o sensitivi del bulbo sono formati, come i fasci anteriori, da tubi paralleli e longitudinali, d'un diametro più piccolo di quelli della porzione motrice delle piramidi, e che non si riuniscono mai in gruppi. I loro tagli presentano un aspetto omogeneo, mentre che quello della porzione motrice ha una disposizione fascicolata. Questa differenza basta per stabilire una linea di demarcazione molto netta tra i due fasci che compongono ciascuno delle piramidi anteriori.

3° *Fasci posteriori del bulbo.* — Questi fasci, situati sul prolungamento dei cordoni anteriori della midolla, non sono meno distinti dei precedenti. Hanno la forma d'un prisma a quattro lati. La loro faccia anteriore è contigua ai fasci medii la posteriore si addossa alla colonna grigia centrale del bulbo, e più in alto al pavimento del quarto ventricolo. In dentro sono limitati dal rafe mediano che li separa; in fuori corrispondono alle radici del nervo ipoglosso ed agli avanzi del corno anteriore. La loro estremità superiore si prolunga nella protuberanza restando sottoposta al pavimento del quarto ventricolo. — Inferiormente questi fasci contornano i due incrociamenti, circondandoli nella curva a concavità interna che descrivono, poi si applicano l'uno all'altro al livello del colletto del bulbo.

Essi sono composti anche di tubi longitudinali e paralleli, nell'intervallo dei quali passano molte fibre trasversali che saranno descritte più innanzi e che s'incrociano sulla linea mediana per costituire il rafe del bulbo. Queste fibre, anastomizzandosi frequentemente fra loro, formano nella loro spessezza una vera rete attraverso le maglie della quale camminano i tubi dei fasci posteriori.

4° *Fascio laterale del bulbo.* — Questo fascio, detto anche *fascio intermedio fascio sotto-olivare* è incomparabilmente più piccolo del precedente. Sappiamo già che è situato immediatamente in avanti della testa dei corni posteriori che sale verticalmente, e che sfugge così all'incrocio dei cordoni laterali. Sulla metà inferiore del bulbo rasenta il margine anteriore del tubercolo di Rolando. Sulla metà

superiore cammina tra l'oliva e la linea d'emergenza delle radicette del nervo pneumogastrico. Con la sua parte interna o profonda questo fascio laterale corrisponde alle corna posteriori ed anteriori, ed occupa tutto lo spazio che le separa. Al di sotto del bulbo questo spazio è considerevole ed il cordone laterale che lo ricolma è del pari assai voluminoso. Ma al livello ed al di sopra dell'incrocciamento di questi cordoni, le due corna fortemente spostate in fuori, e molto ravvicinate per conseguenza, non sono più separate che da un piccolo intervallo, nel quale cammina il fascio laterale. Esso è molto ben limitato in dietro dalle corna posteriori che se ne distinguono non solamente pel loro contorno, ma anche pel loro colore più oscuro. In avanti ed in dentro i suoi limiti sono meno precisi, essendo rappresentati solo dagli avanzi del corno anteriore. Questo corno lo separa dall'oliva corrispondente, con la quale non contrae alcun rapporto: i nomi di fascio olivare e sotto-olivare che gli sono stati dati non possono dunque convenirgli (fig. 507 e 508).

Queste sono le connessioni che esso presenta su tutta la lunghezza del bulbo. Da questo rigonfiamento passa nella protuberanza, ma si riduce allora a proporzioni sempre più minime e non tarda a scomparire. I tubi che lo formano perdono superiormente la loro mielina, e non sono più rappresentati sul terzo superiore del mesocefalo che dal loro cilindro dell'asse. Che divengono questi? Molto probabilmente si continuano con le cellule nervose che li circondano, e si gettano in seguito nei peduncoli cerebellosi medii, per portarsi al cervelletto, imperocchè sulla metà superiore della protuberanza non si riscontra più alcuna traccia dei fasci laterali.

5° *Fasci divergenti del bulbo o piramidi posteriori.* — Abbiamo visto che questi piccoli fasci, obliquamente ascendenti, si gonfiano al livello dell'angolo inferiore del quarto ventricolo, e che si assottigliano in seguito sempre più applicandosi ai peduncoli cerebellosi inferiori. Essi dunque sono separati in alto da tutto lo spazio compreso fra questi peduncoli e più in basso dal solco mediano posteriore del bulbo. Inferiormente questi fasci si continuano coi cordoni gracili. Superiormente si confondono con l'origine dei peduncoli sui quali sono applicati e sembrano perdersi nel centro midollare del cervelletto.

Dei tre cordoni della midolla, due adunque non s'incrociano in totalità, il laterale ed il posteriore. Si possono considerare in conseguenza nella sostanza bianca del prolungamento della midolla due parti: una principale, che ne rappresenta quasi la totalità, che s'incrocia, e che segue in seguito il suo cammino ascendente per terminarsi nel cervello; ed una accessoria, molto piccola, non incrociata, che si terminerebbe nel cervelletto.

**B. — Parti che si uniscono nel bulbo a quelle  
provenienti dalla midolla spinale.**

Le parti proprie al bulbo sono formate, le une esclusivamente dalla sostanza grigia, le altre dalle due sostanze.

Le prime, al numero di tre, si presentano sui tagli trasversali sotto la forma di nuclei e sui tagli longitudinali sotto l'aspetto di colonne. Esse hanno per sede le piramidi posteriori, lo spazio compreso tra le piramidi anteriori e le olive, e quello che separa le olive dalle corna anteriori. Le seconde sono rappresentate dalle olive, dai corpi restiformi e dalle fibre arciformi.

1.º *Colonne grigie.* — Le tre colonne grigie non percorrono tutta la lunghezza del bulbo. Quella delle piramidi posteriori si estende dalla sua parte inferiore alla media; quella situata in dentro delle olive occupa il terzo della sua lunghezza solamente; quella che si vede alla loro parte esterna è più corta ancora.

La colonna grigia delle piramidi posteriori ne occupa il centro. Il suo contorno è vagamente limitato. L'aspetto sotto il quale si presenta sui tagli trasversali le ha fatto dare il nome di *nucleo dei cordoni grigi* e quello di *nucleo post-piramidale*.

La colonna intermediaria all'oliva ed alle piramidi anteriori comprende due lamine: una anteriore e trasversale che si assottiglia in fuori, l'altra interna ed antero-posteriore che si assottiglia in dentro. Queste due lamine si riuniscono ad angolo retto al livello della porzione sensitiva delle piramidi. L'oliva è ricevuta e come situata in quest'angolo. Sui tagli orizzontali, questa colonna angolare prende la forma d'un nucleo che si allunga a squadra; è il *gran nucleo piramidale* di Stilling. Io lo chiamerò anche *nucleo juxta-olivare antero-interno*: contiene cellule multipolari di media grandezza (fig. 508).

La colonna intermediaria all'oliva ed ai corni anteriori è molto meno importante; essa si allunga nel senso trasversale descrivendo una curva a concavità anteriore e si termina in punta alle sue due estremità; si può chiamarla, in opposizione a quella che precede, *nucleo juxta-olivare postero-esterno*. Essa contiene anche cellule nervose.

2.º *Olive.* — Le olive sono situate tra le piramidi anteriori e le corna anteriori; il nucleo juxta-olivare interno le separa dalle prime, ed il juxta-olivare esterno dalle seconde. Esse presentano la forma d'un ovoide depresso d'avanti indietro, il cui grand'asse parallelo alle piramidi anteriori, si dirige un poco obliquamente in basso ed indietro: questo grand'asse è di 14 millimetri, il loro diametro trasversale di 6 a 7, e l'antero-posteriore di 3 a 4. Ciascuna di queste sporgenze comprende nella sua struttura una membrana giallastra alternativamente sporgente e

rientrante, circoscrivente una cavità riempita da tubi nervosi. Pel suo aspetto per il suo colorito, e per la sua costituzione, l'oliva bulbare offre dunque una notevole analogia con l'oliva cerebellosa.

Le membrana sinuosa che la limita presenta una spessore uniforme di 0.03 mill. La sua cavità resta aperta in basso ed in dentro. Nella sua spessore si osservano molte piccole cellule multipolari che contengono granulazioni pigmentarie.

I tubi contenuti nella cavità dell'oliva provengono per la maggior parte dalle fibre arciformi che la circondano e che attraversano il suo involucri. Alle fibre precedenti o fibre estrinseche si aggiungono probabilmente altre fibre emanate dalle cellule di questo involucri. Tutte queste fibre si dirigono verso la sua apertura che esse sorpassano per incrociarsi sulla linea mediana con quelle dell'oliva opposta.

3.° *Corpi restiformi o piramidi laterali.* — Situati sul cammino dei cordoni posteriori della midolla, e continuandosi in alto coi peduncoli cerebellosi inferiori, i corpi restiformi sono stati considerati vicendevolmente come destinati a prolungare i primi fino al cervelletto ed i secondi fino al bulbo. Ma rammentiamo che i cordoni posteriori della midolla si portano obliquamente in alto ed in avanti per incrociarsi in avanti della colonna grigia centrale del bulbo e per costituire in seguito la porzione sensitiva delle piramidi anteriori; in conseguenza, non si continuano coi corpi restiformi; la continuità degli uni colle altre è una semplice apparenza.

Le piramidi laterali che restano indipendenti dai cordoni posteriori si continuano coi peduncoli cerebellosi inferiori? Tutti i fatti bene osservati rispondono affermativamente. Qui la continuità non si può mettere in dubbio; essa è evidente. I corpi restiformi ed i peduncoli cerebellosi formano una sola e medesima colonna di cui le due metà hanno solamente un nome differente, e, secondo che si procederà nel suo studio da basso in alto, o da alto in basso, nascerà dal bulbo o dal cervelletto. Prendiamola al punto di emergenza dal cervelletto; essa discende obliquamente verso l'angolo inferiore del ventricolo e conserva sino a questo limite la denominazione di peduncolo cerebelloso; più basso diviene parallela a quella del lato opposto e prende allora il nome di corpo restiforme. In quest'ultima parte del suo cammino, la colonna emanata dal cervelletto si trova situata tra la piramide posteriore ed il corno posteriore che la limita in fuori ed in avanti. Ma la sua porzione bulbare e la sua porzione cerebellosa offrono la stessa struttura; tutte e due sono formate al loro centro da una sostanza grigia ed alla loro periferia da una sostanza bianca.

La sostanza grigia si presenta sotto l'aspetto di una striscia a contorno indefinito ed irregolare che si termina al livello dell'estremità inferiore dei corpi restiformi con una punta affilata, prolungandosi in alto nella

maggior parte del peduncolo cerebelloso. Sui tagli simula un semplice nucleo, generalmente indicato col nome di *nucleo dei corpi restiformi*. Alcune particelle se ne staccano qua e là, di modo che intorno al nucleo principale esistono in alcuni punti dei nuclei accessori congiunti al precedente da strisce lineari.

La sostanza bianca circonda la sostanza grigia e si mischia in parte con essa. Ciò che la caratterizza soprattutto, sono gl' innumerevoli prolungamenti che nascono da tutta la sua lunghezza e da tutto il suo contorno, particolarmente dalla sua parte interna: così si vedono sui tagli trasversali le piramidi laterali comparire come un vero centro d'irradiazione. Queste irradiazioni si spandono nel bulbo nelle direzioni più svariate; esse costituiscono le fibre arciformi.

4.° *Fibre arciformi*. — Queste fibre sono state distinte in interne ed esterne. Le une e le altre provengono dalla stessa sorgente; tutte partono dai corpi restiformi di cui rappresentano la terminazione o l'origine secondo che vengono seguite da alto in basso o da basso in alto.

Le *fibre arciformi interne*, notevoli per la loro estrema molteplicità, descrivono archi più o meno orizzontali la cui concavità guarda in dentro ed in dietro. Esse nascono dalla parte profonda dei corpi restiformi, sotto l'aspetto di fasci il cui volume s'accresce da basso in alto, in modo che le più considerevoli corrispondono costantemente alla radice ascendente del quinto paio che circondano ed attraversano. Si possono dividere in due gruppi.

Il gruppo inferiore si compone di fascetti molto piccoli per la maggior parte, che si anastomizzano di continuo e che formano così una rete a maglie sommamente strette, ognuna delle quali contiene sostanza grigia. È soprattutto a questa rete che gli anatomici tedeschi ed i loro discepoli in Francia hanno dato il nome di *formazione reticolata*. Le fibre che la costituiscono si prolungano conservando la stessa disposizione fino al rafe mediano, al livello del quale quelle di un lato s'incrociano con quelle del lato opposto, per darle origine.

Il gruppo superiore delle fibre arciformi interne non comprende che grossi fasci di cui gli uni contornano la radice ascendente del quinto paio, mentre che le altre passano attraverso la spessezza di questo. In fuori si osservano tutti questi fasci continuarsi con la porzione corrispondente del corpo restiforme: in dentro, ciascuno d'essi si divide in pennelli di fascetti che bentosto si suddividono e che si comportano in seguito differentemente. Le divisioni emanate dai fasci più inferiori camminano tra la rete precedentemente descritta e le olive; la loro disposizione è anche reticolata. Quelle che provengono dai fasci medii attraversano le olive per mischiarsi alle fibre che riempiono la loro cavità, escono in seguito da questa con le precedenti, per l'apertura che presenta, e si continuano attraverso il rafe con quelle dell'oliva oppo-

sta. Le divisioni dei fasci più alti passano in fuori delle olive che coprono: esse fanno parte delle fibre arciformi esterne.

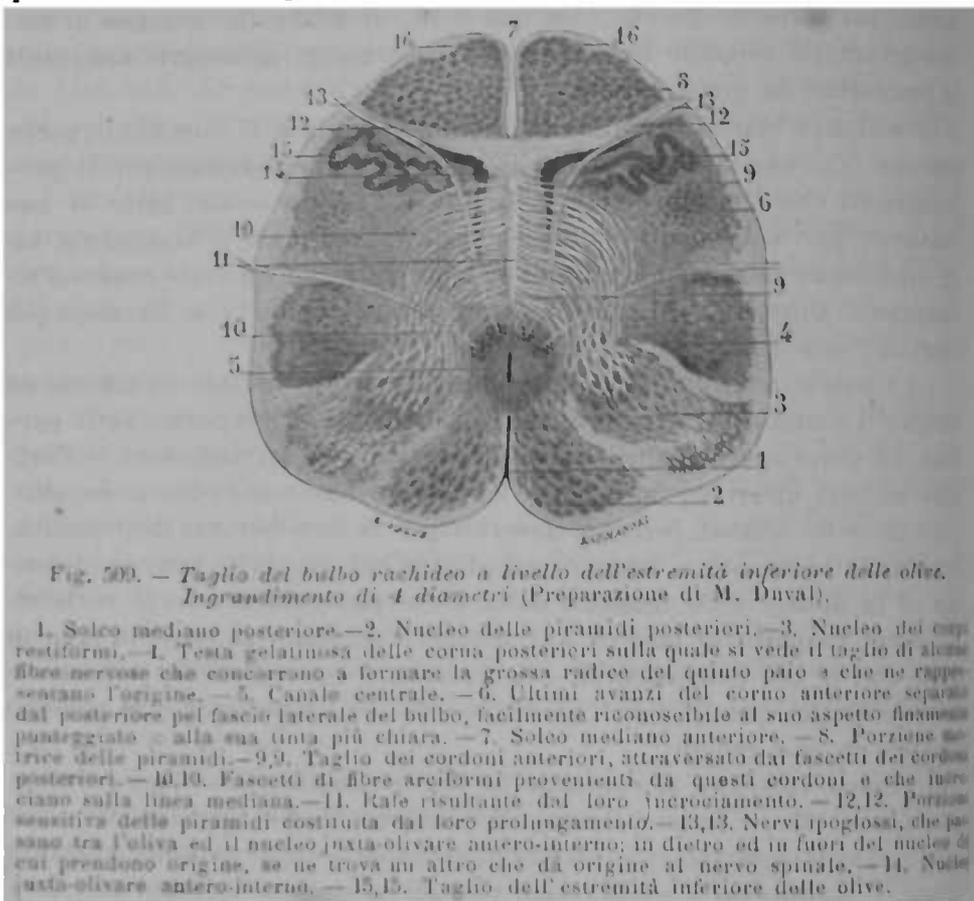


Fig. 509. — Taglio del bulbo rachideo a livello dell'estremità inferiore delle olive. Ingrandimento di 4 diametri (Preparazione di M. Duval).

1. Solco mediano posteriore.—2. Nucleo delle piramidi posteriori.—3. Nucleo dei corpi restiformi.—4. Testa gelatinosa delle corna posteriori sulla quale si vede il taglio di alcune fibre nervose che concorrono a formare la grossa radice del quinto paio e che ne rappresentano l'origine.—5. Canale centrale.—6. Ultimi avanzi del corno anteriore separato dal posteriore pel fascio laterale del bulbo, facilmente riconoscibile al suo aspetto finemente punteggiato e alla sua tinta più chiara.—7. Solco mediano anteriore.—8. Porzione superiore delle piramidi.—9,9. Taglio dei cordoni anteriori, attraversato dai fascetti dei cordoni posteriori.—10,10. Fascetto di fibre arciformi provenienti da questi cordoni e che incrociano sulla linea mediana.—11. Rafe risultante dal loro incrociamiento.—12,12. Porzione sensitiva delle piramidi costituita dal loro prolungamento.—13,13. Nervi ipoglossi, che passano tra l'oliva ed il nucleo juxta-olivare antero-interno; in dietro ed in fuori del nucleo di cui prendono origine, se ne trova un altro che dà origine al nervo spinale.—14. Nucleo juxta-olivare antero-interno.—15,15. Taglio dell'estremità inferiore delle olive.

Le fibre arciformi esterne nascono specialmente dalla parte libera o superficiale dei corpi restiformi. Costituiscono uno strato che copre completamente le parti laterali e la faccia anteriore del bulbo. Si possono dividere anche in due gruppi principali. Le fibre arciformi esterne inferiori si curvano al loro punto d'emergenza da dietro in avanti, passano attraverso i fletti d'origine dello spinale e del pneumogastrico, circondano in seguito il fascio laterale, poi la metà inferiore delle olive e l'origine delle piramidi anteriori. A livello del solco che separa queste dalle olive, alcune di esse penetrano tra le due sporgenze per riunirsi alle fibre arciformi interne più alte. Sul solco mediano del bulbo, altre abbracciano le piramidi e si prolungano egualmente fino al rafe.—Le fibre arciformi superiori coprono i fasci laterali del bulbo, la parte corrispondente delle olive, e la base delle piramidi anteriori. Esse si comportano, passando sui solchi della faccia anteriore, come le fibre arciformi inferiori. Quando divengono numerose queste fibre formano uno strato che si può distinguere ad occhio nudo, e che costituisce il ponte o ponticello.

L'osservazione c'insegna dunque che tutte le fibre arciformi hanno la stessa origine; che tutte si portano verso il rafe mediano del bulbo, e che esse formano questo rafe. Al di là del rafe che divengono esse? Secondo Meynert quelle del lato destro, dopo aver attraversato il rafe, si continuerebbero con le fibre del cordone posteriore sinistro della midolla e reciprocamente: opinione puramente speculativa e doppiamente erronea: imperocché abbiamo visto che i cordoni posteriori s'incrociano al disopra ed indietro dei cordoni laterali per elevarsi in seguito sino ai talami ottici: da un'altra parte l'esame microscopico attesta chiaramente che le fibre arciformi d'un lato si continuano attraverso il rafe con quelle del lato opposto, di maniera che esse uniscono l'uno all'altro i due corpi restiformi o piuttosto i due peduncoli cerebellosi inferiori di cui questi corpi sono il prolungamento. Continuandosi così fra loro queste fibre compongono, coi corpi restiformi ed i peduncoli cerebellosi inferiori, una grande commessura che congiunge l'emisfero cerebelloso destro al sinistro e che ricorda, con una forma differente, la commessura costituita dalla protuberanza e dai peduncoli cerebellosi medii.

Alle fibre arciformi esterne si mischiano alcuni nuclei di sostanza grigia, di conformazione schiacciata e lamellosa; ne esistono in generale due nello strato che formano le fibre arciformi esterne inferiori e parecchi in quello che dipende dalle fibre arciformi superiori. Questi nuclei lamelliformi divengono soprattutto molto evidenti sulla base del bulbo. A misura che si avvicinano a quest'ultima si allungano, contornano le piramidi anteriori e tendono a circondarle completamente, ciò che avviene nel momento in cui esse entrano nella protuberanza.

**C. — Studio del bulbo per mezzo dei tagli orizzontali, praticati sui diversi punti della sua lunghezza, ed in seguito sottomessi all'esame microscopico.**

Per trarre da questo studio tutto ciò che possiamo, bisogna moltiplicare i tagli quanto più è possibile. Mathias Duval, facendo uso del microtomo, è giunto a dividere il bulbo in trentacinque o quaranta lamine estremamente sottili ed abbastanza trasparenti per poterle osservare con forti lenti. Ma gl'ingrandimenti più deboli sono qui preferibili, imperocché permettono di considerare la preparazione nel suo insieme. Non potendo passare in rivista tagli tanti numerosi, i più importanti flisseranno solamente la nostra attenzione. Esamineremo: 1° i tagli fatti sull'incrociamiento delle piramidi; 2° i tagli praticati tra quest'incrociamiento e l'estremità inferiore dell'olive; 3° i tagli che cadono sulla parte media di queste; 4° infine quelli che interessano il loro quarto superiore.

1° *Tagli fatti sull'estremità inferiore dell'incrociamiento delle piramidi.* — Questi tagli ci mostrano che nel punto in cui il bulbo si continua con la

midolla, la disposizione relativa delle due sostanze è appena modificata. Le corna posteriori e la commessura grigia hanno conservata la forma e le dimensioni che presentano più in basso. Dalla continuità di queste corna con la commessura ha origine il primo paio dei nervi cervicali. Ma le corna

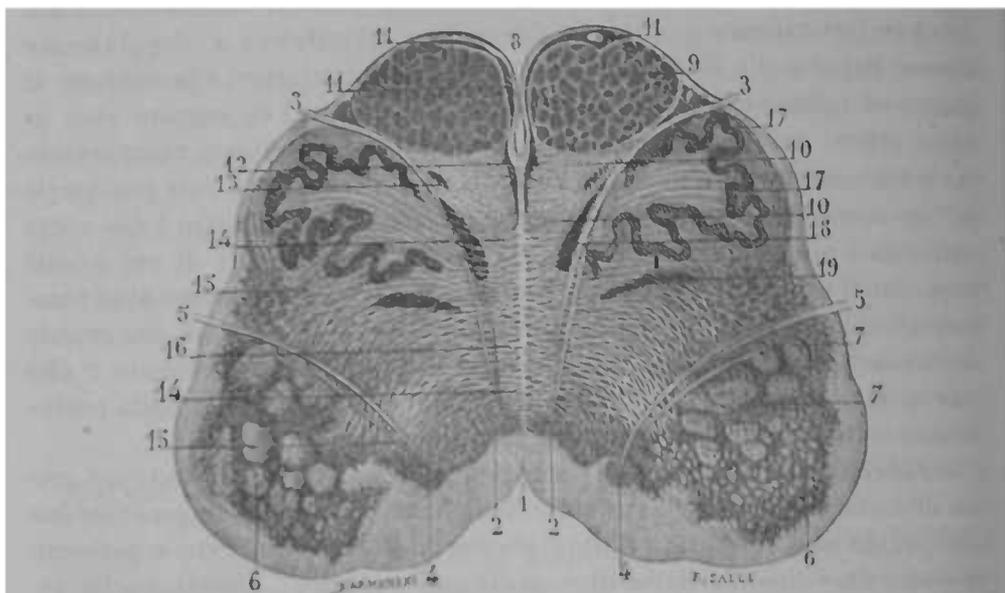


Fig. 510. — Taglio del bulbo rachideo a livello della parte media delle olive. Ingrandimento di 4 diametri (Preparazione di M. Duval).

1. Solco mediano della faccia posteriore del bulbo che qui fa parte del pavimento del quarto ventricolo. — 2, 2. Nucleo d'origine dei nervi ipoglossi. — 3, 3. Questi nervi che emergono dal bulbo, nel solco che separa le piramidi dalle olive. — 4, 4. Nucleo d'origine dei nervi pneumogastrici. — 5, 5. Radici di questi nervi. — 6, 6. Nucleo dei corpi restiformi, attraversati a quest'altezza dai fasci discendenti dei peduncoli cerebellosi inferiori. — 7, 7. Testa delle corna posteriori quasi interamente invasa dai fasci che costituiscono la radice ascendente del quinto paio. — 8. Solco mediano anteriore. — 9. Porzione motrice delle piramidi. — 10, 10. Loro porzione sensitiva. — 11, 11, 11. Nuclei grigi che circondano la porzione motrice delle piramidi. — 12. Nucleo situato sui lati del rafe. — 13. Piccolissimo nucleo compreso nella spessore delle porzioni sensitive. — 14, 14. Taglio dei cordoni anteriori, attraversato dalla rete delle fibre arciformi. — 15, 15. Rete delle fibre arciformi. — 16. Rafe risultante dal loro incrocciamento. — 17, 17. Olive. — 18. Nucleo juxta-olivare antero-interno. — 19. Nucleo juxta-olivare postero-esterno.

anteriori sono molto meno voluminose: si assottigliano in avanti e si prolungano in fuori, di modo che sul colletto del bulbo esistono in realtà tre corni da ogni lato: uno posteriore, uno anteriore ed uno laterale molto gracile che si allunga in forma aguzza. Il taglio del canale centrale è ancora circolare. Tra i corni laterali ed i posteriori si vede dai due lati, o da uno solamente, avanzarsi la parte interna dei cordoni laterali della midolla, che si decompone in numerosi fascetti arrotondati ed obliquamente ascendenti.

Questi fascetti ora attraversano da parte a parte il peduncolo o collo delle corna anteriori, lasciando intatto il suo contorno; ora, e più spesso ancora, essi fanno in questo contorno un'incisura più o meno profonda, secondo che il taglio è più o meno alto. A destra ed a sinistra del solco

anteriore del bulbo, molto superficiale in questo punto, si presenta il taglio dei cordoni laterali della midolla, cordoni che non sono costituiti che dai loro fascetti più interni, ancora poco numerosi. La sostanza bianca, molto abbondante sull'estremità inferiore del bulbo, ne forma circa i quattro quinti (fig. 505).

2° *Tagli fatti sulla parte media dell'incrociamiento delle piramidi.*— Su questi tagli la disposizione e la proporzione relativa delle due sostanze si presentano sotto un aspetto molto differente da quello che si osserva più in basso. La sostanza grigia, considerata nel suo insieme, concorre alla costituzione del bulbo in modo più importante; essa ne forma il terzo circa. Le corna posteriori sono fortemente respinte in fuori e quasi trasversali. La loro estremità libera, notevole soprattutto pel suo volume, si avvanza sino alla superficie del bulbo sul quale fa una sporgenza, che costituisce il tubercolo di Rolando (fig. 506).

All'unione delle corna posteriori con la commessura grigia, si vedono alcune strie bianche che rappresentano le radici più alte del primo paio cervicale; dopo aver percorso un certo cammino, queste radici scompaiono nella spessezza dei cordoni posteriori della midolla, per emergere dal bulbo al livello dell'estremità inferiore dell'incrociamiento delle piramidi. Tutti gli autori, fin qui, hanno considerate queste radici come filamenti provenienti dai cordoni posteriori, che intersecano il collo delle corna corrispondenti per concorrere all'incrociamiento dei cordoni laterali; errore d'interpretazione che il microscopio corregge, mostrandoci che queste fibre non attraversano punto le corna posteriori, ma si arrestano nella loro spessezza, ove prendono origine. — Le corna anteriori sono voluminose, arrotondate, ben limitate in dentro, ma molto vagamente limitate in avanti ed in fuori.

Tra queste corna ed il peduncolo delle corna posteriori si avanzano, in massa stretta, i fascetti dei cordoni laterali, che troncano il loro collo, in modo che essi si vedono isolati e come recisi. Questi fascetti hanno in fuori la forma di striscie, ed in dentro quella di lamelle molto corte e trasversali, obliquamente ascendenti: le lamelle destre e sinistre s'incrociano sovrapponendosi in un ordine alternativo molto regolare. Si possono seguire sino al solco mediano; sui lati di questo scompaiono, ed i fascetti che prolungano i cordoni laterali non sono più rappresentati che da una punteggiatura che risulta dal taglio dei tubi nervosi. — Tra l'incrociamiento e le corna anteriori si trovano i cordoni anteriori della midolla.—Il canale centrale del bulbo si allunga d'avanti in dietro; da ciascun lato del solco mediano posteriore si vede un nucleo grigio rettangolare: è il *nucleo dei cordoni gracili*. A destra ed a sinistra di questi nuclei si vedono i cordoni posteriori.

3° *Tagli fatti immediatamente al disopra dell'incrociamiento delle piramidi.* — Questi tagli hanno soprattutto il vantaggio di mettere in

evidenza l'incrocciamento dei cordoni posteriori della midolla ed il modo di formazione o di costituzione della porzione sensitiva delle piramidi. — Il canale centrale si allunga sempre più. Le corna posteriori divengono del tutto trasversali. Le anteriori molto fortemente ancora spostate in fuori, si avvicinano molto alle precedenti da cui sono separate solamente mediante un piccolo spazio triangolare, che dà passaggio alla porzione dei cordoni laterali che non s'incrocia punto, cioè a dire al fascio laterale del bulbo. — Il corno anteriore a quest'altezza del resto è solo rappresentato da un piccolo gruppo di granuli grigiastri senza limiti circoscritti. — Dalla commessura grigia partono indietro due prolungamenti: uno esterno, più piccolo e di forma triangolare, è il *nucleo dei corpi restiformi*; l'altro interno, più lungo e quadrilatero, che noi già conosciamo, è il nucleo dei cordoni gracili. Al disopra del nucleo dei corpi restiformi sorgono, a destra ed a sinistra della sostanza grigia che circonda il canale centrale, grossi fasci arciformi, antero-posteriori, che troncano il peduncolo delle corna posteriori, come i cordoni laterali quello delle corna anteriori: questi fasci si continuano in basso coi cordoni posteriori della midolla di cui sono il prolungamento; in alto s'incrociano sulla linea mediana e danno così origine ad una linea bianca o rafe che si avvanza insino al solco mediano anteriore del bulbo. Giunto al disotto di questo, il rafe si biforca, o piuttosto i fasci più alti del lato destro passano a sinistra e reciprocamente, poi si applicano alla porzione motrice delle piramidi, e formano da ogni lato un piccolo triangolo che rappresenta il primo vestigio della loro porzione sensitiva. — In avanti di questa si vede la porzione motrice ed il solco mediano anteriore. — Immediatamente in fuori della porzione sensitiva ed indietro della porzione motrice si presenta il taglio dei cordoni anteriori, i quali si avanzano ancora fino alla periferia del bulbo, ma solamente per la loro parte più assottigliata. Le prime radici o radici inferiori dei nervi ipoglossi, le separano dalla piccola massa granulosa che rappresenta le corna anteriori (fig. 507).

Se il taglio fatto al disopra dell'incrocciamento delle piramidi si trova più vicino alle olive, si veggono prodursi delle nuove modificazioni, le quali esse non hanno per la maggior parte che una importanza secondaria. Così, a misura che si va verso sopra, l'incrocciamento dei cordoni posteriori della midolla si completa, la porzione sensitiva delle piramidi si allunga nel senso trasversale e si accresce anche d'avanti in dietro. — I cordoni anteriori si allontanano sempre più dalla periferia del bulbo per concentrarsi dietro delle piramidi sui lati del rafe. — I nuclei dei corpi restiformi e del cordone gracile si allungano e si slargano a spese della sostanza circostante, che non occupa più su i tagli che un posto ristretto. Il nucleo d'origine dei nervi ipoglossi si pronunzia di più. In fuori ed un poco in dietro di questo se ne mostra un secondo, che ha, come il precedente, la forma d'una colonna sui tagli longitudinali e che dura

origine allo spinale, poi allo pneumogastrico ed al glosso-faringeo. Nella spessezza della testa gelatinosa delle corna posteriori appaiono fasci e fa-

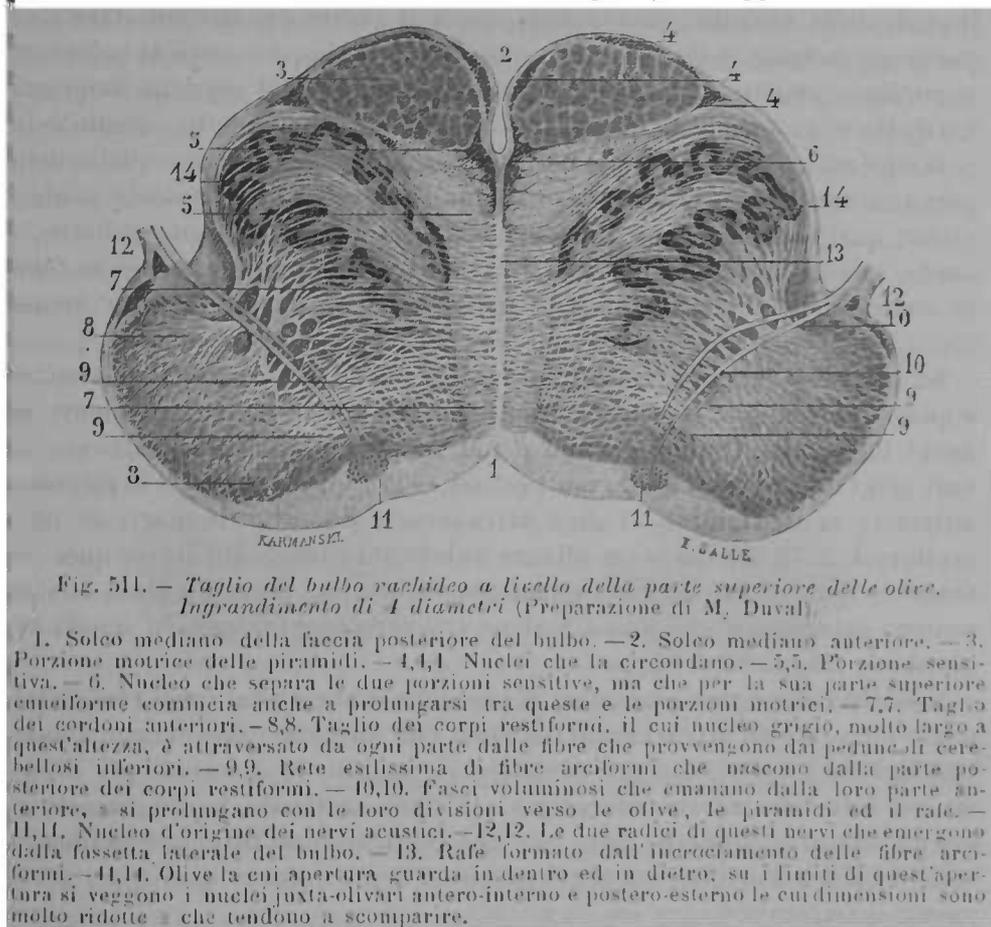


Fig. 511. — Taglio del bulbo rachideo a livello della parte superiore delle olive. Ingrandimento di 4 diametri (Preparazione di M. Duval).

1. Solco mediano della faccia posteriore del bulbo. — 2. Solco mediano anteriore. — 3. Porzione motrice delle piramidi. — 4,4,1. Nuclei che la circondano. — 5,5. Porzione sensitiva. — 6. Nucleo che separa le due porzioni sensitive, ma che per la sua parte superiore cuneiforme comincia anche a prolungarsi tra queste e le porzioni motrici. — 7,7. Taglio dei cordoni anteriori. — 8,8. Taglio dei corpi restiformi, il cui nucleo grigio, molto largo a quest'altezza, è attraversato da ogni parte dalle fibre che provengono dai peduncoli cerebellosi inferiori. — 9,9. Rete estilissima di fibre arciformi che nascono dalla parte posteriore dei corpi restiformi. — 10,10. Fasci voluminosi che emanano dalla loro parte anteriore, e si prolungano con le loro divisioni verso le olive, le piramidi ed il rafe. — 11,11. Nucleo d'origine dei nervi acustici. — 12,12. Le due radici di questi nervi che emergono dalla fessetta laterale del bulbo. — 13. Rafe formato dall'incrocciamento delle fibre arciformi. — 14,14. Olive la cui apertura guarda in dentro ed in dietro; su i limiti di quest'apertura si veggono i nuclei juxta-olivari antero-interno e postero-esterno le cui dimensioni sono molto ridotte e che tendono a scomparire.

scetti nervosi che aggruppandosi formeranno la radice ascendente dei nervi trigemelli. In oltre, un nuovo nucleo, in forma di squadra, si sviluppa nella parte anteriore del bulbo; la sua branca trasversale limita indietro la porzione sensitiva delle piramidi, la antero-posteriore limita in fuori i cordoni anteriori; questo nuovo nucleo corrisponderà più in alto alla parte anteriore ed interna dell'oliva, è il nucleo *juxta-olivare antero-interno* o *gran nucleo piramidale* di Stilling. Contiene cellule multipolari, ma di piccole dimensioni (fig. 508 e 509).

4° *Tugli che interessano la parte media delle olive.* — Questi tagli pel loro aspetto differiscono molto notevolmente dai precedenti. Questi interessavano la parte arrotondata del bulbo, i tagli fatti sulle olive capitano indietro, per la maggior parte, sulla parete antero-inferiore del quarto ventricolo; i primi avevano per carattere comune la presenza d'un canale centrale intorno al quale si dispongono le sostanze grigia e bianca; i secondi hanno per attributo una grande incisura che occupa la loro parte posteriore e

che loro comunica una forma irregolarmente triangolare. — Sulla parte mediana di questi tagli si distinguono molto bene i tre cordoni prolungati della midolla: in avanti si trova il taglio dei cordoni laterali e porzione motrice delle piramidi, indietro il taglio dei cordoni posteriori o porzione sensitiva, più indietro ancora quello dei cordoni anteriori. L'aspetto e la forma di questi tre tagli differiscono molto. Quello della porzione motrice delle piramidi è arrotondato e fascicolato; quello della porzione sensitiva è quadrilatero, d'una tinta chiara e finamente punteggiato; quello dei cordoni anteriori molto allungato d'avanti indietro, è anche quadrilatero; ha per limiti in dentro il rafe mediano, ed in fuori le radici dell'ipoglosso; innumerevoli fibre arciformi li attraversano (fig. 510).

Su i lati esiste ancora un ultimo vestigio delle due corna. Il posteriore è quasi interamente invaso dai fasci che formano la radice ascendente dei nervi trigemelli, l'anteriore non è più rappresentato che da alcuni granuli grigi e dalle sue cellule multipolari. — Tra questo corno e la piramide anteriore si trovano: 1.° l'oliva attraversata da tutte le parti da fibre arciformi; 2.° il nucleo juxta-olivare antero-interno, costituito a quest'altezza da una sola branca obliquamente diretta; 3.° il nucleo juxta-olivare postero-esterno che ha una direzione trasversale e giunge su questi tagli al suo maggiore sviluppo.

Indietro delle corna posteriori si presenta il nucleo dei corpi restiformi, molto allargato ed attraversato dai fasci che formano questi corpi, i quali cominciano a dissociarsi per prendere in seguito le direzioni più diverse: nel loro lato interno si vedono già fibre arciformi molto numerose, ma molto sottili. Indietro della rete che costituiscono tutte queste fibre, si vede il nucleo d'origine dei nervi ipoglossi e più infuori quello del nervo pneumogastrico.

5. *Tagli che corrispondono alla parte superiore delle olive.* — Differiscono appena dai precedenti per la loro parte mediana. I tagli della porzione motrice e della sensitiva delle piramidi e quello dei cordoni anteriori, non presentano nessuna novella modificazione. Il nucleo che limita in dentro la porzione sensitiva è solamente più sviluppato. A destra ed a sinistra l'oliva ha conservato le sue grandi dimensioni, ma i due nuclei che le sono annessi tendono a sparire. Delle corna anteriori e posteriori si potrebbe credere che non esiste più alcuna traccia; intanto le prime sono ancora riconoscibili per le loro cellule multipolari irregolarmente disseminate, e le seconde per la presenza della radice ascendente del quinto paio che ne occupa il posto.

Ma questi tagli hanno per vantaggio principale di ben dimostrare le connessioni che uniscono il sistema delle fibre arciformi ai corpi restiformi. Per mezzo di un ingrandimento di 50 a 100 diametri, è facile di constatare che questi corpi sono un vero centro d'irradiazione, che i fasci

ai quali danno origine si portano in tutte le direzioni, che la maggior parte di questi emanano dalla loro parte antero-interna, che i posteriori sono estremamente sottili e che gli anteriori sono notevoli, al contrario, pel loro volume. Il nucleo del nervo ipoglosso non esiste più. Quello che si trova situato più in fuori esiste ancora; dà origine al nervo acustico (fig. 511).

Fig. 512.



Fig. 514.

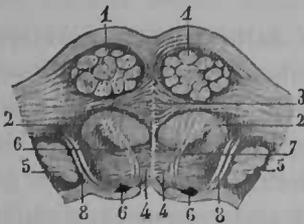


Fig. 513.

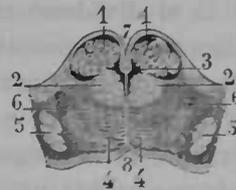
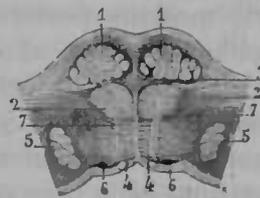


Fig. 515.



Tagli della parte superiore del bulbo e della parte inferiore della protuberanza di grandezza naturale. Preparazioni di M. Duval.

Fig. 512. — Questa figura ripete la Fig. 511 nelle sue dimensioni reali; essa stabilisce la transizione tra le figure precedenti e le seguenti. — 1. Porzione motrice delle piramidi. — 2. Loro porzione sensitiva. — 3. Nucleo che tende a separarle. — 4. Cordoni anteriori. — 5. Olive. — 6. Corpi restiformi. — 7. Nervo acustico.

Fig. 513. — Taglio del bulbo a livello della sua base. — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva. — 3. Nucleo che le separa. — 4,4. Cordoni anteriori. — 4,4. Quinto paio. — 6,6. Nucleo d'origine del facciale.

Fig. 514. — Taglio della protuberanza a livello del suo terzo inferiore. — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva. — 3. Nucleo che le separa. — 4,4. Cordoni anteriori. — 5,5. Quinto paio. — 6,6. Nucleo d'origine del sesto paio. — 7,7. Nervi che partono da questo nucleo. — 8,8. Nervi del settimo paio.

Fig. 515. — Taglio della protuberanza al livello del suo margine inferiore. — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva. — 3. Nucleo losangico che le separa. — 4,4. Cordoni anteriori. — 5,5. Quinto paio. — 6. Nucleo d'origine del facciale. — 7. Nucleo d'origine del facciale.

**Vasi del bulbo rachideo.** — Le arterie del bulbo sono numerose. Ma esse erano state poco studiate. Dobbiamo specialmente alle ricerche di Duret le nostre conoscenze sul loro cammino e sul loro modo di distribuzione. Le più importanti penetrano nel bulbo pel solco mediano anteriore, altre accompagnano i filetti d'origine de'nervi, alcune, molto più gracili, corrispondono al solco mediano posteriore ed alla periferia dell'organo.

Le arterie mediane anteriori nascono, le une dalle vertebrali, le altre dalla spinale anteriore. I.e prime, al numero di tre o quattro, hanno per punto d'emergenza la fossa triangolare posta in sotto della protuberanza, le seconde si ordinano a scaglioni di alto in basso su tutta la lunghezza del solco mediano. Le une e le altre si comportano, del resto, nello stesso

modo nel loro cammino ulteriore. Esse attraversano la porzione sensitiva delle piramidi ed i cordoni anteriori, dando a queste parti bianche alcune sottili ramificazioni, si estendono così sino al pavimento del quarto ventricolo, e si dividono allora in parecchi rametti le cui divisioni terminali si perdono nella sostanza grigia e particolarmente nei nuclei d'origine dei nervi.

Le arterie laterali, o *radiculari* di Duret, provengono dalle vertebrali e dalle cerebellose inferiori. Si portano verso il punto d'emergenza dei nervi, e là si dividono in due rami: l'uno periferico o superficiale le cui ramificazioni si assottigliano nelle parti vicine, l'altro profondo che segue le radici dei nervi per terminarsi in una rete capillare nei nuclei che formano il loro punto di partenza. Le loro ultime divisioni si anastomizzano, in conseguenza, con quelle delle arterie mediane anteriori: donde per questi nuclei, una vascolarità maggiore ed una nutrizione meglio assicurata.

Le arterie mediane posteriori emanano dalle spinali corrispondenti. Si prolungano fin presso al canale centrale, e si distribuiscono principalmente nella sostanza grigia.—Le arterie che camminano sulla periferia del bulbo sono le più gracili, sono quelle anche la cui origine e la terminazione presentano maggiori varietà.

La disposizione delle vene del bulbo non è stata ancora ben chiaramente determinata. Esse sono per la maggior parte indipendenti dalle arterie.

## II. — Midolla spinale.

La *midolla spinale* è quella parte dell'asse cerebro-spinale che occupa il canale vertebrale.

Gracile e simile ad un'asta, sull'apice della quale si veggono fare efflorescenza i principali rigonfiamenti del sistema nervoso centrale, essa meriterebbe il nome di *peduncolo dell'encefalo*.

Questa asta si estende dal corpo della seconda vertebra lombare allo arco anteriore dell'atlante.—I suoi limiti superiori sono fissi. Ma i suoi limiti inferiori offrono leggiera varietà. In alcuni rari individui, discende sino alla terza vertebra lombare, in altri e più raramente ancora, si arresta a livello della prima.

### *Peso della midolla spinale.*

La midolla spinale, antecedentemente spogliata dalle radici dei nervi spinali, pesa da 25 a 30 grammi.

Il suo peso paragonato a quello dell'encefalo è stato molto differentemente valutato da Chaussier e da Meckel. Secondo il primo di questi autori rappresenterebbe la diciannovesima alla venticinquesima parte del peso.

di quest'organo nell'adulto; secondo l'altro ne sarebbe più abitualmente la quarantesima parte.

Per spiegare una così grande differenza, alcuni anatomici hanno fatto notare che Chaussier, nelle sue valutazioni non avea tolto al midollo nè il suo involucro proprio, nè le radici dei nervi spinali. Ma quando si conservano queste radici, cioè a dire quando le si tagliano al livello dell'orifizio che loro presenta la dura-madre, il peso della midolla aumenta di 5 grammi solamente. Longet ha ritenuto con più ragione che la causa di questa dissidenza stia nella lunghezza diversa che i due autori attribuirono alla midolla, la quale, secondo l'autore francese giungerebbe sino alla protuberanza anulare, e secondo il tedesco fino al foro occipitale, di modo che l'uno aggiungeva al suo peso quello del bulbo rachideo, che l'altro al contrario sottraeva. Ora il peso del bulbo rachideo è di circa 8 grammi. Questo peso aggiunto a quello delle radici dei nervi spinali colma quasi la differenza precedentemente indicata.

Intanto mi è sembrato utile fare nuove osservazioni per controllare in un modo più diretto e più preciso i risultati menzionati da Chaussier e da Meckel. Tolto dalla sua cavità l'asse cerebro spinale in otto individui di sesso mascolino da venticinque a sessant'anni, ho pesato con massima esattezza, e successivamente l'encefalo, il cervello, il cervelletto separato dall'istmo mediante un taglio fatto sulla parte media dei suoi sei peduncoli, poi quest'istmo, ed infine la midolla spinale. Ho potuto così constatare che il peso medio della midolla ascende a 27 grammi, quello dell'istmo e del bulbo riuniti a 26, quello del cervelletto a 140, quello del cervello a 1170, quello dell'encefalo a 1358. Ora, paragonando fra loro questi diversi risultati, e prendendo per termine di paragone la midolla spinale, si vede che il peso di quest'organo sta a quello:

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Dell'istmo e del bulbo riuniti | :: 1 : 1  |
| Del cervelletto                | :: 1 : 5  |
| Del cervello                   | :: 1 : 43 |
| Dell'encefalo                  | :: 1 : 50 |

In conseguenza il rapporto indicato da Meckel lungi d'essere esagerato era al contrario molto debole. Vi era un errore dall'una e dall'altra parte, ma soprattutto dal lato di Chaussier.

#### *Volume della midolla spinale.*

Il *volume* della midolla spinale può esser considerato sotto parecchi punti di vista: nei suoi rapporti con quello dell'encefalo nell'uomo e negli animali, nei suoi rapporti con quello del corpo e con la capacità del canale vertebrale. Lo si deve inoltre studiare nelle differenze che presenta sui diversi punti della sua lunghezza.

1° *Qual'è il rapporto che esiste tra il volume della midolla spinale e quello dell'encefalo?*— Abbiamo visto che più che si sale nella serie animale, più il sistema nervoso tende a centralizzarsi, e che l'encefalo forma in qualche modo il nucleo di questa centralizzazione. A misura che esso si sviluppa, la midolla spinale sembrerà dunque decrescere. Così vediamo che l'uomo, tra tutt' i vertebrati, è quello che presenta la midolla più piccola comparativamente alla massa encefalica. Formulando la legge di questa decrescenza nei termini più generali, si può dire che il volume di questi due organi è in ragione inversa.

2° *Esiste un rapporto determinato tra il volume della midolla spinale e quello del corpo?* — Il volume della midolla aumenta, come quello dell'encefalo, a misura che si sale nella serie dei vertebrati, ma in una proporzione molto più debole, donde la sua decrescenza relativa innanzi indicata che riconosceva per unica causa lo sviluppo più rapido ed il predominio del secondo di questi organi.

Quest'accrescimento graduale del volume della midolla corrisponde allo sviluppo delle forze muscolari ed al perfezionamento della sensibilità.

3° *Quali sono le dimensioni relative della midolla spinale e del canale vertebrale?* — Il rapporto che si osserva tra la lunghezza della midolla spinale e quella del canale rachideo differisce secondo l'età. Dal momento della sua comparsa sino alla fine del terzo mese della vita intra-uterina, la midolla occupa il canale sacro-vertebrale in tutta la sua lunghezza. Verso la fine del quinto mese, la sua estremità inferiore corrisponde alla base del sacro. Alla nascita, corrisponde al corpo della terza o quarta vertebra dei lombi. In generale verso l'epoca della pubertà o nei primi anni che la seguono giunge all'altezza della seconda vertebra della stessa regione. Così, durante il tempo compreso tra il terzo mese della vita intra-uterina e l'età di dodici o quindici anni, la midolla spinale diminuisce gradatamente di lunghezza relativamente al canale vertebrale. Quando il rapporto della parte contenuta con la contenente si trova definitivamente stabilito, la prima rappresenta circa i tre quinti della lunghezza della seconda.

Il diametro della midolla serba presso a poco identiche proporzioni con quello del canale rachideo. Esiste per conseguenza tra la superficie dell'asse nervoso e le pareti ossee un intervallo abbastanza considerevole. La dura-madre spinale divide quest'intervallo in due spazii secondarii e concentrici; uno interno, limitato da un lato dalla superficie della midolla, dall'altro dalla dura-madre, ed uno esterno un poco più considerevole, circoscritto in dentro dallo stesso involucro, infuori dal canale vertebrale. Il primo di questi spazii è occupato dal liquido cefalo-rachidiano, il secondo dai plessi venosi e da un tessuto celluloso-adiposo estremamente fino.

4° *Differenze che presenta il volume della midolla spinale nei diversi punti della sua lunghezza.* — L'asse midollare è un lungo cilia-

dro schiacciato d'avanti in dietro nelle regioni lombare e cervicale, ma più regolare nella regione dorsale, di guisa che il suo diametro trasverso supera l'antero-posteriore d'un sesto nelle due prime regioni, mentre ne differisce appena d'un dodicesimo nell'ultima.

Il diametro di questo cilindro non è punto eguale in tutta la sua lunghezza. Poco considerevole nel suo estremo superiore con cui si continua col colletto del bulbo, lo si vede crescere molto sensibilmente dalla terza vertebra cervicale alla sesta e diminuire in seguito a misura che s'avvicina alla seconda vertebra dorsale, ove riacquista le sue dimensioni primitive dopo aver formato un rigonfiamento fusiforme (fig. 516, 517, 518).

Nella regione dorsale, la midolla spinale giunge alle sue più piccole dimensioni, ed ha una forma abbastanza regolarmente arrotondata.

Dalla nona vertebra del dorso sino alla undicesima, si gonfia e si schiaccia di nuovo, poi decresce molto rapidamente per terminare in punta dietro il corpo della seconda vertebra lombare.

Dei due rigonfiamenti della midolla spinale, il superiore o cervicale, più considerevole, corrisponde all'origine dei nervi dell'arto toracico; l'inferiore o lombare è il punto di partenza dei nervi dell'arto addominale: di qui i nomi di *rigonfiamento brachiale* e *crurale* sotto i quali qualche volta sono pure indicati.

Considerate in un modo assoluto le dimensioni della midolla variano secondo gl'individui. Secondo i miei calcoli la sua lunghezza totale e media è 45 centimetri; la sua circonferenza, 38 millimetri a livello del rigonfiamento cervicale, 33 al livello di quello lombare, 27 a livello della porzione dorsale. Il suo diametro medio è in conseguenza di 13 millimetri per le parti più voluminose o superiori, di 11 pel suo rigonfiamento inferiore, e di 9 per la sua parte media.

#### *Mezzi di fissazione, direzione, simmetria della midolla spinale.*

La midolla spinale si trova come sospesa nel centro del canale vertebrale di cui segue le curve e tutt'i movimenti. Due membrane fibrose, l'una esterna, la *dura madre*, e l'altra interna, la *pia-madre*, l'immobilizzano nella sua posizione. Per questa immobilizzazione la dura-madre si prolunga da ogni lato sulla serie dei nervi spinali, e si continua a livello del foro di congiunzione col periostio corrispondente, di modo che non può portarsi nè a destra, nè a sinistra, nè avanti, nè in dietro. La pia-madre spinale, immediatamente applicata sulla midolla spinale che circonda da ogni parte, invia verso la membrana precedente molti prolungamenti che hanno per effetto di unirla ad essa così solidamente come questa è unita alle ossa. Così congiunta ai suoi involucri ossei e fibrosi, la midolla spinale occupa una situazione costante e determinata; essa

è immobilizzata al centro del canale rachideo. Nei grandi movimenti di flessione, essa però si avvicina un poco alla parete anteriore del canale, ma senza giungere sino al contatto di questo. Il ravvicinamento si fa a spese del liquido sotto-aracnoideo che si sposta.

*Direzione.* — La midolla spinale, occupando l'asse del canale rachideo, ne segue molto regolarmente la direzione. Ma poichè essa termina alla parte superiore della colonna lombare, e da un'altra parte, la colonna cervicale è quasi rettilinea, non si potrebbe ammettere con alcuni autori che essa è flessuosa. Nella prima parte del suo cammino scende quasi verticalmente; nella seconda, cioè a dire nella regione dorsale, descrive una curva a concavità anteriore.

Situata sul piano mediano, la midolla è simmetrica come tutte le altre parti del sistema nervoso centrale. La sua simmetria è anche più costante e più perfetta di quella dell'encefalo.

#### § I. — CONFORMAZIONE ESTERNA DELLA MIDOLLA SPINALE.

Considerata nella sua conformazione esterna, la midolla spinale differisce secondo che è coperta o priva della pia-madre spinale. Dobbiamo dunque studiarla sotto il primo aspetto, ci occuperemo poi del suo involucro proprio, quindi della forma che presenta quando questo è tolto.

##### A. — Superficie esterna della midolla spinale rivestita del suo involucro proprio.

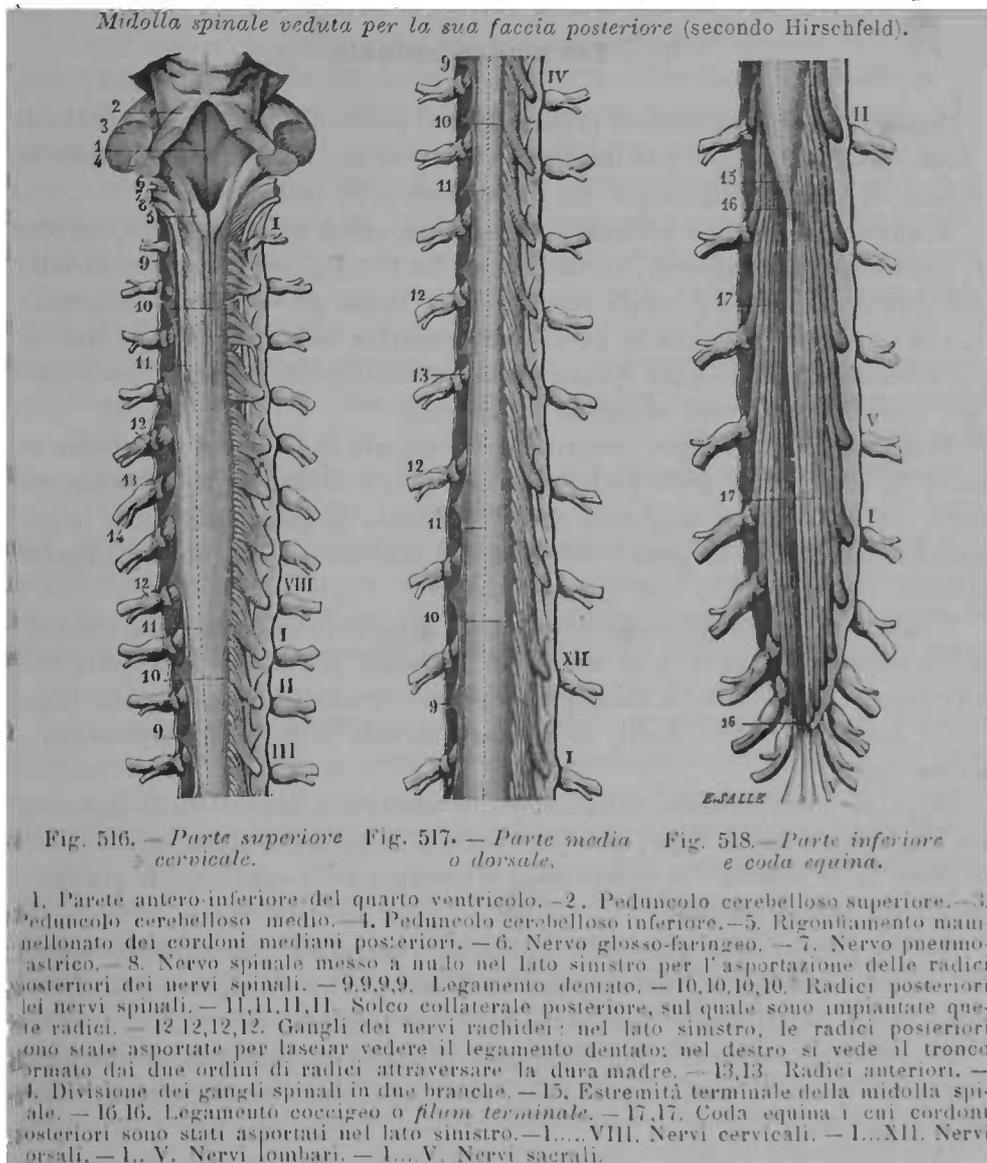
Coperta dal suo involucro, la midolla spinale è molto consistente, assai più dell'encefalo.

Finchè conserva la sua direzione normale, resta liscia su tutta la sua periferia. Tratta fuori dal canale rachideo, se si flette in uno o più seni, si vedono a livello delle flessioni una serie di pliche trasversali formate dal rilasciamento della pia-madre spinale e simili a quelle che si vedono sulla superficie dei tendini nelle stesse condizioni. Sotto l'influenza dei grandi movimenti della rachide, pliche simili o analoghe si producono, molto meno pronunziate, nel lato della flessione, mentre che, nel lato opposto, la pia-madre si spiega e si distende.

La periferia della midolla ci offre a studiare una *faccia anteriore*, una *faccia posteriore*, e due *laterali*.

La *faccia anteriore*, convessa trasversalmente, presenta sulla linea mediana una fendella fibrosa, che fa parte dello strato esterno della pia-madre spinale e si estende a tutta la lunghezza della midolla; è più larga e più evidente nella regione cervicale. A destra ed a sinistra di questa si vedono le radici anteriori dei nervi spinali, disposte in serie lineare.

La *faccia posteriore*, convessa come la precedente, è più liscia di questa. Da ogni lato del piano mediano, dà origine alle radici poste-



**Radici dei nervi rachidei, disposte anche in serie lineari, ma più numerose, più voluminose delle anteriori e più regolarmente impiantate di queste ultime, in modo che dalla sola ispezione delle radici è facile distinguere l'una dall'altra le due facce corrispondenti della midolla spinale.**

**Le facce laterali sono più arrotondate e più strette dell'anteriore e della posteriore. Da ognuna di loro parte una lunga bendella fibrosa, tretta e resistente, per la quale la midolla spinale si attacca alla dura-**

madre spinale : è il *legamento dentato*, che forma una dipendenza della pia-madre spinale e che sarà descritto più innanzi.

### B. — Pia-madre spinale.

*Preparazione.*—Due modi di preparazione si possono usare per lo studio di questo involucro.—Lo si può incidere su tutta la sua lunghezza e staccarlo in seguito da sopra in basso per via di trazione o di scollamento.

A questo processo io preferisco il seguente, che è meno speditivo, ma che dà risultati più soddisfacenti, comunicatomi dal D.<sup>r</sup> Parise. Asportata la volta del cranio, ed aperto il canale vertebrale per la sua parte posteriore in tutta la sua estensione, ricovrite la dura-madre rachidea con una pezzuola umida, poi abbandonate la midolla spinale al suo rammollimento naturale, per sei od otto giorni in està, e tre settimane in inverno.

Trascorso questo tempo, comprimete dolcemente la dura-madre rachidea da basso in alto, prima nella parte superiore della midolla, poi nella media, ed infine su tutta la sua lunghezza. Sotto l'influenza di questa pressione, la sostanza rammollita dell'organo verrà fuori dall'estremo più alto della pia madre spinale, che si vuoterà così in gran parte.

Votata con questa prima manovra tutta la parte rammollita della midolla, abbandonatela di nuovo a sè stessa per parecchi giorni, poi rinnovate con un'estrema circospezione la stessa pressione procedendo nello stesso modo. Dopo tre o quattro manovre simili, la sostanza nervosa si troverà completamente uscita fuori.

Preparato così l'involucro della midolla, si adatta alla sua estremità superiore un sughero su cui si lega poi per mezzo d'un tubo che attraversa lo stesso sughero la si insuffla : in questo stato si presenta nelle condizioni le più favorevoli per essere studiata.

Questa preparazione può essere facilmente conservata : per giungere a questo scopo, basta fissare i nervi spinali su di una piastra di sughero o di abete, dopo averli isolati a piccola distanza dalla loro origine.

Se si desidera ridare alla midolla spinale la sua forma primitiva, si colerà nel suo involucro della cera bianca fusa, che rappresenta perfettamente la sostanza midollare.

La pia-madre rachidea è una membrana resistente che circonda e protegge la midolla come il nevrilemma circonda e protegge i nervi.

Vista nel suo stato d'integrità, questa membrana è trasparente. Esaminata sott'acqua, dopo averla isolata dalla sostanza midollare, perde in parte questa trasparenza per acquistare un colore bianco madreperlaceo analogo a quello di tutti i tessuti fibrosi.

L'involucro proprio della midolla ci presenta a studiare la sua superficie esterna, la sua superficie interna e la sua struttura

a. *Superficie esterna della pia-madre spinale.*—Questa superficie è coperta da rami arteriosi e venosi, che, dopo essersi anastomizzati, l'attraversano per distribuirsi nella spessezza della midolla. Tra questi vasi i più considerevoli camminano sulle facce anteriori e posteriori presso alla linea mediana.

Quattro ordini di prolungamenti nascono dalla superficie esterna della pia-madre spinale: 1° prolungamenti filamentosi estremamente numerosi; 2° prolungamenti triangolari che, aggiungendosi gli uni agli altri, costituiscono i *legamenti dentati*; 3° un prolungamento cilindrico e mediano che forma il *legamento coccygeo*; 4° infine prolungamenti canaliculati che circondano le radici dei nervi e che divengono l'origine del nevrilemma di tutti i nervi rachidei.

a. I *prolungamenti filamentosi* della pia-madre spinale si estendono dalle sue facce anteriore e posteriore alle facce corrispondenti della dura-madre rachidea. I più numerosi e più resistenti sono situati sulla linea mediana. Gli altri si trovano irregolarmente disseminati a destra ed a sinistra di questa. Per osservare questi filamenti cellulo-fibrosi, bisogna, dopo aver incisi la dura-madre ed il foglietto parietale dell'aracnoide sollevare per via d'insufflazione il foglietto viscerale di questa membrana. I filamenti essendo allora raddrizzati e tesi, si vedrà che l'aracnoide si prolunga su ciascuno di loro, formando tante piccole guaine irregolari che attraversano la sua cavità.

b. I *legamenti dentati*, situati a destra ed a sinistra della midolla spinale, tra le radici anteriori e posteriori dei nervi rachidei, si presentano sotto l'aspetto di due bendelle, d'una lunghezza quasi eguale a quella della midolla, tagliate sul loro margine libero a festoni abbastanza regolari. Hanno in conseguenza due facce, due margini, due estremità.

Le facce, estremamente strette, lisce e levigate, sono rivolte l'una in avanti, l'altra in dietro.—Il margine interno, rettilineo e più spesso, si continua per tutta la sua lunghezza con la pia-madre spinale.—Il margine esterno, alternativamente rientrante e sporgente, presenta da diciotto a venti festoni separati da altrettante sporgenze angolari il cui apice molto acuto s'inserisce alla dura-madre. Queste linguette angolose corrispondono agli intervalli dei nervi rachidei. In generale esiste una sporgenza per ciascuno intervallo; talvolta lo stesso festone è abbastanza lungo per comprendere due nervi, al di sopra ed al di sotto dei quali esso si attacca.

Per la loro estremità superiore questi legamenti s'inseriscono sulla dura-madre rachidea al di sotto dell'orifizio che dà passaggio alle arterie vertebrali, al livello delle masse articolari dell'atlante. — La loro estremità inferiore corrisponde all'ultima vertebra dorsale o alla prima lombare (fig. 516 e 517).

I legamenti dentati sono manifestamente di natura fibrosa. Secondo

Bichat, rappresentano parti sopraggiunte e distinte dai tre involucri della midolla. Per Chaussier, formano una dipendenza dell'aracnoide, e per Meckel una dipendenza della dura-madre. Ma l'aspetto di questi legamenti, la loro continuità con l'involucro proprio della midolla, l'esame microscopico dimostrano che sono un prolungamento della pia-madre spinale, allo stesso titolo che la falce del cervello è un prolungamento della dura-madre cranica.

Sono destinati ad unire le parti laterali della midolla alle parti laterali dell'involucro fibroso, e poichè questo è unito esso stesso alla serie dei fori di congiunzione, si vede che la midolla spinale non può portarsi nè a destra, nè a sinistra: mediante i legamenti dentati, essa si trova immobilizzata nel senso trasversale.

c. Il *legamento coccigeo* è un cordone fibro-nervoso, molto gracile, di forma conoide, esteso dalla parte terminale della midolla spinale alla base del coccige sulla quale s'inserisce (fig. 518).

Questo cordone mediano e simmetrico, sembra in qualche modo come perduto in mezzo ai nervi che formano la coda equina. Dapprima abbastanza largo, non tarda a restringersi, poi conserva nel resto della sua estensione, cioè a dire nei due terzi inferiori, una spessezza uniforme, e termina dividendosi in due o tre linguette.

Benchè molto gracile, è dotato d'una resistenza notevole che gli permette di fissare l'estremità inferiore della midolla nella posizione che occupa al centro del canale vertebrale e dei nervi lombari. Nello stato d'estensione del tronco è rettilineo senza esser teso, in quello di flessione diviene leggermente flottante.

Il legamento coccigeo presenta una struttura molto più complicata di quello si pensava. Il canale centrale della midolla si prolunga fino alla sua parte media con gli elementi che lo compongono. Questo canale è circondato da uno strato sottile di sostanza grigia intorno alla quale si osservano tubi nervosi molto fini.

Il legamento coccigeo non è dunque una semplice dipendenza della pia-madre spinale: è un vero prolungamento della midolla spinale, donde il nome di *filo terminale* (*filum terminale*) sotto il quale è stato descritto da alcuni autori moderni.

I *prolungamenti* che si estendono dall'involucro della midolla sulle radici dei nervi spinali formano in ogni lato due lunghe serie di canaliculi. Con la loro estremità interna questi canaliculi corrispondono alla sostanza midollare, con la esterna si confondono in vicinanza dei gangli spinali per formare l'involucro dei cordoni nervosi. Tutti divengono molto chiari quando la pia-madre spinale è stata preparata col processo antecedentemente descritto.

b. *Superficie interna della pia-madre spinale.* — Questa superficie aderisce alla midolla spinale. Come la precedente è notevole per i prolungamenti che fornisce.

Dalla sua parte mediana anteriore nasce un setto verticale, antero-posteriore, che penetra nel solco corrispondente della midolla, di cui occupa tutta la lunghezza. Questo setto è composto di due foglietti che rappresentano un prolungamento dello strato profondo della pia-madre, e che aderiscono allo strato superficiale di questo involucro abbastanza intimamente con la loro parte anteriore. Nella sua spessezza si trovano molti rametti arteriosi e venosi.

Dalla sua parte mediana posteriore si stacca un setto simile al precedente ma molto più sottile e formato da un sol foglietto. Questo secondo setto occupa il solco mediano posteriore.

Indipendentemente da questi setti mediani, la faccia interna della pia-madre rachidea presenta altri prolungamenti che partono dai diversi punti del suo contorno. Questi prolungamenti molto numerosi non hanno una eguale importanza. Alcuni si estendono sino alla sostanza grigia dividendosi e suddividendosi nel loro cammino e dando dippiù dalle loro parti laterali sottili lamelle, altri non vanno così lontano, ma si dividono egualmente in setti sempre più sottili. Tutti questi setti si uniscono; dalla loro continuità risulta un'insieme di guaine longitudinali nelle quali sono situate i fasci ed i fascetti che formano i cordoni.

c. *Struttura della pia-madre spinale.* — Gli elementi che entrano nella composizione di questa membrana non differiscono da quelli che costituiscono la pia-madre encefalica, ma si trovano associati in proporzioni differenti. Nell'involucro nutritivo dell'encefalo, è l'elemento vascolare che domina l'elemento cellulare, nell'involucro della midolla, predomina invece quest'ultimo. Inoltre, si condensa di più; e questa modifica nella sua densità si opera insensibilmente passando dal cervello ai peduncoli cerebrali, alla protuberanza, al bulbo rachideo, e da queste parti alla midolla spinale. I legamenti dentati e coccigeo costituiscono l'ultimo termine di questa condensazione.

Così modificato, l'involucro della midolla presenta tutti i caratteri degli involucri fibrosi, il loro colore d'un bianco madraperlaceo, la loro resistenza, il loro modo di costituzione. È composto da due strati intimamente congiunti, ma differenti per la direzione delle loro fibre. Lo strato superficiale è soprattutto formato dalle fibre longitudinali, il profondo comprende nella sua struttura fibre che hanno per la maggior parte una direzione trasversale. Questi due ordini di fibre si mischiano del resto in molti punti. Sono di natura connettiva. Ai fasci che esse costituiscono si aggiungono molte fibre elastiche. La pia-madre spinale si avvicina sotto questo punto di vista alla dura-madre rachidea; ambedue sono elastiche.

I rami arteriosi che camminano alla superficie o nella spessezza di questa membrana nascono da sorgenti multiple; in alto, dalle vertebrali, al collo dalle stesse arterie e dalla branca ascendente delle ti-

roidee inferiori; nella regione dorsale, dalle intercostali aortiche, e più in basso dalle prime lombari.—Le divisioni emanate da queste diverse sorgenti danno origine a tre tronchi principali che percorrono la midolla in tutta la sua estensione: uno anteriore unico e mediano, e due posteriori e laterali.—Questi divengono alla loro volta il punto di partenza di molti rametti che coprono con le loro anastomosi tutta la superficie della midolla, e che formano soprattutto un plesso a maglie strette intorno all'origine dei nervi spinali. Penetrano nella sostanza nervosa per tutti i punti della sua periferia, ma principalmente pel solco mediano anteriore e pei solchi che corrispondono all'origine dei nervi spinali.

Le vene della pia-madre spinale si trovano situate dapprima nella spessezza dei setti che si staccano dalla sua faccia interna. Giunte all'esterno esse si mischiano ai rametti arteriosi e formano due tronchi principali, l'uno anteriore, l'altro posteriore.

L'involucro proprio della midolla contiene molti fletti nervosi che camminano in tutti i sensi, dividendosi, ramificandosi ed anastomozzandosi. Questi nervi formano una rete a maglie larghe ed irregolari nell'uomo. In alcuni animali, particolarmente nel bue, essi sono molto più numerosi, e costituiscono una rete più evidente, più elegante, a maglie in generale più strette che nella specie umana.—Tra i tubi che li compongono e quelli che formano le radici dei nervi rachidei, esiste una notevole differenza di calibro: i primi offrono costantemente un diametro più piccolo. Essi provengono dal gran simpatico.

La distribuzione dei nervi sulla pia-madre cranica e sulla pia-madre spinale è dunque molto differente. Sull'involucro immediato dell'encefalo, i nervi si applicano alle divisioni arteriose e le accompagnano in tutta la loro estensione senza mai allontanarsene. Sull'involucro della midolla, restano quasi completamente indipendenti dalle arterie. Si possono seguire sino alla superficie del sistema nervoso centrale, nella cui spessezza sembrano penetrare.

La pia-madre spinale è destinata a parecchi usi importanti: 1° sostiene le diverse parti costituenti la midolla per la sua elasticità e le protegge per la sua resistenza; 2° unisce molto solidamente le radichette dei nervi rachidei al sistema nervoso centrale; 3° concorre ad immobilizzare la midolla al centro del suo astuccio fibroso; 4° infine distribuisce alle parti che copre gli elementi della loro nutrizione diffondendo il sangue arterioso, cioè a dire riducendolo in correnti capillari.

### C. — Della midolla spinale spogliata dal suo involucro.

Tolta via la pia-madre spinale e le radici dei nervi rachidei, la superficie esterna della midolla spinale si mostra sotto l'aspetto che le è proprio ed in tutti i dettagli inerenti al suo modo di configurazione. •

Essa presenta un colore bianco, un'aspetto levigato, solchi che la percorrono in tutta la sua lunghezza e cordoni longitudinali.

I solchi sono al numero di quattro: due *mediani*, molto profondi, l'uno *anteriore*, l'altro *posteriore*, e due *lateralì superficiali*.

1° *Solco mediano anteriore*. — Questo solco si estende dall'incrocciamento delle piramidi all'estremità inferiore della midolla. È velato dalla pia-madre spinale, che si sdoppia per tappezzarne le pareti; il foglietto superficiale della membrana passa trasversalmente sul solco; il profondo scende sopra uno dei suoi margini sino alla commessura anteriore per risalire in seguito sul margine opposto. Vasi arteriosi molto numerosi e situati nella spessezza di questo prolungamento lo percorrono d'avanti in dietro.

Allorchè si allontanano i margini del solco, si scorge nella sua parte profonda una lamina bianca, che si estende dall'una all'altra metà della midolla: è la *commessura bianca o anteriore*.

La *commessura bianca*, un poco più sporgente sulla linea mediana che sulle parti laterali, è formata da fibre in parte oblique, in parte trasversali che s'incrociano sulla linea mediana in tutta la sua lunghezza per passare da destra a sinistra, e reciprocamente. Si continua da ogni lato col cordone antero-laterale della midolla.

2° *Solco mediano posteriore*. — Il solco mediano posteriore si estende dal becco del calamus scriptorius alla punta della midolla. È molto meno largo, ma più profondo dell'anteriore; quest'ultimo non s'avanza punto al di là del quarto o del terzo solamente della spessezza totale della midolla, mentre che il posteriore penetra sino al suo centro.

I due labbri di questo solco sono separati dal setto mediano posteriore della pia-madre spinale, setto estremamente sottile, in modo che questa separazione non s'opera senza difficoltà. Di là senza dubbio l'errore di Huber e di Keuffel, che hanno negata la sua esistenza; quello di Haller che non lo riguarda come costante; quello di Chaussier e di alcuni altri anatomici, che lo credono meno profondo dell'anteriore. L'osservazione attesta non solo che esiste e che è più profondo del precedente, ma che giunge sino alla sostanza grigia, come hanno indicato Petit (di Namur) ed un po' più tardi Vicq-d'Azyr.

In fondo di questo solco esiste uno strato di sostanza grigia, chiamato *commessura posteriore o grigia*.

Addossandosi alla commessura bianca, la commessura grigia forma una lamina sottile, trasversale, che unisce le due metà della midolla.

3° *Solchi laterali*. — Tolte la pia-madre rachidea e le radici dei nervi spinali, si vedono sulla faccia posteriore della midolla, da ogni lato del solco mediano, due solchi laterali: il *solco collaterale posteriore* ed il *posteriore intermedio*.

I *solchi collaterali posteriori* corrispondono all'origine delle radici

posteriori. Sono formati da una successione di punti grigiastri, depressi in fossette e linearmente ordinati a scaglioni. Al livello dei rigonfiamenti cervicale e lombare, ciascuno descrive una curva a concavità interna. — La loro estremità superiore si prolunga sulle facce laterali del bulbo rachideo, corrisponde dapprima al tubercolo cinereo di Rolando, e più in alto all'origine dei nervi pneumogastrico e glosso-faringeo. — Inferiormente si ravvicinano, poi si confondono col solco mediano sull'apice del rigonfiamento lombare.

I *solchi posteriori intermediarii*, molto meno apparenti dei precedenti, sono situati 2 millimetri fuori del solco mediano. Prendono origine sui lati dei rigonfiamenti mammellonati che limitano il becco del calamus scriptorius, quindi scendono verticalmente fino al livello delle prime vertebre dorsali, ove cessano in generale d'essere apparenti.

Indipendentemente dal solco collaterale posteriore, alcuni autori hanno ammesso, con Chaussier, con Ch. Bell, e Bellingeri, un solco collaterale anteriore, corrispondente all'origine delle radici anteriori. Ma l'esistenza di questi solchi collaterali anteriori non ha potuto essere dimostrata. Dopo l'asportazione delle radici posteriori, si trova al posto che occupavano una linea di demarcazione sempre molto evidente, dopo l'asportazione delle radici anteriori non si osserva niente di simile. Queste radici d'altronde non sono ordinate a scaglioni sulla stessa linea: ma disseminate sopra una larghezza di due a tre millimetri.

4° *Dei cordoni della midolla spinale.* — I solchi mediani dividono la midolla spinale in due metà laterali e simmetriche unite fra loro dalle commessure bianca e grigia.

Ciascuna di queste metà è suddivisa dal solco collaterale posteriore in due cordoni della stessa lunghezza, ma di volume molto ineguale:

1° Un cordone antero-laterale, che comprende tutta la porzione della midolla situata tra il solco mediano anteriore ed il collaterale posteriore.

2° Un cordone posteriore, molto meno considerevole del precedente, limitato in fuori da questo stesso solco laterale, in dentro dal solco mediano posteriore.

Per gli autori che hanno ammesso un solco al livello delle radici anteriori, il cordone antero laterale si decomporrebbe in due cordoni secondarii, l'uno anteriore che si estende nel senso trasversale, dal solco mediano anteriore al solco collaterale vicino, l'altro, laterale, che ha per limiti i solchi collaterali anteriore e posteriore. I lavori di Ch. Bell hanno dato per qualche tempo un'importanza molto grande a questi cordoni laterali. Ma poiché il solco collaterale anteriore manca realmente, non se ne può ammettere la esistenza, in favore della quale non si sono invocate finora che semplici apparenze o considerazioni puramente fisiologiche.

Spesso però per la facilità del linguaggio, noi useremo queste due espressioni, ma modificando leggermente il valore dato a ciascuna di *Midolla spinale senza nevrilemma* (Secondo Hirschfeld).

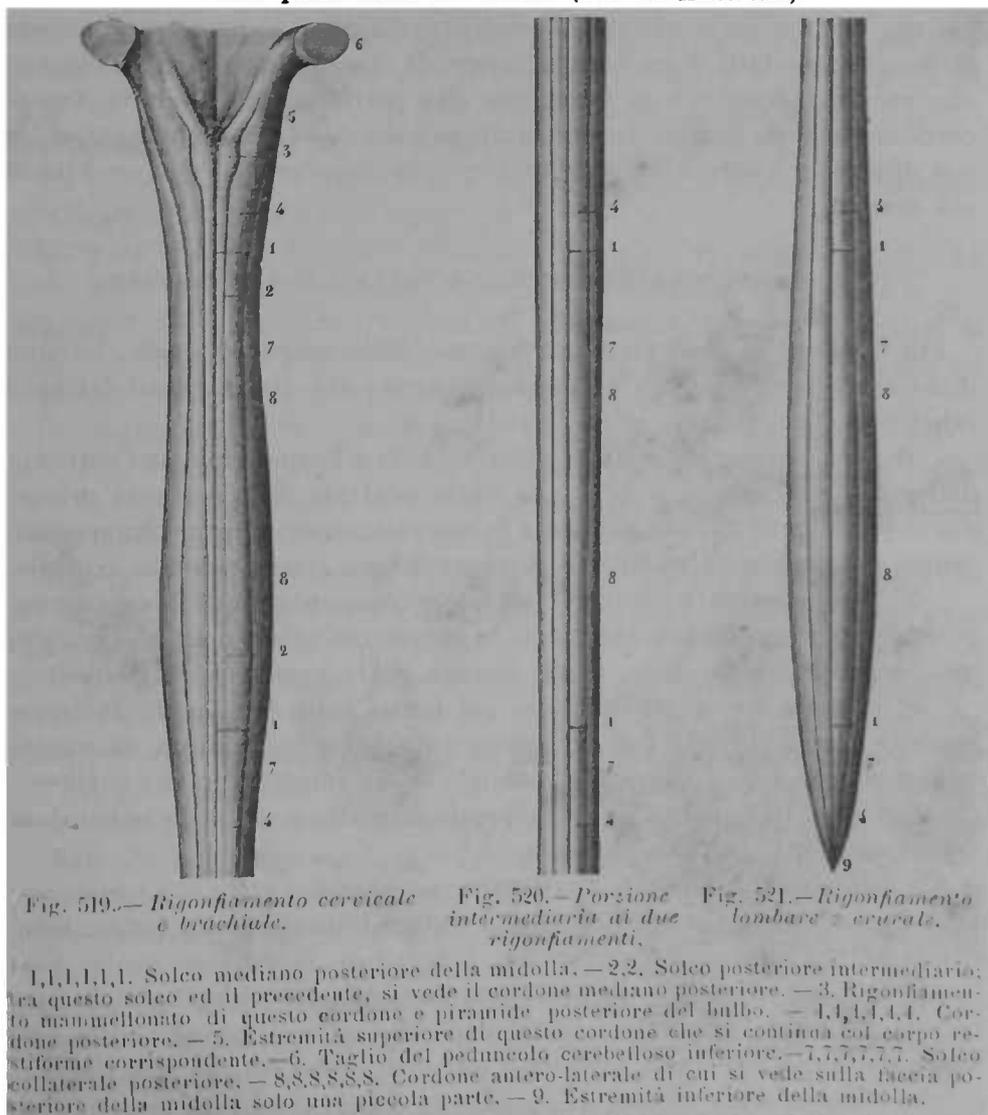


Fig. 519.— Rigonfiamento cervicale e brachiale.

Fig. 520.— Porzione intermedia ai due rigonfiamenti.

Fig. 521.— Rigonfiamento lombare e cranale.

1,1,1,1,1. Solco mediano posteriore della midolla. — 2,2. Solco posteriore intermedio; tra questo solco ed il precedente, si vede il cordone mediano posteriore. — 3. Rigonfiamento mammellonato di questo cordone e piramide posteriore del bulbo. — 4,4,4,4,4. Cordone posteriore. — 5. Estremità superiore di questo cordone che si continua col corpo restiforme corrispondente. — 6. Taglio del peduncolo cerebelloso inferiore. — 7,7,7,7,7. Solco collaterale posteriore. — 8,8,8,8,8. Cordone antero-laterale di cui si vede sulla faccia posteriore della midolla solo una piccola parte. — 9. Estremità inferiore della midolla.

esse. **Suddividendo il cordone anteriore in due parti, ammetteremo un cordone antero-interno, ed uno antero-esterno.** Il primo non comprenderà che la porzione situata tra i due corni anteriori: ha per attributo essenziale l'incrociamento delle fibre che lo compongono, che ha per risultato la formazione della commessura bianca. Il secondo molto più voluminoso è formato dalla parte abbastanza larga che è situata in avanti dei corni anteriori e da quella più larga ancora che colma lo spazio compreso tra i due corni. Le fibre che lo costituiscono non s'incrociano nella midolla, ma al di sopra di questa, al livello dell'origine del bulbo.

Il cordone posteriore, è molto chiaramente formato da due fasci paralleli nella regione cervicale. Il più interno, che è anche il più piccolo, ha ricevuto il nome di *cordone mediano posteriore*. È stato considerato a ragione come una dipendenza del cordone posteriore. Questo si compone di fatti d'un certo numero di fasci prismatici e triangolari che corrispondono con la loro base alla periferia della midolla. Ora il cordone mediano posteriore non differisce da questi fasci prismatici, le sue dimensioni sono solamente un poco più considerevoli ed i suoi limiti più marcati.

## § 2. — CONFORMAZIONE INTERNA DELLA MIDOLLA SPINALE.

Per studiare la conformazione interna della midolla spinale, bisogna dividerla trasversalmente ed orizzontalmente sui diversi punti della sua lunghezza. Questi tagli ci mostrano:

1° Che ognuna delle metà della midolla è formata alla sua periferia dalla sostanza bianca, e nella sua parte centrale dalla sostanza grigia: che si prolungano ambedue su tutta la sua estensione, la prima rappresentando una specie di guaina, e la seconda una lunga colonna centrale.

2° Che la sostanza bianca di un lato è congiunta a quella del lato opposto dalla commessura anteriore, e la colonna grigia della metà destra alla colonna grigia della metà sinistra dalla commessura posteriore.

3° Che la commessura grigia sui limiti della sua faccia anteriore o della sua continuità con la commessura bianca è scavata da un canale centrale e mediano, che si estende inferiormente fino alla parte media del filum terminale e che s'ispessisce in alto a mo' d'un imbuto per continuarsi col quarto ventricolo.

**A. Sostanza bianca o periferica.** — Abbiamo visto che questa sostanza comprende tre cordoni, l'uno antero-laterale molto largo, il secondo antero-interno molto piccolo, il terzo di dimensione media. Ciascuno di questi cordoni è riducibile in fasci e fascetti longitudinali e paralleli, di forma prismatica triangolare che corrispondono per la loro base alla superficie della midolla e pel loro apice tronco alla sostanza grigia. Sono separati gli uni dagli altri da sottili lamelle di tessuto connettivo provenienti dall'involucro proprio della midolla. Da queste lamelle si staccano molte divisioni che s'uniscono tra loro pel loro margini che formano nella spessezza dei cordoni una trama sottile molto apparente sui tagli trasversali.

I fasci ed i fascetti che costituiscono i cordoni della midolla spinale si compongono di tubi nervosi longitudinali per la maggior parte, che hanno dimensioni estremamente ineguali, essendovene dei piccolissimi, dei medii e dei voluminosissimi. Alcuni sono tanto sottili che sembrano rappresentati solamente dal loro filamento assile. Sui tagli tutti i tubi

prendono l'aspetto d'anelli circolari al centro dei quali si può riconoscere la presenza di questo cilindrasse.

**B. Sostanza grigia o centrale.** — La sostanza grigia, circondata da tutte le parti dalla sostanza bianca, si presenta sotto l'aspetto d'una colonna che si continua in alto con quella del bulbo e si prolunga in basso nel filum terminale. Questa lunga colonna comprende tre parti: una mediana trasversale, e due laterali antero-posteriori.

La parte mediana o trasversale, detta commessura posteriore, aderisce in avanti alla commessura anteriore.

Le parti laterali o antero-posteriori occupano il centro di ciascuna delle metà del prolungamento midollare, descrivono una curva la cui concavità guarda in fuori, con la loro convessità, rivolta in dentro, si uniscono alla parte mediana, oltre della quale protuberano in avanti ed in dietro. Quella delle loro estremità che si porta in avanti è più grossa e più corta, ed ha ricevuto il nome di *cornio anteriore*; quella che si dirige in dietro si prolunga sino alla periferia della midolla; la si intravede quando si asportano le radici posteriori; è più stretta e più lunga della precedente: è il *cornio posteriore*.

Così costituita la colonna grigia della midolla presenta sul suo contorno quattro incisure profonde d'ineguale larghezza: una anteriore quadrilatera, più piccola; una posteriore molto più grande, che ha nei tagli orizzontali la forma d'un triangolo il cui apice rivolto in avanti sarebbe largamente troncato; e due laterali semi-lunari. Nell'incisura anteriore sono situati i due cordoni antero-interni separati l'uno dall'altro dal solco mediano. Nell'incisura posteriore sono situati i due cordoni posteriori separati anche dal solco corrispondente. Le incisure laterali o semi-lunari ricevono i cordoni laterali, e poichè le corna anteriori non si prolungano sino alla periferia della midolla, questi cordoni li oltrepassano e si congiungono coi cordoni anteriori da cui nessuna linea di demarcazione li separa ma da cui si distinguono pel loro modo di terminazione molto differente; poichè quelli che occupano l'incisura anteriore s'incrociano su tutta la lunghezza della midolla, mentre che quelli che si trovano situati in avanti e sui lati dei corni anteriori, non s'incrociano che alla loro entrata nel bulbo rachideo.

La sostanza grigia della midolla non offre su tutti i punti una tinta ed una natura identica. Considerata sotto questo doppio punto di vista si può ammettere con Rolando, una sostanza grigia propriamente detta che forma quasi tutta la colonna grigia centrale, ed una *sostanza gelatinosa*, che ha per sede principale l'estremità libera delle corna posteriori e che sui tagli trasversali prende la forma d'un arco la cui concavità è rivolta in avanti.

La colonna grigia centrale non è egualmente sviluppata su tutti i punti della sua lunghezza. Sulla porzione lombare giunge alle sue più

larghe dimensioni: diviene molto gracile sulla porzione dorsale, si gonfia di nuovo sulla porzione cervicale, senza però riprendere le proporzioni che presenta inferiormente, poi si riduce ancora sui limiti del bulbo. A livello del rigonfiamento lombare la sostanza grigia sta alla bianca :: 3 : 2: nella regione dorsale :: 1 : 5: nella regione cervicale :: 1 : 3; ed al di sotto del bulbo :: 1 : 1.

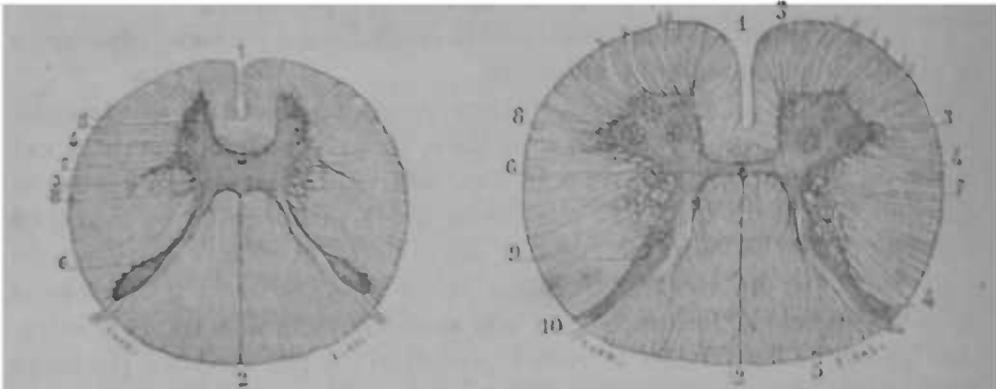


Fig. 522.—Taglio della midolla al disotto del bulbo (ingrandimento di 4 diametri).

Fig. 523.—Taglio del rigonfiamento cervicale della midolla (ingrandimento di 4 diametri).

Fig. 522. — 1. Solco mediano anteriore. — 2. Solco mediano posteriore. — 3. Commissura grigia, molto più spessa di quella delle porzioni sottostanti. — 4. Commissura bianca, formata dall'incrocciamento dei cordoni anteriori. — 5. Corno anteriore. — 6. Corno posteriore. — 7. Corno laterale. (Preparazione di *Mathias Duval*).

Fig. 523. — 1. Solco mediano anteriore. — 2. Solco posteriore. — 3,3. Cordone anteriore della maggior parte degli autori. — 4,4. Loro cordone laterale. Questo cordone, come abbiamo visto, non riempie solamente lo spazio compreso tra le due corna, ma passa intanto al corno anteriore, mentre che il cordone anteriore vero si trova situato in dentro di questo. — 5. Cordone posteriore. — 6. Commissura posteriore estremamente sottile. — 7. Disposizione reticolata che prendono la sostanza bianca e grigia in fuori delle due corna a livello della loro continuità. — 8. Corno anteriore, nel quale le cellule multipolari sono riunite in tre principali gruppi. — 9. Corno posteriore. — 10. Quinto paio dei nervi cervicali. (Preparazione di *Mathias Duval*).

Dal grande sviluppo della colonna grigia risulta il rigonfiamento lombare. Si attribuisce in generale alla stessa causa l'esistenza del rigonfiamento cervicale; ma evidentemente molto a torto, imperocchè questo rigonfiamento è più considerevole del precedente, e la sostanza grigia che ne occupa il centro è molto meno sviluppata che nella regione lombare. Le due sostanze concorrono dunque alla sua formazione, principalmente la bianca. È degno di nota in fatti, che quest'ultima ridotta a sé stessa non formerebbe un cilindro, ma un cono la cui base corrisponderebbe al bulbo. Inferiormente nei tagli trasversali occupa un posto meno grande della sostanza grigia, perché le fibre discendenti o motrici e le ascendenti o sensitive, che terminano ambedue in questa sostanza, sono allora pochissime le prime essendo quasi esaurite, e le seconde comparando appena. Nella regione mediana della midolla questi due ordini di tubi sono più numerosi, superiormente lo sono dippiù ancora, donde il rigonfiamento cervicale prodotto in parte dalla loro ab-

**bondanza crescente ed in parte dall'ispessimento della colonna grigia. Se il diametro della midolla diminuisce al di sopra dei due rigonfiamenti, benchè il numero delle fibre motrici e sensitive continui ad accrescersi da basso in alto, è in seguito della riduzione di volume di questa colonna; se diminuisce più al di sopra del rigonfiamento lombare che al di sopra del rigonfiamento cervicale, ciò dipende da che la stessa colonna nella regione dorsale giunge alle sue minime dimensioni. Per averne la prova basta paragonare un taglio preso sul rigonfiamento lombare con un'altro fatto al di sotto del bulbo (fig. 525 e 522). Il diametro dei due tagli non differisce punto, o differisce appena; eppure sul primo le dimensioni della sostanza grigia che forma più della metà della midolla sono grandi, nel secondo il volume considerevole della sostanza bianca ne forma i tre quarti circa.**

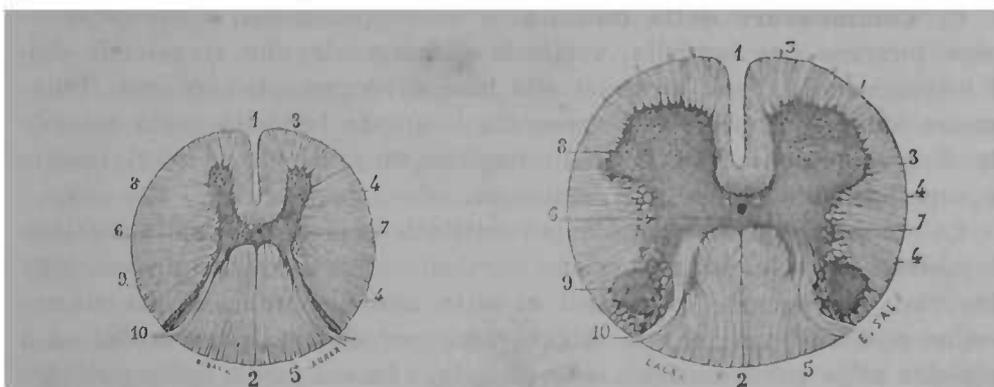


Fig. 524.— Taglio della porzione dorsale della midolla (ingrandimento di 4 diametri). Fig. 525.— Taglio del rigonfiamento lombare della midolla (ingrandimento di 4 diametri).

Fig. 524.—1. Solco anteriore.—2. Solco posteriore.—3. Cordone anteriore situato in dentro del corno corrispondente, che s'incrocia sulla linea mediana con quello del lato opposto.—4,4. Cordone laterale che si avvanza sino al precedente da cui nessuna linea di demarcazione lo separa.—5. Cordone posteriore.—6 e 7. Taglio delle colonne di Clarke, situate alle due estremità della commessura grigia all'unione delle corna anteriori colle posteriori, contenenti ambedue grosse cellule multipolari.—8. Corno anteriore.—9. Corno posteriore.—10. Radice posteriore dei nervi dorsali (Preparazione di M. Duval).

Fig. 525.—1. Solco anteriore.—2. Solco posteriore.—3,3. Cordone anteriore degli autori.—4,4. Loro cordone laterale.—5. Cordone posteriore.—6. Commessura grigia, canale centrale della midolla, a destra ed a sinistra del quale si vede un'orifizio che rappresenta il taglio d'una vena longitudinale.—7. Disposizione reticolata.—8. Corno anteriore.—9. Corno posteriore.—10. Radice posteriore dei nervi lombari. (Preparazione di M. Duval).

La disposizione che prende la colonna grigia della midolla si modifica abbastanza notevolmente secondo le regioni. Sui tagli che interessano la porzione cervicale, la si può paragonare con Vicq-d'Azyr, a due mezze lune riunite da un tratto trasversale; su quelli che interessano la porzione dorsale e lombare, questa disposizione, secondo Huber, ricorderebbe la forma dell'osso ioide, e sarebbe simile, secondo Monro, a quattro raggi convergenti, e, secondo altri autori, alla lettera X, o a due reni riuniti pel loro margine convesso, paragone molto meno esatto del primo, il quale si applica a tutte le regioni con le seguenti

modificazioni cioè: sull'estremità inferiore della midolla, i corni anteriori sono voluminosi ed arrotondati, sulla media sono allungati e molto stretti, superiormente divengono triangolari. — Le dimensioni antero-posteriori della commessura grigia diminuiscono da basso in alto; molto larga inferiormente questa commessura si assottiglia nella regione dorsale, e più ancora nella cervicale dove contrasta per la sua strettezza con le larghe dimensioni delle corna anteriori.

A livello della loro unione le due sostanze non sono del resto nettamente separate. Le fibre che compongono la sostanza midollare si terminano nella sostanza grigia: non vi è dunque semplice adesione delle due sostanze, ma continuità e penetrazione reciproca, di guisa che sopra una notevole parte della loro estensione sarebbe difficile, e spesso anche impossibile, determinare il punto ove finisce l'una e comincia l'altra.

**C. Commesure della midolla.** — Sovrapponendosi, le due commesure formano una bendella, verticale e trasversale, che si estende dall'incrocciamento delle piramidi alla base del legamento coccigeo. Il diametro antero-posteriore o la spessezza di questa bendella varia secondo le diverse regioni. Al collo non oltrepassa un millimetro, inferiormente e superiormente giunge a 2 millimetri.

La *commessura anteriore* è più sottile della posteriore sulla porzione lombare e dorsale, sulla porzione cervicale si osserva una disposizione inversa. Corrisponde in avanti al setto mediano anteriore, da cui nascono numerosi vasi che la attraversano per distribuirsi a destra ed a sinistra nella parte centrale della midolla. — La sua faccia posteriore aderisce alla commessura grigia. — Le sue parti laterali si perdono nei cordoni anteriori e nelle corna corrispondenti della sostanza grigia.

Questa commessura si compone di fibre nervose che dipendono dai cordoni anteriori e che si portano le une dal cordone anteriore destro nella metà sinistra della midolla, le altre dal cordone sinistro nella metà opposta. Tutte queste fibre in conseguenza s'incrociano sulla linea mediana. Questo incrocciamento non è punto da porre in dubbio, l'esame microscopico lo dimostra: è però molto difficile a constatare a causa della direzione delle fibre che non si tagliano ad angolo acuto come quelle delle piramidi anteriori, ma che prendono entrando nella commessura una direzione quasi parallela.

La *commessura posteriore* differisce dalla precedente, per la sua spessezza un poco maggiore inferiormente, più piccola superiormente; per i suoi limiti che non sono così netti, e soprattutto per la sua struttura molto più complicata. Nella sua spessezza si trova situato il canale centrale della midolla.

Unita in avanti alla commessura bianca, corrisponde in dietro al setto mediano posteriore, formato, come abbiamo visto, da un solo foglietto, il quale si divide profondamente per applicarsi da ogni lato alla commes-

sura grigia. A livello di questa divisione, la commessura presenta una specie di cresta, che è situata nell'angolo rientrante del setto.—Su' lati di questa cresta essa corrisponde ai cordoni posteriori, e si continua poi con la colonna grigia delle due metà della midolla.

**D. Canale centrale della midolla.**—Questo canale è molto sottile. Per osservarlo nell'uomo, bisogna immergere la midolla spinale per due o tre mesi in una soluzione di acido cromatico o di cromato di potassa. Sui tagli trasversali fatti con un istrumento ben tagliente, si potrà allora distinguere ad occhio nudo, e meglio ancora con una lente, un'orifizio situato sulla linea mediana nella spessore della commessura posteriore, e molto vicino alla sua faccia anteriore; a destra ed a sinistra di questo canale, si osservano in generale due orifizi più piccoli che risultano dal taglio delle due vene principali della sostanza grigia.

Il diametro di quest'orifizio varia da 1 a 2 decimi di millimetro. Il suo contorno è cordiforme inferiormente, circolare nella regione dorsale e nella maggior parte della regione cervicale, ellittico nella sua parte terminale o bulbare. Si apre con la sua estremità superiore nel quarto ventricolo. Secondo Stilling, questo canale si aprirebbe in basso nel solco posteriore al livello del rigonfiamento lombare, e si prolungherebbe in seguito sino alla parte media del filum terminale. Nessun fatto dimostra quest'orifizio inferiore la cui esistenza resta dubbia.

La sostanza grigia della commessura posteriore circonda completamente il canale centrale, ma essa è tanto sottile in avanti, che su questo punto sembra trovarsi in rapporto quasi immediato con la commessura bianca.

Questo canale non è in realtà che il prolungamento delle cavità ventricolari dell'encefalo, con le quali si continua al livello del becco del calamus scriptorius. Presenta un calibro molto più considerevole nei primi tempi della vita: e la sua continuità coi ventricoli encefalici è allora molto evidente. Inferiormente si prolunga in generale sino alla parte media del filum terminale.

### § 3. — STRUTTURA DELLA MIDOLLA SPINALE.

**A. Struttura della sostanza grigia.**—Essa differisce nella parte mediana e nelle laterali della colonna grigia centrale della midolla.

1° *Parte mediana o commessura grigia.*—Questa parte mediana contiene il canale centrale le cui pareti hanno una struttura propria. Nella cavità del canale trovasi un liquido trasparente che sembra destinato principalmente a prevenire il ravvicinamento e l'aderenza delle sue pareti, ed a mantenerne in conseguenza la forma, il diametro e lo stato d'integrità; però lo si trova talvolta in parte o anche completamente obliterato in un punto della sua lunghezza, massime nella regione cervicale.

Tre strati concentrici, uno epiteliale, uno amorfo, uno fibrillare, concorrono a formare le pareti del canale centrale.—Lo strato interno o epiteliale è costituito da un solo piano di cellule cilindriche a ciglia vibratili la cui estremità profonda molto sottile si perde nello strato amorfo.—Questo, molto sottile ancora, contiene, indipendentemente dai detti prolungamenti, cellule arrotondate e nuclei situati nel loro intervallo, che sono molto probabilmente rudimenti di cellule cilindriche in via di sviluppo.—Il terzo strato o esterno, molto più spesso del precedente, ha ricevuto il nome d'*ependima*: è lo strato gelatinoso centrale di Stilling. Si compone di filamenti di una estrema tenuità e di natura connettiva, decorrenti ed incrociandosi in tutte le direzioni.

La sostanza grigia che circonda il canale centrale e che forma la commessura posteriore comprende anche tra gli elementi che entrano nella sua costituzione, moltissime fibrille connettive che si continuano con l'*ependima*. Ma essa è essenzialmente formata da cellule e da fibrille nervose, — le cellule, poco numerose, di piccole dimensioni, sono multipolari per la maggior parte, — le fibrille, notevoli soprattutto per la loro molteplicità e per la loro tenuità, rappresentano semplici cilindrassi che si dividono e suddividono anastomizzandosi, e che prendono anche una disposizione finamente reticolata. — Però sulle due facce della commessura si veggono altre fibrille più regolarmente disposte, la cui direzione è trasversale. Quelle che corrispondono alla faccia anteriore sono circondate da uno strato sottile di mielina e più voluminose; si perdono per le loro estremità nelle corna anteriori. Quelle che occupano la faccia posteriore non differiscono dalle fibrille centrali che per la loro direzione e la loro contiguità. Si terminano sulla base delle corna posteriori e si prolungano nelle colonne di Clarke.

2. *Parti laterali della sostanza grigia.*—Presentano caratteri comuni con la parte mediana o commessura posteriore, ed altri loro proprii.

Come quest'ultima, esse contengono una trama sottile di sostanza connettiva, fibrillare (nevroglia), alla quale si mischiano numerosi nuclei o mielociti.—Su tutta la loro spessezza si vede anche una rete di fibrille nervose costituita da cilindrassi, più sviluppata e più apparente di quella della commessura posteriore. Però alcuni di questi filamenti assili sono circondati da un leggero strato di mielina; altri sono anche veri tubi nervosi. — A questi due elementi si aggiungono cellule che prendono qui il maggiore sviluppo, ma che differiscono molto per la loro situazione, il loro modo di aggruppamento, la loro forma ed i prolungamenti che ne partono. E soprattutto per le loro cellule che le parti laterali della sostanza grigia si distinguono dalla parte mediana.

Per meglio determinare i caratteri che loro sono proprii, si considera in queste parti laterali una parte anteriore, una media, ed una posteriore.

La parte anteriore, o corno anteriore, è specialmente notevole per le grandi dimensioni delle sue cellule e per la loro molteplicità. Su tutta l'estensione dei rigonfiamenti cervicale e lombare, formano tre principali gruppi a contorno irregolarmente circolare, ora quasi eguali, ora

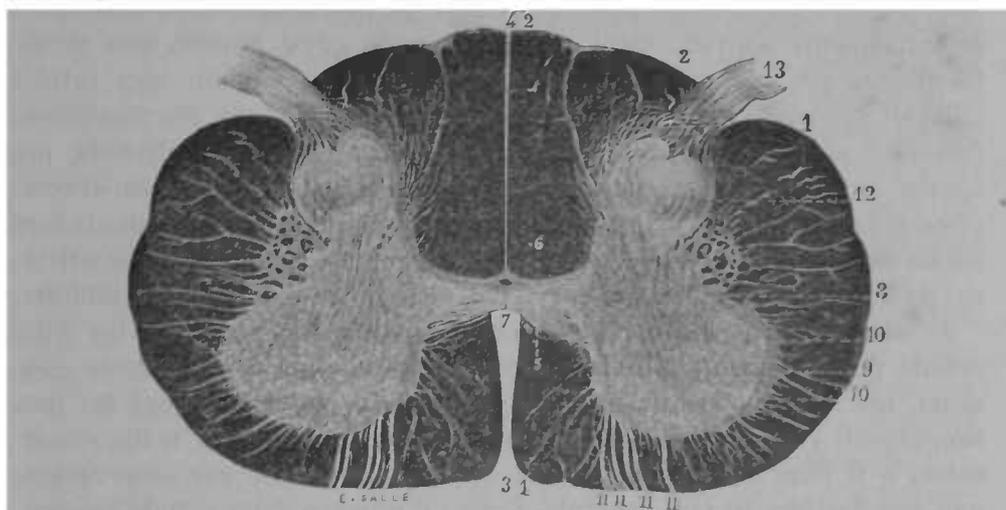


Fig. 526. — Taglio trasversale della midolla spinale al livello del quinto paio cervicale (secondo Stilling).

1,1. Cordone antero-laterale il cui taglio è qui tinto in nero per meglio far vedere il modo di configurazione delle corna anteriore e posteriore della sostanza grigia. — 2. Cordone posteriore. — 3. Solco mediano anteriore. — 4. Solco mediano posteriore più profondo ma molto più stretto del precedente. — 5. Commessura bianca o anteriore. — 6. Commessura grigia o posteriore. — 7. Taglio del canale centrale. — 8. Parte esterna della colonna grigia centrale, scavata in gronda, la cui concavità guarda in fuori ed in dietro. — 9. Margine anteriore di questa colonna che offre su i tagli orizzontali l'aspetto di un rigonfiamento che ha ricevuto il nome di corno anteriore. — 10,10. Gruppo di grosse cellule multipolari disseminate nella spessore di questo corno. — 11,11,11. Radici anteriori dei nervi spinali che prendono la loro origine da queste cellule. — 12. Margine posteriore della colonna grigia, o corno posteriore, composto d'una parte gonfia che ne forma la testa e d'una più stretta che ne rappresenta il collo. — 13. Radici posteriori dei nervi spinali che nascono dalla parte gonfia o gelatinosa del corno posteriore. (Secondo Stilling).

inequali. Uno di questi gruppi corrisponde alla parte anteriore del corno, il secondo al suo lato interno, il terzo al suo lato esterno. In dietro di questi gruppi e nel loro intervallo, esistono cellule, in generale più piccole e distribuite senz'ordine. Viste ad occhio nudo o per mezzo d'una lente, queste cellule si presentano sotto la forma d'un punto rosso, se la preparazione è stata colorata col carminato d'ammoniaca. Viste al microscopio contengono un grosso nucleo sferico provvisto d'un nucleolo. Spesso anche contengono granulazioni pigmentarie accumulate sopra un punto e che invadono talvolta l'origine del prolungamento emanato da questo punto. Le più grosse giungono ed anche sorpassano un decimo di millimetro; le medie hanno da  $0^{\text{mm}},05$  a  $0^{\text{mm}},06$  e le più piccole  $0^{\text{mm}},02$  solamente. Tutte sono multipolari. Il numero dei loro prolungamenti varia da 3 a 8 o 10. Tra questi la maggior parte si dividono e suddividono, le loro ramificazioni prendono direzioni svariatis-

sime, s'incrociano in tutti i sensi e formano una trama reticolata, molto evidente, che occupa nella composizione delle corna anteriori un posto molto importante.

Esaminando più attentamente i prolungamenti emanati da queste cellule, Deiters ha creduto poterli dividere in prolungamenti ramificati e prolungamenti indivisi. Ogni cellula, secondo quest' autore, non avrebbe che un prolungamento indiviso, generalmente indicato oggi sotto i nomi di *prolungamento cilindrico*, di *prolungamento fibro-nevoso*. Questo è molto sottile alla sua origine ma allungandosi diventa più spesso, si circonda di mielina e passa successivamente dallo stato di semplice filamento assile a quello di tubo nervoso. Aggruppandosi alla loro uscita dalle corna anteriori, questi prolungamenti andrebbero a costituire, da una parte le radici dei nervi, dall'altra i tre cordoni della midolla.

Io non pongo punto in dubbio che Deiters abbia visto partire dalle cellule prolungamenti indivisi, circondati di mielina dopo un certo cammino, ma concludere da questi semplici dati che le divisioni dei prolungamenti ramificati non hanno alcuna connessione con le fibre radicolari e le fibre dei cordoni, è certamente trarre dalle sue osservazioni una conclusione troppo generale. Certo, il numero delle cellule disseminate nella spessorezza e su tutta la lunghezza della colonna grigia centrale è considerevole. Però paragonando su d' un taglio trasversale queste cellule ai tubi nervosi, si vede che le prime sono relativamente rare, le seconde realmente innumerevoli. Ora i tubi motori emanati dall'encefalo non si continuano direttamente con le radici motrici; tra questi tubi e queste radici vi è un intermediario, che è la cellula. Da un'altra parte i tubi sensitivi che provengono da tutte le parti del corpo non si continuano direttamente coi tubi dei cordoni posteriori; tra gli uni e gli altri havvi anche un intermediario, che è ancora la cellula. Tali sono i fatti generali che emergono dall'insieme delle ricerche moderne.

I prolungamenti indivisi di Deiters corrispondono essi alle necessità anatomiche e fisiologiche di questi dati fondamentali? No evidentemente. Imperocchè se questi prolungamenti fossero i soli mezzi di unione tra le cellule ed i tubi, l'immensa maggioranza di questi ne resterebbero indipendenti. Ora è per congiungerli tutti alle cellule che questi ultimi danno origine a prolungamenti multipli e che questi prolungamenti si ramificano. Le irradiazioni che ne nascono sono tanto numerose per supplire all'insufficienza del loro numero. L'opinione emessa da Deiters non è che una veduta speculativa, non si è addotto fin qui nessun fatto realmente positivo in suo favore, niente giustifica l'importanza molto esagerata che alcuni autori hanno creduto poterle accordare.

La porzione intermediaria alle corna anteriori e posteriori si presenta nella regione dorsale sotto l'aspetto d' una colonna cilindrica nei tagli

longitudinali, e sotto quello d'un nucleo circolare nei trasversali. È la *colonna di Clarke* o *nucleo di Stilling*. Questa colonna si prolunga in alto sin nella parte inferiore del rigonfiamento cervicale, si termina in basso nel quarto superiore del rigonfiamento lombare. Indipendentemente dalla rete delle fibrille nervose, essa contiene grosse cellule, multipolari per la maggior parte e molto analoghe a quelle delle corna anteriori, ma però un poco meno voluminose. Tra queste cellule ce ne ha alcune bipolari ed unipolari, i cui prolungamenti anche si ramificano. Queste ultime non sembrano costanti o sono abbastanza rare per poter riuscire sempre a constatarne la presenza. — Al di là dei limiti precedentemente indicati, questa colonna scompare, e la porzione intermediaria alle due corna non merita di essere distinta da questa.

Le corna posteriori sono formate in dietro dalla sostanza gelatinosa che copre la loro estremità libera e nel resto della loro estensione dalla sostanza grigia.—La sostanza gelatinosa ha per elemento principale una trama di natura connettiva (*nevroglia* di alcuni autori). Ma i filamenti o fibrille che concorrono tanto a formare la sostanza gelatinosa che circonda il canale centrale della midolla, sono qui molto pochi, i nuclei annessi a queste fibrille si distinguono al contrario per la loro grande abbondanza.—A questa trama di fibrille e di nuclei si mischiano cellule di piccole dimensioni, fusiformi per la maggior parte o triangolari, sulla natura delle quali gli osservatori sono ancora molto discordi. Alcuni le considerano come vere cellule nervose. Altri loro contestano le proprietà caratteristiche a queste ultime, opinione che sembra la meglio fondata. Da una parte infatti, esse non hanno alcun rapporto con le radici posteriori che non penetrano nella sostanza gelatinosa, come sostiene Stilling e dopo di lui molti anatomici, ma che la circondano, senz'anche aver con essa il minimo contatto, dall'altro non si osserva punto nella sua spessezza la rete di fibrille nervose che contiene la sostanza grigia propriamente detta.

Questa sostanza grigia che costituisce la maggior parte delle corna posteriori differisce dalla sostanza gelatinosa: 1° per la presenza della rete di fibrille nervose; 2° per le cellule multipolari, ma in generale molto piccole che contiene. È attraversata dalle fibre antero-posteriori che sembrano dipendere dalle radici sensitive, e dalle fibre longitudinali abbastanza numerose aggruppate in fascetti.

**B. Struttura della sostanza bianca.** — Comprende nella sua composizione tubi nervosi, una trama reticolata di natura connettivale, arterie e vene.

*a.* I tubi nervosi formano quasi tutta la porzione corticale bianca della midolla. La massima parte di essi si dirigono longitudinalmente, alcuni obliquamente, altri orizzontalmente.

I tubi longitudinali occupano la periferia della midolla e si spingono

anche fin presso alla colonna grigia centrale. Si aggruppano in fasci prismatici e triangolari, di cui tutti gli apici convergono da fuori in dentro. Questi fasci hanno del resto un volume molto ineguale. I tubi che li compongono si estendono per la maggior parte dalla sostanza grigia dell'encefalo alla grigia della midolla, nella quale penetrano per continuarsi con le cellule che contiene. Ma tra questi tubi ce ne ha alcuni che si comportano diversamente: vanno da una parte della colonna grigia ad una parte più alta e sembrano così destinati a compiere l'ufficio di commessure longitudinali: i cordoni gracili o cordoni mediani posteriori, sarebbero più particolarmente formati, secondo Pierret ed alcuni altri osservatori, da questi tubi destinati a congiungere tra loro le diverse parti del prolungamento midollare.

I tubi obliqui non esistono propriamente parlando; non sono altra cosa che il prolungamento dei tubi longitudinali, che sui limiti della colonna grigia centrale, deviano per penetrare nella sua spessezza. È così che le fibre dei cordoni anteriori si piegano a gomito nella loro terminazione

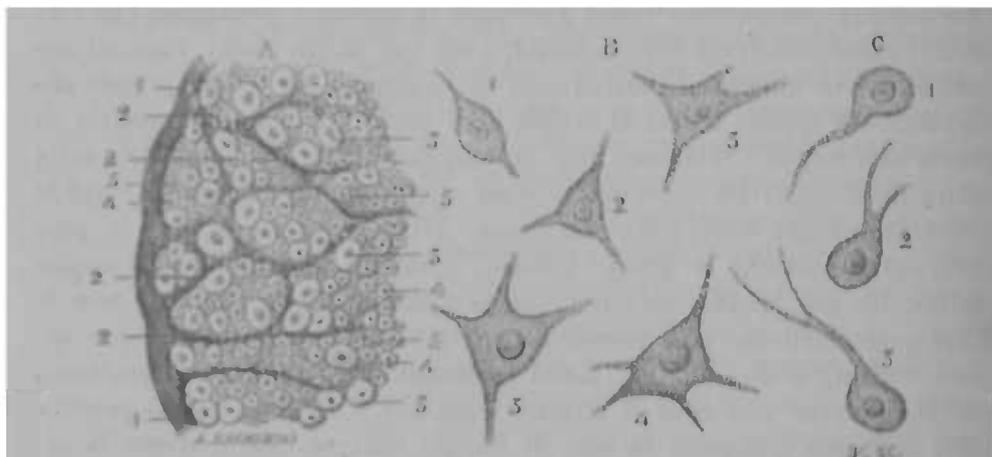


Fig. 227. — Taglio della sostanza bianca della midolla; cellule della sostanza grigia. (Ingrandimento di 200 diametri).

A. Taglio della sostanza bianca. — 1,1. Pia-madre spinale. — 2,2,2,2. Prolungamenti in forma di setti che nascono dal suo strato profondo. — 3,3,3. Tubi larghi. — 4,4,4. Tubi d'uo diametro medio. — 5,5,5. Tubi fini.

B. Cellule delle corna anteriori. — 1. Cellula bipolare. — 2. Cellula tripolare. — 3,3,3. Cellule quadripolari. — 4. Cellula quimpolare.

C. Cellule della colonna di Clarke. — Indipendentemente dalle cellule multipolari ordinarie, si trovano in questa colonna alcune cellule unipolari. — 1. Cellula unipolare il cui prolungamento resta indritto. — 2. Cellula unipolare il cui prolungamento si biforca proprio vicino la sua base. — 3. Cellula unipolare il cui prolungamento non si divide che dopo un certo cammino.

per portarsi, quelle del cordone destro, nel corno anteriore del lato opposto, e quelle del cordone sinistro nel corno anteriore destro. Le fibre dei cordoni laterali si comportano egualmente. Tutti i tubi discendenti o motori, in una parola, convergono verso la periferia di queste corna che circondano ed in cui penetrano obliquamente. Quelli dei cordoni posteriori

si piegano anche a gomito al livello del peduncolo delle corna corrispondenti, per perdersi nella loro spessezza.

Le fibre orizzontali si distinguono in trasversali ed antero-posteriori.—Le prime hanno per sede la commessura grigia. La commessura anteriore, secondo parecchi anatomici, comprenderebbe due piani di fibre, l'uno formato da fibre incrociate, l'altro posteriore formato da fibre parallele; questo piano posteriore rappresenterebbe per essi una commessura trasversale che unisce le due metà della midolla. Ma uno studio più completo della commessura dimostra che essa si compone esclusivamente di fibre incrociate; solamente queste, dopo essersi inclinate per raggiungerla, divengono quasi tutte trasversali e più o meno parallele, in modo che simulano molto bene allora fibre commessurali; però esse non sono che la continuazione delle fibre oblique, come queste ultime non erano che il prolungamento delle fibre longitudinali.—Nello strato anteriore della commessura grigia, abbiamo visto che esistono fibre realmente trasversali, che congiungono l'una all'altra le due parti laterali della colonna centrale, senza oltrepassare i loro limiti. Sulla faccia posteriore di questa commessura esistono fibre egualmente dirette.

Le fibre orizzontali antero-posteriori sono rappresentate dalle radici dei nervi rachidei. Le radici anteriori o motrici camminano d'avanti in dietro ed attraverso i fasci longitudinali della sostanza bianca, giungono bentosto alle corna corrispondenti, poi si perdono nella loro spessezza.—Le radici sensitive circondano le corna posteriori, attraversano d'avanti in dietro i cordoni situati al loro lato interno, e penetrano in seguito nelle corna a livello della loro continuità con la commessura grigia.

Esistono dunque, in conclusione, nell'a sostanza bianca della midolla due ordini di tubi indipendenti, tubi longitudinali che divengono obliqui alla loro terminazione, e tubi antero-posteriori. Gli uni e gli altri a misura che si avvicinano alla sostanza grigia, diminuiscono di calibro progressivamente, poi si riducono penetrando in questa al loro elemento essenziale o assile.

I tubi nervosi della midolla sono sforniti, come quelli dell'encefalo, di guaina di Schwann. Il loro calibro è estremamente ineguale; molti di essi non sono rappresentati sui tagli che dal cilindrasse. Altri sono circondati da uno strato sottile di mielina, altri d'uno strato più spesso. A questi tubi di piccolissima e di media dimensione si trovano mischiati su tutti i punti tubi voluminosi. Questi ultimi si vedono in maggior numero sulla periferia della midolla, ed i primi presso alla sostanza grigia.

c. *Trama connettiva della sostanza bianca.*—Dalla faccia aderente della pia-madre spinale nascono numerosi prolungamenti lamelliformi, verticali, che penetrano nella sostanza midollare a profondità ineguali.

e di cui gli uni si perdono nella sua spessezza, gli altri si avanzano sino alla periferia della colonna grigia centrale. Questi prolungamenti prendono la forma di setti longitudinali, e sono tanto più spessi per quanto penetrano più profondamente. Cammin facendo i più importanti si dividono dicotomicamente, e danno origine a setti secondarii. Dalle parti laterali di tutti i setti del primo e del second'ordine si staccano sottili lamelle che si continuano con quelle dei setti vicini. Di là guaine verticalmente dirette più larghe sulla periferia della midolla, più strette e filiformi verso il centro, che circondano ciascuna uno dei fasci e fascetti, di cui i cordoni si compongono e formano con questi in fine una trama nel tempo stesso delicata e resistente che diviene per essi un mezzo di sostegno e di protezione. Sui limiti profondi della sostanza bianca, essa si continua con la trama analoga e più delicata ancora della sostanza grigia.

I setti, *septula*, emanati dallo strato profondo della pia-madre sono sostituiti da fibre di tessuto connettivo, alle quali si mischiano un certo numero di fibre elastiche estremamente sottili. Sulle loro divisioni si vedono inoltre cellule, in generale molto piccole le une arrotondate, le altre stellate, che il carminato di ammoniaca mette in evidenza colorandone fortemente il nucleo.

A misura che si va verso la superficie libera dei setti, il loro modo di costituzione si modifica. Le fibrille divengono meno distinte, poi scompaiono, ed a queste si sostituisce una sostanza sempre più omogenea, granulosa o completamente amorfa. Questa sostanza amorfa forma le sottili divisioni dei setti: è per essa che questi ultimi si trovano in contatto immediato con la sostanza midollare; è essa che s'insinua nei tubi nervosi e che è destinata a separarli gli uni dagli altri e ad unirli fra loro. Essa non sembra altro che una semplice modificazione di tessuto connettivo, imperocché su certi punti s'incontrano ancora tracce di rete fibrillare; Deiters ha visto nella sua spessezza cellule i cui nuclei erano già conosciuti da Ch. Robin che li ha descritti sotto il nome di *ntelociti*.

*Arterie e vene della midolla.* — Tre piccoli tronchi arteriosi si estendono dalla estremità superiore alla inferiore della midolla, e sono: l'*arteria spinale anteriore*, e le *due spinali posteriori* la cui disposizione ci è nota.

Da questi piccoli tronchi nascono molte d'arteriole che si anastomizzano per la maggior parte nella spessezza della pia-madre spinale, formando una rete analoga a quella della pia-madre cerebrale, ma a maglie più larghe. Le divisioni che nascono dalla faccia profonda di questa rete sono accompagnate anche da guaine peri-vascolari e penetrano con queste nella midolla ove si perdono. Si possono distinguere con Duret in tre ordini: *arterie mediane*, *arterie radicolari*, *arterie periferiche*.

Le *arterie mediane anteriori* penetrano nel solco sottostante e si dispongono a scaglioni da alto in basso ed a brevi distanze. Esse inviano dapprima capillari ai cordoni anteriori. Giunte in fondo del solco ciascuna si divide in un pennello di ramificazioni che si terminano sia nelle due commessure, sia nel collo delle corna anteriori al quale sono soprattutto destinate.—Le *arterie mediane posteriori*, più lunghe ma molto più gracili delle precedenti, forniscono sottili divisioni ai cordoni posteriori nei quali camminano poi si risolvono in semplici capillari che si perdono e si anastomizzano nella spessezza della commessura posteriore.

Le *arterie radicolari* accompagnano le radici anteriori e posteriori.—Le anteriori s'immettono con le radici corrispondenti nei cordoni laterali, e si terminano nelle corna anteriori con una ricca rete di cui ogni maglia circonda una cellula multipolare. — Le posteriori formano tre piccoli gruppi: le une camminano nell'intervallo delle radici sensitive per perdersi nelle corna posteriori, le altre passano in fuori di queste corna e si prolungano fino alle corna anteriori che ricevono le loro divisioni terminali, le ultime situate in dentro delle corna posteriori si terminano come le precedenti nelle corna anteriori, ma sul loro lato interno, mentre che queste ultime si ramificano sul loro lato esterno.

Le *arterie periferiche*, abbastanza numerose e molto gracili, seguono il cammino dei setti emanati dallo strato profondo della pia-madre. Si ramificano soprattutto nella sostanza bianca. Le più lunghe si avanzano sin sui limiti della sostanza grigia, ove si anastomizzano con le ultime divisioni delle arterie radicolari.

Le *vene* della midolla spinale sono state meno studiate e sono meno conosciute delle sue arterie. Come quelle dell'encefalo si potrebbero dividere in profonde e superficiali.

Le profonde al numero di due seguono il cammino del canale centrale: sui tagli, si distingue, a destra ed a sinistra del canale, un largo orifizio che le rappresenta. Queste vene sembrano ricevere tutto il sangue che versano le arterie nella sostanza grigia. Il loro modo di terminazione resta ancora a determinarsi.

Le vene periferiche camminano dal centro verso la superficie della midolla seguendo la direzione dei setti; esse formano su questa superficie una rete più sviluppata in dietro che in avanti. Da questa nascono: 1° numerosi rametti che si addossano alle radici anteriori e posteriori e che attraversano la dura-madre per portarsi nei plessi venosi intrarachidei; 2° due piccoli tronchi o vene principali parallele alle arterie, di cui l'una è anteriore, l'altra posteriore.

#### D. — Funzioni della midolla spinale.

La midolla spinale compie due grandi funzioni: da una parte trasmette ai nervi motori le eccitazioni partite dall'encefalo, ed all'encefalo le impressioni che le giungono mediante i nervi sensitivi, dall'altra possiede un'azione propria. Essa in una parola fa l'ufficio di organo conduttore e quello d'un agente nervoso.

##### a. — *Della midolla spinale considerata come organo conduttore.*

Quando si divide trasversalmente la midolla in un vertebrato le impressioni raccolte dei nervi sensitivi non sono più trasmesse all'encefalo, e le eccitazioni emanate da quest'organo non sono più trasmesse ai muscoli. La fisiologia sperimentale negli animali, l'osservazione clinica nell'uomo dimostrano dunque la sua conducibilità. Considerata sotto questo punto di vista, essa si comporta come i nervi, o può essere considerata, con gli antichi, come il più grosso nervo dell'economia.

Ma non basta sapere che essa è percorsa in senso inverso dalle impressioni sensitive e dalle incitazioni motrici. Importa conoscere la via che seguono le une e le altre. Per scoprire questa via due serie di esperienze sono state istituite: nella prima, si sottomettono all'azione degli eccitanti le diverse parti della midolla, nella seconda si tagliano trasversalmente e successivamente queste stesse parti.

1° *Fenomeni che si producono sotto l'influenza degli eccitanti.* — I fisiologi hanno successivamente sottomesso all'azione degli eccitanti la sostanza grigia, i cordoni antero-laterali, ed i cordoni posteriori. Dall'insieme dei fatti osservati ne derivano le tre proposizioni seguenti.

La sostanza grigia è insensibile all'azione degli eccitanti, qualunque sia la natura di questi, qualunque sia la loro azione debole o energica, comunque agiscano su d'essa per semplice contatto o che la alterino al punto di distruggerla, resta sempre completamente ineccitabile.

I cordoni antero-laterali rispondono agli eccitanti con scosse o contrazioni muscolari. Ma è necessario che questi eccitanti sieno sufficientemente energici; troppo deboli non permettono di constatare la loro eccitabilità, donde l'errore in cui sono caduti alcuni sperimentatori, e particolarmente Chauveau, che l'hanno negata, perchè i processi messi in uso per constatarla erano insufficienti.

I cordoni posteriori sono anche eccitabili. La loro eccitabilità si traduce con fenomeni di sensibilità e contrazioni muscolari. Ma queste contrazioni sempre dirette quando si eccita il cordone antero-laterale della midolla, si producono qui con un meccanismo molto differente; la sensibilità vivamente svegliata determina nell'encefalo una reazione che si manifesta con scosse muscolari.

Questi primi dati della fisiologia sperimentale sembrerebbero farci pre-

sentire che i cordoni posseggono attribuzioni differenti. Se vogliamo definire le loro funzioni su questi soli dati, saremmo condotti ad ammettere che i cordoni antero-laterali rappresentano la via per la quale passano le eccitazioni muscolari o centrifughe, ed i cordoni posteriori quelle seguite dalle impressioni sensitive o centripete. Tali furono di fatti le conclusioni che formulò Ch. Bell nel 1814, confermate dalle notevoli esperienze di Longet nel 1841, ed accettate senza contestazione fino al 1855. Si potevano considerarle come definitivamente acquistate alla scienza, quando nuove esperienze istituite da Brown-Séguard a quest'epoca stabilirono perentoriamente che esse non erano punto fondate.

*2° Fenomeni che si producono sotto l'influenza dei tagli parziali.* — Si era pensato fin allora che la sostanza bianca era solo destinata alla conducibilità, e si ammetteva che i cordoni antero-laterali conducevano il principio incitatore dei movimenti, ed i posteriori le impressioni sensitive. Ma lo studio delle funzioni della midolla per mezzo dei tagli parziali dimostra che la prima di queste opinioni era troppo assoluta, la seconda erronea. Questa nuova serie di esperimenti ci ha fatto conoscere con molta precisione gli attributi propri della sostanza grigia e quelli dei cordoni antero-laterali.

La sostanza grigia che si era creduta sfornita di ogni conducibilità, ha un doppio ufficio conduttore, essa trasmette contemporaneamente le eccitazioni centripete, e le centrifughe, esclusivamente le prime, parzialmente le seconde. Due esperienze di Brown-Séguard sembrano provare molto chiaramente che essa sola è destinata a condurre fino all'encefalo le impressioni sensitive. Quest'autore divide trasversalmente, in un mammifero, la sostanza grigia, rispettando i cordoni posteriori della midolla: immediatamente le parti situate dietro del taglio restano prive di ogni sensibilità. Per far la controprova di questa esperienza, egli taglia i cordoni posteriori, e constata che non solamente la sensibilità non è né indebolita né diminuita, ma diviene più viva. Queste due esperienze ripetute dal 1855 in poi da un gran numero di osservatori, hanno costantemente dato gli stessi risultati.

L'ufficio che si attribuiva un tempo ai cordoni posteriori appartiene dunque in realtà alla sostanza grigia. Alcuni fisiologi intanto persistono a pensare che non si debbano negare a questi cordoni completamente le loro antiche funzioni. Secondo Schiff e Longet, sarebbero conduttori delle impressioni di semplice contatto, e le colonne grigie trasmetterebbero le impressioni di dolore.

I cordoni antero-laterali sono gli agenti conduttori delle eccitazioni motrici o centrifughe. Quando si tagliano sopra un animale, i muscoli che ricevono i loro nervi dalle parti della midolla situate dietro al taglio, perdono la proprietà di contrarsi. Ma questi cordoni non rappre-

sentano l'unica via per la quale si opera la trasmissione delle eccitazioni motrici volontarie, imperocchè se si divide la sostanza grigia, i movimenti divengono meno energici, come lo dimostrano le esperienze di Van Deen, Stilling e Brown-Séguard.

Tali sono le funzioni delle colonne grigie e dei cordoni antero-laterali. Quali sono quelle dei cordoni posteriori? Su questo punto, bisogna convenire, la fisiologia della midolla presenta una dispiacevole lacuna. Molto probabilmente compiono uffici analoghi a quelli dei cordoni motori: imperocchè tutti i fatti conosciuti tendono a dimostrarci che i tubi nervosi, qualunque sieno la loro direzione, la loro origine, il loro modo di aggruppamento, ecc. compiono l'ufficio di conduttori; solo quelli che formano i cordoni posteriori sarebbero dunque privi di questa proprietà? Malgrado le esperienze in apparenza concludenti di Brown-Séguard io persisto a pensare che non può essere così, e direi volentieri con Vulpian: È molto possibile che le impressioni, una volta elaborate nella sostanza grigia, passino da questa sostanza nei cordoni posteriori, per essere trasmessi verso l'encefalo (1).

b. — *Della midolla considerata come centro d'innervazione.*

La midolla spinale non è un semplice conduttore delle impressioni che si portano all'encefalo, e delle eccitazioni che camminano verso i muscoli; essa ha un'azione propria in virtù della quale esercita su tutte le funzioni, ma principalmente su quelle della vita nutritiva, una influenza considerevole.

Quest'azione propria della midolla spinale è localizzata nella sostanza grigia. Spessissimo non entra in azione se non quando è provocata da una impressione. Essa prende allora il nome di potere riflesso. Ma per l'influenza che esercita su parecchie funzioni, questa eccitazione antecedente non è necessaria, il suo intervento è diretto o spontaneo.

1° *Azioni e potere riflesso.* — Le azioni o fenomeni riflessi sono movimenti involontarii che succedono ad impressioni in generale non percepite. — Il potere riflesso, o facoltà eccito-motrice, è la proprietà che possiede la sostanza grigia della midolla, del bulbo rachideo e della protuberanza, di trasformare queste impressioni in movimenti senza la partecipazione della volontà.

Tutte le azioni riflesse si producono con lo stesso meccanismo, tutti suppongono un anello semi-aperto, le cui due metà, rappresentate

---

(1) Vulpian, *Dict. encyclop. des sciences méd. Physiol. de la moelle épinière*, pag. 398.

l'una da un nervo sensibile, l'altra da un nervo motore, sarebbero ricevute dalla sostanza grigia. L'impressione giunge mediante il nervo sensitivo a questa sostanza, che la trasforma in eccitazione motrice, la quale si rende ai muscoli seguendo il cammino dei nervi motori.

La reazione della sostanza grigia è in ragione diretta dell'intensità dell'impressione. Quando questa è debole, solo i muscoli che corrispondono al suo punto di partenza entrano in contrazione. Quand'essa è più viva, le contrazioni si estendono a tutto un arto. Se essa è più violenta ancora, tutti i muscoli si contraggono contemporaneamente. L'impressione, penetrando nella sostanza grigia della midolla può dunque irradiarsi, per l'intermezzo dei prolungamenti che uniscono le cellule, e propagarsi anche da basso in alto e da alto in basso, tanto da invadere questa sostanza in tutta la sua lunghezza.

Se si divide la midolla trasversalmente nella sua parte media, ciascuna della sua metà conserva il suo potere riflesso. Queste possono essere divise ed anche suddivise in parecchi pezzi e la facoltà eccito-motrice di questi pezzi resterà egualmente intatta.

Quando si fa sulla parte mediana della midolla un taglio longitudinale, questa facoltà persiste anche nelle sua metà destra e sinistra; e se le impressioni non si propagano più dall'uno all'altro lato possono ancora irradiarsi con la stessa facilità in tutta la colonna grigia corrispondente al punto eccitato, propagandosi anche verso le sue due estremità.

I movimenti riflessi si possono dividere, con Longet, in due ordini. Gli uni più evidenti hanno per sede i muscoli della vita animale; gli altri hanno per agenti i muscoli della vita organica, e ciascuno di questi ordini si divide in due generi, secondo che i nervi sensitivi vengono dall'asse cerebro-spinale o dal gran simpatico.

2° *Azione diretta e spon'anea della midolla spinale.* — Le azioni riflesse hanno per carattere comune la loro intermittenza, che è regolare e periodica per le une, molto ineguale pel maggior numero. L'azione diretta della midolla è continua. Per la sua sostanza grigia l'asse midollare esercita un'influenza considerevole sulla nutrizione sulla circolazione, sulla termogenesi e sulla tonicità muscolare. Non debbo qui passare in esame i diversi effetti coi quali si manifesta quest'influenza. Dirò solo una parola sulla tonicità.

Gli sfinteri stanno in stato permanente di contrazione, imperocchè i loro nervi motori ricevono dalla midolla spinale una eccitazione continua. Ugualmente, durante i nostri diversi movimenti, tutti i muscoli antagonisti sono in uno stato di tensione attiva, dovuta anche all'eccitazione permanente che ricevono dalla sostanza grigia. Questo stato di tensione o d'attività costante dei muscoli costituisce la loro *tonicità*, proprietà molto differente dalla contrattilità. Questa è inerente alle fi-

bre muscolari; la tonicità è sotto la dipendenza del sistema nervoso; essa implica l'integrità, non solamente dei nervi motori, ma ancora dalla sostanza grigia della midolla e dei nervi sensitivi o eccitomotori.

### III. — Costituzione generale dell'asse encefalo-midollare.

Nello studio della conformazione esterna ed interna del sistema nervoso centrale, abbiamo dovuto procedere per via di analisi, cioè a dire, dividendo questo sistema in segmenti sempre più piccoli, per acquistare su ciascuno di essi una nozione più completa. Ma i limiti che separano questi segmenti non si estendono al di là della loro superficie. In realtà, tutte queste parti si connettono e si continuano, esse sono congiunte fra loro mediante la più stretta solidarietà. Per giungere allo scopo che ci siamo proposti, ci resta dunque a ravvicinare tutti questi pezzi disgiunti, e studiarli nella loro continuità, nelle loro connessioni e nel loro modo di disposizione; dobbiam ricomporre in una parola il più interessante e più importante dei nostri organi.

Il cammino che seguiremo in quest'opera di ricostituzione è tutto tracciato. Il sistema nervoso centrale è formato da due sostanze, di cui l'una è subordinata all'altra. Come si trova ripartita la sostanza grigia, o attiva? Com'è disposta la sostanza bianca in riguardo a questa nelle diverse parti dell'asse cerebro spinale? Qual'è l'origine dei principali gruppi dei tubi nervosi che formano questa sostanza? Qual'è la direzione relativa di ciascun di essi? Qual'è il loro modo di terminazione?

Se ci fosse dato risolvere tutte queste questioni, dopo aver considerato l'asse cerebro-midollare negli infiniti dettagli della sua configurazione, noi potremmo elevare i nostri sguardi più in alto e contemplarlo anche nell'insieme della sua costituzione, spettacolo d'interesse specialissimo, che ha costituito la grande ambizione di tutti gli osservatori da tre secoli! Eppure bisogna confessarlo, malgrado tanti sforzi incessantemente rinnovati, il velo che copre questa costituzione intima dell'asse cerebro-spinale non ha potuto essere che molto imperfettamente sollevato. La scienza su questo punto è molto più ricca di opinioni, di ipotesi, di sguardi sommarii, di considerazioni generali, anziché di acquisti positivi. Questi acquisti però sono già abbastanza numerosi e presentano un'importanza molto reale, e si debbono specialmente alle ricerche degli anatomici moderni. Essi lasciano sperare che verrà il giorno, in cui la disposizione reciproca di tutte le parti costituenti il centro nervoso sarà abbastanza ben conosciuta, per poter dare una formola generale della sua struttura. Ma è necessario dichiarare che questo momento non è ancora giunto. Dobbiamo dunque limitarci qui ad esporre i fatti conosciuti e le ipotesi le più probabili.

§ I. — MODO DI RIPARTIZIONE DELLA SOSTANZA GRIGIA.

Questa sostanza occupa tre regioni differentissime. Essa circonda il canale centrale dell'asse cerebro-spinale, ricovre la maggior parte della sua periferia, e forma ammassi disseminati nella sua spessorezza.

La sostanza grigia centrale si presenta sotto l'aspetto d'una colonna, che si estende dal filum terminale al corpo calloso. La sostanza grigia periferica ha la forma d'uno strato onduloso. Quella che occupa la spessorezza del sistema nervoso costituisce tanti nuclei, indicati col termine generico di *gangli cerebrali* o *encefalici*.

**A. Colonna grigia centrale.** — Il canale che circonda la sostanza grigia centrale si estende dall'estremità inferiore della midolla fin nella cavità scavata al centro dell'encefalo. Inferiormente è situato nella spessorezza della commessura grigia della midolla. A livello del bulbo si apre per mezzo, si slarga considerevolmente, e concorre così alla formazione del quarto ventricolo. Al disopra di questo si restringe di nuovo per formare l'aquedotto di Silvio, poi si dilata nuovamente per espandersi nel ventricolo medio, donde si prolunga pei fori di Monro nei ventricoli laterali, ove si termina sdoppiandosi. Rammentiamo che, le pareti di questo canale sono formate dall'ependima, ricoperto d'un epitelio vibratile, e racchiudono una piccolissima quantità di liquido. Quest'ependima col suo strato epiteliale, si prolunga anche nell'encefalo ov'è rappresentato dalla membrana ventricolare.

La colonna della sostanza grigia che circonda il canale centrale presenta la stessa lunghezza di questo. Inferiormente discende nel filum terminale sino a livello del sacro, e superiormente risale sulle pareti del setto lucido sino al corpo calloso.

Noi sappiamo già che questa colonna grigia è composta di tre lamine, due laterali, curvilinee, a concavità interna, ed una mediana trasversale, che serve ad esse come tratto di unione. Nella spessorezza di questa è situato il canale centrale. La lamina laterale destra e la lamina laterale sinistra si prolungano in dietro sino al solco collaterale posteriore ma in avanti non giungono sino alla superficie della midolla. Il loro margine posteriore, lungo e sottile, è in connessione con le radici posteriori o sensitive dei nervi rachidei. L'anteriore corto, spesso, arrotondato ed irregolarmente dentellato, forma il punto di partenza delle radici anteriori o motrici. Tal'è la disposizione della sostanza grigia centrale in tutta l'estensione della midolla spinale.

Nella prima porzione, o porzione arrotondata del bulbo rachideo, il canale centrale si avvicina semprepiù alla faccia posteriore della midolla, poi si apre per formare la parete antero-inferiore del quarto ventricolo: esso si espande allora largamente e la sostanza grigia centrale

subisce nella sua disposizione una modificazione importante: i corni anteriori e posteriori, fin là molto distanti, si spingono entrambi molto fortemente in fuori, in modo che non si trovano più separati che da un piccolo intervallo.

A livello dell'acquedotto di Silvio, la colonna grigia centrale diviene cilindrica. — Nel ventricolo medio, tappezza le pareti laterali ed il margine posteriore di questi formando una gronda a concavità superiore. La commessura molle o grigia, che tende a convertire questa gronda in canale, ne forma una dipendenza. Le due lamelle grigie del setto trasparente rappresentano la sua estremità terminale.

La colonna grigia dell'asse cerebro-spinale si estende dunque per tutta la lunghezza di questi, accompagna il canale centrale che circonda, ed alla configurazione del quale si trova in parte subordinata. Su questa colonna sono impiantati i cordoni nervosi per una doppia serie di radici l'una sensitiva l'altra motrice. A livello delle radici sensitive, essa presenta un color giallastro, un'aspetto gelatiniforme; è più molle, più delicata, più alterabile, le cellule che ne fanno parte si distinguono per le loro piccole dimensioni. Dal lato delle radici motrici, offre una colorazione rosea, si altera meno rapidamente, è caratterizzata soprattutto dal volume relativamente considerevole delle sue cellule e dall'ampiezza dei prolungamenti che ne dipendono.

Questa colonna grigia ha uffici molto importanti: trasmette ai nervi motori le eccitazioni partite dall'encefalo, ed all'encefalo le impressioni raccolte dai nervi sensitivi. Come centro d'innervazione tiene sotto la sua dipendenza quasi tutti i fenomeni riflessi. In virtù dell'azione che le è propria, esercita anche una notevole influenza sulle funzioni della vita nutritiva.

**B. Sostanza grigia periferica.** — La disposizione generale della sostanza grigia periferica ci è nota. È solamente sulle parti le più largamente inspessite del sistema nervoso che la si incontra. Sul cervello forma uno strato abbastanza spesso molto irregolarmente ondulato. Sul cervelletto offre un aspetto analogo, ma le ondulazioni sono qui sostituite da pliche e ripieghi multipli, curvilinei e concentrici per la maggior parte. Dalle loro ondulazioni o pliche risulta che ambedue questi strati hanno una larghissima superficie; la maggior parte della sostanza grigia, i nove decimi circa, si spande per tal guisa sulla periferia dell'asse cerebro-spinale: fatto considerevole, che attesta chiaramente da sé solo, che le funzioni le più essenziali del centro nervoso hanno soprattutto sede nello strato corticale dell'encefalo.

Da questo strato periferico partono tre ordini di fibre: 1° fibre parallele alla sua direzione, che congiungono gli uni agli altri i diversi punti della sua vasta superficie; 2° fibre convergenti, che si portano nei gangli encefalici più vicini, cioè a dire nei corpi striati e nei talami ot-

tici; 3° fibre trasversali, che si estendono dall'uno degli emisferi nel punto corrispondente dell'emisfero opposto, e che formano con la loro riunione il corpo calloso. Lo strato corticale del cervello comprende una enorme quantità di sostanza grigia; il numero dei tubi ai quali dà origine è anche molto considerevole, donde la grande dimensione degli emisferi cerebrali, ed il loro predominio sempre più grande a misura che si sale nella serie dei vertebrati.

Lo strato corticale del cervelletto si distingue, come quello del cervello, per la sua grande estensione, per la sua spessezza e pel carattere di stratificazione che presenta. Le fibre che ne partono convergono verso il corpo romboidale, per l'intermezzo del quale si continuano con quelle dei tre peduncoli. La destinazione di quest'involucro è ancora molto dubbia. È permesso pensare intanto che molto probabilmente è destinata a coordinare i movimenti volontari. Il principio eccitatore di questi movimenti ha sede nell'involucro grigio del cervello; ma una volta dato l'impulso, l'involucro grigio del cervelletto ne assumerebbe la direzione: tale è almeno la conclusione che risulta dalle esperienze di Flourens, confermate da quelle di Bouilland, Longet e Vulpian. La struttura depone in favore di questa opinione. Noi abbiamo visto, difatti, che essa è caratterizzata soprattutto da cellule di enorme volume; ora, queste grandi cellule sono quelle anche che si osservano nei corni anteriori della sostanza grigia della midolla, le quali corrispondono all'origine delle radici motrici.

C. **Gangli encefalici.** — Nella spessezza delle principali parti dell'encefalo si osservano depositi di sostanza grigia, di volume molto ineguale e di forma estremamente varia. In alcuni punti sono abbastanza nettamente circoscritti, in altri vagamente limitati; in alcuni la sostanza grigia sembra come infiltrata negl'interstizii dei tubi nervosi.

Tra questi gangli, i più importanti sono rappresentati dai corpi striati e dai talami ottici, vengono in seguito i depositi situati nella protuberanza anulare, nel bulbo rachideo, nei peduncoli, nei tubercoli quadrigemelli, ec.

Si compongono essenzialmente di cellule e di tubi nervosi. Questi si continuano con le cellule situate sui loro decorso; poi rinascono dal polo opposto e seguono la loro via. Molti tra loro si trovano dunque interrotti nella loro continuità da una cellula bipolare o multipolare. Così costituito, ogni ganglio encefalico presenta due ordini di tubi; quelli che penetrano nella sua spessezza, per mettersi in connessione con le cellule che ne dipendono, o solamente attraversarle, e questi sono i *tubi nervosi afferenti*: quelli che ne escono, e sono i *tubi nervosi efferenti*.

I tubi nervosi sensitivi nella lunga via che percorrono dalla loro origine sino alla loro terminazione, attraversano tutta una serie di gangli. Quelli che offrono la disposizione la più semplice corrispondono per

ciascuna delle loro estremità ad una cellula. L'asse cerebro-spinale in ultimo non è che una vasta associazione di tubi, strettamente uniti alle cellule. Solamente, mentre che i più corti non entrano in connessione con queste che per le loro due estremità, gli altri, indipendentemente dalle cellule che corrispondono alla loro origine ed alla loro terminazione, ne presentano in tutta la loro lunghezza, una, due o parecchie situate a scaglioni e a distanze molto varie.

I gangli encefalici sono pei tubi nervosi da una parte centri generatori, dall'altra tante stazioni successive in ciascuna delle quali essi subiscono l'influenza d'una cellula, influenza favorevole senza dubbio alla destinazione che compiono, ma ancora incognita nella sua natura.

## § 2. — DELLA SOSTANZA BIANCA CONSIDERATA NEL SUO MODO DI RIPARTIZIONE E NELLA SUA CONTINUITÀ.

Ridotto alla sua maggior semplicità, l'asse cerebro-spinale si presenterebbe sotto l'aspetto di due cellule, congiunte insieme da un tubo nervoso. Se all'unità sostituiamo la molteplicità, quest'asse si complicherà. Supponiamo ciò che è in effetti che questi apparecchi, in quantità innumerevole, prendano direzioni differenti, che s'intreccino, che si uniscano per formar gruppi, che tutti questi gruppi comunichino tra loro, e la complicazione raggiungerà proporzioni assai maggiori. Tal'è l'organo di cui ci proponiamo conoscere la struttura. Dopo aver determinato il modo di ripartizione della sostanza grigia, dobbiamo dunque studiare il modo di ripartizione e di associazione o di aggruppamento dei tubi nervosi, seguirli dalla loro origine fino alla loro terminazione, considerarli nei loro rapporti, sia tra loro, sia con la colonna grigia centrale e coi gangli encefalici. Giungeremo così a riconoscere come si uniscano alla sostanza grigia per formare tanti organi o centri d'innervazione e come questi organi si uniscano alla loro volta per costituire il grande edificio organico che presiede alle sensazioni, all'intelligenza ed alla volontà.

Per riguardo alla loro direzione, le fibre nervose si possono dividere in *longitudinali*, *trasversali*, *antero-posteriori* ed *anulari*. Ciascuno di questi quattro ordini di fibre merita di fissare la nostra attenzione.

### A. — Fibre longitudinali.

Queste fibre sono le più numerose. Si estendono dall'una all'altra estremità dell'asse encefalo-midollare. Si pensava una volta che fossero un semplice prolungamento di quelle che formano le radici anteriori e posteriori dei nervi spinali. Ma oggi sappiamo che, queste radici si per-

dono nella colonna grigia centrale, e che lo stesso accade per tutti i tubi longitudinali. Nella midolla spinale questi si aggruppano in lamine prismatiche e triangolari, poi le lamine si riuniscono per formare tre cordoni, i quali s'incrociano sulla linea mediana con quelli del lato opposto. Seguiamo questi tre cordoni.

I cordoni anteriori s'incrociano su tutta la lunghezza della midolla e danno anche origine alla commessura anteriore. Giunti al bulbo si allontanano, circondano i due altri cordoni, divengono posteriori a questi, camminano sul pavimento del quarto ventricolo e penetrano nei talami ottici, al di là dei quali si prolungano, molto probabilmente, per terminarsi nella sostanza grigia delle circonvoluzioni occipitali. Partendo dalla loro origine, le fibre che li compongono si estendono, in conseguenza, dalla sostanza grigia del cervello, sino alle corna anteriori della colonna grigia centrale della midolla.

I cordoni laterali s'incrociano a livello del colletto del bulbo formano la porzione motrice delle piramidi anteriori, attraversano in seguito la protuberanza, poi i peduncoli cerebrali, montano sino ai corpi striati, che anche attraversano, e si perdono nelle circonvoluzioni frontali o parietali; nati dallo strato grigio di queste, si terminano egualmente nelle corna anteriori.

I cordoni posteriori s'incrociano immediatamente al di sopra dei precedenti; il loro incrociamiento più profondamente situato, si termina a livello dell'estremità inferiore delle olive. Passando al lato opposto a quello che occupavano dapprima, costituiscono la porzione sensitiva delle piramidi, sottostante alla porzione motrice, attraversano la protuberanza, si situano sul lato esterno dei peduncoli cerebrali e si portano nei talami ottici; forse si prolungano anche sino alle circonvoluzioni del cervello. Essi hanno per origine la sostanza grigia della midolla e per terminazione la grigia dell'encefalo.

Ciascuno dei tre cordoni s'incrocia con quello del lato opposto in un punto determinato e costante dell'asse encefalo-midollare.

I tre incrociamenti si dispongono in serie lineare e formano una linea non interrotta. Si possono nondimeno distinguere in inferiori, medii e superiori. — L'inferiore, più esteso e più profondo, occupa il fondo del solco mediano anteriore della midolla. — Il medio, molto corto, molto superficiale e molto più evidente, ha sede sul colletto del bulbo. — Il terzo, anche molto corto, corrisponde all'estremità inferiore del solco mediano del bulbo. Se l'incrociamiento medio sporge tra i due altri, tanto da colmare il solco mediano anteriore, ciò succede pel volume molto più considerevole dei cordoni laterali.

Di questi tre incrociamenti, i due primi, motori, hanno per limite in basso l'estremità inferiore della midolla ed in alto l'estremità inferiore del solco mediano del bulbo. L'ultimo, d'incrociamiento sensitivo, si esten-

de dalla parte inferiore di questo solco alla estremità inferiore delle olive. A livello di queste sporgenze tutti i tubi longitudinali della midolla ritornano dunque paralleli. Quelli del lato destro sono a sinistra e quelli del lato sinistro sono a destra, meno però un piccolo numero di fibre che non partecipano all'incrociamiento, e che vanno negli emisferi cerebrali.

Come nascono e si terminano questi tubi incrociati? Due fatti generali rispondono a questa quistione. Da una parte, le ricerche moderne hanno chiaramente stabilito che, ogni tubo sensitivo o motore del sistema nervoso centrale, nasce da una cellula e si termina in una cellula; così i tubi dei cordoni anteriori e laterali partono da cellule della sostanza grigia dell'encefalo e si terminano nelle cellule multipolari delle corna anteriori della midolla. Nessuno di essi si continua direttamente con quelli che formano le radici anteriori o motrici. Questi ultimi partono da cellule nella quali si recano i precedenti. È per l'intermedio di queste cellule che i tubi motori si continuano coi tubi delle radici motrici. Ugualmente, le fibre dei cordoni posteriori si estendono da una cellula dell'encefalo alle cellule della colonna grigia centrale della midolla; per continuarsi per l'intermezzo di queste con le fibre delle radici sensitive. L'osservazione ha dimostrato inoltre che, le fibre nervose non si continuano solamente con le cellule mediante le due loro estremità, ma che esse hanno spesso connessioni analoghe con altre cellule situate sul loro cammino: queste cellule, situate a scaglioni in numero variabile sulla loro lunghezza, costituiscono per esse tanti punti di fermata, ove il principio incitatore che le percorre subisce una specie di elaborazione o di rinforzo. Ricordati questi fatti generali, noi siamo attualmente in grado di seguire i tubi motori e sensitivi dalla loro origine fino alla loro terminazione.

I tubi incaricati di trasmettere ai muscoli il principio della loro contrazione hanno per punto di partenza la sostanza grigia delle circonvoluzioni frontali e parietali. Dalle cellule di questa sostanza si dirigono verso il corpo striato, ove incontrano le cellule dei nuclei intra ed extra-ventricolare, si continuano con queste per l'intermezzo di prolungamento che ne dipendono, si applicano in seguito al peduncolo cerebrale, attraversano la protuberanza, formano la porzione superficiale o motrice delle piramidi anteriori, s'incrociano sul colletto del bulbo, per costituire, quelli del lato destro il cordone laterale sinistro, quelli di sinistro il cordone laterale destro; camminano in avanti ed infuori delle corna anteriori, e si perdono nella loro spessorezza, continuandosi con le loro cellule multipolari; per l'intermezzo di queste ultime si prolungano orizzontalmente in avanti, formano così le radici anteriori o motrici dei nervi rachidei, poi si portano verso i muscoli, nei quali si ramificano.

Indipendentemente da questa prima e tanto considerevole serie di fibre motrici emanate dalle circonvoluzioni anteriori del cervello, ce ne sono

d'altronde altre, molto meno numerose, che sembrano partire dalle circonvoluzioni posteriori per convergere verso il talamo ottico; esse camminano in seguito sotto la sostanza grigia del pavimento del quarto ventricolo, circondano nel bulbo i cordoni laterali e posteriori, e prendono allora il nome di cordoni anteriori; noi abbiamo visto che s'incrociano su tutta l'estensione della midolla.

Da quasi tutte le parti del corpo nascono fibre destinate a condurre le impressioni sensitive. Esse convergono verso la midolla, formano le radici posteriori, si gettano nel peduncolo delle corna corrispondenti, ove si continuano con le loro cellule multipolari, ed al di là di queste coi tubi dei cordoni posteriori; s'incrociano nel bulbo, immediatamente al di sopra dei cordoni laterali, formano la porzione sensitiva delle piramidi, attraversano la protuberanza, il peduncolo cerebrale, il talamo ottico, e si portano molto probabilmente nello strato grigio delle circonvoluzioni occipitali.

Dal cammino che seguono i tubi motori e sensitivi risulta che, si possono considerare in ciascuno di essi due parti differenti per la loro sede: una superiore o encefalica, situata in un lato, ed una inferiore o midollare, situata nel lato opposto; così, la porzione encefalica del cordone laterale destro si trova a sinistra del piano mediano, mentre che quella del lato sinistro si trova a destra; opposizione identica vi è tra le parti superiori ed inferiori dei cordoni anteriori e posteriori.

Da ciò anche fenomeni d'incrociamiento per la trasmissione del principio incitatore e delle impressioni. La metà sinistra del cervello tiene sotto la sua dipendenza tutti i muscoli del lato destro: quando una causa meccanica o morbosa determina nei tubi motori che ne partono una soluzione di continuo saranno paralizzati i muscoli destri; quando una soluzione di continuo risiede nelle circonvoluzioni, essa sarà parziale, e la paralisi sarà anche tale; quando ha sede nei corpi striati, essa comprenderà la maggior parte dei tubi che concorrono a formare il cordone laterale destro, e la paralisi colpirà quasi tutti i muscoli dello stesso lato, ma resterà ancora incompleta: quando interessa il peduncolo sinistro od il lato corrispondente della protuberanza, la paralisi si generalizzerà dippiù, e si estenderà allora a tutta la metà opposta del corpo. Più la soluzione di continuo si avvicinerà al punto d'incrociamiento dei cordoni motori, più gravi saranno le conseguenze che ne derivano. Se invece d'una lacerazione, risultato ordinario delle emorragie cerebrali, è una irritazione che si produce sulla parte encefalica dei cordoni motori, sono i movimenti disordinati o convulsivi che si manifesteranno in una sezione più meno estesa dal sistema muscolare.

Fenomeni analoghi si verificheranno nelle parti sensibili sotto l'influenza delle stesse condizioni. Un'alterazione nelle circonvoluzioni occipitali del lato destro determina una perdita di sensibilità negli organi

del lato opposto. Un'effusione sanguigna nei talami ottici avrà per risultato una perdita di sensibilità simile, ma molto meno limitata, e la paralisi si estenderà in una superficie sempre più larga, a misura che la lesione dei tubi sensitivi si avvicinerà al loro incrociamiento. Secondo la natura ed il grado della malattia, gli effetti osservati consisteranno, del resto, ora in un indebolimento o perdita di sensibilità, ora nell'esaltazione di questa portata sino al dolore; talvolta queste due specie di fenomeni si combineranno.

Alle fibre longitudinali emanate dalla midolla spinale se ne aggiungono altre. Ma i cordoni laterali solamente partecipano a quest'aggiunzione di fibre novelle, che comincia al disopra del loro incrociamiento. Alle fibre che provengono dalla midolla si aggiungono allora quelle che prendono origine nel bulbo, poi quelle che nascono nella protuberanza, nei peduncoli e nei corpi striati. La porzione encefalica dei cordoni laterali o porzione motrice delle piramidi acquista così dimensioni crescenti, già molto notevoli nei peduncoli, ma ben altrimenti considerevoli nei gangli cerebrali anteriori e al di là di questi.

Questi gangli sono dunque pei cordoni laterali due potenti mezzi di rinforzo o di moltiplicazione. Ciascun di loro rappresenta un centro d'irradiazione o d'innervazione. Così, si è accordato loro in tutti i tempi una grande importanza. Willis situava nei corpi striati il *sensorio commune*. Ma le esperienze fatte sugli animali ed i fatti patologici osservati nell'uomo dimostrano che sono destinati alla motilità. Quando si asportano, la sensibilità sopravvive a questa mutilazione; i movimenti pel contrario sono molto notevolmente indeboliti.

Gli usi che Willis accordava al corpo striato, Luys li attribuisce oggi al talamo ottico. Precedentemente abbiamo visto che, esso sarebbe composto, secondo questo autore, di quattro nuclei o centri, disposti in una linea d'avanti indietro: il primo presiede all'olfatto, il secondo alla vista, il terzo o centro mediano alla sensibilità generale l'ultimo all'udito (1). Lasciamo da banda il centro anteriore olfattivo, benchè sia anche contestabile. Ma il centro ottico situato, immediatamente indietro di questo, tiene realmente la vista sotto la sua dipendenza, come sostiene Luys? No, imperocchè se si asporta il talamo ottico integralmente, la visione persiste, e se si escindono i tubercoli quadrigemelli, essa è al contrario completamente abolita. I nervi che raccolgono le impressioni visuali si portano dunque in questi tubercoli, e non nel talamo ottico. Il centro mediano o sensitivo si può considerare come il focolaio della sensibilità generale? La fisiologia sperimentale sembra rispondere negativamente. Essa c'insegna che si possono asportare i due talami ot-

---

(1) Luys. *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal*, 1865, p. 198.

tici senza indebolirla. Luys, è vero, si appoggia soprattutto sull'anatomia; sostiene che i cordoni laterali, dopo essersi incrociati nel bulbo, si terminano nel centro mediano di questi rigonfiamenti, e dichiara che questi cordoni sono sensibili. Ma l'osservazione attesta che essi presentano alcune tracce di sensibilità, solamente a livello del loro contatto coi cordoni posteriori: tutti gli altri punti sono destinati alla motilità; — quanto al centro acustico la sua esistenza non è affatto meglio stabilita. Noi sappiamo che il nervo auditivo prende la sua origine da un nucleo dipendente dallo strato grigio del quarto ventricolo, e che l'ablazione dei talami ottici lascia intatto l'udito.

Considerando il talamo ottico come formato da quattro centri, che presiedono ciascuno ad un ordine particolare di fenomeni sensitivi, Luys ha avuto il torto grave di non tener conto abbastanza dei dati i più positivi della fisiologia sperimentale e patologica. Su questo punto, come su molti altri, egli si è lasciato guidare molto più dall'induzione che dall'osservazione. Allontanandosi dalle vie seguite dai suoi predecessori, consultando poco i loro lavori, ispirandosi soprattutto ai consigli d'una immaginazione ardente, egli ha tentato di fare da se solo ciò che una lunga serie di generazioni avea appena abbozzato e che i secoli, sovrapponendosi, non realizzeranno forse che difficilmente. Da questo temerario tentativo è nata una costituzione novella del centro nervoso, in cui ogni fibra è seguita passo a passo della sua origine alla sua terminazione, in cui ogni parte, ogni particella trova il suo posto, i suoi rapporti e le sue connessioni ben determinate; costituzione netta, completa, perfetta, e la cui perfezione stessa è il principale difetto, poiché questa perfezione è puramente ideale.

Considerate nelle loro connessioni con la sostanza grigia, le fibre longitudinali congiungono la colonna grigia della midolla ai principali gangli dell'encefalo, e questi allo strato corticale del cervello. Associandosi a tutte queste parti, formano due lunghi organi o centri nervosi, paralleli e simmetricamente disposti in ogni lato del piano mediano, incrociandosi sulla maggior parte dalla loro estensione, e tenendo sotto la loro dipendenza tutt' i fenomeni della motilità e della sensibilità.

### B. — Fibre trasversali del centro nervoso.

Le fibre trasversali o commessurali sono ripartite su tutta l'estensione dell'asse cerebro-spinale, ma differiscono nella loro disposizione, secondo che appartengono alla midolla spinale, al bulbo rachideo, alla protuberanza anulare ed agli emisferi cerebrali.

Nella midolla spinale, le fibre trasversali concorrono a formare la commessura grigia, ed abbiamo visto che sono disposte su due piani, l'uno anteriore, l'altro posteriore; esse uniscono le due metà della midolla fra loro.

Al disopra dell'incrocciamento delle piramidi, le fibre trasversali ricompariscono, rappresentate dalle fibre arcoiforme profonde, che congiungono la metà destra alla metà sinistra del bulbo.

Sulle parti più alte dall'asse encefalo-midollare, le fibre commissurali si aggruppono in fasci ben delimitati, di dimensioni molto differenti, e del resto poco numerosi. Formano, andando da basso in alto, la protuberanza anulare ed i peduncoli cerebellosi medii, poi le due commessure del cervello, e superiormente i corpi callosi.

Le fibre trasversali della protuberanza, continuandosi con quelle dei peduncoli medii, danno origine ad una larga commessura, che unisce i due emisferi del cervelletto. L'anatomia comparata e l'anatomia di sviluppo vengono in appoggio di questa opinione, che Reil per primo formulò in termini molto espliciti, e che Gall e Spurzheim adottarono un po' più tardi. Questa commessura non esiste che negli animali il cui cervelletto presenta lobi laterali; essa comparisce con questi lobi ed ha dimensioni sempre proporzionate a questi. Nell'uomo e nei mammiferi, in cui giunge al più alto grado di sviluppo, la si vede apparire all'epoca solamente in cui i lobi laterali cominciano a formarsi, e seguire in seguito nel suo accrescimento l'evoluzione degli stessi lobi. È dunque difficile di non ammettere che, le fibre trasversalmente estese dall'uno all'altro emisfero cerebelloso partano realmente dalla sostanza grigia che copre le lamine e lamelle della loro superficie.

Le commessure cerebrali prendono ambedue la forma d'un cordone. La posteriore, estremamente corta, si perde quasi bentosto nella sostanza grigia dei talami ottici nei quali costituisce un mezzo d'unione; la anteriore, più voluminosa della precedente, notevole soprattutto per la sua grande lunghezza, non si comporta egualmente in riguardo ai corpi striati, che rasenta con la sua estremità, per estendersi molto probabilmente sin nella sostanza grigia dei lobuli dell'insula, lobuli che questa commessura metterebbe per conseguenze in comunicazione.

Il corpo calloso e tra le commessure quella che ha più vivamente attirata l'attenzione degli anatomici. Nel 1663, Willis si sforzò a dimostrare che, il cervello e composto di due ordini di fibre: 1° longitudinali o divergenti che si portano verso le circonvoluzioni: 2° trasversali o convergenti che formano il corpo calloso (1).

Malpighi adottò la maggior parte delle idee di Willis. Parlando del corpo calloso, si esprime così: Il corpo fibroso che forma la volta dei ventricoli si termina dall'uno e dall'altro lato per margini tagliati

(1) « Medullae substantia, corpus callosus dicta, interiorum cerebri superficiem concamerans, anfractuam omnium medullas in se excipit » (F. Willis, *Cerebri anatomia* nella *Biblioteca Anat. Mangetti*, t. II, p. 28).



« a frange o prolungamenti ondulati, che penetrano nella sostanza corticale e vi si spandono, come le radici d'una pianta nel suolo che la nutrisce. » Più innanzi aggiunge: « Dalla midolla spinale contenuta nel cranio, come da un tronco comune, si veggono nascere tutte le fibre che si distribuiscono nel cervello e nel cervelletto; queste fibre emanano da quattro tronchi e camminano ramificandosi sino a che sieno giunte alla porzione corticale (1).

Per quest'autore, il sistema midollare dell'encefalo si compone dunque di due ordini di fibre: fibre longitudinali, che dopo aver formato il fusto del cervello e del cervelletto, s'irradiano nel loro strato grigio periferico; e fibre trasversali che limitano superiormente la cavità dei ventricoli e si terminano nella stessa maniera.

Vieussens, che descrisse con tanta esattezza le fibre ascendenti della midolla allungata, dà loro egualmente per ultimo limite la sostanza corticale del cervello. Del corpo calloso parla in questi termini: Questo corpo forma quasi tutta la volta dei ventricoli; è composto di fibre midollari, che nascono dalla sostanza cinerea dei due emisferi (2).

Così, secondo Willis, Malpighi, Vieussens, le cui ricerche comparvero nel periodo dal 1680 al 1690, e secondo anche alcuni altri osservatori contemporanei e d'un merito non meno eminente, tra i quali debbo citare Cl. Fracassati, una indipendenza completa esisterebbe fra le fibre che s'irradiano dalla midolla allungata verso il cervello e quelle che compongono il corpo calloso. Le une e le altre s'ispessiscono per le loro estremità nella sostanza corticale periferica, in modo che Willis, ha potuto dire: « Ubi corpus callosum desinere putatur, medulla oblungata incipit. »

L'indipendenza delle fibre del corpo calloso, proclamata con voce unanime da questa forte generazione d'anatomici, è stata ammessa senza contestazione dagli autori del XVIII° secolo. Al principio del XIX°, Reil, i cui lavori furono tanto e sì legittimamente lodati, si unì anche a que-

---

(1) Fibrosa corpora quibus ventriculorum testudo contexitur, tandem « desinunt veluti laciniatis fibris, seu productionibus in gyrum ductis, quae immerguntur et implantantur, non secus ac copiosae plantarum radices, in cortice, qui soli seu terrae vicem gerere videtur.... A spinalis medullae trunco intra clavariam contento, veluti ab insigni fibrarum collectione egressum videntur habere omnes cruribus hinc inde ramificantur, donec ramosis terminationibus in corticem desinant. » (Malpighi, *exercitatio epist. de cerebro ad Car. Fracassatum*, nella *Bibl. anat. Mangeti*, t. II, p. 58).

(2) « Ventriculorum totam fere cameram callosum corpus efformat: parietes vero ex midullaribus fibrillis construuntur, quae binorum cerebri hemisferiorum cinerea substantia emergent. » (R. Vieussens, *De cerebro liber*, nella *Bibliot. anat. Mangeti*, t. II, p. 142).

sta opinione, che Gall e Spurzheim, molti anni dopo, si appropriarono in qualche modo generalizzandola. Per questi autori, la sostanza midollare dell'encefalo si compone di due principali gruppi di fibre:

1° Di un gruppo di fibre divergenti, estese dalla midolla alla sostanza corticale, rappresentato dai peduncoli cerebrali inferiori pel cervelletto, dalle piramidi anteriori pel cervello;

2° Da un gruppo di fibre convergenti, che ha per punto di partenza lo strato corticale periferico, che è costituito dai peduncoli cerebrali medi e dalla protuberanza pel primo di detti organi, dal corpo calloso e dalle altre commessure pel secondo.

Meglio formulata, questa opinione acquistò una importanza maggiore. Ma essa non dovea brillare molto tempo di questa nuova luce. L'impulso comunicato allo studio del sistema nervoso dai lavori di Gall e di Spurzheim fece nascere dubbii in alcuni animi sulla realtà delle fibre convergenti, e bentosto la loro esistenza fu negata, e poi ardentemente combattuta.

Tiedeman, il primo, entrando in questa via, disse che, non esisteva nel cervello che un sol ordine di fibre, di cui i peduncoli cerebrali sono la sorgente comune che questi peduncoli si spandono in ventaglio, che si ricurvano per formare gli emisferi e circoscrivere la cavità cerebrale; che si portano in seguito da fuori in dentro, si saldano l'uno all'altro sulla linea mediana, e costituiscono così il corpo calloso. Secondo Foville, questi peduncoli, a livello dei corpi striati, si dividono in due parti: l'una interna, più piccola, schiacciata, che si flette da fuori in dentro, e che forma il corpo calloso, unendosi a quella del lato opposto; l'altra esterna, molto più considerevole, che si spande negli emisferi.

Noi ci troviamo dunque in presenza di tre opinioni molto differenti: l'opinione antica, che considera il corpo calloso come una commessura degli emisferi impiantata con le sue estremità nella sostanza grigia; quella di Tiedemann, che la riguarda anche come una commessura interemisferica, ma che si continua a destra ed a sinistra con la sostanza midollare, e per l'intermezzo di questa coi peduncoli; quella di Foville, che ne fa una commessura interpeduncolare propriamente detta.

Notiamo dapprima che, l'opinione di Tiedemann è basata unicamente sul modo di sviluppo del cervello: « Il corpo calloso, dice egli, esiste già nel feto di quattro o cinque mesi, cioè a dire in un tempo in cui non vi ha né circonvoluzioni, né sostanza corticale alla superficie degli emisferi. Le pretese fibre rientranti non potrebbero dunque nascere dalle parti che non esistono ancora. » Questa osservazione sembra perentoria; essa però non l'è: perchè il corpo calloso può molto bene svilupparsi prima delle circonvoluzioni e dello strato corticale, e terminarsi più tardi in quest'ultimo strato. In effetti, i nostri tessuti, non

si sviluppano in modo dei vegetali, ma simultaneamente in tutta la loro estensione. Così i nervi nascono certamente dal centro nervoso, ed intanto essi ne sono primitivamente indipendenti, solo più tardi vi si riuniscono, e questa riunione può anche non succedere, come si osserva nei mostri sforniti di midolla spinale e di encefalo. Una simile indipendenza esiste dapprima tra il corpo calloso e lo strato corticale degli emisferi; un po' più tardi queste due parti si riuniscono, come l'estremità centrale dei nervi si unisce al centro nervoso.

Foville poggia la sua opinione su d'un semplice fatto di autopsia. Per mettere il corpo calloso a scoperto, consiglia allontanare gli emisferi e fare su questi due incisioni orizzontali e trasversali; una anteriore che parte dal ginocchio della commessura, l'altra posteriore che parte dal suo cercine. « Introdurrete in seguito, aggiunge quest'autore, l'estremità « del dito indice tra il corpo calloso e la circonvoluzione che lo sormonta, premete dolcemente sul solco intermediario facendo camminare il pol- « pastrello del dito d'avanti in dietro e da dietro in avanti. Questa ma- « novra, rinnovata tre o quattro volte, permetterà di scollare l'eni- « sfero del corpo calloso e di rovesciarlo in fuori. Con questo proces- so, si mettono effettivamente in evidenza fibre che ascendono e si curvano per portarsi verso il corpo calloso; ma esse vengono dalla sostanza grigia delle circonvoluzioni inferiori; e per scovrirle, bisogna prima staccare tutte quelle che emanano dalle circonvoluzioni esterne e superiori.

I fatti citati in favore delle opinioni moderne hanno dunque poco valore. Essi non potrebbero nè rifiutare, nè anche scuotere l'opinione antica, che d'altronde prende in prestito anche un punto d'appoggio all'embriologia, ed un'altro più importante all'anatomia comparata. Di fatti, gli emisferi si sviluppano d'avanti in dietro ed è nello stesso senso che si sviluppa costantemente il corpo calloso, di modo che l'evoluzione di queste tre parti è sempre simultanea e proporzionale. Da un'altra parte le dimensioni del corpo calloso nella serie dei mammiferi, non sono punto in rapporto con quelle della midolla spinale e dei peduncoli cerebrali bensì col volume degli emisferi. I pesci i rettili e gli uccelli, nei quali i lobi cerebrali sono pochissimo sviluppati, non posseggono punto questa commessura. Questa è rudimentale nei roditori, offre proporzioni sempre più grandi passando da questi animali ai carnivori, ai ruminanti, ai solipedi, alle scimmie.

Sia che si osservi l'encefalo nella serie dei suoi sviluppi, o che lo si studi comparativamente nella serie dei vertebrati, si vede sempre tra gli emisferi ed il corpo calloso la più intima relazione. Ora il volume di queste tre parti restando costantemente correlativo, ci sembra razionale concludere che, la parte mediana è una dipendenza dalle laterali; che il corpo calloso, in una parola, è una commessura inter-emisferica e non una interpeduncolare.

Un'ultimo fatto appoggerà questa conclusione: dividete il corpo calloso da ogni lato ed in tutta la sua lunghezza, nella sua congiunzione coi corpi striati; poi avvolgete questo corpo su se stesso d'avanti in dietro, in modo da convertirlo in un cilindro, e paragonate questo cilindro al volume di uno dei peduncoli cerebrali: il primo sarà molto notevolmente superiore al secondo. I peduncoli non sono dunque il punto di partenza del corpo calloso; poichè questi sarebbero insufficienti a produrlo, anche quando essi si piegassero totalmente da fuori in dentro; e questa insufficienza diviene ben altrimenti evidente quando si considera che i peduncoli cerebrali non si flettono tutti per dargli origine, ma solamente per una parte, ed anche la più piccola loro spessezza. L'opinione emessa da Willis difesa dal Malpighi, adottata da tutti gli anatomici del XVIII° secolo, sviluppata al principio del XIX° da Reil, Gall e Spurzheim, è dunque la meglio fondata.

In riassunto, le fibre trasversali del centro nervoso formano sei principali gruppi: 1° uno molto sottile, suddiviso in due piani, che unisce la metà destra della midolla alla sinistra; 2° nella spessezza del bulbo, una rete di fibre arciformi, che uniscono anche le sue due metà l'una all'altra; 3° nella protuberanza, un largo fascio semi-anulare che unisce i due emisferi cerebellosi; 4° al di sopra dei ventricoli laterali una lamina in forma di volta, che unisce i due emisferi cerebrali; 5° un cordone gracile e corto, che unisce i due talami ottici, 6° un secondo cordone, più grosso e soprattutto molto più lungo, che unisce i due lobi dell'insula.

Comprendendo in un colpo d'occhio generale questi diversi gruppi, si vede che costituiscono un vasto mezzo d'unione per le due metà dell'asse cerebro-spinale: che l'estensione in altezza di questi mezzi d'unione è uguale alla lunghezza delle fibre longitudinali, le quali si sviluppano sempre più a misura che la struttura degli apparecchi longitudinali è più complicata ed il volume più considerevole; e dopo essersi gradatamente perfezionati nei mammiferi, giungono nell'uomo al più alto grado di sviluppo. Così la protuberanza pel suo volume considerevole, e il corpo calloso per la sua grande estensione, occupano un posto importante tra i caratteri distintivi dell'encefalo umano.

### C. — **Fibre antero-posteriori.**

Le fibre antero-posteriori concorrono poco alla costituzione del centro nervoso. Sono fibre di quest'ordine quelle che formano i peduncoli cerebellosi superiori, i quali si dirigono in avanti, in alto ed in dentro. Esse s'incrociano sulla linea mediana al di sotto dei tubercoli quadrigemelli, e si portano in seguito verso i talami ottici seguendo i peduncoli cerebrali.

Altre fibre si estendono orizzontalmente dal cervello al cervelletto; esse vengono anche dai talami ottici. Queste fibre occupano il lato interno dei peduncoli cerebrali, s'incrociano passando dai peduncoli nella protuberanza e si mischiano in seguito alle fibre trasversali più alte di questa per rendersi coi peduncoli cerebrali medii nei lobi laterali del cervelletto.

Appartengono anche alle fibre antero-posteriori quelle che si porterebbero, secondo molti autori, dalle corna posteriori della colonna grigia centrale alle anteriori. Queste ultime metterebbero in comunicazione le radici sensitive e motrici dei nervi spinali, e completerebbero l'anello che percorre l'influsso nervoso nei fenomeni riflessi che si compiono nella midolla spinale.

#### D. - Fibre anulari.

Il carattere distintivo di queste fibre è di abbracciare a mo' di un legame uno o parecchi fasci di fibre longitudinali. Si osservano nei punti, in cui questi ultimi, fino allora paralleli, tendono ad allontanarsi per irradiarsi in diversi sensi. A livello del bulbo, una tendenza di questa natura si manifesta, ed appaiono le fibre arciformi superficiali. A misura che ascendono, le fibre longitudinali tendono sempre più a divergere; così si veggono le fibre anulari moltiplicarsi nello stesso senso. Esse sono rappresentate sui talami ottici e sui corpi striati, cioè a dire sul contorno del cono peduncolare, dai pilastri superiori della glandola pineale, dalla bendella semi-circolare, e soprattutto dalla volta a quattro pilastri.

Le fibre anulari hanno dunque per attributo comune la loro situazione più superficiale di quella delle fibre longitudinali, la loro direzione perpendicolare a queste ultime, il loro avvolgersi tanto più completo, per quanto corrisponde a fibre più raggianti. Aggruppandosi attorno ai principali centri d'irradiazione, formano tante cinture situate a scaglioni da basso in alto e paragonabili a quelle che congiungono in un sol fascio tutte le spighe d'un covone.

Quali sono le attribuzioni delle fibre anulari? La scienza su questo punto come sopra molti altri, è ancora alle semplici congetture. Le fibre trasversali uniscono organi pari e sembrano così ricondurre la loro azione all'unità. Le fibre anulari uniscono organi situati sullo stesso lato del piano mediano; stabiliscono tra gli organi connessioni nel tempo stesso anatomiche e fisiologiche, importanti senza dubbio, ma ancora indeterminate.

§ 3. — APPARECCHI FORMATI DALL' ASSOCIAZIONE DELLE DUE SOSTANZE.

Uniti alla sostanza grigia, i diversi ordini di fibre che noi abbiamo esaminati, costituiscono, secondo alcuni autori, altrettanti apparecchi.

L'apparecchio longitudinale è senza dubbio il più importante. Gli altri sono dipendenti da esso. È esso che forma quasi tutta la massa nervosa centrale; è esso anche che comparisce il primo: donde il nome di *apparecchio primordiale o fondamentale* sotto il quale è stato indicato. Gli apparecchi aggiunti ad esso, considerati collettivamente, costituiscono un'apparecchio di perfezionamento chiamato, per opposizione al precedente, *apparecchio secondario*.

L'apparecchio fondamentale si trova bene sviluppato nei quattro ordini dei vertebrati, il secondario, d'uno sviluppo più tardivo, è rudimentale nei pesci, nei rettili e negli uccelli, acquista dimensioni più considerevoli nei mammiferi, e cresce in essi in ragione diretta del volume dell'encefalo.

Sulla maggior parte della loro estensione, questi due apparecchi si innestano nel modo più intimo. Alla loro estremità superiore tendono al contrario a separarsi e si separano in realtà nella linea mediana: le cavità ventricolari sono il risultato di questa dissociazione.

Le funzioni di questi due apparecchi sono molto differenti. L'apparecchio longitudinale, centro d'irradiazione di tutti i cordoni nervosi, è percorso in senso contrario dalle eccitazioni centripete e centrifughe: tiene sotto la sua influenza la maggior parte degli organi della vita animale e della vita nutritiva; è per suo mezzo anche che sono stabiliti i nostri rapporti col mondo esterno. L'ufficio dell'apparecchio secondario è di unire le une alle altre le diverse parti dell'asse cerebro-spinale, di accentrare la loro azione e d'accrescerne la potenza. Tal'è almeno quella dell'apparecchio trasversale o commessurale in riguardo alle due metà dell'apparecchio fondamentale. Così sdoppiato e ricondotto all'unità, il centro nervoso, secondo osserva il Willis, si trova premunito per la sua duplicità contro le cause che tenderebbero a paralizzarlo nelle sue funzioni, e per le sue commessure contro la confusione che nascerebbe da una pluralità di centri d'azione (1).

---

(1) « Adeoque ut ipsius duplicatione contra absolutam actus privationem « sive defectum providetur, ita ejusque commissura adversus inanem aut « confusam ejusdem speciei multiplicationem procavetur. » (*Op. cit.* p. 34).

#### IV. — Sviluppo dell'asse cerebro-spinale.

Quando dopo la segmentazione del vitello il blastoderma s'è costituito, si vede questa membrana ispessirsi in un punto che acquista l'aspetto d'una macchia circolare e che ha il nome di *macchia embrionale*. Appena formata, questa si divide in due lamine, l'una esterna che diviene il punto di partenza di tutti gli apparecchi della vita animale, è il *foglietto sieroso*; l'altra interna, dalla quale nasceranno tutti gli organi della vita nutritiva, è il *foglietto mucoso* (1).

Nello stesso tempo che si divide, la macchia embrionale si fa chiara al centro; acquista allora una forma ovalare, poi si solleva in forma di gronda.

I margini di questa gronda, un poco più spessi della sua parte media o mediana, longitudinali e paralleli, sono le prime vestigia dell'asse cerebro-spinale. All'una delle loro estremità, che sarà l'estremità cefalica, essi si uniscono ad arco di cerchio; all'estremità opposta, estremità caudale, si riuniscono a forma di lancia. Appena comparsi si portano rapidamente l'uno verso l'altro, e non tardano a saldarsi su tutta la loro lunghezza, in modo che la gronda primitiva si trasforma in canale.

In basso ed in dietro però il canale resta dapprima aperto. Quest'apertura, transitoria nei mammiferi e nell'uomo, è permanente negli uccelli: porta il nome di *seno romboidale*. Superiormente anche resta aperta, ma in un modo definitivo; il suo orifizio si vede ad occhio nudo al livello dell'angolo inferiore del quarto ventricolo, sull'estremità bulbare del fusto del *calamus scriptorius*.

Alla sua estremità anteriore o cefalica, il canale si gonfia leggermente in forma d'ampolla o di vescicola. In dietro di questa se ne forma ben tosto una seconda, poi una terza. L'asse cerebro-spinale si compone allora di due porzioni ben distinte; la porzione cilindrica del canale è il rudimento della midolla spinale, le tre vescicole che la sormontano sono il rudimento dell'encefalo.

Di queste tre vescicole, la posteriore rappresenta il ventricolo del cervelletto, la media l'acquedotto di Silvio, l'anteriore il ventricolo medio. È a spese della prima che si formeranno in dietro il cervelletto, in avanti il bulbo e la protuberanza anulare. Dalla seconda nasceranno da una parte i peduncoli cerebrali, dall'altra i tubercoli quadrigemelli. La terza presiederà allo sviluppo del cervello e di tutte le sue dipendenze.

Benchè queste vescicole sieno un semplice prolungamento del canale midollare non si trovano situate però sulla direzione del suo asse. A livello della sua continuità con la midolla spinale, la vescicola po-

---

(1) Tomo I, p. 48.

steriore s'infilette fortemente in basso; la media al contrario s'inclina in alto, e l'anteriore si porta in basso come la prima, di modo che gli assi delle tre vescicole si continuano in linea spezzata, la quale si salda essa stessa con l'asse del canale midollare ad angolo retto od ottuso.

Tal'è lo stato primitivo o primordiale del sistema nervoso centrale. Seguiamo intanto nel loro sviluppo ulteriore il tubo midollare e ciascuna delle tre vescicole encefaliche.

### § 1. — SVILUPPO DELLA MIDOLLA SPINALE.

In tutta la durata del primo mese ed al principio del secondo, il canale midollare conserva pareti estremamente sottili, trasparenti e levigate. La sua cavità, allora molto grande, si continua con quella della terza vescicola encefalica che ne è una semplice dilatazione. Essa contiene un liquido trasparente.

Verso la fine del secondo mese e per la durata del terzo, il liquido contenuto nella midolla perde in parte la sua trasparenza. Aumenta di consistenza, diviene granuloso, e prende l'aspetto d'una sostanza molle, polposa, che rappresenta la sostanza grigia allo stato nascente o diffluente. La midolla si deprime su tutta la sua lunghezza per formare i solchi mediani anteriore e posteriore.

Non è che al principio del quarto mese che la sostanza midollare si mostra, prima in avanti, poi sui lati ed in seguito in dietro. La sua comparsa coincide con quella delle radici dei nervi spinali. Il canale della midolla si gonfia al livello dell'origine dei nervi lombari e cervicali. La sostanza grigia, sino allora diffluente, si deposita a strati successivi sulle pareti del tubo midollare, e la capacità di questo diminuisce sensibilmente. A quest'epoca si forma anche l'ependima. La midolla spinale è allora costituita; solamente il canale centrale resta ancora molto più largo di quel che sarà più tardi. Giunta a questo grado di sviluppo, oltre la maggiore analogia con quella dei vertebrati inferiori.

Nella seconda metà della vita intra-uterina, il canale centrale della midolla continua a restringersi progressivamente, in seguito alla spessezza crescente delle sue pareti. Alla nascita, questo canale diviene filiforme e tanto delicato, che sembra scomparso; noi però abbiamo visto che esiste e persiste per tutta la durata della vita.

A misura che il canale midollare diminuisce di capacità, diminuisce anche di lunghezza. Nei primi mesi di gravidanza, la midolla spinale discende fino all'apice del sacro; alla fine del terzo, la sua estremità inferiore corrisponde alla seconda vertebra sacrale; alla nascita corrisponde alla terza vertebra lombare. La coda equina che non esisteva fino allora, si mostra dunque al principio del quarto mese, dapprima

molto corta, e si allunga semprepiù.—La midolla spinale però non si accorcia punto, continua al contrario ad allungarsi; ma il suo inviluppo osseo allungandosi anche esso e con una rapidità maggiore, la oltrepassa inferiormente. Essa non cessa di risalire apparentemente che quando il suo sviluppo fa equilibrio a quello della rachide; ciò accade al momento in cui giunge all'altezza della seconda vertebra dei lombi.

#### A. — Sviluppo della terza vescicola encefalica.

Questa terza vescicola, o vescicola posteriore, comunica indietro col tubo midollare, e in avanti con la vescicola encefalica media. Essa sorregge la midolla spinale a mo' d'un rigonfiamento che rappresenta nel suo stato primordiale il ventricolo del cervelletto.

Una depressione trasversale divide bentosto questa vescicola in due porzioni o piuttosto in due vescicole secondarie: l'una inferiore, che si continua col canale midollare; l'altra superiore, più considerevole, che si continua con la vescicola media.—La prima dà origine al bulbo rachideo ed alla porzione membranosa del quarto ventricolo.—La seconda produce il cervelletto e la protuberanza anulare.

a. *Vescicola inferiore.* — Le due metà di questa vescicola si comportano in un modo ben differente. — La metà posteriore conserva la sua sottigliezza primitiva. Essa sembra formata unicamente dalla pia-madre e resta aperta al livello della sua continuità con la midolla; quest'orifizio, che persiste per tutta la durata della vita, corrisponde all'estremità inferiore del quarto ventricolo.

La metà antero inferiore della vescicola si ispessisce invece considerevolmente, e mentre che aumenta così di spessezza si veggono formarsi le piramidi anteriori, i fascetti intermediarii, i corpi restiformi, poi le olive.

I fasci piramidali appaiono verso la fine del primo mese o al principio del secondo. Da quest'epoca; il loro incrociamiento è già apparentissimo. Si accrescono da basso in alto mediante l'aggiunzione di nuove fibre e si continuano coi peduncoli cerebrali, come nei pesci, nei rettili e negli uccelli, poichè le fibre trasversali della protuberanza non esistono ancora.

I corpi restiformi limitano da ciascun lato la cavità che formerà il quarto ventricolo. Si continuano con la metà membranosa della vescicola inferiore e contribuiscono a circoscrivere l'orifizio pel quale il ventricolo comunica con lo spazio sotto-aracnoideo.

b. *Vescicola superiore.* — Dalle sue pareti nascono posteriormente il cervelletto, anteriormente la protuberanza. — Verso la fine del secondo mese il cervelletto è rappresentato da due lamelle molto sottili, molto strette, situate sul prolungamento dei corpi restiformi, da ciascun lato del quarto

ventricolo. Queste lamelle inferiori si curvano da fuori in dentro, e si applicano l'una all'altra. Esse sono dapprima semplicemente contigue; ma sviluppandosi si uniscono. — A tre mesi, i peduncoli cerebellosi inferiori, già voluminosi e confusi nella linea mediana, formano al disopra del quarto ventricolo una specie di ponte trasversale lungo 7 a 8 millimetri, che si continua pel suo margine anteriore con la membrana dei tubercoli quadrigemelli. Questo ponte o nucleo centrale del cervelletto rappresenta il suo lobo mediano allo stato nascente. Non si scorge sulla periferia di questo nessuna traccia di segmentazione, è convesso e completamente liscio.

Al quarto mese si vede al centro di ciascuna metà del lobo mediano rudimentale un piccolo nucleo: è il primo vestigio dei corpi romboidali. Dallo stesso lobo partono fibre che circondano i fasci piramidali e li coprono continuandosi con quelle del lato opposto: queste fibre completano la protuberanza, fin da allora ben distinta dal bulbo e dai peduncoli cerebrali.

A cinque mesi il cervelletto fino allora globuloso, si allunga nel senso trasversale. La sua superficie presenta quattro solchi perpendicolari alla linea mediana, più profondi alla loro parte media che alle loro estremità; questi solchi la dividono in cinque lobi. A quest'epoca altresì si può constatare l'esistenza dei peduncoli cerebellosi superiori e della valvola di Vieussens. — A sei mesi i lobi laterali sono più voluminosi del mediano, sul quale sporgono in basso ed in dietro. Questi tre lobi si coprono di solchi: gli uni profondi, gli altri superficiali. Il cervelletto possiede allora tutte le parti che concorrono a formarlo. Nei mesi seguenti, queste parti si accrescono e si completano.

La protuberanza nasce, come il bulbo, dallo ispessimento graduale della metà anteriore della vescicola superiore. I fasci piramidali che l'attraversano si sviluppano nella sua spessore nello stesso tempo che si formano nella metà corrispondente della vescicola inferiore. Le fibre trasversali, in un periodo più tardivo, si mischiano alle precedenti e le coprono.

Nello sviluppo del cervelletto si possono distinguere tre periodi. Il primo è caratterizzato soprattutto dall'esistenza del lobo mediano e dall'assenza totale delle fibre trasversali che copriranno le piramidi anteriori. Questo stato transitorio ricorda lo stato permanente, che noi osserviamo nei pesci, nei rettili e negli uccelli. — Nel secondo periodo i lobi laterali esistono, al pari delle fibre trasversali della protuberanza; questo stato più avanzato, ma anche transitorio, ricorda il cervelletto dei mammiferi. — Più tardi, i lobi laterali prevalgono molto notevolmente sul lobo mediano, su cui sporgono da tutt'i lati, e la protuberanza acquista un volume considerevole; questa terza forma è l'attributo distintivo del cervelletto nell'uomo.

**B. — Sviluppo della seconda vescicola encefalica.**

La seconda vescicola encefalica, o media, è quella il cui sviluppo è più semplice. È a spese di questa vescicola che si formano l'acquedotto di Silvio e tutte le parti che lo circondano. Vi si può considerare una metà inferiore ed una superiore.

La metà inferiore procede nel suo sviluppo, come la protuberanza ed il bulbo, cioè a dire per via d'ispessimento progressivo. Dal suo ispessimento risultano i peduncoli cerebrali. I due fasci delle piramidi anteriori, che costituiscono la maggior parte di questi, nascono in questo punto nello stesso tempo che nelle parti sottostanti e si mostrano così in tutta la loro continuità, poichè le fibre trasversali dalla protuberanza non esistono ancora.

Mentre che la metà inferiore della vescicola media aumenta di spessore, la sua cavità si restringe ed acquista a poco a poco la forma d'un canale che si estende dal terzo al quarto ventricolo. La sua metà superiore, divenuta anche più spessa, passa al disopra del canale a mo' di un ponte. Essa si compone a quattro mesi di due parti, l'una destra, l'altra sinistra, ambedue vuote e comunicanti con l'acquedotto di Silvio; un solco mediano anterò posteriore e molto superficiale le separa. Gli emisferi del cervello che sono già molto grandi cominciano a coprirle. I fasci triangolari dell'istmo ed i peduncoli cerebellosi superiori che supportano questi tubercoli bigemelli sono molto manifesti.

A sette mesi, un solco trasversale taglia ad angolo retto il solco anterò-posteriore, ed i due tubercoli primitivi, sdoppiandosi, formano i tubercoli quadrigemelli. L'acquedotto di Silvio, allora molto angusto, prende le proporzioni e l'aspetto che dovrà conservare.

Questi dettagli c'insegnano che nel primo periodo del suo sviluppo l'istmo dell'encefalo ha una disposizione simile a quella che ci presentano i pesci, i rettili e gli uccelli; i tubercoli vuoti che sormontano l'acquedotto di Silvio sono evidentemente gli analoghi dei lobi ottici di questi vertebrati. Nel secondo periodo questa disposizione si modifica e ricorda quella che si osserva nei mammiferi.

**C. — Sviluppo della vescicola encefalica anteriore.**

La prima vescicola encefalica, o anteriore, è quella che si sviluppa più rapidamente, che raggiunge le maggiori dimensioni, e che subisce le trasformazioni più complicate.

La sua parte anteriore e superiore si gonfia dapprima considerevolmente. Su questa parte gonfia si veggono nascere quasi immediatamente due sporgenze più piccole, l'una destra, l'altra sinistra, scavate ciascuna

da una cavità che comunica con la vescicola madre, e separata da questa indietro mercè una depressione trasversale.—La prima vescicola encefalica si compone allora di tre vescicole secondarie: una mediana, inferiore e posteriore, che rappresenta il ventricolo medio; due laterali, superiori e anteriori, che dovranno acquistare un enorme sviluppo e formare i ventricoli laterali e le loro dipendenze, cioè a dire quasi tutto il cervello.—Gli orifizii pei quali le vescicole laterali comunicano con la vescicola mediana rappresentano i fori di Monro, molto largamente aperti a quest'epoca.

a. *Vescicola mediana.*

La vescicola mediana, che nel primo periodo del suo sviluppo è molto maggiore delle vescicole laterali, non tarda a divenir molto più piccola di queste. Due cause concorrono a questo risultato: da una parte la capacità di queste s'accresce rapidamente; dall'altra, le parti laterali ed inferiori della vescicola mediana aumentano di spessore a spese della sua cavità. Da questo doppio ispessimento nascono i talami ottici che sporgono all'interno del ventricolo medio e si avvicinano sempre più. Così ridotta, la cavità del ventricolo acquista la forma d'una gronda che si dirige in avanti ed in basso, e che termina coll'infundibulum al disopra del corpo pituitario. — Mentre che la parte inferiore della vescicola mediana s'ispessisce da basso in alto per costituire i talami ottici, la sua parte superiore si assottiglia al contrario e si trasforma in una semplice membrana che fa parte della pia-madre e che costituisce la tela coroidea.

I talami ottici sono già molto apparenti a due mesi.—Verso la fine del terzo, si vede nascere la commessura posteriore.—A quattro mesi i peduncoli superiori della glandola pineale coprono il margine libero della loro faccia interna. — Nei mesi seguenti, i talami ottici si completano. È solamente verso la fine della gravidanza che si forma la commessura grigia.

b. *Vescicole laterali.*

Le vescicole laterali, che si potrebbero anche chiamare cerebrali, perchè contengono il germe di quasi tutte le parti che entrano nella composizione del cervello, non appena sono comparse o già si gonfiano considerevolmente. Quest'ingrandimento intanto non è eguale per la loro parte inferiore e per la superiore. — La parte inferiore s'ispessisce da basso in alto per formare il corpo striato; la superiore resta sottile, ma s'accresce molto in superficie per costituire gli emisferi, allungandosi soprattutto d'avanti indietro.

Allungandosi le vescicole cerebrali, il solco che le separa, o la sclero-

sura interemisferica, si allunga anch'esso e nello stesso tempo diviene più profondo. In seguito di quest'allungamento, le due vescicole sporgono in avanti sui corpi striati: indietro, coprono questi, poi il ventricolo medio ed i talami ottici. La loro estremità anteriore è il primo vestigio del corno frontale dei ventricoli laterali. La posteriore è il rudimento del corno sfenoidale.

Queste stesse vescicole continuando a svilupparsi ed a prolungarsi indietro, si avanzano progressivamente dai talami ottici sui tubercoli quadrigemelli, e da questi sul cervelletto. Ai lobi frontale e sfenoidale si aggiunge così il lobo occipitale; ai corni anteriore e medio dei ventricoli laterali si aggiunge il corno posteriore. La parete superiore di queste vescicole, o corpo calloso, si allunga come queste d'avanti indietro.

Tale è lo sviluppo generale degli emisferi. Tutte le loro parti costituenti si trovano allora abbozzate. Tra queste prendiamo le più importanti e vediamo come accada l'ulteriore loro sviluppo.

I corpi striati appaiono verso la fine del secondo mese sotto l'aspetto di due piccole sporgenze situate sul prolungamento dei peduncoli cerebrali, in avanti ed infuori dei talami ottici. A tre mesi sono in parte coperti dagli emisferi allora membraniformi. La loro faccia superiore è liscia e convessa: un solco li separa dal talamo ottico. Nei mesi consecutivi, si avvolgono intorno ai peduncoli cerebrali e si accrescono in ragione diretta di questi.

Gli emisferi compariscono verso la fine del secondo mese. Sono dapprima membranosi, estremamente sottili, curvi d'avanti indietro e da fuori indentro, e piccoli così, che tutte le parti situate alla base dell'encefalo restano completamente allo scoperto. Nella prima settimana del terzo mese, le membrane emisferiche coprono i corpi striati; verso la fine dello stesso mese sono già molto più grandi e si avanzano sui talami ottici.— A quattro mesi gli emisferi si prolungano su i tubercoli quadrigemelli anteriori. La loro faccia superiore o convessa è ancora liscia, offre qua e là alcune leggiere depressioni. Nella loro parte inferiore si scava un piccolo solco trasversale: è la scissura di Silvio che li divide in un grosso lobo anteriore ed una piccola massa che rappresenta l'abbozzo dei lobi medio e posteriore.— A cinque mesi si estendono sui tubercoli quadrigemelli posteriori.— A sei mesi, coprono una gran parte della faccia superiore del cervelletto. La loro faccia esterna è ancora liscia, ma l'interna presenta solchi sinuosi, prima traccia delle anfrattuosità e delle circonvoluzioni. I lobi medio e posteriore sono formati.— A sette mesi, gli emisferi cerebrali si prolungano al di là del cervelletto. Le loro tre facce si coprono di circonvoluzioni rudimentarie, più accentuate sui lobi anteriore e medio che sul posteriore.

In somma, gli emisferi cerebrali procedono d'avanti in dietro, si avanzano sempre più in quest'ultimo senso per quanto più il cervello

è sviluppato: nell'uomo giungono sotto questo punto di vista ai loro ultimi limiti. A misura che si scende nella scala dei vertebrati si allontanano sempre meno dal loro punto di partenza, in modo che una parte del cervelletto, poi tutto, poscia i tubercoli quadrigemelli o bigemelli in essi restano scoperti. Il cervello nel suo sviluppo passa così per stati transitorii molto simili ai permanenti che presenta nella serie dei vertebrati.

Il corpo calloso non comincia a svilupparsi che verso la fine del terzo mese. Il suo aspetto è dapprima quello d'una semplice linguetta, trasversale e verticale, che unisce in avanti le due membrane emisferiche, e che lascia interamente allo scoperto il ventricolo medio, ed i talami ottici, allora visibili per la faccia superiore dell'encefalo. A quattro ed anche a cinque mesi, conserva ancora la sua direzione verticale, in modo che le parti precedenti restano sempre accessibili alla vista. A sei mesi, estendendosi già molto gli emisferi in dietro, si rovescia nello stesso senso, diviene orizzontale e si avvanza sino ai talami ottici. A sette mesi, copre interamente queste due sporgenze, come anche il ventricolo medio.

Il corpo calloso manca nei pesci, nei rettili e negli uccelli, come nell'uomo durante la vita embrionale.—I roditori ne presentano un semplice rudimento che rammenta quello d'un feto a sei mesi.—È più lungo nei carnivori, nei ruminanti e nei solipedi i cui emisferi sono anche più voluminosi.—Nella specie umana si può arrestare nel suo sviluppo. Rell ha constatata la sua mancanza in una donna di cinquant'anni, di buona salute, ma idiota.

Le eminenze mammillari esistono verso la fine del terzo mese, e formano dapprima un sol tubercolo molto voluminoso. Al principio del settimo, un solco mediano si mostra, si scava a poco a poco, e divide questo grosso tubercolo in due eminenze emisferiche.

La volta ed il setto lucido non si manifestano che verso la fine del terzo mese. A quest'epoca, si veggono partire dalla massa ancora comune alle eminenze mammillari due bendelle sottilissime che rappresentano i pilastri anteriori; esse si dirigono in alto, passano dietro il corpo calloso, allora molto piccolo e verticale, poi si curvano e camminano d'avanti in dietro restando indipendenti. A quattro mesi, le due bendelle si uniscono pel loro margine interno sopra un sol punto, si separano in seguito prendendo una direzione divergente, e circondano i talami ottici per immergersi nei lobi sfenoidali, sotto il nome di pilastri posteriori. A cinque mesi le due metà della volta sono completamente unite ed inviano al corpo calloso due sottili lamelle, che formano il setto lucido. Tra queste lamelle esiste un'intervallo, il ventricolo del setto, che allora comunica col ventricolo medio per uno spazio triangolare limitato in alto dai pilastri anteriori ed in basso dalla commessura an-

teriore. A sei mesi, la volta copre il terzo ventricolo. A sette mesi, si osservano le fibre trasversali che uniscono i pilastri posteriori in modo di commessura.

I ventricoli laterali, nel feto di due mesi, non si estendono al di là dei corpi striati. A tre mesi sono già abbastanza sviluppati per coprire tutto il ventricolo medio ed i talami ottici. — Esiste a quest'epoca un vestigio di corno frontale. Questo si prolunga nel nervo olfattivo, che è allora molto voluminoso, molto corto, e che costituisce una semplice appendice cava degli emisferi. — In dietro, i ventricoli laterali penetrano nel rudimento del lobo medio, e formano così il rudimento del corno sfenoidale.

A quattro mesi e specialmente a cinque, i ventricoli hanno acquistato grandi dimensioni. Il corno frontale si prolunga ancora largamente nel nervo olfattivo. Il corno sfenoidale offre un rilievo della parete membranosa dell'emisfero che formerà il corno d'Ammon. Il corno posteriore od occipitale presenta anche un rilievo che è l'origine del piccolo ippocampo. — A sei mesi, le pareti dei ventricoli aumentano molto di spessore, i ventricoli laterali diminuiscono molto sensibilmente di capacità. — A sette mesi, hanno presso a poco la forma e le dimensioni relative che conserveranno. Il corno anteriore però comunica ancora con la cavità dei nervi olfattivi. È solamente nel corso dell'ottavo mese che questa cavità scompare.

## II. — SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

### CAPITOLO PRIMO

#### CONSIDERAZIONI GENERALI

Il *sistema nervoso periferico* è quel vasto insieme di cordoni che si estendono, ramificandosi all'infinito, dalle parti laterali dell'asse cerebro-spinale ai diversi organi dell'economia. Questi cordoni sono pari e simmetrici. Ma la loro simmetria diviene meno perfetta a misura che si allontanano dalla loro origine, e scompare per tutti i nervi che si distribuiscono agli organi della vita nutritiva, quando giungono in vicinanza di questi.

Ciascun cordone nervoso nasce nella spessore dell'asse cerebro-spinale, a poco a poco si fa libero e poi apparisce alla superficie di quest'asse sotto l'aspetto di radici che si veggono quasi bentosto convergere per formare un tronco unico. I tronchi così costituiti, e circondati sia dalla pia-madre che si prolunga per tutta la loro lunghezza, sia dall'aracnoide che loro forma una corta guaina, attraversano l'involucro fibroso del centro nervoso, poi il suo involucro osseo, da cui

vengon fuori, gli uni pei fori della base del cranio, gli altri pei fori di congiunzione.

Giunti al di fuori, i *nervi cranici* o *encefalici* seguono il loro cammino dividendosi e suddividendosi, ma conservano nella loro distribuzione una certa indipendenza.

I *nervi rachidei* o *spinali*, si uniscono al contrario quasi immediatamente per formare plessi, veri centri d'irradiazione, dai quali partono branche terminali e collaterali. Queste camminano negl' interstizii dei principali organi, ed abbandonano a ciascuno di loro le divisioni che loro sono destinate.

Agli uni ed agli altri sono annessi gangli, di forma e di volume estremamente variabili e molto irregolarmente ripartiti, ma che si vedono moltiplicarsi principalmente sui nervi le cui ramificazioni si perdono negli organi della vita nutritiva.

Allo studio del sistema nervoso periferico si riferiscono dunque: 1° i *nervi* propriamente detti; 2° i *gangli* situati sul loro cammino.

## ARTICOLO PRIMO

### DEI NERVI IN GENERALE.

I nervi ci offrono a considerare la loro forma esterna, la loro struttura e le loro proprietà.

#### § 1. — CONFORMAZIONE ESTERNA DEI NERVI.

Lo studio della conformazione esterna dei nervi comprende la loro *origine*, la loro *direzione*, il loro *modo di divisione* e le loro *anastomosi*, i loro *rapporti*, e le loro *terminazioni*.

#### A. — Origine dei nervi.

I nervi nascono dal centro encefalo-midollare, da radici in generale multiple. Si considera in ciascuno di essi un'origine profonda o reale, ed una superficiale o apparente.

L'*origine reale* dei cordoni nervosi è nelle cellule o corpuscoli ganglionari. Quasi tutti partono dalla colonna grigia centrale dell'asse cerebro-spinale. I nervi rachidei nascono dai corni anteriori e posteriori. I nervi del bulbo e della protuberanza prendono la loro origine da questi stessi corni e dai nuclei che ne dipendono o che si trovano situati sul loro prolungamento.

Nate dalle cellule di questa colonna grigia centrale, le fibre nervose si avvicinano, si addossano le une alle altre, e formano radichette

che convergono e camminano dalle parti profonde verso la periferia dell'asse cerebro-spinale.

L'*origine apparente*, o il punto d'emergenza dei nervi, corrisponde allo stesso lato della loro origine reale. Essa differisce molto notevolmente pei nervi spinali e per gli encefalici.

I nervi rachidei nascono, come abbiamo visto, da due serie di radici disposte a ventaglio, separate l'una dall'altra da tutta la spessezza della midolla. — Il fascio formato dalla riunione delle radici posteriori o sensitive attraversa la dura-madre e si getta quasi immediatamente in un ganglio che esso attraversa. — Il fascio che risulta dalla convergenza delle radici anteriori o motrici, dopo aver attraversato anche la dura-madre per mezzo di un'orifizio speciale, passa in avanti di questo ganglio e si riunisce alle radici posteriori alla loro uscita da questo, per formare un tronco unico, al tempo stesso sensitivo e motore, donde la denominazione di *nervi misti* data ai nervi così costituiti.

I nervi cranici partono dalla base dell'encefalo. Sono rappresentati alla loro emergenza da un piccolo gruppo di radicette a direzione convergente, fra cui ce ne ha alcune che camminano alla superficie del centro nervoso. Ma la maggior parte, al momento che compariscono, se ne staccano ad angolo acuto. — I nervi a radici rampicanti presiedono alla sensibilità speciale. — I nervi che emergono dell'encefalo senza strisciare sulla sua superficie presiedono alla sensibilità generale ed al movimento.

Fra i nervi dell'encefalo, quelli destinati alla sensibilità generale presentano anche un ganglio sul loro cammino. Questo ganglio è dunque un'attributo comune a tutti i nervi sensitivi, ed ha fin'ora costituito una differenza essenziale tra i nervi dei due ordini. Ma la presenza d'un ganglio sopra alcuni nervi misti, come il glosso-faringeo e lo pneumogastrico, la molteplicità di questi rigonfiamenti sui nervi che si distribuiscono ai muscoli viscerali, ci mostrano che questa differenza non è così caratteristica come si era supposto.

Le radici dei nervi al loro punto di partenza sono circondate da un prolungamento della pia-madre che fornisce una guaina secondaria a ciascuno dei tubi che le compongono e che le consolida nelle loro connessioni col centro nervoso.

## B. -- Numero, volume, direzione dei nervi.

1° *Numero*. — I nervi spinali sono i più numerosi. Quante sono le vertebre, altrettanti sono i nervi della rachide; e poichè il primo nervo rachideo passa tra l'atlante e l'occipitale, mentre che l'ultimo corrisponde al primo pezzo del coccige, ne risulta che si contano trentun paio di nervi spinali, così ripartiti: otto cervicali, dodici dorsali, cinque lombari e sei sacrali.

I nervi cranici formano dodici paia, di cui il primo deriva dagli emisferi cerebrali, il secondo dai tubercoli quadrigemelli, e tutte le altre dalla protuberanza e dal bulbo rachideo.

Alle trentun paia di nervi rachidei ed alle dodici craniche si agguinzano i due nervi simpatici, o nervi ganglionari, situati sui lati lungo tutta la colonna vertebrale. Esistono dunque quarantaquattro cordoni nervosi per ciascuna metà del corpo.

2.<sup>o</sup> *Volume.* — I nervi sensitivi sono più numerosi dei nervi motori. Questa differenza è molto evidente in quasi tutt' i punti dell'economia in cui questi nervi si trovano, ma è molto accentuata soprattutto al loro punto di partenza. Paragonate le radici posteriori o sensitive alle radici anteriori o motrici, il tronco che succede alle une e quello che succede alle altre, il fascio che attraversa i gangli intervertebrali al fascio che passa innanzi a questo, i primi su questi tre punti prevalgono molto notevolmente sui secondi. I nervi sensitivi e motori che nascono dall'encefalo non differiscono meno e la loro differenza si trova riassunta in qualche modo nelle due radici del quinto paio: la piccola radice che innerva muscoli voluminosi, non rappresenta che una debolissima parte del volume della seconda, destinata ai tegumenti della faccia.

Ciò che è vero per i nervi di sensibilità generale lo è anche per quelli di sensibilità speciale; il nervo ottico è esso solo tanto grande quanto il tre nervi motori dei muscoli dell'occhio; il nervo acustico, che si perde in membrane estremamente sottili, è tanto grosso per quanto il nervo facciale, le cui ramificazioni si distribuiscono in tutt' i muscoli pellicoli del cranio, della faccia e del collo.

Questo predominio di volume dei nervi sensitivi è dovuto al numero più considerevole dei tubi nervosi che contengono.

3.<sup>o</sup> *Direzione.* — I nervi sono in generale rettilinei. Si allontanano talvolta da questa direzione, ma solo quando gli organi ai quali si rendono loro impongono in qualche modo una deviazione momentanea, ed è a notare che dopo aver subita questa deviazione, riprendono bentosto la loro primitiva direzione. Invano si cercherebbero sul cammino dei cordoni nervosi quelle inflessioni, quelle arcate, quelle flessuosità tanto frequenti e tanto notevoli che esistono sul cammino delle arterie. Paragonati fra loro, sotto questo punto di vista, i vasi arteriosi ed i nervi della palma della mano, della pianta del piede, della verga, del cranio, della faccia, e voi vedrete che da per tutto alle linee curve degli uni corrispondono le linee rette degli altri: così, alle arcate dei tronchi vascolari, i tronchi nervosi oppongono una semplice divisione ad angolo; alle flessuosità delle arterie temporale, occipitale, dorsale della verga, ecc., i nervi concomitanti oppongono un pennello di ramificazioni rettilinee. Se uno d'essi si separa momentaneamente, è quasi sempre il tronco arterioso che devia per formare un gomito, mentre che il nervoso prosiegue il suo cam-

mino primitivo: tali sono il nervo e l'arteria sopra-scapolare, che, contigui sino al legamento coracoideo, si separano quando vi sono giunti ed il nervo passa al disotto senza deviare, l'arteria devia per passare al disopra.

Giungere alla loro destinazione per la via più lunga, simili a quelle correnti che si veggono serpeggiare lungo tempo nei terreni che fertilizzano, tal'è la legge che regola la direzione delle arterie; portarsi dalla loro origine alla loro terminazione pel cammino più corto, come se questa brevità nel loro cammino dovesse avere per conseguenza una maggior rapidità nella trasmissione delle impressioni al centro nervoso e del principio motore ai muscoli, tal'è quella che presiede alla direzione dei nervi: la verità di queste due leggi si manifesta soprattutto con chiarezza verso la periferia dell'asse cerebro-spinale, dove le arterie giungono tanto flessuose, e donde i nervi partono con un cammino tanto dritto.

### C. — Divisione, anastomosi dei nervi.

1.º *Modo di divisione.* — Abbiamo visto che i nervi nascono da parecchie radici, e che queste si riuniscono quasi immediatamente per costituire un tronco unico. Questa prima nozione ci mostra che ciascuno di loro può essere decomposto. Isolando i tronchi nervosi, e sottoponendoli all'esame microscopico, si constata che comprendono in effetti sotto un comune involucro filetti e filamenti sempre più sottili. Pel loro modo di costituzione, i nervi offrono dunque qualche analogia coi muscoli; dall'una e dall'altra parte si trovano fasci e fascetti decrescenti, in modo che si giunge per via di decomposizione ad una fibra che sembra indivisa, e che prende il nome di *fibra primitiva*.

Poichè un tronco nervoso non è altro che un'agglomerazione di fibre simili, è facile comprendere come accadano le sue divisioni successive. I principali fasci di fibre, dopo essere stati per qualche tempo riuniti, si separano a varie altezze; i fascetti contenuti in questi fasci si comportano nella stessa maniera; e, poichè la separazione si fa anche da distanza in distanza, per gruppi progressivamente decrescenti, così finisce per portarsi sulle stesse fibre elementari.

Il modo di divisione e di ramificazione dei nervi differiscè dunque notevolmente da quello delle arterie. Nel sistema arterioso, una cavità unica si divide in due cavità secondarie, nel sistema nervoso periferico due gruppi di fibre che fin là avevano camminato insieme sotto lo stesso involucro, si separano per camminare indipendenti. Da un lato la divisione è reale, dall'altro è solamente apparente, e consiste in un semplice distacco. Da questa differenza risulta che le arterie formano un canale unico le cui parti sono tutte continue, mentre che ogni cor-

done nervoso rappresenta non solamente un'organo distinto, ma tanti organi differenti quante fibre primitive contiene.

2° *Anastomosi*.—Nel breve spazio percorso all'interno del canale vertebrale, si veggono i nervi spinali unirsi con alcune delle loro radici. Ma è soprattutto quando hanno oltrepassati i limiti della cavità cefalo-rachidea che i tronchi nervosi comunicano largamente tra loro. Queste comunicazioni, che hanno ricevuto il nome di *anastomosi*, e che si rinnovano nella maggior parte dei tronchi su diversi punti del loro cammino, consistono nel distacco d'una branca, d'un ramo o d'un semplice filamento che lascia un nervo per congiungersi con un'altro.

Molto spesso i due nervi che comunicano fra loro si scambiano reciprocamente delle branche. L'anastomosi è allora doppia. Alcune volte parecchi nervi vicini partecipano a questo scambio delle branche anastomotiche: in questo caso l'anastomosi diviene multipla o complicata. Sotto questa forma costituisce un *plesso* o una *rete*: un plesso, se le anastomosi sono rappresentate da branche o da rami: una rete, se da semplici filetti o filamenti nervosi. Tra l'anastomosi e la rete o plesso nervoso, non havvi in conseguenza che una semplice differenza di numero, l'una essendo una comunicazione stabilita tra i due nervi solamente, e l'altra uno scambio fra parecchi rami nervosi.

Nelle anastomosi nervose vi sono dunque semplici addossamenti dei filetti che s'uniscono, e nessuna fusione o continuità di questi filetti, come avea pensato Bichat insieme alla maggior parte degli antichi.

I *plessi* si presentano sotto la forma di maglie variabili nelle loro dimensioni al pari che nel loro volume e nel numero dei nervi che li costituiscono. — Il plesso è formato dallo scambio reciproco di branche tra parecchi tronchi nervosi, le maglie circoscritte da queste branche e da questi tronchi si allungano nel senso della direzione dei nervi, cioè a dire, da dentro in fuori e da alto in basso, e la loro forma diviene allora più o meno romboidale: tal'è l'aspetto del plesso brachiale, del plesso lombare, e del sacrale.—Se le anastomosi che danno origine al plesso seguono direzioni abbastanza differenti per incrociarsi in diversi sensi, questo ha forme tanto varie ed irregolari, da non poterlo paragonare che ad un'ammasso di fili inestricabili: a questa varietà appartengono il plesso faringeo il polmonare, i plessi cardiaci, e tutte quelle reti di filamenti nervosi che circondano le arterie viscerali dell'addome.

Queste due specie di plessi non sono egualmente sparsi nell'economia: quelli del primo ordine, molto più rari, appartengono specialmente al sistema nervoso della vita animale; quelli del secondo, molto numerosi al contrario, appartengono soprattutto al sistema nervoso della vita nutritiva.

I plessi son destinati, sia a concentrare l'azione nervosa sopra alcuni

punti dell'organismo, sia anche a mischiare fra loro le fibre che si distribuiscono in una regione od in un gruppo di organi composti di elementi molto diversi, per esempio all'apparecchio della deglutizione, a quello della chimificazione, all'apparecchio genito-urinario, agli arti superiori o inferiori ecc. In ciascuno di questi gruppi di organi, troviamo in effetti parti sensibili e parti contrattili. La ripartizione delle fibre primitive destinate alla sensibilità e da quelle destinate alla motilità, si farà tanto meglio per quanto ogni cordone, ogni branca, ogni ramo conterrà sotto lo stesso involucro le une e le altre: quelle che trasmettono le impressioni si terminano nella pelle o nelle mucose che incontrano, e quelle che trasmettono il movimento si distribuiscono man mano ai muscoli situati a scaglioni lungo il loro decorso. Ammettiamo per un istante che queste fibre primitive si portino isolatamente dalla loro origine alla loro terminazione: la loro estrema tenuità le renderà capaci di resistere agli stiramenti che risulteranno per esse, da una parte, dalle variazioni di volume degli organi della vita nutritiva, dall'altra dalle variazioni di lunghezza, di rapporti e di posizione degli organi della vita animale durante le contrazioni muscolari? No, sicuramente; da ciò per esse l'utilità della loro riunione in fasci. *Così le fibre primitive s'uniscono per meglio restare, ed i tronchi che risultano da questa unione si uniscono alla loro volta per scambiare in qualche modo certe fibre esuberanti con altre che loro mancano.*

#### D. — Rapporti dei nervi.

I nervi hanno rapporti importanti con le ossa, coi muscoli, coi vasi sanguigni, coi vasi linfatici e coi principali organi della vita di nutrizione. Tutti questi rapporti sono notevoli per la loro stabilità. È rarissimo vedere una branca nervosa variare nella sua situazione e nella sua direzione. Sotto questo punto di vista, l'apparecchio dell'innervazione differisce essenzialmente da quello della circolazione, in cui le anomalie di origine, di cammino, di rapporti, si vedono tanto frequenti.

1.º *Rapporti dei nervi con le ossa.* — Sono in generale poco estesi. Dopo aver attraversato i fori della base del cranio e quelli di congiunzione, la maggior parte dei tronchi nervosi si allontanano dalle superficie ossee da cui si trovano separate da piani muscolari. Questo fatto generale è accompagnato sempre da molte eccezioni: così tutt'i rami che si distribuiscono agli organi della vita nutritiva camminano per un tratto molto lungo sulla faccia anteriore della rachide altri, come i nervi intercostali, sono situati nelle gronde della faccia interna delle costole, altri attraversano canali ossei, ad esempio, i nervi sotto-orbitali, mascellari inferiori, facciale, auditivo ecc.: alcuni circondano una leva ossea, come il nervo circonflesso dell'ascella o il nervo radiale. Questi

rapporti possono avere per conseguenza una lesione del tronco nervoso, quando la superficie ossea corrispondente diviene sede di qualche grave soluzione di continuità, od anche di un semplice spostamento: di qui lacerazioni e paralisi, o anche semplici stiramenti ed un disturbo momentaneo nella sensibilità e nella motilità.

2.<sup>o</sup> *Rapporti dei nervi coi muscoli.* — I principali tronchi occupano i grandi interstizii muscolari; i tronchi secondarii o le branche camminano tra i diversi muscoli d'uno stesso gruppo; i rami camminano nella spessezza dei diversi fasci d'uno stesso muscolo, ed i filamenti tra i fascetti di questo.

La direzione dei tronchi e delle branche è parallela a quella dei muscoli. Ma i rami penetrando in questi ultimi, loro divengono obliqui, ed i filamenti tanto più perpendicolari per quanto sono più tenui. Notiamo di passaggio quanto questa transizione graduata della direzione parallela dei due sistemi ad una direzione reciprocamente perpendicolare sia in armonia con l'estrema delicatezza dell'uno nelle sue ultime divisioni, e con le funzioni dell'altro. Se fossero state parallele alle fibre muscolari le fibre nervose primitive si sarebbero trovate associate a tutte le loro variazioni di lunghezza, e quindi ai più funesti stiramenti; essendo invece perpendicolari a queste fibre, non solamente non sono più esposte ad un allungamento forzato e pericoloso, ma si accorciano, e si accorciano tanto più per quanto le contrazioni sono più violente.

Raramente si vede un tronco nervoso attraversare un fascio muscolare; il nervo muscolo-cutaneo che passa attraverso del coraco-omeroale, lo spinale che attraversa lo sterno-mastoideo, il sottoccipitale che attraversa il trapezio, sono tante eccezioni, la cui rarità si spiega per la direzione parallela di questi due ordini di organi. Ma ciò che è raro nei tronchi non lo è nei rami e nei rametti; così i muscoli intercostali esterni sono attraversati da molte ramificazioni partite dai nervi corrispondenti; altre ramificazioni attraversano i tre piani sovrapposti della parete anteriore dell'addome per portarsi alla pelle; altre perforano il sartorio, lo psoas, il gran pettorale, i pelliccioli ecc., tutte quelle che si perdono nella mucosa del tubo digestivo passano in qualche modo attraverso il suo strato muscolare. Per lasciar passare questi rami nervosi, le fibre di ogni muscolo perforato si allontanano innanzi ad essi; mai si osservano qui quegli anelli fibrosi che proteggono le arterie nel loro cammino attraverso i piani muscolari.

3.<sup>o</sup> *Rapporti dei nervi coi vasi sanguigni.* — Le vene sono in generale più superficiali delle arterie, ed i nervi più superficiali delle vene. Quando si trovano situati sullo stesso piano di queste ultime, come i nervi radiale e cubitale nell'avambraccio, essi sono più lontani dall'asse dell'arto. Di questi tre ordini d'organi, i cordoni nervosi sono dunque quelli che si presenteranno i primi agli sguardi del chirurgo

nelle tanto frequenti operazioni, e poichè questi cordoni variano poco nei loro rapporti e contrastano pel loro colore bianco sbiadito col colore delle parti circostanti, essi diverranno per lui tanti punti di ritrovo che lo guideranno nelle ricerche delle parti più profonde.

Nelle pareti del tronco e negli arti, i nervi camminano parallelamente ai vasi arteriosi. Quando un'arteria si divide o devia, il cordone nervoso che l'avea accompagnata fin là l'abbandona, ed un altro lo rimpiazza, di modo che essi divengono successivamente satelliti d'uno stesso tronco arterioso.

Nelle cavità del petto e dell'addome, i nervi, ridotti a più piccole dimensioni ed infinitamente più numerosi contraggono con le arterie viscerali rapporti tanto più intimi, per quanto il loro cammino è più lungo; in quest'ultimo caso, essi le circondano con le loro anastomosi e loro formano una vera guaina che non le abbandona se non quando essi giungono presso all'organo al quale appartengono.—Questi intimi rapporti dei nervi con le arterie viscerali del tronco aveano condotto alcuni autori antichi a considerarli come una dipendenza di queste. Ma i plessi come i vasi appartengono ai visceri verso i quali si dirigono. Le fibre primitive che entrano nella loro composizione, dovendo percorrere per la maggior parte un cammino abbastanza lungo; in mezzo ad organi di cui gli uni sono costantemente in movimento, come i polmoni, il cuore, il fegato, la milza ecc., e gli altri aumentano e diminuiscono a vicenda di volume, sarebbero state esposte pel loro isolamento alle più gravi lesioni. Allo scopo di sottrarle al pericolo che le minacciava, la natura non le ha punto riunite fra loro per costituire tronchi capaci di resistere: essa le ha divise in parecchi gruppi, ed ha dato a ciascun gruppo un asse arterioso mobile e flessuoso che è stato incaricato di resistere per esse, ed intorno del quale esse serpeggiano durante la parte pericolosa del loro cammino, per divenir libere ed indipendenti appena che non sono più esposte ad alcun pericolo.

Questi rapporti dei nervi con le arterie viscerali ci rivelano sempre lo stesso scopo, uno scopo di protezione. Solamente questa protezione tanto necessaria alle fibre nervose elementari è stata diversamente realizzata: mentre che negli spazii cellulosi essa deriva dalla loro associazione, e nei muscoli dalla loro direzione perpendicolare ai fasci carnosi, per quelle che si portano ai visceri del petto, dell'addome e del bacino, vien ricavata da organi situati al di fuori di loro stesse.—Questo punto d'appoggio del resto, esse non lo prendono esclusivamente sulle arterie viscerali. Quando si trovano in vicinanza di altri sostegni, esse ne profittano egualmente: è così che le divisioni del plesso pulmonare si appoggiano in tutta la estensione del loro cammino sui canali bronchiali, e non sulle arterie e sulle vene che le accompagnano.

Le arterie viscerali, come quelle di tutte le parti del corpo, hanno i

loro nervi proprii che presiedono alla contrazione della loro tunica muscolare e che sono conosciuti sotto i nomi di *nervi vasomotori*. Questi nervi, estremamente sottili e visibili solamente al microscopio, emanano, come ha dimostrato C. Bernard, dal gran simpatico. Seguono il cammino dei *vasa vasorum*, e formano, come questi, nella loro tunica esterna, una rete a maglie irregolari. Da questa rete partono i filamenti che si perdono nella tunica media.

4.° *Rapporti dei nervi coi vasi linfatici*. — Il sistema nervoso in un gran numero di regioni, e particolarmente sulla superficie cutanea, corrisponde con le sue ultime ramificazioni alle prime radici del sistema linfatico e contrae con queste radici le più strette connessioni. In tutt'i punti in cui la sensibilità è viva, ed in cui i nervi in conseguenza sono numerosi, i vasi linfatici si trovano sviluppati e numerosi nelle stesse proporzioni: la superficie dorsale ed i margini della lingua, tanta ricchi in filamenti nervosi, non lo sono meno in vasi assorbenti; le labbra, la cui sensibilità è così delicata, sono ricoverte interamente da radicette linfatiche anastomizzate fra loro: queste stesse radicette si espandono in maggior numero ancora sulla superficie del ghiande, sulle grande e piccole labbra sulla entrata del laringe, regioni nelle quali le ramificazioni nervose si trovano anche in gran numero. — Dove il sistema cutaneo presenta una sensibilità speciale, come la palma delle mani, la pianta dei piedi, la base del naso, per esempio, il sistema linfatico acquista immediatamente una maggiore importanza. — Là dove alcune parti della pelle sono più sensibili agli eccitanti ordinarii, le reti assorbenti si mostrano più sviluppate alla loro superficie: *Sulla pelle e sulla maggior parte delle mucose, in una parola, la sensibilità è in ragione diretta del numero delle fibre nervose da una parte, e di quello delle radice linfatiche, dall'altra.*

Per esporre le funzioni dell'elemento nervoso e quelle dell'elemento linfatico nell'esercizio della sensibilità, convien ricordare che le fibre nervose sono tanto più atte ad essere impressionate dagli agenti esterni, per quanto sono più umide; le papille della pelle e della lingua sono poco o punto sensibili quando perdono una parte dei succhi che le impregnano e quando subiscono una specie di secchezza; ma quando sono leggermente umettate da uno strato di liquido alla temperatura del corpo, esse riacquistano la loro attitudine ad essere impressionate. Ora le reti formate dall'anastomosi delle radicette linfatiche rappresentano miriadi di correnti che serpeggiano continuamente attorno all'estremità terminale delle fibre nervose elementari e che le mantengono in questo stato d'umidità necessaria pel compimento dell'ufficio di cui sono incaricate. Più queste correnti formate dalla linfa saranno numerose, più le fibre nervose primitive saranno protette contro l'influenza dell'aria esterna, e più ancora sarà sviluppata ed assicurata la loro attitudine a

raccogliere le impressioni dal mondo esterno. I nervi preposti alla sensibilità sono dunque più o meno eccitabili, ed i loro diversi gradi di eccitabilità dipendono, in parte almeno, dal numero e dal volume delle radichette linfatiche che le coprono; perciò queste radichette sono tanto numerose alla superficie del ghiande, all'entrata della vagina, sulle labbra, sulla lingua, all'estremità delle dita, ecc.

Il costante umettamento dell'estremità terminale dei nervi sensitivi è una condizione tanto utile, tanto necessaria a questi organi per l'ufficio che compiono, che quelli tra loro cui è stata affidata una funzione di alta importanza non sono punto umettati da semplici correnti capillari, ma si espandono alla superficie d'un largo strato di liquido come il nervo della visione, ove s'immergono con la loro estremità in questo stesso liquido, come quello dell'udito.

#### E. — Terminazione dei nervi.

La disposizione che presentano le fibre nervose alla loro estremità terminale è uno dei punti più importanti del loro studio. Perciò numerose ricerche sono state intraprese a differenti epoche della scienza e particolarmente da una ventina di anni per acquistare su questo soggetto nozioni soddisfacenti.

Quando un tronco nervoso, o una branca, un ramo, un semplice rametto sono recisi sopra un punto qualunque del loro cammino, tutte le parti comprese nella sfera della loro distribuzione si trovano colpite da paralisi, sia nella loro sensibilità, se trattasi d'un nervo sensitivo, sia nei loro movimenti, se trattasi d'un nervo motore. Questo fatto ci dimostra che ogni tronco nervoso ha il suo territorio i cui limiti sono ben circoscritti; che in questo territorio ogni divisione nervosa, per piccola che sia occupa un posto determinato; che l'indipendenza la più completa esiste non solamente tra i diversi tronchi, ma tra i diversi elementi che li costituiscono; *che ogni fibra primitiva, in una parola, rappresenta un organo perfettamente distinto, che s'identifica con l'asse cerebro-spinale con la sua estremità centrale, e con un punto qualunque dell'economia con la sua estremità periferica.*

Questo modo di terminazione è il solo che sia stato per molto tempo ammesso. Più tardi, molti osservatori hanno pensato che, giunte alla loro destinazione, queste fibre si curvano e vengono con un cammino retrogrado ad applicarsi sia a loro stesse, sia ad altre fibre vicine, per ritornare al loro punto di partenza, cioè a dire al centro nervoso. Così esse non offrirebbero al termine ultimo del loro cammino una estremità libera, ma un'arcata, o piuttosto non si terminerebbero negli organi; tutte descriverebbero un'ansa i cui capi sarebbero più o meno lunghi, secondo che si portano ad organi più o meno lontani dalla massa

nervosa centrale. Per molto tempo queste due opinioni hanno avuto ciascuna un gran numero di partigiani. La prima è evidentemente la meglio fondata; fatti importanti e precisi depongono in suo favore.

Per esporre lo stato della scienza su questo punto, noi seguiremo nelle loro ultime divisioni i nervi che si portano nei corpuscoli di Pacini, nella pelle, nelle mucose, negli organi dei sensi, ed infine nei muscoli e nelle parti fibrose e fibro-cartilaginee.

1.° *Terminazione dei nervi nei corpuscoli di Pacini.* — Menzionati nel 1717 da Vater, indicati nuovamente nel 1832 da Andral, Camus e Lacroix, questi corpuscoli nel 1840 sono stati molto bene studiati nella loro struttura da Pacini, e nelle loro connessioni da Henle.

Essi si presentano sotto la forma di piccoli corpi opachi, di color bianco, ellissoidi o ovoidi, liberi ad una delle loro estremità, e che si continuano con l'altra con un filamento nervoso molto sottile e tanto corto, che molti tra loro sembrano piuttosto addossati che sospesi ai rami da cui dipendono. La loro lunghezza varia da 1 a 3 millimetri.

Si trovano in gran numero alla mano ed al piede, nel tessuto cellulare sotto-cutaneo principalmente lungo i nervi collaterali delle dita delle mani e dei piedi. Ne esistono anche su i nervi sottocutanei delle articolazioni sulle divisioni del nervo pudendo interno, su quelle dei nervi intercostali e sopra alcuni altri rami, ma sono rari e mancano spesso in questi diversi punti. Questi corpuscoli, del resto, non appartengono esclusivamente ai nervi della vita animale. La loro esistenza ha potuto essere constatata anche sul cammino dei rami del gran simpatico, particolarmente su quelli che partono dal plesso solare e su quelli che camminano tra le due lamine del mesentere.

I corpuscoli di Pacini si compongono di due parti ben differenti: 1.° capsule connettive e concentriche, estremamente sottili, che costituiscono quasi tutto il corpuscolo; 2.° un filamento nervoso che ne occupa la parte centrale e vi si termina.

Le capsule, il cui numero può elevarsi da 15 o 20 sino a 40 ed anche 50, sono separate le une dalle altre da tanti strati liquidi altrettanto più sottili per quanto sono più superficialmente situate. Ciascuna di queste capsule presenta nuclei irregolarmente disseminati nella sua spessorezza. Alla loro estremità libera, tutte si saldano, e producono così una linea opaca situata sul prolungamento del grand'asse del corpuscolo. Alla loro estremità opposta, si uniscono al filamento nervoso che loro serve di peduncolo.

Questo filamento è un semplice tubo nervoso che conserva dapprima le sue tre parti costituenti: guaina di Schwann, mielina e cilindro d'asse. Ma la guaina e la mielina spariscono quasi immediatamente. Solo il cilindro dell'asse penetra nella cavità centrale del corpuscolo, cavità molto delicata e piena d'un liquido trasparente. Esso è un poco flessuoso e ter-

mina con una estremità libera, leggermente gonfia. Spesso lo si vede diviso in due ed anche in tre branche.

La funzione dei corpuscoli di Pacini è incognita. La loro molteplicità in regioni molto sensibili, come la palma delle mani e la pianta dei piedi, avea dapprima lasciato presentire che essi compivano per riguardo alla sensibilità l'ufficio di organi di rinforzo. Ma la loro presenza sopra ramificazioni nervose la cui sensibilità è abbastanza ottusa, come quelle del gran simpatico, non sembra confermare questa opinione, che dev'essere accolta in conseguenza con riserva.

2.<sup>o</sup> *Terminazione dei nervi nella pelle e nelle mucose.*—*Corpuscoli di Krause; corpuscoli del tatto.* — Giunti alla faccia profonda delle membrane tegumentarie, i rami nervosi s'immettono nella loro spessezza e si dividono in un gran numero di filetti, i quali si anastomizzano per formare una rete a maglie molto strette, sottostante al corpo papillare.

Da queste rete nascono, in alcune regioni, filamenti composti di uno o più tubi nervosi che penetrano nelle papille e che si terminano nei corpuscoli, di cui gli uni sono stati scoperti da Krause nel 1858 e gli altri da Meissner nel 1852. Questi due ordini di corpuscoli offrono la maggior analogia; non differiscono in realtà che per le loro dimensioni o più tosto pel loro sviluppo.

a. *I corpuscoli di Krause* si veggono nelle papille della congiuntiva, in cui la loro esistenza è facile a constatarsi. Ma si trovano anche nelle papille fungiformi della lingua, nelle papille delle labbra, in quelle del velo pendolo, del faringe e del ghiande.—Sulla congiuntiva sono abbastanza numerose. Sulle altre regioni non si osservano questi corpuscoli che in certe papille; la maggior parte ne sono sprovviste.

La loro forma è generalmente sferica o conica, ed il loro volume molto piccolo. Il loro diametro medio non eccede  $0^{\text{mm}}05$ . Secondo Krause ed i primi osservatori che hanno cercato determinare la loro struttura, sarebbero formati: 1.<sup>o</sup> da un nucleo di tessuto connettivo omogeneo, finalmente granuloso; 2.<sup>o</sup> da un involucro della stessa natura che contiene nuclei trasversali o perpendicolari al diametro del corpuscolo; 3.<sup>o</sup> da uno o due tubi nervosi che loro servono di peduncolo.—Questi, dapprima muniti della loro guaina di Schwann e della loro guaina midollare, si spogliano alla loro entrata nel corpuscolo della mielina, poi si terminano nella sua parte centrale con una estremità libera. Spesso questi tubi si avvolgono attorno al corpuscolo e descrivono uno o parecchi giri prima di perdersi nella sua parte centrale. Spessissimo anche i tubi nervosi giungendo alla estremità inferiore dei corpuscoli, si biforcano dapprima e quindi ogni branca si avvolge a spira sulla loro periferia.

Rouget, che ha ripreso lo studio di questi corpuscoli nel 1868, ne dà una descrizione più completa e più soddisfacente. Ciascun di loro, secondo questo autore, è costituito da un tubo più o meno avvolto a spira, che

si continua alla sua estremità terminale con una sostanza centrale, granulosa e provvista di nuclei. Questa sostanza centrale è di natura nervosa, come il cilindro dell'asse di cui sembra essere in qualche modo il rigonfiamento. È attorno a questo rigonfiamento che si avvolge a spira il tubo nervoso. I nuclei osservati sulla superficie dei corpuscoli sono quelli della guaina di Schwann, essi ne seguono la direzione. Se alcuni corpuscoli sono piccolissimi è perché il tubo che li forma descrive un numero minore di giri. Sono più voluminosi quando i giri si moltiplicano o quando il tubo si biforca, od anche quando è doppio. L'opinione di Rouget rende dunque molto bene conto di tutti i fatti osservati. — Per studiare questi corpuscoli bisogna rivolgersi a quelli della congiuntiva che sono i più facili a mettere in evidenza, e scegliere i più piccoli, cioè a dire i più semplici, poichè i tubi su questi ultimi descrivono appena qualche giro.

b. *I corpuscoli del tatto* appartengono più specialmente alla palma delle mani e alla pianta dei piedi. È sui punti i più sensibili che si osservano in gran numero. Ne ho incontrato anche sulla faccia dorsale delle dita, al livello della terza falange. Sono più voluminosi dei corpuscoli di Krause, ma del resto molto variabili a questo riguardo e di forma ellissoidale per la maggior parte. Quelli della faccia dorsale delle mani, differiscono dai precedenti per le loro dimensioni molto più piccole e per la loro forma generalmente arrotondata.

Questi corpuscoli sono stati anche considerati come composti d'una parte centrale, omogenea e trasparente, d'una parte periferica di natura connettiva, nella quale si trovano disseminati nuclei a direzione trasversale, e di tubi nervosi al numero di tre o quattro più abitualmente. Quanto alla disposizione ed al modo di terminazione di questi, nulla si sa ancora di certo. Secondo alcuni anatomici serpeggiano irregolarmente sulla periferia dei corpuscoli circondandoli, e terminandosi ad ansa verso la loro parte superiore.

Ma questa opinione trova oggi pochi seguaci. La maggior parte degli autori si accordano per pensare che essi terminano con una estremità libera. Meisner e Krause ammettono che dopo essersi avvolti intorno al corpuscolo al punto da coprirne tutta la superficie, questi tubi si perdono nella sua parte centrale. Tali sarebbero anche la loro disposizione e la loro terminazione secondo Rouget, che non vede tra i corpuscoli di Krause e quelli del tatto nessuna differenza essenziale, e per quale questi non sarebbero che un gomito di tubi nervosi avvolti intorno al rigonfiamento con cui termina il loro cilindro dell'asse. Così considerati, rappresentano dei corpuscoli di Krause più voluminosi, più sviluppati, più complicati. Negli uni e negli altri, non vi sarebbe che un solo elemento, il tubo nervoso, che termina con una estremità libera e rigonfia. Solamente nei primi il tubo non descrive che uno o parecchi giri; nei secondi, ne

descrive un gran numero. I miei studii mi portano ad ammettere questa opinione come la meglio fondata. L'osservazione e l'analogia anche depongono altamente in loro favore; esse ci mostrano che questi due ordini di corpuscoli sono costituiti sullo stesso tipo e differiscono appena l'uno dall'altro. Differiscono al contrario molto notevolmente dai corpuscoli di Pacini.

Dall'insieme delle ricerche intraprese allo scopo di conoscere il modo di terminazione dei nervi che presiedono alla sensibilità generale, risulta dunque che sui punti in cui hanno potuto essere sottomessi all'esame microscopico, si son visti terminare con una estremità libera.

Dalla rete di tutte le altre parti della pelle e di alcune mucose provviste di papille, emanano anche probabilmente tubi nervosi, che sono rappresentati solo dal loro cilindro dell'asse, e che non si veggono perchè sono estremamente tenui e trasparenti. Questa ipotesi sembra anche confermata dalle ricerche recenti di Langerhans, che, mettendo a profitto il processo di Hoyer e Cohnheim per lo studio dei nervi della cornea, indica numerosissimi e sottilissimi prolungamenti che si estendono dalla rete intradermica nella spessezza degli strati profondi dell'epidermide, in cui pongonsi in relazione con corpuscoli arrotondati; da questi partirebbero in media cinque prolungamenti secondarii, che, dopo aver attraversata obliquamente la rete mucosa di Malpighi, terminerebbero nello strato corneo.

3.° *Terminazione dei nervi di sensibilità speciale.* — Le nostre conoscenze sul modo di terminazione o piuttosto sull'origine dei nervi destinati a raccogliere le impressioni visuali, olfattive e auditive, sono ancora molto incomplete. Se fosse permesso di trarre una conclusione generale dall'insieme delle ricerche fatte su questo punto, bisognerebbe ammettere che le fibre di cui questi nervi si compongono nascono ciascuna da una cellula ganglionare. Questa conclusione è vera pei nervi ottici: sembra esserlo anche pei nervi dell'olfatto e dell'udito. Per questi ultimi, però, non è ancora ben nettamente dimostrata.

Gli studii di Müller sulla retina hanno stabilito infatti che, fuori dello strato fibroso di questa membrana, esiste uno strato di cellule nervose multipolari, e che le fibre o tubi della prima fanno seguito ai prolungamenti di queste cellule. Così i nervi ottici nascono da questo strato celluloso, come i nervi sensitivi e motori dalla sostanza grigia dell'asse cerebro-spinale.

Quanto alle prime radichette dei nervi olfattivi, Ekhard ed Ecker hanno stabilito che esse partono dalle cellule epiteliali della pituitaria, opinione che nessun fatto è venuto a confermare. Secondo Schultze, esse avrebbero per origine corpi speciali, che indica sotto il nome di *cellule olfattive*. Queste ultime, interposte alle cellule epiteliali, sono allungate e fusiformi. Tutte contengono un nucleo sferico e trasparente.

La loro estremità esterna si prolunga sino alla superficie libera: la interna, più delicata, presenta nodosità o rigonfiamenti: è per questa ultima che le cellule olfattive, secondo Schultze, si continuerebbero con le fibre dei nervi dell'odorato. Se questa continuità fosse dimostrata, si dovrebbe riconoscere che l'origine dei nervi olfattivi offra una grande analogia con quella dei nervi ottici.

I nervi dell'udito partono dalla chiocciola e dal vestibolo membranoso. La branca cocleare emana dall'organo di Corti, composto, come vedremo più tardi, di bastoncelli e di cellule nervose. Deiters pensa che queste fibre provengono dalle cellule, e Schultze riguarda le connessioni delle une e delle altre come probabili. La branca vestibolare nasce dalle ampolle dei canali semicircolari e dalla parte bianca del sacco e dell'utricolo con estremità libere, secondo la maggior parte degli osservatori, e particolarmente secondo Todd e Bowmann. Sulle ampolle dei canali semicircolari, Wagner e Meissner dicono anche aver visto cellule ganglionari alla loro origine.

I tre nervi dei sensi superiori sembrano dunque aver per carattere comune di nascere da cellule. Il tubo che parte da ogni cellula è dapprima rappresentato unicamente dal cilindro dell'asse. Rammentiamo però che questo modo d'origine non è ben dimostrato che per quelli della vista: è ancora problematico per i due altri.

1.° *Terminazione dei nervi nei muscoli.* — Essa differisce per i muscoli della vita animale e per quelli della vita organica.

La terminazione dei nervi nei muscoli striati ci è nota. Abbiamo visto che, i tubi nervosi, giunti alle fibre muscolari, si continuano, per la loro guaina col sarcolemma, e pel loro cilindro dell'asse con una piastra terminale sottostante a questo involuero. Riguardo alla sostanza midollare, essa sparisce al momento in cui il cilindro dell'asse s'immerge nel fascio primitivo corrispondente (1).

I nervi dei muscoli lisci sono stati da vent'anni oggetto di numerosissime ed importanti ricerche, che la scienza deve specialmente a Krause, Meissner, Auerbach, Beale, Klebs, Arnold, Frankenhauser, e più recentemente a Hénocque. Queste ricerche hanno stabilito che le divisioni nervose, giunte sui muscoli lisci, formano un ricco plesso, le cui maglie si dividono in tre ordini; le più superficiali circondano il muscolo tutto intero, le medie i fasci che lo compongono; le più profonde sono situate nella spessezza di questi. Da ciò tre plessi secondarii; 1° uno *perimuscolare*, a larghe maglie; 2° uno *perifuscolare* a maglie più strette; 3° uno *intrafuscolare* a maglie stivate.

(1) V. il Tomo II p. 39.

È più particolarmente sullo stomaco e sul tubo intestinale che questi tre plessi sono stati studiati. Poichè lo strato muscolare è qui formato da due piani o due muscoli, esistono anche due plessi perimuscolari che restano isolati dal lato del peritoneo o della mucosa, ma che si confondono fra i due piani carnosì. Segue dalla loro fusione che i due plessi superficiali acquistano su questo punto una maggiore importanza. Questa porzione comune ai due plessi ed ai due piani muscolari è oggi conosciuta sotto il nome di *plesso di Auerbach*, e quella che corrisponde alla tunica mucosa, sotto quello di *plesso di Meissner*. Si osserva una disposizione analoga, ma più semplice, sulla vescica, sui dotti escretori delle glandole, e sui vasi.

I rami e rametti dei tre plessi che precedono sono notevoli pei gangli estremamente numerosi che si osservano sul loro cammino. Nel plesso che porta il suo nome, Auerbach ha trovato, nei conigli, sino a ventiquattro gangli entro un millimetro quadrato. Nell'uomo, nello stesso spazio io ho potuto contarne un numero quasi eguale su certi punti del canale intestinale. La forma di questi ganglii è del resto molto varia. Contengono in generale da 8 a 10 cellule, alcune volte 15, 20 e più ancora. Nei più piccoli ve ne hanno quasi due o tre solamente ed anche un solo.

Dal plesso intrafascicolare nascono ramificazioni terminali destinate alle fibre lisce. Queste divisioni ultime, estremamente tenui e molto pallide, camminano fra le fibre muscolari. Si perderebbero, secondo Frankenhæuser, nei loro nuclei, e secondo Arnold, ora nel nucleo ora in altri punti. Per Hénocque, la loro terminazione accadrebbe con un rigonfiamento puntiforme o a bottone, sia nel nucleo, sia fuori di questo, sia anche fuori delle fibre lisce.

Queste dissidenze fra gli osservatori che si sono più specialmente occupati a determinare il modo di terminazione dei nervi nei muscoli, liscì sollevano dubbii, che non fanno che accrescersi quando si controllano i risultati delle loro ricerche. Come Hénocque, io ho fatto uso del cloruro d'oro per colorare le ultime divisioni dei nervi, e di forti ingrandimenti per seguirli sino alla loro estremità terminale. Sono così riuscito a vedere i rigonfiamenti che egli ha per primo indicato. Ma questi, come ha detto egli stesso, esistono lungo i tubi nervosi a livello degli angoli che risultano dalla loro biforcazione. Nessun fatto stabilisce perentoriamente che essi debbono considerarsi come tante estremità libere; nessun fatto prova neppure rigorosamente che le fibre da cui dipendono sono realmente tubi nervosi. Io credo dunque che il problema non è punto risoluto. Sappiamo benissimo come terminano i nervi nei muscoli striati, ma non possediamo che nozioni ancora molto incomplete sul loro modo di terminazione nei muscoli liscì. Nuovi studii sono necessari.

5.° *Terminazione dei nervi nelle parti fibrose.* — Le nostre co-

noscenze su questo punto sono quasi nulle. Benchè io abbia seguiti i nervi di queste diverse parti molto al di là dei limiti intraveduti dai miei predecessori, e che mi sia anche molto avvicinato alla loro estremità terminale, non ho potuto però scovire il minimo vestigio di questa. Quando i tubi nervosi giungono sui fasci primitivi dei tendini, dei legamenti, delle aponevrosi, la loro guaina nidollare si riduce sempre più, poi scompare. Ogni tubo diventa allora tanto delicato e trasparente, che sfugge ad ogni esplorazione. Può darsi che colorandoli si giungerà a migliori risultati.

#### F. — Ineguale ripartizione dei nervi.

Gli organi più ricchi in ramificazioni nervose sono quelli destinati a raccogliere le impressioni esterne. Primo posto tra questi organi occupa il senso dal tatto, ampia membrana destinata a proteggerci contro l'influenza dei corpi esterni, molto meno per la sua spessezza e per la sua resistenza che per la squisita sensibilità. Nello strato più superficiale si spandono le ultime divisioni del sistema nervoso periferico, che vi vanno in gran numero, ma che sono molto inegualmente ripartite. Classificando le sue diverse regioni secondo la loro sensibilità ed il numero sempre proporzionale dei loro nervi, si trova la seguente gradazione: la palma delle mani e la pianta dei piedi, la superficie delle labbra, il contorno delle narici, e generalmente tutt' i punti nei quali il tegumento esterno si continua con l'interno. La parte mediana del cuoio capelluto e dei tegumenti della faccia, più sensibili delle parti laterali, come lo dimostrano le esperienze di Weber, ricevono anche più rami nervosi di questi ultimi.

Tra le mucose ce ne sono due specialmente che si distinguono per la loro grande sensibilità e molteplicità dei nervi che le animano: la linguale e quella della laringe.

Le ricerche moderne attestano intanto che alcune mucose, la cui sensibilità sembra abbastanza ottusa, sono percorse da una innumerevole quantità di ramificazioni nervose: tali sono la stomacale, la intestinale, la vescicale, nelle quali si terminano le divisioni emanate dal plesso di Meissner. Ma qui la molteplicità degli agenti d'innervazione sembra essere in rapporto, da una parte con le secrezioni, la nutrizione e l'assorbimento, dall'altra col potere riflesso.

I nervi dei muscoli sono generalmente meno numerosi e meno voluminosi di quelli delle parti sensibili. Vedete l'enorme volume del grande gluteo, la spessezza degli spinali al livello dei lombi, la vasta estensione del gran pettorale, e paragonate questi muscoli alla tenuità, alla povertà dei nervi che si ramificano nella loro spessezza. Nelle parti sensibili l'innervazione non è in rapporto né con la spessezza, né con l'e-

stensione della loro superficie; le più sottili, le più limitate sono spesso quelle in cui essa è più sviluppata, come la pelle delle dita, la pelle delle labbra, la mucosa laringea, la cornea trasparente, ecc. Nei muscoli al contrario l'innervazione è in ragione inversa dalla massa, le più grosse sono evidentemente le meno innervate, e si resta meravigliati, nel vedere le branche nervose relativamente tanto gracili, del come esse possono animare tali masse muscolare.

L'osservazione c' insegna che i tubi nervosi si dividono, si suddividono e possono anche ramificarsi alla loro estremità terminale. Molto probabilmente quelli che si esauriscono nei grossi muscoli, subiscono molte divisioni successive, mentre che quelli destinati ai muscoli di piccole dimensioni ne presentano molto meno. Nei primi ogni tubo si ramifica e tiene sotto la sua influenza un'agglomerazione considerevole di fibre muscolari; nei secondi, i tubi essendo molto meno divisi, ognuno di loro anima un numero di fibre più limitato. Non si potrebbe contrastare che la molteplicità delle ramificazioni si concilia benissimo con l'energia della contrazioni; ma notiamo anche che meno i tubi si dividono, più i muscoli trovano, dal lato dell'agilità dei movimenti, quello che perdono dal lato della potenza. I più piccoli, riccamente innervati, ed i cui tubi in conseguenza sono poco divisi, contrastano su questo punto di vista coi muscoli a larghe dimensioni. Guardate le contrazioni dello sfintere palpebrale, tanto rapide nell'ammiccare, che passano inosservate; vedete quelle dei muscoli oculari e quelle dei muscoli della faccia, che esprimono tutte le gradazioni delle nostre emozioni con più istantaneità che non potrebbe fare la volontà; vedete soprattutto i muscoli delle ali dell'insetto, d'una tenuità microscopica, le cui contrazioni si succedono con tale precipitazione, che solo Marey, mediante un istrumento d'un'ammirabile precisione, ha potuto riuscire a contare.

Per molto tempo si è creduto che i nervi dei muscoli a fibre lisce erano più scarsi ancora di quelle degli striati, ma la scoperta del plesso di Auerbach, nella tonaca contrattile dello stomaco, dell'intestino, della vescica, lo studio recente dei nervi vasomotori, dimostrano che il sistema muscolare della vita organica ne è invece molto meglio fornito di quello della vita animale.

I nervi delle ossa accompagnano i vasi sanguigni, nelle cui pareti vanno probabilmente a perdersi: sono molto gracili e molto rari. La maggior parte degli autori ammettono che essi si ramificano del pari nel tessuto spugnoso e nel compatto. Io ripeto che rammollendo quest'ultimo tessuto mediante l'azione di acidi concentrati, ed esaminando in seguito le parti molli messe a nudo, non mi è riuscito ritrovarne il minimo vestigio. Oso dunque affermare che le ossa spongiose ne contengono poco, e che il tessuto compatto ne è totalmente sprovvisto.

La loro distribuzione nelle parti fibrose è molto ineguale. Sono estre-

mamente abbondanti nel periostio e nei cercini destinati ad ingrandire le cavità articolari, che si possono considerare come una dipendenza di questa membrana. Si trovano in gran numero anche nella maggior parte dei legamenti. Divengono più rari nei tendini, più rari ancora nelle aponevrosi, come nella sclerotica e nella dura-madre rachidea. Abbiamo visto innanzi che i fasci primitivi dei legamenti, i tendini, le aponevrosi e le cartilagini ne sono anche completamente sprovvisti, al pari del tessuto compatto delle ossa.

Esistono nervi nelle sinoviali articolari e tendinee, e nelle membrane sierose, tranne soltanto l'aracnoide ed alcune parti del peritoneo, come ad esempio il grand'epiploon.

Alle parti precedentemente indicate, che non hanno alcuna connessione col sistema nervoso, bisogna aggiungere tutte le cartilagini. Riguardo alle fibro-cartilagini, molte fra loro sono vascolari per una parte della loro estensione. Ora tutti i punti che ricevono vasi ricevono anche nervi. Tutti quelli che sono privi degli uni son privi egualmente degli altri: così la base delle fibre cartilaginee interarticolari del ginocchio contiene vasi e nervi: nella loro metà assottigliata e tagliente, questi due elementi manca, e però la stessa differenza per le fibro-cartilagini dell'articolazione sterno-clavicolare e dell'articolazione temporo-mascellare, tra la loro parte periferica e la centrale.

## § 2 — STRUTTURA DEI NERVI.

I nervi si possono scomporre in fasci e fascetti; l'ultimo termine di questa scomposizione è il fascio primitivo. Sottomesso all'analisi ogni fascio primitivo, è riducibile in filamenti di molto tenuità, che costituiscono le fibre elementari, chiamate anche fibre primitive, o tubi nervosi.

Tutti fasci e fascetti d'uno stesso tronco, d'una stessa branca, d'uno stesso ramo, si aggruppano sotto un involucre comune, che fornisce a ciascun di loro una guaina secondaria: è il *nevrilemma*.

Nel nevrilemma si spandono filetti nervosi, arteriole e venuzze, che si estendono dall'involucro principale a tutte le guaine di second'ordine.

Considerati nella loro struttura, i nervi offrono dunque a studiare: 1° la disposizione relativa dei diversi fasci che li compongono e gli attributi propri ai loro fasci primitivi; 2° i tubi nervosi, elementi essenziali di questi; 3° il nevrilemma, che compie riguardo agli uni gli altri, l'ufficio d'organo protettore o d'involucro nutritivo; 4° infine, elementi accessori.

### A. — Fasci nervosi.

I fasci a volume decrescente non sono subordinati nelle loro connessioni a nessun tipo regolare. Varietà estrema, tal'è al primo aspetto la legge che sembra presiedere al loro aggruppamento. Tra due o parecchi fasci del primo ordine si trova spesso un piccolissimo fascetto o un semplice filamento. Gruppi di volume molto differente si trovano per tal modo ovunque mischiati. Intanto un fatto generale domina tutte le varietà: ogni nervo è formato da un certo numero di fasci principali, di dimensione ineguale: questi sono costituiti da fasci più piccoli, anche molto ineguali: e la decomposizione conserva questo carattere d'ineguaglianza a misura che si discende dai più considerevoli ai più sottili.

Ma una disposizione più notevole e più importante, è lo scambio quasi continuo che si opera tra i fasci di diversi ordini. I principali si uniscono mediante fasci di ogni dimensione, i medii mediante fascetti ed i più piccoli mediante filamenti. Ogni cordone nervoso, ogni branca, ogni ramo, ogni divisione, per quanto minima sia, non è dunque in riassunto che un plesso, in cui le maglie, tutte allungate nello stesso senso, sono coperte da un'involucro comune. Così quando per mezzo di reattivi energici si distrugge questo involucro, senza compromettere l'integrità degli elementi nervosi — ciò che è facile, si riesce, dilatando tutte queste maglie, a restituire al plesso la forma sua propria.

La disposizione plessuosa dei nervi offre del resto gli stessi vantaggi dei plessi propriamente detti. Essa ha anche per scopo di distribuire le fibre sensitive e motrici tra i diversi fasci e fascetti, affinché questi possano alla lor volta distribuirsi alle parti di natura differente che si succedono nel loro cammino.

*Fasci primitivi.* — L'esistenza di questi fasci primitivi è stata indicata dal Ch. Robin, che ne ha data una buonissima descrizione. Ciascuno di loro è formato da un involucro speciale, che questo autore indica col nome di *perinevro*, e d'un numero variabile di tubi nervosi. Essi sono per i nervi ciò che i fasci primitivi sono per i muscoli striati.

Il perinevro circonda i tubi nervosi come il sarcolemma le fibre muscolari. I capillari sanguigni si arrestano sui suoi limiti come essi si arrestano su i limiti di quest'ultimo.

Questo involucro comincia all'origine apparente dei nervi e si prolunga per tutta l'estensione delle fibre contenute nella sua cavità, interrompendosi solamente, nei nervi sensitivi, a livello dei gangli. Allorchè una o parecchie fibre si staccano dal fascio primitivo, il perinevro si divide e suddivide, a mo' dei vasi, per accompagnarle sino alla loro terminazione. Semplice al punto di origine, questo involucro è dunque ramificato alla sua estremità terminale. Il suo calibro diminuisce così grada-

tamente. Finisce per non più contenere che un sol tubo nervoso, di cui eguaglia allora il diametro.

Il perinevrio è estremamente sottile, trasparente, finamente striato in alcuni punti nel senso della sua lunghezza, un poco granuloso. Contiene nuclei allungati, più numerosi su i tubi isolati che su i fasci primitivi. Prolungandosi sul peduncolo dei corpuscoli di Pacini e dei corpuscoli del tatto, si continua con questi; sui tubi motori sparisce presso alla loro terminazione (1).

### B. Tubi nervosi.

I tubi nervosi, considerati allo stato fresco o fisiologico, differiscono d'aspetto, secondo che si trovano agglomerati ed isolati. Riuniti in massa e visti alla luce riflessa, sono brillanti, bianchi e opachi. Isolati e visti al microscopio, sono trasparenti, presentano un semplice contorno, refrangono molto fortemente la luce, e sembrano completamente omogenei. Però l'uso dei reattivi permette di constatare che comprendono nella loro composizione tre elementi: un involucro o *guaina di Schwann*, un liquido vischioso o *sostanza midollare*, ed un filamento centrale *cilindro dell'asse, filamento dell'asse*.

Di questi tre elementi, i due ultimi ci sono già in parte noti: abbiamo visto che costituiscono i tubi dell'asse cerebro-spinale, ma presentano qui alcuni caratteri che loro sono proprii. Ritorniamo sul loro studio, per completarlo.

a La *guaina di Schwann* è una membrana estremamente sottile, trasparente, elastica ed omogenea. La sua trasparenza non permette di distinguerla dai due altri elementi del tubo quando questo è nel suo stato di perfetta integrità. Ma, trattando un fletto nervoso con la potassa diluita, e comprimendolo leggermente, si vede la sostanza midollare scorrer via dalle due estremità. L'involucro dei tubi, ridotto a sé stesso, diviene allora manifesto. La sua elasticità non è meno evidente: imperocchè, a misura che le goaine si vuotano del loro contenuto, queste si retraggono a tal punto e diminuiscono tanto considerevolmente di calibro, che i tubi finiscono per offrire una estrema tenuità.

La guaina di Schwann è di natura connettiva. Sulla sua faccia interna, o piuttosto nella spessezza del suo strato più profondo, si notano nuclei ellissoidi, inegualmente distanti, che ne formano una dipendenza. Per la sua faccia esterna, essa è in rapporto, nei fasci primitivi, coi tubi vicini, e nei tubi isolati col perinevrio, in modo che questi posseggono un doppio involucro.

---

(1) Cf. Robin. *Dict. de Nysten*. XII Ediz. 1865. p. 1123.

b. *La sostanza midollare, o midolla, mielina*, si trova circondata dalla guaina di Schwann e circonda il filamento dell'asse, d'onde il nome di *guaina midollare* datole anche da alcuni autori.

Allo stato fresco è omogenea, trasparente, d'una consistenza vischiosa. Questa sostanza partecipa manifestamente della natura delle sostanze grasse; è quella che refrange fortemente i raggi luminosi, quando si esaminano i tubi nervosi con luce trasmessa, e che dà ad essi splendore e colorito bianco, quando si osservano a luce diretta. Nello stato cadaverico, o in seguito d'un semplice raffreddamento e anche sotto l'influenza di molti reattivi, particolarmente degli acidi e dell'alcool, essa si coagula dalla periferia al centro. Se solamente gli strati superficiali sono coagulati, il tubo nervoso presenta un doppio contorno. Se la coagulazione è completa, diviene opaco e prende un aspetto granuloso a grumoso. La mielina sembra allora composta di frammenti ineguali ed irregolari.

Compressa, la sostanza midollare vien fuori dalle due estremità del tubo nervoso, sotto la forma di gocce e gocciollette quand'è ancora liquida, sotto la forma d'un cilindro se è coagulata; nello stesso tempo appaiono quà e là sul cammino della fibra nervosa dilatazioni che le danno una disposizione varicosa.

Questa sostanza non è punto egualmente abbondante in tutt'i tubi nervosi. Forma al cilindro dell'asse un involucro abbastanza spesso nella maggior parte dei tubi che compongono i nervi motori, più sottile in quelli che costituiscono i nervi sensitivi. Manca del tutto in un numero considerevolissimo di quelli che dipendono dal gran simpatico, i quali differiscono dai tubi midollari per la loro colorazione grigia. Manca anche all'origine di tutt'i tubi nervosi ed alla loro terminazione, per una estensione del resto molto variabile. Nei quattro o cinque primi mesi della vita intra-uterina, essa manca egualmente; questo stato, transitorio nell'uomo, è definitivo nella maggior parte degli invertebrati.

c. *Il cilindro dell'asse* è un filamento arrotondato, trasparente, circondato da tutte le parti dalla mielina di cui ha la stessa refrazione, in modo che nei tubi freschi non si può distinguere. Ma su quelli in cui la midolla è coagulata e divisa in parecchi frammenti, lo si vede spesso alle due estremità, su cui sporgono l'uno o l'altro dei suoi estremi o tutti e due per una estensione variabile: talvolta questi frammenti sono ancora riuniti dal filamento dell'asse che è rimasto intatto. che è pieno flessibile, elastico, molto pallido, perfettamente omogeneo, arrotondato od un po' schiacciato. Non è riducibile in fibrille, come credeva Stilling. Remak, che è stato il primo a constatarne la esistenza, lo credeva vuoto, e gli avea dato il nome di *tubo primitivo*.

Il cilindro dell'asse si avvicina alle fibrille muscolari per la sua costituzione chimica. Come queste, è formato da una materia proteica che

rammenta la fibrina per la sua insolubilità nel carbonato di potassa, ma che ne differisce per la sua insolubilità nell'acido idroclorico al 1000. Sottoposto all'azione del nitrato d'argento, si avvicina ancora ai fasci primitivi striati, per le strie trasversali, alternativamente chiare e scure, che presenta. Queste strie sono state osservate dapprima da Froemann, e più recentemente da Grandry.

Dei tre elementi costitutivi del tubo nervoso due solamente sono dovunque continui: la guaina di Schwann ed il cilindro dell'asse. Ma la mielina, come ha dimostrato Ranvier, s'interrompe di tratto in tratto. A livello di ciascuna di queste soluzioni di continuo esistono tanti strozzamenti circolari, che il picro-carminato di ammoniaca, l'acido osmico, ed il nitrato d'argento mettono molto bene in evidenza. Il primo di questi reattivi possiede la proprietà di colorare in rosso il cilindro dell'asse, ma non ha nessun'azione sulla mielina a livello di tutti gli strozzamenti in cui la mielina manca lo colora difatti. Il secondo è senza influenza sul cilindro dell'asse, ma colora in nero la sua guaina midollare; ora il tubo nervoso, che prende una tinta oscura su quasi tutta la sua lunghezza, resta bianco a livello delle parti strozzate. Il nitrato d'argento determina sul cilindro dell'asse strie alternativamente nere e bianche, le quali non si mostrano che sugli strozzamenti, al di là dei quali scompaiono a gradi. È dunque molto chiaro che a livello di questi la mielina scompare. Su ciascuno di questi punti la guaina di Schwann si applica immediatamente al cilindro dell'asse.

Gli strozzamenti dei tubi nervosi sono situati a distanze presso a poco eguali, che variano da un millimetro ad un millimetro e mezzo. Tra i due strozzamenti si vede sempre un nucleo della guaina di Schwann, disposizione che ha condotto Ranvier a considerare i segmenti compresi tra i due strozzamenti come tante cellule (1).

I tre elementi di cui si compongono i tubi nervosi non hanno punto la stessa importanza fisiologica. La guaina di Schwann è un semplice involucro destinato a proteggere le parti sottostanti. Può non esistere, e manca di fatti su tutt'i tubi nervosi dell'asse cerebro-spinale. La sostanza midollare sembra aver per uso d'isolare il cilindro dell'asse affinché il fluido nervoso, paragonato da alcuni fisiologici al fluido elettrico, giunga sino agli organi senza deviare nel suo corso spesso molto lungo. La sua presenza intanto non è d'una necessità assoluta, poichè molti tubi ne sono sprovvisti. Solo il filamento dell'asse è costante nella sua esistenza: lo si trova in tutte le età e presso tutt'i vertebrati, ad esso è dunque affidata la cura di condurre le impressioni sino al centro nervoso e le incitazioni motrici sino ai muscoli.

---

(1) Ranvier. *Rech. sur l'histologie des nerfs* (Arch. de physiologie 1871 72. t. IV. p. 129).

d. *Diametro dei tubi nerrosi.* Le differenze che questi tubi presentano nel loro diametro hanno permesso dividerli in tre ordini: *tubi larghi, tubi sottili, e tubi o fibre di Remak.*

I *tubi larghi* si veggono principalmente nei nervi motori. Il loro diametro è di  $0^{\text{mm}}.010$  a  $0^{\text{mm}}.018$ . La loro larghezza dipende nel tempo stesso dal cilindro dell'asse e dalla mielina, la cui spessore relativa varia, del resto, secondo i tubi, ed anche su i diversi punti della loro lunghezza. Il filamento dell'asse rappresenta ora la metà della spessore totale dei tubi, ora il terzo o il quarto solamente di questi.

I *tubi sottili* si trovano soprattutto nei nervi sensitivi. Il loro diametro, di  $0^{\text{mm}}.004$ , a  $0^{\text{mm}}.010$  solamente, si riduce in seguito dell'assottigliamento della guaina midollare.

Le *fibre di Remak* sono tubi nervosi sprovvisti di mielina. Il loro diametro varia da  $0^{\text{mm}}.002$  a  $0^{\text{mm}}.004$ . Si osservano nelle divisioni del gran simpatico, ove si uniscono ai tubi larghi e sottili. Alcuni rami ne sono quasi esclusivamente composti, particolarmente quelli che vanno nei reni.

Le fibre di Remak differiscono dai tubi midollari non solamente per la loro tenuità, ma anche pel loro colore, che è grigiastro, donde il nome di *fibre grigie*. *fibre gelatinose* con cui sono state indicate. La loro natura nervosa è stata contestata da alcuni osservatori, che le considerano ancora come semplici fibre di tessuto connettivo. Altri non veggono in esse che fibre nervose allo stato embrionale: tal'è l'opinione di Ch. Robin. Queste dissidenze si spiegano per la tenuità estrema e la trasparenza del filamento dell'asse che lo rendono qui quasi invisibile. Però la maggior parte degli anatomici si accordano per ammettere l'esistenza di questo filamento, che Remak d'altronde afferma aver visto, e che Beale dice aver seguito sino alle cellule dei gangli.

e. *Indipendenza, divisione dei tubi nerrosi.* Questi tubi, aggregati insieme nei fasci primitivi non si uniscono punto fra loro. Conservano in tutto il loro corso una completa indipendenza. Lamarck avea già fatto notare che non potevano comunicare a mo' dei vasi sanguigni, poichè tali comunicazioni rappresentano tante vie derivative che avrebbero per conseguenza distolta l'azione nervosa dalle sue vie naturali.

Alla loro estremità terminale si può intanto constatare che molte fra loro si dividono e sembrano anastomizzarsi. Ma queste anastomosi, come ha fatto notare Ch. Robin, accadono per mezzo del perinevro. Sono le guaine perinevrache sole che si comportano a mo' dei vasi; i tubi nervosi propriamente detti non hanno fra loro nessuna connessione. Le loro divisioni terminali sono incontestabili. Abbiamo visto che, il ci'indrassè si biforca nei corpuscoli di Krause ed in quelli di Pacini. Ma la divisione può verificarsi anche, e si verifica di fatti spesso, sull'istesso tubo nervoso: è così che i tubi dei muscoli si dividono e suddividono al punto di terminarsi con vere ramificazioni, simili a quelle delle arterie

sotto questo punto di vista, ma che differiscono da questi vasi in ciò che ogni divisione, in luogo di anastomizzarsi con le divisioni vicine, conserva, come il tubo nervoso da cui dipende, la sua piena indipendenza.

### C — Del nevrilemma.

Il *nevrilemma* è l'involucro fibroso dei nervi. Si comporta come l'involucro fibroso dei muscoli riguardo a questi. Dalla sua faccia interna o aderente nascono setti che penetrano nei principali fasci nervosi, poi si dividono e suddividono per prolungarsi tra i fasci terziari, i secondarii e fino sui primitivi. Uniti pei loro margini, questi setti formano guaine di second'ordine a calibro decrescente, che tutte comunicano tra loro.

Il nevrilemma si continua alla sua origine con la pia-madre, di cui si può considerare come un prolungamento.

Questo involucro comprende nella sua struttura fibre di tessuto connettivo, fibre elastiche, tessuto adiposo, arterie e vene, ed infine nervi che seguono per la maggior parte il cammino dei vasi. La sua faccia interna è coperta da uno strato epiteliale formato da un solo piano di cellule schiacciate, di cui il nitrato d'argento disegna i contorni.

Il tessuto connettivo o laminoso ha qui la forma di fascetti, senza direzione determinata, che s'incrocia e circonda maglie a forma irregolare.

In parte in queste maglie, ed in parte nella cavità delle guaine secondarie si depositano le cellule adipose. Queste si aggruppano in generale sul cammino dei vasi sanguigni. In alcuni punti esse formano zollicine. Molto abbondanti, esse danno al nevrilemma una tinta giallastra.

Il tessuto elastico è rappresentato da fibre di medie dimensioni, che si mischiano e s'incrociano con quelle del tessuto connettivo.

### D. — Vasi dei nervi, *nervi nervorum*.

I vasi sanguigni, che si ramificano nel nevrilemma, non sono meno notevoli pel loro volume che pel loro numero. Serpeggiano nei setti che separano i fasci dei diversi ordini, dividendosi ed anastomizzandosi. Le vene accompagnano le arterie, come queste comunicano su tutta la lunghezza del loro cammino.

*Nervi nervorum*. — L'involucro nevrilemmatico riceve anche fletti nervosi che sono ai nervi ciò che i *vasa vasorum* ai vasi, donde il nome di *nervi nervorum* con cui io ho proposto indicarli, nel 1857, in una memoria diretta all'Accademia delle scienze per indicare la loro esisten-

021

za (1). La disposizione di questi filetti nervosi, differisce del resto poco da quella che hanno nel tessuto fibroso in generale. Seguono le principali arterie, dando così nel loro cammino numerose branche anastomotiche, e formando, come i fasci che circondano, un plesso a maglie allungate.

Non è solamente sulle guaine principali che si possono seguire i *nervi nervorum*, ma su tutti i setti che ne partono. Però a misura che questi si riducono divengono sempre più rari. I tubi che li compongono contrastano per la loro tenuità con quelli contenuti nei setti del nevrilemma.

### § 3. — PROPRIETÀ DEI NERVI.

#### A. — Proprietà fisiche.

Tra queste proprietà debbo menzionare il *colore*, la *resistenza* e la *elasticità*.

Il *colore bianco* deriva contemporaneamente dalla sostanza midollare che contengono i tubi nervosi e dalla presenza del nevrilemma. Nei nervi di piccola dimensione, esso è dovuto specialmente alla mielina; sprovvisti di questa, prendono una tinta grigia, che si vede in molti rami del gran simpatico. Nei nervi più voluminosi, il colore dipende principalmente dal nevrilemma.

La *resistenza dei nervi* è molto grande. È dal loro involucro fibroso che prendono in prestito questa seconda proprietà, ed in parte anche dal perinevrio e dalle guaine di Schwann. Mercè questa resistenza e la loro forma arrotondata essi hanno il privilegio di restare spesso intatti in mezzo ai più gravi disordini. Nelle ferite contuse non è raro trovarli immuni da ogni lesione, allorchè le parti molli circostanti sono più o meno disorganizzate.

Però non sono tutti dotati d'una eguale resistenza. Le divisioni del gran simpatico sono quelle che hanno questa proprietà al più alto grado: vengono in seguito i nervi motori e quelli di sensibilità generale: poi quelli che presiedono alla sensibilità speciale. Questi ultimi, per la loro mollezza, contrastano coi precedenti, donde la distruzione dei cordoni nervosi in *nervi duri* e *nervi molli*. Ma i nervi olfattivi, ottici ed auditivi non sono veri cordoni nervosi, essi rappresentano una semplice emanazione della sostanza midollare dell'encefalo. La distinzione che precede non merita dunque essere conservata. Tutti i nervi sono duri e più o meno resistenti, e non offrono a questo riguardo che deboli differenze.

---

(1) *Recherches sur les nerfs du névrilème ou nervi nervorum* (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1867, t. LXV, p. 700).

L'elasticità dei nervi è dimostrata della loro estensibilità, e della loro retrattilità, ambedue sempre poco pronunziate. Essa ha per agente non solamente le fibre laminose del nevrilemma, ma anche il perinevro, che sotto questo punto di vista ancora, si avvicina al sarcolemma. Le rughe trasversali che si osservano sui cordoni nervosi sono il risultato della loro retrazione; esse scompaiono quando si allungano.

#### A. — Proprietà fisiologiche.

I nervi sono destinati a trasmettere le eccitazioni che ricevono; la conducibilità e la eccitabilità sono quindi le loro comuni proprietà.

##### a. — Conducibilità dei nervi.

Si è per molto tempo pensato che vi fossero parecchi modi di conducibilità, che i nervi sensitivi potessero solo trasmettere le impressioni venute da fuori che i nervi motori fossero solo atti a condurre le eccitazioni motrici, che i nervi preposti ai movimenti riflessi ed i rami del gran simpatico fossero anche conduttori speciali. Si credeva alla specialità dei nervi. Ma esperienze meglio istituite ci hanno dimostrato che al principio della specialità e della molteplicità e delle azioni conduttrici, bisognava sostituire quello della loro uniformità o piuttosto dell'unità. In appoggio di questa proposizione mi basterà citare i fatti seguenti.

Flourens tagliò sopra un gallo i due nervi principali dell'ala, che hanno per analoghi, nell'uomo, il mediano ed il cubitale, poi li incrocia, unisce all'estremità centrale del mediano l'estremità periferica del cubitale, e l'estremità centrale di questo all'estremità periferica del mediano. Dopo sei mesi, la sensibilità e la motilità erano ristabilite, l'ala avea riacquistate completamente le sue funzioni; pizzicando la pelle, si produceva dolore; eccitando il mediano si determinavano contrazioni nei muscoli ai quali si porta il cubitale e reciprocamente. Qui i due nervi, è vero hanno funzioni identiche. Una sostituzione dall'uno all'altro poteva dunque sembrare tutta naturale. Era interessante conoscere se il risultato era simile pei due nervi di funzioni diverse. Ora, numerose esperienze fatte da Vulpian e Philippeaux, provano che è esattamente lo stesso (1).

Questi due autori, sopra un cane, hanno trasversalmente diviso l'ipoglosso, nervo motore della lingua, verso la metà del suo cammino.

---

(1) Vulpian. *Leçons per la physiologie du système nerveux*, 1866, p. 276 e seg.

e lo pneumogastrico alla parte media del collo; l'estremità periferica del primo è stata in seguito riunita all'estremità centrale del secondo. Quattro mesi dopo, la sutura era completa. Stimolando l'estremità centrale del pneumogastrico, si producevano movimenti molto manifesti sulla lingua; l'eccitamento fatto su questo nervo era trasmesso all'ipoglosso. In un'altra esperienza, gli sperimentatori, procedendo in senso inverso, mettono l'estremità centrale dell'ipoglosso in contatto dell'estremità periferica dello pneumogastrico; lo stesso risultato: le eccitazioni partite dall'estremità centrale dell'ipoglosso sono comunicate all'estremità periferica dello pneumogastrico, e si traducono in questo con un rallentamento dei movimenti del cuore.

Anche nervi di funzioni differenti possono riunirsi pe' loro estremi e le eccitazioni comunicate ad uno di essi sono trasmesse all'altro. Da ciò diveniva molto probabile che potevano trasmettersi anche dai nervi sensitivi ai motori e reciprocamente. È ciò accade difatti.

Vulpian e Philipeaux hanno riunito l'estremità centrale del linguale, nervo sensitivo, all'estremità periferica dell'ipoglosso, nervo motore. Dopo quattro mesi, mettono a nudo l'estremità centrale del linguale e l'irritano; immediatamente si producono movimenti nella lingua. Essi lo tagliano il più alto possibile, poi irritano di nuovo il pezzo che resta saldato all'ipoglosso, gli stessi movimenti si producono. L'irritazione comunicata al linguale era dunque trasmessa all'ipoglosso.

Da quest'esperienze siamo autorizzati a conchiudere, con Vulpian e Philipeaux, che la proprietà conduttrice dei tubi nervosi è identica per tutti i nervi sensitivi e pei nervi motori; pei nervi del gran simpatico e per quelli preposti alle azioni riflesse. Se compiono uffici differenti, non è perchè differiscono gli uni dagli altri, ma solo perchè le loro estremità sono in connessione con parti dissimili. In seguito a queste differenze di connessioni, la funzione varia, ma la conducibilità non varia punto. Notiamo che all'unità della proprietà corrisponde qui l'unità di composizione: l'anatomia è d'accordo con la fisiologia.

#### b. — *Eccitabilità dei nervi.*

Questa proprietà rivela nei nervi mediante il funzionare della loro conducibilità sotto l'influenza degli eccitanti, cioè a dire mediante impressioni trasmesse al centro nervoso, se trattasi d'un nervo sensitivo, e mediante contrazioni di uno o parecchi muscoli, se trattasi d'un nervo motore. Quando l'eccitamento è intenso, l'impressione prende il carattere di dolore, e le contrazioni quello di movimenti convulsivi.

L'eccitazione portata sopra un punto qualunque d'un nervo sensitivo, motore o simpatico, si trasmette simultaneamente in tutta la sua estensione, camminando tanto nel senso centripeto quanto nel centrifugo. Per-

ciò nei nervi motori essa è seguita sempre da un movimento, e nei nervi sensitivi da una semplice impressione, quando è moderata, e quando è intensa da un dolore che noi riferiamo alla loro estremità terminale; ciò accade per il nervo cubitale quando lo si comprime in dentro dell'olecrano, e pei nervi dentarii quando in uno dei denti ai quali si portano si verifica carie, ec.

L'eccitabilità dei nervi si estingue a poco a poco quando non si trovano più in relazione col centro nervoso, cioè a dire quando sono svelti o divisi. Pei nervi di moto, Louget ha provato che scompariva dal tronco verso i rami, e che la sua scomparsa è completa verso il quarto giorno dopo il taglio (1). Nei nervi sensitivi, si estingue dopo lo stesso tempo, ma in senso inverso, o dalla loro terminazione verso la loro origine. Come spiegare la perdita di questa proprietà? Per un'alterazione profonda di nutrizione che è stata soprattutto molto bene osservata da Waller.

*Degenerazione dei nervi.*—Nei primi giorni consecutivi alla perdita della loro eccitabilità, i tubi nervosi senza dubbio non sono già più completamente integri; ma il microscopio non può mostrarvi l'inizio della loro alterazione. All'ottavo giorno solamente si nota che non si presentano più perfettamente diafani. Un poco più tardi appaiono linee molto irregolari, che si moltiplicano pronunziandosi sempre più. La mielina, allora opaca, si divide in frammenti irregolari, questi si dividono alla loro volta, la segmentazione continua, la sostanza midollare prende un'aspetto polverulento. Tal'è la prima fase dell'alterazione che si produce quando i nervi cessano d'essere in comunicazione o continuità col centro nervoso. Nella seconda fase, i granuli della midolla sono assorbiti a poco a poco, in modo che diminuiscono dapprima di numero e finiscono per sparire totalmente. I tubi nervosi sono allora ridotti alla guaina di Schwann, fortemente retratta, piegata nel senso longitudinale, ed al cilindro dell'asse che molto probabilmente partecipa anche all'atrofia dei tubi, ma le cui modificazioni fino ad ora non hanno potuto essere constatate.

Le proprietà dei nervi essendo essenzialmente congiunte alla loro integrità, è facile comprendere che esse debbono indebolirsi a misura che questa si altera, e sparire quando l'alterazione giunge ai suoi ultimi limiti. Così cessa la conducibilità e l'eccitabilità dei tubi nervosi.

*Centri trofici dei nervi.*—Quest'alterazione, essenzialmente caratterizzata da un vizio di nutrizione, non colpisce che l'estremità periferica dei nervi divisi. La estremità centrale resta intatta. Ora, poichè le due estremità sono situate nelle stesse condizioni e non differiscono che per le loro connessioni con l'asse cerebro-spinale, ancora esistenti per

---

(1) Louget. *Traité de physiologie*, 3<sup>a</sup> ediz. 1869 p. 171.

l'una e perdute per l'altra, era razionale pensare che, la nutrizione dei nervi è subordinata, in parte almeno, all'influenza del centro nervoso. Per giudicare di questa influenza, conveniva rivolgersi non ai nervi misti, ma alle loro radici. E ciò ha fatto Waller, che ha potuto così riconoscerne e mostrarne tutta la importanza. Quando si recidono le radici anteriori dei nervi spinali, è l'estremità periferica che si altera l'estremità centrale resta intatta. Se la recisione si fa sulle radici posteriori, si osservano fenomeni inversi: l'estremità centrale si altera; l'estremità periferica conserva la sua integrità. Da quest'esperienze, Waller conchiuse con ragione che i tubi motori dei nervi rachidei hanno il loro centro di nutrizione nella sostanza grigia della midolla spinale, ed i tubi sensitivi nella sostanza grigia dei gangli rachidei. Questa correlazione esiste anche nei nervi encefalici; così la radice motrice del quinto paio ha il suo centro di nutrizione nella sostanza grigia della protuberanza, e la radice sensitiva nel ganglio di Gasser.

Le esperienze di Waller non hanno avuto solo il vantaggio di mettere in chiaro un punto molto interessante di fisiologia. Il processo da lui usato nelle sue esperienze è applicabile anche alle ricerche anatomiche. I nervi sensitivi e motori si mischiano a misura che si allontanano dalla loro origine, volendo determinare per uno di essi la parte che prendono i due ordini di tubi alla sua costituzione, basterà spesso tagliare le sue radici o le sue anastomosi, e paragonare poi i tubi atrofizzati ai sani. Sarà anche possibile di rischiarare alcuni punti di struttura innanzi ai quali l'anatomia ed il microscopio restano impotenti. Applicato agli studii anatomici, questo processo costituisce un vero metodo, il *metodo Wallertano*.

*Rigenerazione dei nervi.* — L'atrofia d'una natura tutta speciale che si produce nei nervi in seguito del loro taglio non è punto definitiva. Dopo un tempo molto variabile, i tubi nervosi si rigenerano ed il loro ritorno allo stato d'integrità è seguito dal ritorno delle loro proprietà. Questa ristaurazione è caratterizzata da fenomeni opposti a quelli antecedentemente esposti. La sostanza midollare che era scomparsa si riproduce; le guaine di Schwann, che s'erano retratte e piegate, riprendono il loro calibro normale; il filamento dell'asse, più o meno atrofizzato, ritorna al suo diametro primitivo, il nervo che offriva un colore grigiastro, riprende il suo colore bianco; la ristaurazione è dunque completa. Si era creduto dapprima che essa si avverasse soltanto pei nervi le cui due estremità erano state riunite e che stanno sotto l'influenza del centro nervoso. Ma essa è solamente più rapida per quelli così riuniti, più lenta per quelli che restano separati da un'intervallo di 2 centimetri, e specialmente per quelli separati da una distanza maggiore ancora, i quali però finiscono per unirsi. I nervi che restano definitivamente separati dal centro nervoso, sembrano condannati ad un'alterazione

incurabile. Nulladimeno le belle ricerche di Vulpian e di Philipeaux hanno stabilito che anche si rigenerano e che essi egualmente riacquistano le loro proprietà dopo una durata di dieci a dodici mesi (1).

## ARTICOLO II.

### DEI GANGLI IN GENERALE.

I *gangli* sono rigonfiamenti situati lungo i nervi e caratterizzati dalla presenza di cellule o corpuscoli che si continuano coi tubi nervosi.

Considerati dal punto di vista fisiologico, questi rigonfiamenti costituiscono tanti centri d'innervazione. Ogni cellula, unita al tubo che ne dipende, è un centro nervoso elementare.

#### § I. — CONFORMAZIONE ESTERNA DEI GANGLI.

**A. Numero.** — Il numero dei gangli è tale da non potersi determinare nemmeno approssimativamente. Quando si conoscevano solo quelli situati lungo i cordoni nervosi e le loro principali divisioni, essi non sembravano punto estremamente numerosi. Ma oggi che sappiamo che essi accompagnano le divisioni nervose sino alla loro estremità terminale in certi organi, come, ad esempio, nella maggior parte dei visceri addominali, questi rigonfiamenti sono divenuti veramente innumerevoli.

**B. Volume.** — Le loro dimensioni variano molto. Essi sono in ragione composta del numero e del volume delle cellule nervose che contengono. Osservati sotto questo punto di vista, si possono dividere in grossi, medii, piccoli, e minimi o microscopici. I più grossi si veggono sui tronchi nervosi in vicinanza della loro origine, sui gran simpatico, a destra ed a sinistra della rachide, sul plesso solare, ec. I medii ed i piccoli sono annessi alle divisioni nervose di secondo e di terz'ordine. I gangli microscopici sono disseminati nella spessezza dei visceri. Moltissimi tra essi contengono solo qualche cellula; ho visto nel plesso di Meissner gangli che contengono una sola cellula.

Il rapporto che esiste tra il volume dei gangli ed il numero delle cellule è molto importante. Poiché ogni cellula compie l'ufficio di modificatore dell'influsso nervoso, o d'un centro d'azione, e quindi più questi centri si moltiplicano in un dato punto, più estesa sarà l'influenza di questo punto centrale, o se anche questa influenza non s'irradia sopra una maggiore estensione, crescerà in intensità.

**C. Forma.** — Non è punto meno variabile del volume. Alcuni gangli sono allungati e ovoidi, ellissoidi o fusiformi, altri schiacciati e triangolari.

---

(1) Vulpian *Leçons sur la physiologie du système nerveux*, 1866, p. 270.

quadrilateri o discoidi; altri piramidali, stellati, semilunari, cordiformi. Alcuni sporgono solo sopra uno dei lati del nervo. Il loro modo di configurazione dipende dal modo di aggruppamento delle cellule, dalla direzione delle branche che vi si portano o che ne partono, e dal numero di queste.

Quando havvi solamente una branca afferente ed una efferente, esse corrispondono in generale alle due estremità opposte del rigonfiamento nervoso, il quale ha una forma ellissoide. Se le branche afferente ed efferente sono doppie, triple, o più numerose ancora, il rigonfiamento è schiacciato ed irregolarmente stellato. Spesso la disposizione rispettiva dei due ordini di branche è tale, che i gangli prendono la forma più capricciosa.

**D. Consistenza.** — La loro consistenza è abbastanza compatta, minore però di quella dei nervi. Del resto presentano anche a questo riguardo alcune differenze. In generale offrono una compattezza tanto maggiore per quanto maggiore è il numero di tubi nervosi e tanto più debole per quanto maggiore è quello delle cellule. Tra i più molli, menzionerei alcuni gangli viscerali del gran simpatico, il ganglio di Gasser, e soprattutto il ganglio o il bulbo olfattivo, che si rammolliscono ambedue tanto rapidamente dopo la morte.

**E. Colore.** — Il colore è determinato dalla proporzione delle cellule e dei tubi. I gangli ricchi in cellule, hanno un colore grigio roseo, quelli che contengono meno cellule sono d'un grigio scolorito o biancastro.

## § 2. — CLASSIFICAZIONE DEI GANGLI.

I gangli si dividono in due classi; in quelli che fanno parte del sistema nervoso della vita animale, e in quelli che dipendono dal sistema nervoso della vita organica.

### A. — Gangli del sistema nervoso della vita animale.

Si possono dividere in due ordini: gli uni sono situati lungo i tronchi nervosi e gli altri lungo le loro divisioni.

a. *Gangli annessi ai tronchi.* — In questo prim'ordine vanno compresi: tutt'i gangli spinali, quello del pneumogastrico, quello del glosso-faringeo, il ganglio di Gasser, il ganglio che si vede sul nervo acustico a livello della curva che descrive per contornare il peduncolo cerebrale inferiore, ed infine il ganglio del nervo olfattivo.

Tutti questi gangli appartengono ai nervi sensitivi che li attraversano da parte a parte. Differiscono pei nervi di sensibilità generale e pei nervi di sensibilità speciale.

Sui nervi di sensibilità generale, la loro forma più comune è la el-

lissoide ed il loro volume è più o meno considerevole. Presentano una sola branca afferente, ed ordinariamente anche una sola branca efferente, un poco più grande della precedente, che dopo un corto cammino, si unisce ad un nervo motore per costituire un nervo misto.

I gangli dei nervi di sensibilità speciale, al numero di tre, sono notevoli, come i nervi dell'udito, della vista e dell'olfatto, per la loro mollezza e per la loro forma molto differente per ciascun di loro.

b. *Gangli annessi ai rami e rametti.* — In questo second' ordine collocherei i *gangli oftalmici, sfeno-palatino, otico e sotto-mascellare*. Tutti questi rigonfiamenti hanno per caratteri comuni la loro situazione lungo le divisioni dei nervi trigemelli, il loro volume poco considerevole, e l'irregolarità della loro forma. Tutti presentano tre branche afferenti o radici, la prima delle quali viene da un nervo motore, la seconda da un nervo sensitivo, l'ultima dal gran simpatico. In tutti, queste branche si mischiano in modo, che le loro branche efferenti contengono tubi dei tre ordini.

Se questo piccolo gruppo di gangli è in connessioni intime con le divisioni del quinto paio, si vede anche che essi sono tutti in relazione con quelle del gran simpatico. Sembrerebbero dunque appartenere contemporaneamente al sistema nervoso della vita animale ed a quello della vita organica. Longet li riferisce all'ultimo, di cui formerebbero la porzione cefalica e la sua opinione è generalmente accetta. Per determinare il sistema che li tiene sotto la sua dipendenza, basta paragonare la loro radice sensitiva a quella che emana dal gran simpatico. Ora la prima è notevolmente più importante della seconda; questa non prende in realtà che una parte estremamente minima alla formazione dei gangli del second' ordine, lo penso dunque che si debbano considerare come una dipendenza del quinto paio, e che conviene riferirli in conseguenza ai nervi della vita di relazione.

## B. — Gangli del sistema nervoso della vita organica.

I gangli di questa classe comprendono tre ordini: quelli che hanno per sede il tronco del gran simpatico, quelli che si trovano mischiati ai plessi, e quelli che fanno parte delle reti terminali. I primi poggiano sui lati della rachide, i secondi corrispondono alla parte mediana di questa colonna; gli ultimi si perdono nella spessezza dei visceri.

a. *I gangli situati sul tronco del gran simpatico, o gangli laterali* sono al numero di ventidue a ventiquattro, così ripartiti: tre per la regione cervicale; dieci per la dorsale, quattro o cinque per la lombare, cinque per la sacrale. Il loro volume è in parte subordinato a quello della midolla spinale, da cui prendono origine. Così i gangli dorsali, che corrispondono alla porzione più gracile dell'asse midollare, sono anche i più

piccoli. I lombari sono un poco più voluminosi. Il ganglio cervicale inferiore, in relazione coi cordoni emanati dal rigonfiamento cervicale, è voluminoso. Il ganglio cervicale superiore, unito ai primi nervi cervicali, alla maggior parte dei nervi cranici e più particolarmente a quelli che vengono dal bulbo, è uno di quelli che offrono anche le maggiori dimensioni.

La loro forma, molto varia, è in generale ovoide o ellissoide, come quella dei gangli spinali. Ma essi sono più allungati di questi e verticalmente diretti.

Questi gangli sono notevoli soprattutto; per la loro disposizione in serie lineari al numero di due, l'una destra, l'altra sinistra, che poggiano, per tutta la loro lunghezza, sulle parti laterali della colonna vertebrale; per le loro connessioni, che hanno per risultato di trasformarli in due lunghi cordoni paralleli, gonfi di tratto in tratto ed estesi dalla base del cranio alla base del coccige.

Hanno ancora per attributo essenziale le loro radici o branche afferenti, al numero di tre per la maggior parte di essi; l'una superiore, verticale, che viene dal ganglio situato al di sopra, e che compie l'ufficio d'un tratto d'unione; le altre laterali, obliquamente discendenti, emanate da un nervo rachideo più alto. — Le branche efferenti, al numero di tre, si distinguono anche per la massima parte, come le precedenti: in verticale, che si porta ai gangli sottostanti, ed in obliquamente discendenti, che si portano nei plessi viscerali.

b. I *gangli dei plessi viscerali, o gangli mediani*, ricevono le branche discendenti interne dei gangli laterali e si mischiano ai plessi che risultano dalle loro anastomosi. Tra questi plessi nei quali si trovano disseminati, io citerei il cardiaco, il pulmonare, e soprattutto il solare, il mesenterico, l'aortico. Questi gangli non presentano, del resto, niente di fisso nella loro situazione, nel loro numero, nella loro forma, nel loro volume. Niente di più variabile delle loro branche afferenti ed efferenti, ed ordinariamente è impossibile distinguere le une dalle altre.

c. I *gangli delle reti terminati*, molto conosciuti solamente dopo le ricerche di Remak, di Meissner e d'Auerback, hanno per caratteri distintivi: la loro situazione nella spessezza dei visceri il loro numero quasi infinito, le loro dimensioni microscopiche, la loro forma eminentemente varia e la loro disposizione reticolata.

### § 3. — STRUTTURA DEI GANGLI.

I gangli comprendono nella loro struttura: un involucro di cellule e tubi nervosi che li costituiscono essenzialmente, una sostanza amorfa, alla quale si mischiano alcune fibre di tessuto laminoso, ed infine arteriole e venuzze.

**A. Involucro.** — La guaina che circonda ogni rigonfiamento nervoso si continua, a livello delle branche afferenti, col nevrilemma. Al pari di questo, dà origine dalla sua faccia interna a prolungamenti o setti che caminano dalla periferia verso il centro del ganglio, dividendosi, assottigliandosi ed unendosi in modo da formare scompartimenti destinati a proteggere i corpuscoli ganglionari. Quest'involucro, tanto analogo a quello dei nervi per la sua disposizione generale, gli si avvicina ancora per la sua struttura. Si compone anche esso di fibre di tessuto laminoso, riunite in fascetti; questi s'incrociano e si mischiano a fibre elastiche. Nelle areole che circoscrivono questi fasci e queste fibre si trovano spesso cellule adipose, ma in numero molto meno considerevole che nel nevrilemma.

**B. Cellule nervose.** — Queste cellule o corpuscoli non sono semplicemente frammischiate ai tubi nervosi, come si è pensato per molto tempo. Robin ha dimostrato che esse sono situate lungo questi stessi tubi, coi quali si continuano. Alcune volte si trovano molto avvicinate e come aggruppate intorno ad un centro; il ganglio è allora arrotondato. Ovvero anche sono inegualmente disseminate: il rigonfiamento, in questo caso, si allunga e prende forma ovoide o ellissoide. Si comprende che la forma del ganglio può anche modificarsi di mille maniere, tutte subordinate al modo di aggruppamento dei corpuscoli.

Il volume di questi corpuscoli non è punto uniforme. I più grossi presentano un diametro di  $0^{\text{mm}}.10$ , che si riduce nei più piccoli a  $0^{\text{mm}}.05$  (1). Tra queste due dimensioni estreme, si osservano alcune cellule che stabiliscono la transizione dall'una all'altra, ma in numero relativamente poco considerevole; donde ne segue che si possono molto bene con Robin, aggruppare le cellule in due ordini: le grosse, e le piccole. Questa distinzione è importante, imperocchè corrisponde a quella dei tubi nervosi in tubi larghi e sottili. Ad ogni tubo largo sensitivo è annesso un grosso corpuscolo, rarissimamente due nello stesso ganglio, e ad ogni tubo sottile un piccolo corpuscolo.

La loro forma è in generale sferica, ma spesso poco regolare; quando sono numerose, reagiscono le une sulle altre e sembrano allora tagliate a faccette.

I loro prolungamenti presentano maggiore importanza. Per ragione di questi si possono dividere in tre ordini: cellule unipolari, cellule bipolari, e multipolari o stellate. Le prime si veggono soprattutto nel gran simpatico, ove ciascuna ha l'ufficio d'un piccolo cervello che da origine ad un tubo nervoso destinato ai visceri. Per l'abbondanza di queste cellule nei nervi della vita organica, questi si moltiplicano a misura che si

---

(1) Ch. Robin. *Dict. de Nysten*, 1864. 12<sup>a</sup> edit. p 100.

allontanano dai tronchi da cui sono partiti. Le cellule bipolari hanno per sede principale i gangli del sistema nervoso della vita animale. Le cellule multipolari esistono in numero vario nei gangli che dipendono dai due ordini di nervi.

I corpuscoli ganglionari sono tanto molli, tanto friabili, che provasi molta difficoltà a separarli gli uni dagli altri per sottometerli all'esame microscopico. Alla luce trasmessa, in questo stato d'isolamento, sono trasparenti e presentano, come i tubi nervosi, una grande refrazione.

Come questi ultimi anche si compongono di un involucro e d'un contenuto. L'involucro è pallido, trasparente, omogeneo e fibroide, ma non fibroso. Nella sua spessezza sono disseminati molti nuclei. Il contenuto è semi-solido, ialino e molto refrangente durante la vita, solido, opaco e granuloso dopo la morte, in seguito della sua coagulazione. Contiene un grosso nucleo chiaro, che ne occupa il centro e che contiene esso stesso uno o due nucleoli.

**C. Tubi nervosi.**—Alcuni gangli, quelli dei nervi spinali, ad esempio, non contengono che tubi sensitivi. Ma quasi tutti gli altri contengono i due ordini di tubi.

I tubi si continuano con le cellule, in modo che queste si sono potute considerare come tubi dilatati ed i tubi come cellule che si allungano in cilindro. Quest'assimilazione dei due elementi nulladimeno non si applica che al loro involucro: ambedue sono omogenei e ialini, ambedue sono nucleati. Solamente, nell'involucro dei tubi i nuclei sono più rari e più grossi, in quello delle cellule sono piccoli e numerosi. Un'altra differenza più importante deriva dalla loro spessezza: l'involucro dei tubi è estremamente sottile, quello delle cellule è molto più spesso. La sostanza midollare si arresta all'entrata delle cellule.

Il cilindro dell'asse penetra nella sostanza propria delle cellule, in cui sparisce. Alcuni osservatori assicurano però di averlo seguito sino al nucleo, altri affermano che penetra nel nucleo per continuarsi col nucleolo, ma nessun fatto ci mostra ben chiaramente come si termina; le sue vere connessioni sono ancora a determinarsi.

Tal'è lo stato della scienza su questo punto, e si deve specialmente alle notevoli ricerche di Robin il progresso realizzato da venticinque anni. Poichè il suo lavoro è il più completo che sia comparso sulla struttura dei gangli, credo dover inserire qui testualmente un'analisi succinta dei suoi studii, analisi che il nostro celebre istologo ha voluto redigere alla mia domanda. — « Si distinguono due ordini di tubi nervosi.

1° I TUBI LARGHI (*tubi della vita animale, tubi bianchi, tubi a doppio contorno*).

« 2° I TUBI SOTTILI (*tubi della vita organica, dei nervi grigi, tubi simpatici, nutritivi, a semplice contorno*).

I tubi larghi hanno per carattere distintivo: il loro diametro, che

varia da  $0^{\text{mm}}.010$  a  $0^{\text{mm}}.015$ ; la spessezza della loro parete, che è di  $0^{\text{mm}}.001$ ; e il loro contenuto vischioso, semifluido.

• I tubi sottili differiscono dai precedenti per le loro dimensioni ordinariamente minori, che ha fatto dire che aveano un *semplíce con-torno*, ma usando un conveniente ingrandimento si costata la loro analogia sotto questo rapporto coi tubi larghi.

• Il genere dei tubi larghi comprende due specie: 1° tubi sensitivi; 2° tubi motori.—Queste due specie sono distinte a livello dei gangli. Ovunque altrove sono identiche.

• *Prima specie: Tubi larghi sensitivi.* — A livello dei gangli, ogni tubo sensitivo largo porta un corpuscolo ganglionare (*cellula ganglionare* degli autori). Questo corpuscolo è un corpo sferico, grande  $0^{\text{mm}}.05$  a  $0^{\text{mm}}.10$ . Fa parte del tubo nervoso; è un organo particolare, distinto dal tubo largo, ma continuo con esso.

• Si distingue nel corpuscolo una *parete* ed una *cavità* ripiena d'un contenuto non fluido o vischioso, ma solido.

• La *parete* è di  $0^{\text{mm}}.06$  a  $0^{\text{mm}}.10$ , cioè a dire 6 a 10 volte più spessa di quella del tubo con cui si continua il corpuscolo; dippiù è omogenea, striata, come fibroide, senz'essere fibrosa, e disseminata da piccoli noduli nella sua spessezza, vicino alla sua faccia interna.

• La *cavità* del tubo è in continuità con quella del corpuscolo, essa si restringe dippiù della metà al suo punto di sbocco nella cavità corpuscolare.

Il contenuto del corpuscolo è solido ed esce fuori tutto intiero quando si rompe il suo involucro durante la preparazione, e non in gocciolletta come il contenuto dei tubi. È granuloso, e contiene al suo centro una cellula chiara, trasparente, sferica, larga da  $0^{\text{mm}}.012$ , con un piccolo nucleo giallastro, brillante che è di  $0^{\text{mm}}.002$  circa.

Talvolta due corpuscoli abbastanza vicini l'uno all'altro esistono sullo stesso tubo, disposizione che si osserva del resto, sui gangli dei nervi rachidei, come su quelli del gran simpatico.

• *Seconda specie: Tubi larghi motori.* — I tubi motori si distinguono dai sensitivi in ciò che essi sono continui in tutta la loro lunghezza, cioè a dire che sono del tutto sprovvisti di corpuscolo ganglionare; niente modifica la loro struttura in un punto qualunque dell'economia.

• Il genere dei tubi sottili comprende anche due specie: tubi sensitivi e motori.

• *Prima specie: Tubi sottili sensitivi.* — I tubi sottili che passano nei gangli portano un corpuscolo ganglionare, alcune volte due, come i tubi larghi sensitivi, ed anche più spesso di questi ultimi; alcune volte anche un corpuscolo emette un tubo all'uno dei poli e due o tre all'altro; in una parola, la descrizione generale data qui sopra dei corpuscoli dei tubi larghi si applica a questi, da cui differiscono so-

« lamente per la loro forma, che è generalmente ovoide invece di essere sferica, pel loro volume ordinariamente più piccolo, e per la « spessezza della loro parete che è un poco minore. Mediante tutti questi caratteri si possono distinguere le due specie di corpuscoli.

« Mai un *corpuscolo sottile ed ovoide* porta tubi larghi; mai un corpuscolo *sferico* è in relazione di continuità con tubi sottili. Questa « distinzione fra le due specie di corpuscoli completa la dimostrazione « dell'esistenza delle due specie di tubi.

« *Seconda specie: Tubi sottili motori.*—I tubi larghi con corpuscoli « si distribuiscono alle parti sensibili; i tubi larghi senza corpuscoli « si terminano nei muscoli. È probabilissimo che i tubi sottili presentano una distribuzione analoga, che cioè, quelli con corpuscoli presiedono negli apparecchi della vita nutritiva alla sensibilità diffusa che loro è « propria, e quelli sprovvisti di corpuscoli ai movimenti involontarii.

D. **Sostanza amorfa, rete sanguigna.** — Tra le cellule ed i tubi s'interpone una sostanza granulosa che loro aderisce e che li unisce. La sua densità abbastanza pronunziata, si accresce con l'età e comunica ai ganglii dei vecchi una maggior solidità, la quale rende l'isolamento delle cellule e dei tubi molto difficile e diviene la causa quasi costante della loro rottura.

La rete sanguigna dei ganglii non presenta niente di speciale. Le arteriole e le venuzze che la compongono camminano dall'involucro principale verso le pareti delle guaine e delle arteriole di second'ordine. Nei nervi abbiamo visto che i vasi si arrestano sul limite dei fasci primitivi. Nei ganglii ove il perinervo non esiste punto, si prolungano fin sulle cellule formando maglie sempre più strette. Questa rete è molto più ricca di quella dei cordoni nervosi.

*Preparazione.* — Le regole da seguire nella preparazione dei nervi sono le seguenti :

1° Procedere dal tronco verso i rami ogni volta che il nervo è sufficientemente prossimo alla superficie cutanea. Se questo al contrario è profondamente situato alla sua origine, come il piccolo nervo sciatico, come il nervo facciale, il grande ipoglosso, ec., si prepareranno dapprima i rami superficiali e tutte le branche che si correrebbe rischio di tagliare se si principasse dalla ricerca del tronco principale; e non appena questo potrà essere messo a scoperto senza pericolo, lo si prenderà per punto di partenza e si prepareranno nell'ordine della loro origine le branche non ancora scoperte.

2° Distendere il tronco nervoso e ciascuna delle sue divisioni al momento della loro dissezione.

3° Asportare con cura, nel corso di questa dissezione, la guaina cellulo-rosa che circonda il nevrilemma, in modo da isolare perfettamente il nervo da tutti gli organi situati sul suo cammino.

4° Vuotare le vene dal sangue che contengono per mezzo di frizioni dirette dall'estremità verso il cuore antecedentemente aperto od estirpato.

5° Conservare le arterie i cui rapporti sono sempre importanti a conoscere.

6° Preparare i muscoli che si allontaneranno gli uni dagli altri per seguire i nervi situati nel loro intervallo e che si divideranno il più raramente possibile; in questo caso, il taglio si porterà sulla loro parte media.

7° Comprendere nella preparazione tutta la distribuzione d'un nerro prima di procedere al suo studio, che si completerà in una sola volta, af fin di presentare alla mente una specie di quadro che la colpisce sempre più vivamente dei fatti isolati.

I cadaveri più favorevoli alla preparazione dei nervi sono quelli che offrono la maggior magrezza. Quelli degli uomini, sotto questo rapporto, sono generalmente preferibili a quelli delle donne.

## CAPITOLO II.

### DEI NERVI IN PARTICOLARE.

I nervi si dividono in tre gruppi principali. Gli uni nascono dall'encefalo e si portano al di fuori attraverso i fori della base del cranio: questi sono i *nervi cranici* o *encefalici*.

Altri hanno origine dalla midolla spinale ed escono dai fori di congiungimento: sono i *nervi spinali* o *rachidici*.

Altri emanati da tutta la estensione dell'asse cerebro-spinale, formano sui lati della rachide due lunghi cordoni le cui divisioni si spandono nei visceri del collo, del petto dell'addome: sono i *nervi ganglionari* o *grande simpatico*.

Ciascuno di questi principali gruppi di nervi si distingue per un complesso di caratteri proprii.

I primi, destinati ad organi di struttura complessa e di natura molto dissimile, differiscono molto gli uni dagli altri, sia per la loro origine, sia pel loro cammino per le loro connessioni e per la loro terminazione.

I secondi, che si diramano in regioni composte di elementi poco numerosi e ovunque simili, sono notevoli al contrario per l'uniformità della loro origine e l'analogia della loro distribuzione.

Gli ultimi, che si portano a visceri le cui funzioni sono strettamente solidali, si anastomizzano reciprocamente per formare una vasta rete che circonda colle sue maglie tutti gli apparecchi della vita organica.

In una parola, il carattere distintivo dei nervi cranici è la varietà, semplicità è il carattere comune ai nervi spinali; estrema complicità è l'attributo dei nervi ganglionari.

## ARTICOLO I.

### NERVI CRANICI.

I nervi cranici o encefalici, pari e simmetricamente disposti, sono al numero di dodici.

La loro classifica è molto varia. Willis, pel primo, l'ha stabilita sopra un principio inattuabile fondandola sulla successione degli orifizi osteo-fibrosi nei quali s'immettono per portarsi al di fuori. Ora procedendo d'avanti in dietro, si riscontrano successivamente :

1° I fori della lamina cribrosa attraverso dei quali si stacciano in qualche modo i nervi olfattivi.

2° I forami ottici che danno passaggio ai nervi della visione.

3° Un orifizio circolare situato immediatamente in fuori alle apofisi clinoidi posteriori, ed attraversato dal nervo motore oculare comune.

4° Un orifizio della stessa forma, ma più piccolo e più esterno, nel quale s'immette il nervo patetico.

5° Un orifizio di forma ovalare, molto più grande, situato sull'apice della rocca ed occupato dal nervo trigemello.

6° Un orifizio di piccolo diametro, situato al di sotto dei tre precedenti, sul prolungamento fibroso che si estende dall'apice della rocca alla lamina quadrilatera dello sfenoide; è destinato al nervo motore oculare esterno.

7° Il condotto auditivo interno, nel quale s'immettono il nervo facciale ed il nervo auditivo.

8° Il foro lacero posteriore, che riceve il glosso-faringeo, il pneumogastrico e lo spinale.

9° Il foro condiloideo anteriore che dà passaggio al nervo grande ipoglosso.

A queste nove saja Willis ne aggiunse un decimo, rappresentato dai nervi sotto-occipitali.

Questa nomenclatura era molto superiore a tutte quelle che l'avevano preceduta, e che comprendevano sette saja solamente. Fu accettata dapprima da Vieussens, poi da tutti gli anatomici che lo seguirono.

Ma verso la fine del XVIII° secolo Soemmering e Vicq-d'Azyr presso a poco alla stessa epoca, fecero notare che la classifica di Willis era passibile di alcuni rimproveri. Essa offre difatti due inconvenienti: il primo, di collocare fra i nervi cranici il nervo sotto-occipitale, che appartiene evidentemente alla serie de' nervi spinali: il secondo, di confondere sotto una stessa denominazione nervi molto differenti per la loro distribuzione e pel loro uso. Ad esempio di Haller questi due autori incominciarono quindi dall'eliminarlo il nervo sotto-occipitale. In seguito sdoppiarono il settimo saja di Willis, poi scomposero l'ot-

tavo in tre parti distinte. Da questa modificazione nacque la nomenclatura seguente :

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| 1° pajo.....  | Nervi olfattivi.              |
| 2° pajo.....  | Nervi ottici.                 |
| 3° pajo.....  | Nervi motori oculari comuni.  |
| 4° pajo.....  | Nervi patetici.               |
| 5° pajo.....  | Nervi trigemelli.             |
| 6° pajo.....  | Nervi motori oculari esterni. |
| 7° pajo.....  | Nervi facciali.               |
| 8° pajo.....  | Nervi auditivi o acustici.    |
| 9° pajo.....  | Nervi glosso-faringei.        |
| 10° pajo..... | Nervi pneumogastrici.         |
| 11° pajo..... | Nervi accessori o spinali.    |
| 12° pajo..... | Nervi grandi ipoglossi.       |

Questa classifica è oggi generalmente adottata. Sembra in effetti che meriti la preferenza. Notiamo però che appoggiandosi su d'una base anatomica e fisiologica insieme, cessa di poggiare su un principio invariabile: imperocchè se prendesi per punto di partenza la differenza delle funzioni, dopo aver diviso in due il settimo pajo ed in tre l'ottavo, perchè non decomporre il quinto, per fare della sua radice motrice un pajo distinto sotto il nome di *nervo masticatore*, e della sua radice sensitiva un'altro pajo, come l'ha proposto Paletta? La classifica antica avea limiti precisi. La classifica moderna, volendo conciliare i progressi dell'anatomia e della fisiologia, ha perduto questo vantaggio: essa può restringersi o allargarsi a piacere di ogni osservatore. Ma poichè tutte le classifiche non sono in fin de'conti che un mezzo di studio, e poichè questo offre sotto questo rapporto una utilità incontrastabile, io credo dover adottarlo.

I nervi cranici differiscono molto gli uni dagli altri. Però presentano anche caratteri pei quali si somigliano od almeno che sono comuni ad alcuni tra loro, e che permettono di dividerli in tre gruppi secondari: i nervi di sensibilità speciale, i nervi motori ed i nervi misti.

A. I *nervi di sensibilità speciale*, al numero di tre, l'olfattivo, l'ottico e l'auditivo, formano un piccolo gruppo molto naturale e molto distinto dagli altri due. Hanno per attributo non solamente la specialità della loro destinazione, ma anche la loro origine ed il loro modo di terminazione.

*Origine.* — Tutti e tre sono una emanazione della sostanza stessa dell'encefalo.—Tutti e tre nel primo periodo della vita embrionale congiungono una cavità per la quale comunicano con le vescicole dell'encefalo: quella dell'auditivo si continua con la cavità della vescicola encefalica posteriore: quella dell'ottico con la cavità dei tubercoli quadrigemelli, allora bigemelli; quella dell'olfattivo con la cavità delle vescicole emisferiche. Le loro pareti sono un semplice prolungamento delle

pareti della vescicola da cui nascono. In questo primo periodo hanno un volume considerevole, il quale però diminuisce a misura che la loro cavità si restringe, e diviene relativamente molto gracile, quand'è interamente obliterateda.

I nervi speciali hanno anche per carattere distintivo, quello di strisciare al loro punto d'emergenza sulla superficie da cui emanano. — Costituiti da un prolungamento della sostanza propria dell'encefalo, sono, al pari di essa, estremamente molli, ed essendo così privi di ogni consistenza, si modellano sulle parti che incontrano.

Entrando negli organi ai quali sono destinati, tutti e tre attraversano

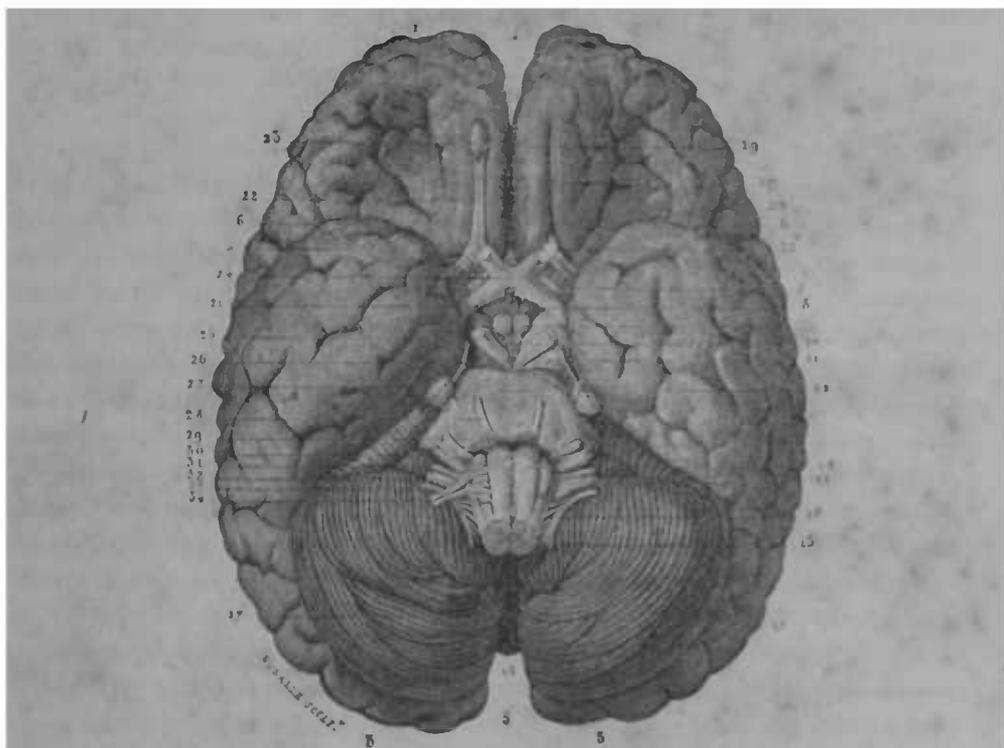


Fig. 528. — Le dodici paia craniche che emergono dalla base dell'encefalo (Secondo L. Hirschfeld).

Fig. 528. — 1. Primo paio, o nervi olfattivi. — 2. Bulbo dei nervi olfattivi. — 3. Origine di questi nervi il cui tronco è stato tagliato per mostrare la loro forma prismatica e triangolare. — 4. Secondo paio, o nervi ottici, che s'incrociano nella linea mediana. — 5. Terzo paio, o nervi motori oculari comuni. — 6. Quarto paio, o nervi patetici. — 7. Quinto paio, o nervi trigemelli. — 8. Sesto paio, o nervi motori oculari esterni. — 9. Settimo paio, o nervi facciali. — 10. Ottavo paio, o nervi auditivi. — 11. Nono paio, o nervi glosso-faringei. — 12. Decimo paio, o nervi pneumogastrici. — 13. Undecimo paio, o nervi spinali. — 14. Dodicesimo paio, o nervi grandi ipoglossi.

Fig. 529. — 1. Nervi olfattivi le cui divisioni escono dal cranio per i fori della lamina cribrosa. — 2. Nervi ottici che s'immettono nei forami di questo nome. — 3. Nervi oculomotori comuni che penetrano in un canale fibroso la cui entrata corrisponde alle apofisi clinoidi posteriori. — 4. Nervi patetici che percorrono un canale fibroso la cui entrata è situata sul prolungamento della circonferenza posteriore della tonda del cervelletto. — 5. Nervi trigemelli che attraversano l'orifizio ovale che corrisponde alla depressione dell'apice della roccia. — 6. Nervi motori oculari esterni che penetrano in un orifizio situato

uno o più cribri. per i cui pertugi s'insinuano, poi si espandono, ed i tubi che li compongono si separano per terminarsi ciascuno in una cellula nervosa.

Il perinevrio, di cui non esiste nessuna traccia nell'encefalo, manca anche nei nervi che presiedono all'odorato, alla visione ed all'udito.

B. I nervi destinati al movimento formano sei paia: il terzo, o motori oculari comuni; il quarto, o nervi patetici; il sesto, o motori oculari esterni; il settimo, o nervi facciali; l'undicesimo o nervi spinali; e il dodicesimo, o nervi ipoglossi. Tutti nascono dalla porzione della co-

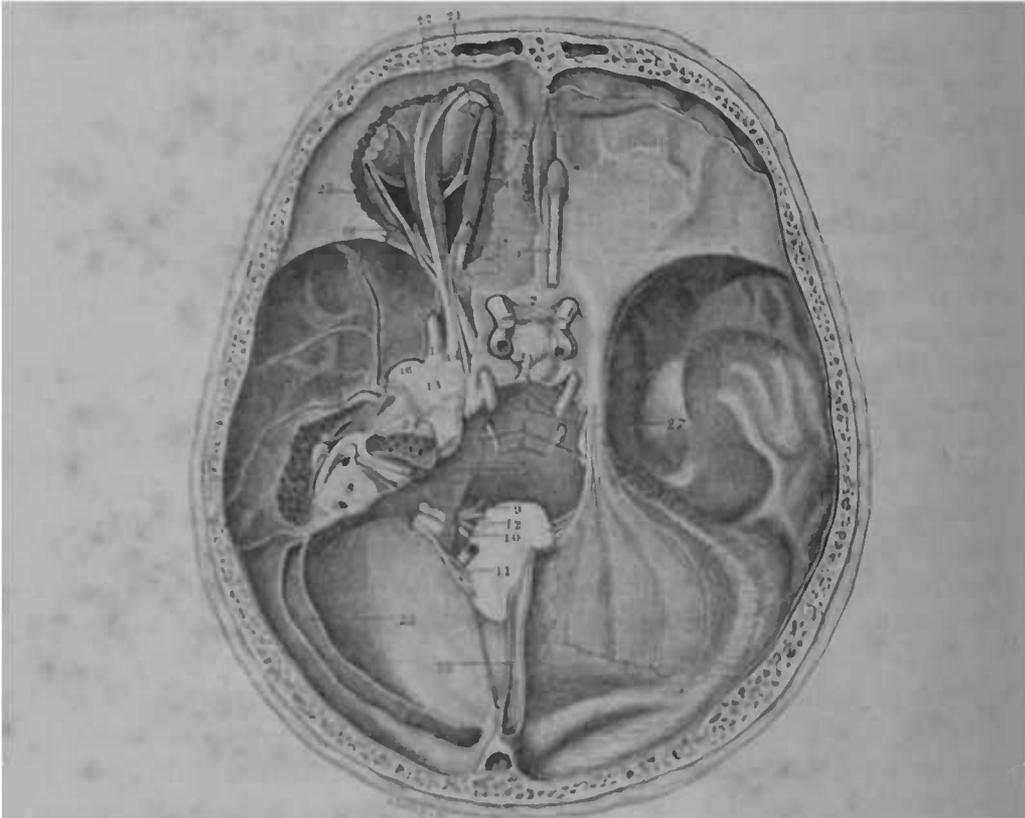


Fig. 523. — Le dodici paia craniche che penetrano nei canali osteo-fibrosi della base del cranio.

sul prolungamento fibroso che si estende dall'apice della rocca alla lamina quadrilatera dello sfenoide. — 7. Nervi facciali che percorrono il condotto auditivo interno e la prima parte dell'acquedotto di Falloppio. — 8. Nervi auditivi situati nello stesso condotto. — 9. Nervi glosso-faringei che occupano la parte anteriore del loro lacera posteriore. — 10. Nervi pneumogastrici che escono dal cranio per lo stesso orifizio strisciando indietro dei precedenti. — 11. Nervi spinali che escono egualmente dallo stesso orifizio e che decorrono dietro il decimo paio. — 12. Nervi grandi ipoglossi che attraversano il foro o piuttosto il canale condiloideo anteriore. — 13. Ganglio di Gasser situato sulla grossa radice del quinto paio. — 14. Branchia oftalmica di Willis, che parte dalla parte superiore di questo ganglio. — 15. Nervo massellare superiore. — 16. Nervo massellare inferiore che s'innesta nel foro ovale. — 17. Nervo patetico che si getta nel muscolo grande obliquo. — 18. Ramo nasale della branca oftalmica. — 19. Nasale interno o fletto sfenoidale del ramo nasale. — 20. Nasale esterno. — 21. Frontale interno. — 22. Frontale esterno. — 23. Ramo lacrimale della branca oftalmica. — 24. Grande nervo petroso. — 25. Piccolo nervo petroso. — 26. Corda del timpano. — 27. Ramo ricorrente della branca oftalmica. — 28. Seno laterale sinistro. — 29. Seno destro.

lonna grigia centrale che attraversa il bulbo rachideo per prolungarsi in seguito sulla parte mediana del pavimento del quarto ventricolo.

Questi nervi hanno ancora per caratteri comuni: la loro forma arrotondata, la loro consistenza compatta, l'assenza di ogni ganglio sul loro cammino, ed infine la loro terminazione esclusiva nei muscoli striati.

C. I *nervi misti* non comprendono che tre paia, il quinto, o nervi trigemelli, il nono, o nervi glosso-faringei, ed il dodicesimo o nervi pneumogastrici. Prendono la loro origine dalla sostanza grigia che ricovre la parete antero-inferiore del quarto ventricolo per mezzo di fibre di due ordini. Ciò che li caratterizza soprattutto, è il ganglio che si osserva sul loro tronco, al livello delle pareti del cranio, e la loro distribuzione a parti numerose e di natura molto differente, come muscoli, mucose, pelle, glandole ecc.

**Preparazione dei nervi cranici al loro punto d'emergenza.**— L'origine delle dodici paia craniche può essere studiata sopra un solo encefalo. G. Guvier, il primo, ha riunito in uno stesso quadro la descrizione di tutte queste origini, in maniera da formare una specie di quadro, metodo che ha il vantaggio di aggruppare i fatti analoghi e d'assimilare la descrizione dei nervi cranici a quella dei nervi spinali; ma ha l'inconveniente di scindere lo studio dei nervi cranici in due parti. Per questa ragione io ho creduto descrivere successivamente e con tutti i dettagli richiesti ciascuno di questi nervi, ordine che si concilia, del resto, con lo studio comparato della loro origine e con l'economia de' cadaveri, imperocchè ogni osservatore potrà facilmente, per utilizzare l'encefalo che possiede, consultare nella descrizione dei diversi cordoni nervosi i dettagli relativi al loro punto d'emergenza.

Per mettere allo scoperto le dodici paia dei nervi encefalici, si procederà con le regole seguenti:

1. Incidere d'avanti indietro le parti molli epicraniche, dalla radice del naso fino alla protuberanza occipitale esterna; arrovesciare da ciascun lato il cuoio capelluto, nonchè l'aponevrosi epicranica e la parte superiore dei muscoli temporali.

2. Rompere circolarmente il cranio secondo una curva orizzontale che passi per le eminenze nasale ed occipitale, staccarne la volta d'avanti indietro per mezzo di un pincino fissato al manico del martello.

3. Dividere la dura madre su i lati del seno longitudinale superiore, spostare a destra ed a sinistra i due segmenti di questa membrana, staccare in seguito alla sua punta la falce del cervello e portarla indietro.

4. Sollevare la parte anteriore degli emisferi e tagliare man mano, al loro punto d'immersione nei fori della base del cranio, i nervi olfattivi, ottici, motori oculari comuni, patetici e motori oculari esterni, com'anche le carotidi interne e lo stelo pituitario.

5. Dividere a destra ed a sinistra la tenda del cervelletto presso alla sua inserzione alla rocca ed all'occipitale.

6. Tagliare i nervi trigemello, facciale, acustico, glosso-faringeo, pneumogastrico, spinale, grande ipoglosso, da ciascun lato.

7. Staccare il bulbo rachideo dalla midolla spinale recidendo dapprima le arterie vertebrali.

8. Infine rovesciare l'encefalo sulla sua convessità ponendolo in un vase di forma emisferica le cui dimensioni saranno un poco superiori alle sue, affinchè la sua base possa spandersi bene e lasciar vedere più facilmente tutte le origini dei nervi.

A tal guisa la maggior parte dei nervi cranici si vedono bene, e per completare la preparazione della loro origine apparente, si staccheranno con ogni riguardo, sia con lo scalpello, sia per mezzo di forbici, la pia madre ed i vasi che coprono o circondano le loro radici.

Per lo studio dell'origine reale, convien avere protuberanze anulari e bulbi rachidei antecedentemente immersi nell'acido cromico molto diluito e farvi in seguito tagli trasversali e obliqui.

#### § I. — PRIMO PAIO, O NERVI OLFATTIVI.

Nella maggior parte dei vertebrati, i nervi olfattivi si presentano sotto l'aspetto di due lobi grigiastri, che si continuano coi lobi cerebrali con un peduncolo di color bianco, e che forniscono per la loro parte anteriore un pennello di filamenti che si spandono nella pituitaria. Questi lobuli contengono, com'anche il loro peduncolo, una cavità che comunica con quella del cervello. Considerati nella serie animale, i nervi dell'olfatto si compongono dunque di due parti ben distinte:

1.° D'un rigonfiamento pedunculato che costituisce una dipendenza o piuttosto un prolungamento dell'encefalo.

2.° Di filamenti, variabili per numero, volume e consistenza, i quali soltanto meritano il nome di nervi.

Di queste due parti, la prima è la sola di cui l'osservazione ha dapprima rivelata la esistenza. Com'essa comunicava per una delle sue estremità con la cavità cerebrale e corrispondeva con l'altra alle fosse nasali, fu riguardata fino al IX<sup>o</sup> secolo com'è una specie di canale escretore destinato a condurre verso la pituitaria una parte del liquido tenuto nei ventricoli del cervello.—A quest'epoca, il frate Teofilo Porphyrus sostenne che essa era destinata a raccogliere l'impressione degli odori, e fece dei nervi dell'odorato il primo paio dei nervi cranici. Molto verosimilmente quest'autore avea osservato le ramificazioni che i nervi olfattivi inviano nelle fosse nasali. Ma non fu che nel 1639, quando Nicola Massa ebbe dimostrata l'esistenza di queste ramificazioni,

che la sua opinione fu generalmente ammessa, dapprima da Vesalio, poi da Schneider, Willis, Vieussens ecc.

Sebbene questa opinione fosse vera al punto di vista filosofico, pure non era perfettamente esatta da quello anatomico. Imperocchè se è incontestabile che l'apparecchio nervoso dell'olfatto si compone di due parti, una intra-cranica ed una intra-nasale, non è meno evidente che di queste due parti la seconda sola appartiene al sistema periferico. A questa dunque solamente, cioè all'insieme delle divisioni ramificate nella spessore della pituitaria, si può applicare la denominazione di *nervi olfattivi*, almeno negli animali. Vediamo se è lo stesso nell'uomo.

Nella specie umana, i nervi del primo paio nascono dall'angolo interno della scissura di Silvio, al livello del quadrilatero perforato, poi si portano orizzontalmente in avanti verso le fosse etmoidali dove si gonfiano per formare un ganglio molle e grigiastro: da questo ganglio partono filamenti che dopo aver attraversato i fori della lamina cribrosa si distribuiscono alla pituitaria. In conseguenza, si può anche in essi distinguere un tronco o peduncolo, un rigonfiamento o ganglio, e ramificazioni nervose terminali, o meglio una porzione intra-cranica ed una intra-nasale.

La porzione intra-cranica si compone della sostanza bianca e della sostanza grigia; manca di nevrilemma, e nei primi mesi della vita intra-uterina è scavata da un canale che si apre nei ventricoli laterali: questi caratteri bastano per dimostrare che anche essa costituisce una dipendenza dell'encefalo.

Nell'uomo, come nei vertebrati, l'apparecchio nervoso dell'olfatto è dunque formato all'interno del cranio da un prolungamento degli emisferi cerebrali, e all'esterno di questa cavità da ramificazioni nervose. Anche in esso la denominazione di *nervi olfattivi* è applicabile solo a queste ramificazioni.

Ma siccome già da molto tempo è prevaluto nel linguaggio, di dare a questa denominazione un concetto più esteso, così io non veggo verun inconveniente ad uniformarmi dopo aver indicato l'errore che contiene. Descriverò dunque successivamente: l'origine apparente e l'origine reale dei nervi olfattivi, il loro tronco o peduncolo, il loro rigonfiamento o *ganglio*, ed infine le loro divisioni terminali o i nervi olfattivi propriamente detti.

#### A. — Origine dei nervi olfattivi.

a. *Origine apparente.*—I nervi olfattivi emergono dalla parte interna della scissura di Silvio per tre radici, due bianche o superficiali che convergono e che limitano in avanti il quadrilatero perforato, una grigia profondamente situata.—Le radici bianche si distinguono in esterna o lunga, ed interna o corta.

La radice bianca esterna è la più apparente. La sua larghezza è di un millimetro e la sua lunghezza di 12 a 15. Si dirige indietro ed in fuori, descrivendo una curva la cui convessità corrisponde al quadrilatero perforato. Questa radice si estende senza diminuire di larghezza sino al fondo della scissura di Silvio, cioè a dire fino al lobo sfenoidale, nel quale penetra e sembra sparire.

La radice bianca interna, lunga 5 a 6 millimetri, si dirige indietro ed in alto, formando con la precedente un angolo ottuso. S'immerge ben tosto nella sostanza grigia situata in avanti della estremità interna del quadrilatero perforato, poi non si vede più dopo un certo cammino.

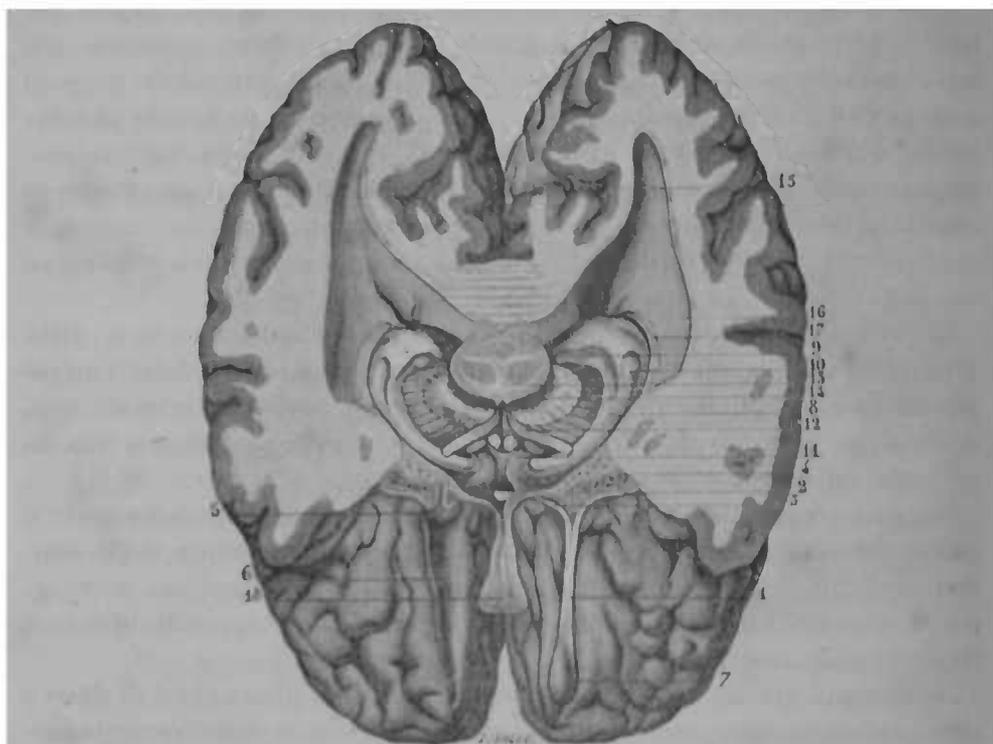


Fig. 530. — Origine dei nervi olfattivi ed ottici. (\*)

1. Nervo olfattivo del lato destro. — 2. La sua radice bianca esterna. — 3. La sua radice bianca interna. — 4. Quadrilatero perforato. — 5. Radice grigia del nervo olfattivo sinistro. — 6. Anfrattuosità occupata da questo nervo; i due margini di questa sono stati allontanati per far vedere la radice grigia del tronco nervoso corrispondente. — 7. Bulbo olfattivo. — 8. Base della ottica. — 9. Corpo genicolato interno. — 10. Corpo genicolato esterno. — 11. Radice grigia dei nervi ottici per mostrare questa radice, il chiasma è stato sollevato e rovesciato sui tubercoli mammillari, la lamina fibrosa che la copre è stata in seguito asportata, dando un'apertura mediana che lascia intravedere la commissura anteriore. — 12. Origine del nervo motore oculare comune. — 13. Taglio della protuberanza anulare e dei peduncoli cerebrali. — 14. Sostanza nera di questi peduncoli. — 15. Corno occipitale dei ventricoli laterali. — 16. Origine del corno sfenoidale. — 17. Estremità inferiore della bendella senocrotolare. — 18. Ginocchio del corpo calloso.

La radice grigia non è visibile che quando il tronco del nervo olfattivo è stato staccato dal solco che occupa e rovesciato indietro. Essa nasce dall'estremità posteriore di questo solco, sotto la forma d'una

piccola piramide triangolare, obliquamente diretta in basso ed in avanti. L'apice della piramide si prolunga sul tronco del nervo olfattivo fino al ganglio etmoidale.

b. *Origine reale.* — I nervi olfattivi hanno ognuno la loro origine reale da un nucleo di sostanza grigia già indicato da Rolando e Foville, ma meglio descritto da Luys. Questo nucleo, grande quanto una nocella, è situato alla base del cervello, nell'estremità anteriore dei lobi sfenoidali. Corrisponde, indietro all'estremità terminale dell'ippocampo, indentro alla parte corrispondente della scissura cerebrale, in avanti alla sostanza grigia delle circonvoluzioni.

Verso questo nucleo si dirige la radice esterna dei nervi olfattivi. Dopo ch'è penetrata nel lobo sfenoidale, cambia direzione per portarsi indietro ed indentro, e si divide allora in parecchi filamenti che si perdono nella sua spessezza.—La radice interna, la cui origine reale è incognita, s'incrocerebbe, secondo Luys, nella linea mediana con quella dell'altro lato, e si terminerebbe in seguito in un piccolo ammasso di sostanza grigia situata sui lati del setto lucido.

#### B. — Tronco e bulbo dei nervi olfattivi.

Il tronco o peduncolo de' nervi olfattivi risulta dalla convergenza delle tre radici antecedentemente descritte. Il punto al livello del quale si riuniscono è molto vicino ai ventricoli laterali, rapporto importante che ci spiega come, al principio della vita fetale, i ventricoli possono prolungarsi sino alle sue radici ed insinuarsi tra esse in maniera da realizzare temporaneamente una disposizione che è permanente nella maggior parte dei vertebrati.

Il tronco dei nervi olfattivi occupa il solco rettilineo che formano pel loro addossamento le due circonvoluzioni più interne della faccia inferiore del lobo frontale.—La sua direzione è un po' obliqua in avanti ed indentro in modo che al livello dell'etmoide i due tronchi non sono separati che dalla spessezza dell'apofisi *crista-galli*.—Il foglietto viscerale dell'aracnoide non lo circonda, ma passa al disotto di esso, e converte così il solco che esso percorre in uno spazio prismatico e triangolare sul quale il nervo si modella.—Delle tre facce che presenta, una, rivolta in alto ed indentro è scavata da una gronda che corrisponde alla circonvoluzione satellite interna: l'altra, rivolta in alto ed in fuori, è disposta anche a gronda per applicarsi sulla circonvoluzione satellite esterna: la terza, rivolta in basso, è piana, ed offre un piccolissimo solco che la divide in due metà parallele.

Questo tronco è composto dalla sostanza midollare e dalla sostanza grigia: la midollare forma la sua parte inferiore ed i suoi angoli laterali; la grigia costituisce il suo angolo superiore. Per osservare questa doppia

disposizione, non che la forma ed i rapporti del nervo, convien praticare sul lobo frontale un taglio trasversale e verticale. Si vede allora: 1° che la pia madre non si prolunga su di esso per costituirgli una guaina, ma passa sulle sue parti laterali e tappezza i due labbri dell'anfrattuosità che esso occupa: 2° che l'aracnoide forma al disotto di esso una specie di ponte e lo circonda solo alla sua estremità anteriore, in vicinanza del bulbo etmoidale; 3° che la sostanza midollare costituisce i due terzi del suo volume, e la grigia il terzo e talvolta il quarto o il quinto solamente.

Per molto tempo si è pensato che il nervo olfattivo, nell'uomo adulto come negli animali, fosse percorso da un canale centrale. Quando Nicola Massa scoprì le ramificazioni che questo nervo invia alla pituitaria, Vesalio fra i primi sostenne che era costantemente pieno nella specie umana, e la maggior parte degli osservatori furono del suo parere. Però un secolo dopo, due anatomici celebri, Diemerbroeck e Willis, credevano ancora alla realtà di questo canale. Anzi Willis, sotto questo rapporto, andò molto più oltre di tutt'i suoi predecessori, imperocchè ammise una canalizzazione non solamente pel tronco e pel bulbo del nervo olfattivo, ma per ciascuno dei rametti che partono da questo bulbo, e si sforzò di mostrare che questi canalicoli hanno per funzione di depositare sulla pituitaria un liquido che la mantiene in uno stato costante di umidità molto favorevole all'esercizio dell'odorato. Fu Vieussens, contemporaneo di Willis, che confutò definitivamente questo errore.

Il *bulbo o ganglio etmoidale dei nervi olfattivi* occupa la depressione che si osserva da ogni lato dell'apofisi *crista-galli* sulla lamina cribrosa dell'etmoide. La sua forma è olivare, il suo colore è cinereo, la sua consistenza estremamente molle. Come tutt'i rigonfiamenti dello stesso genere, è composto di fibre nervose che hanno sopra un punto della loro continuità un corpuscolo ganglionare.

La metà superiore del ganglio olfattivo è circondata dall'aracnoide. La sua faccia inferiore dà origine alle ramificazioni che si perdono nella pituitaria.

### C. — **Branche terminali dei nervi olfattivi.**

Al numero di quindici a diciotto da ogni lato, queste branche si portano dal bulbo olfattivo verso la pituitaria, attraverso i fori della lamina cribrosa.

Differiscono dalla porzione intracranica di questi nervi: 1.° per l'involucro nevrilemmatico proveniente dalla dura-madre; 2.° per la loro resistenza molto pronunziata dovuta alla solidità di questo nevrilemma; 3.° per la loro forma e per la loro struttura (fig. 531 e 532).

Tutte queste differenze riunite ci mostrano quanto è reale e profonda

la differenza che si osserva fra il tronco dei nervi del primo paio e la loro parte terminale, ed anche quanto è fondata l'opinione, oggi generalmente ammessa, che considera questa parte terminale come la sola che meriti il nome di *nervi olfattivi*.

Le ramificazioni dei nervi dell'odorato, scoperte nel 1536 da Massa, si trovano menzionate nelle opere di Schneider, di Diemerbroeck, di Willis, di Vieussens, che comparvero dal 1655 al 1684. Ma non fu che nel 1789 che furono descritte con esattezza da Scarpa.

Queste branche terminali presentano un volume molto ineguale, alcune sono abbastanza grosse, altre estremamente gracili. Esse variano sotto questo rapporto, come i fori o piuttosto come i canali che loro fornisce la lamina cribrosa dell'etmoide. Circondate dall'aracnoide, poi dalla dura-madre, che bentosto si applica su di esse e loro aderisce in un modo intimo, tutte penetrano nelle fosse nasali, ove si dividono in due piani le cui divisioni camminano dapprima nello strato fibroso o periosteo della pituitaria. Di questi due piani, l'uno è interno, l'altro esterno.

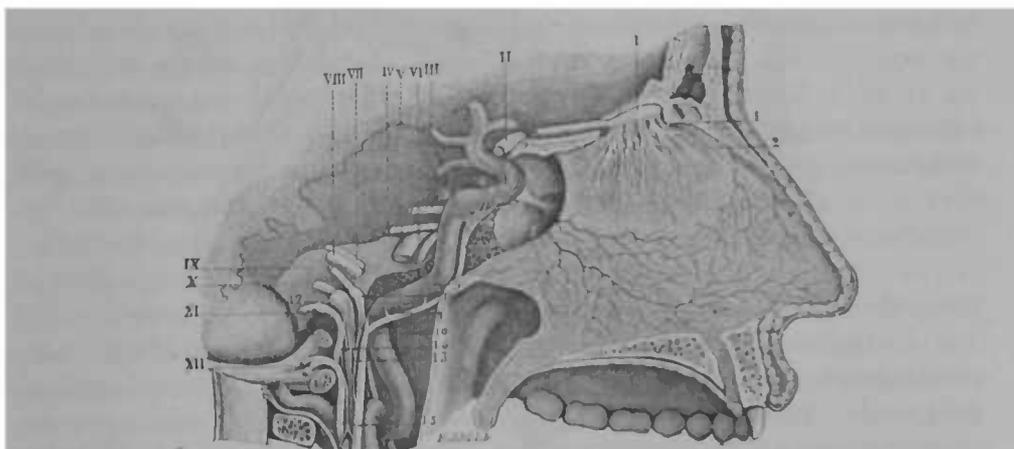


Fig. 531. — *Branche interne del nervo olfattivo.*

1. Branche interne del bulbo olfattivo che si ramificano nella mucosa che copre il setto delle fosse nasali. — 2. Rametto interno del filetto etmoidale del nervo nasale. — 3. Nervi naso-palatini. — 4,5,6. Plessi cavernosi. — 7. Filetti superiori o ascendenti di questo plesso. — 8. Ramo carotideo interno del ganglio cervicale superiore. — 9,9. Filetti che partono da questo ramo per anastomizzarsi col ramo carotideo esterno. — 10. Origine di questo ramo. — 11. Ganglio del glosso-faringeo. — 12. Ganglio giugolare dello pneumogastro. — 13. Filetto anastomotico che si estende dal gran simpatico ai due nervi precedenti. — 14. Anastomosi dello spinale con lo pneumogastro. — 15. Filetto che unisce il nervo ipoglosso al gran simpatico. — I. Olfattivo. — II. Ottico. — III. Motore oculare comune. — IV. Patetico. — V. Trigemello. — VI. Motore oculare esterno. — VII. Facciale. — VIII. Acustica. — IX. Glosso-faringeo. — X. Pneumogastro. — XI. Spinale. — XII. Grande ipoglosso.

Il piano interno si compone di otto o dieci fasci che formano per la loro divergenza una specie di ventaglio. Ognuno di questi fasci si sfiocca a mò d'un pennello. Sino ad ora non è stato punto possibile di seguirli al di là della parte media del setto. — Le divisioni che forma-

no il piano esterno, al numero di sei od otto solamente, si trovano dapprima situate in canali o gronde scavate sulla faccia interna delle masse laterali dell'etmoide, e discendono in seguito sui cornetti superiore e medio divenendo sempre più superficiali. Si distinguono dalle precedenti per anastomosi più numerose che loro danno una disposizione plessiforme ben rappresentata da Soemmering. Queste divisioni non oltrepassano il margine libero del cornetto medio; non si prolungano nè nei meati, nè nei seni.—I tubi nervosi che le compongono sono sprovvisti di mielina.

Qual'è il modo di terminazione dei nervi olfattivi? Secondo Treviranus ogni fibra si terminerebbe con una estremità libera sotto forma di papilla. Secondo Scarpa, le loro numerose ramificazioni formerebbero con le loro anastomosi una specie di membrana. Ma i tubi che costituiscono questi nervi, o meglio i cilindri dell'asse di questi tubi, sembrano piuttosto portarsi nelle cellule olfattive recentemente scoperte da

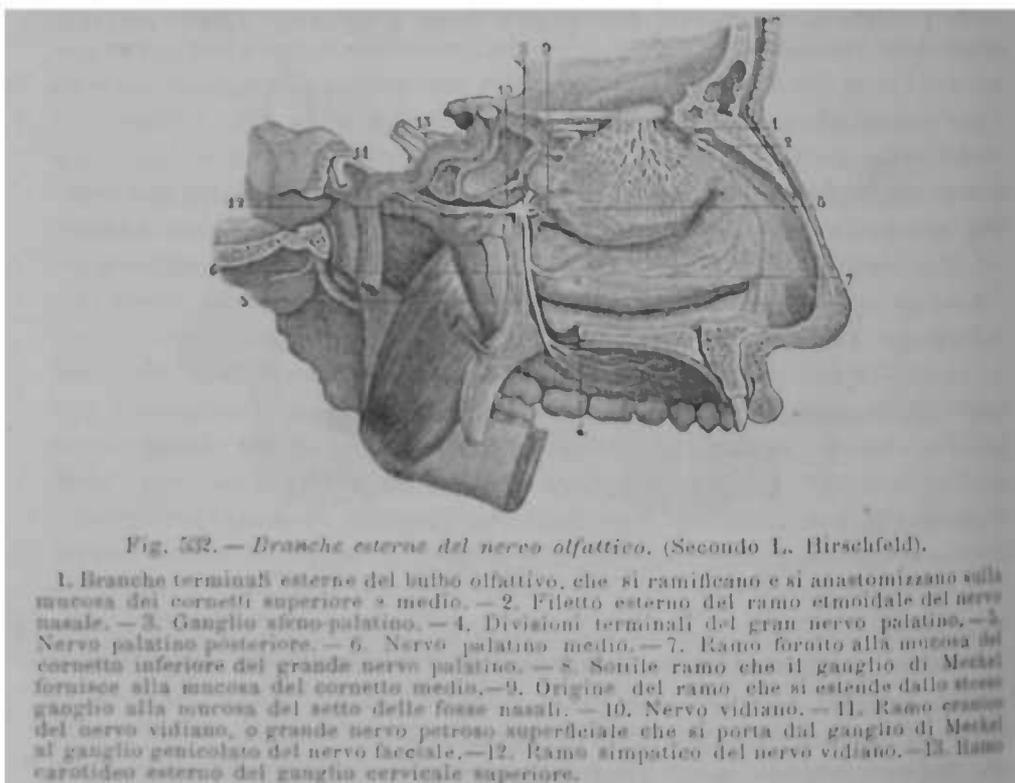


Fig. 532. — Branche esterne del nervo olfattivo. (Secondo L. Hirschfeld).

1. Branche terminali esterne del bulbo olfattivo, che si ramificano e si anastomizzano sulla mucosa dei cornetti superiore e medio. — 2. Filetto esterno del ramo etmoidale del nervo nasale. — 3. Ganglio sfeno-palantino. — 4. Divisioni terminali del gran nervo palatino. — 5. Nervo palatino posteriore. — 6. Nervo palatino medio. — 7. Ramo fornito alla mucosa del cornetto inferiore del grande nervo palatino. — 8. Sottile ramo che il ganglio di Meckel fornisce alla mucosa del cornetto medio. — 9. Origine del ramo che si estende dallo stesso ganglio alla mucosa del setto delle fosse nasali. — 10. Nervo vidiano. — 11. Ramo cranico del nervo vidiano, o grande nervo petroso superficiale che si porta dal ganglio di Meckel al ganglio genicolato del nervo facciale. — 12. Ramo simpatico del nervo vidiano. — 13. Ramo carotideo esterno del ganglio cervicale superiore.

Schultze, cellule di natura speciale, situate profondamente tra le cellule epiteliali che coprono la pituitaria, allungate, fusiformi, che si estendono per una delle loro estremità sino alla superficie libera dell'epitelio, e si continuano con l'altra, gonfia e come varicosa, coi tubi nervosi. Rammentiamo però che questa continuità tra le cellule olfattive ed i nervi dell'olfatto è solamente probabile, poiché fino ad ora non è stato possibile dimostrarla. Si vede dunque in riassunto:

1.° Che i nervi olfattivi si distribuiscono esclusivamente alla metà superiore delle fosse nasali;

2.° Che sfioccandosi in tanti filamenti costituiscono una specie di cono tronco la cui base si dirige verso l'apertura delle narici;

3.° Che questo cono è schiacciato da fuori in dentro ed allungato al contrario d'avanti indietro, disposizione che facilita il passaggio della colonna d'aria destinata a condurre le molecole odorose;

4.° Che questi nervi si trovano così nelle condizioni più favorevoli per ricevere l'impressione degli odori, poichè, da una parte, la colonna d'aria aspirata per la dilatazione del torace sale direttamente verso la regione che occupano, e dall'altro, non giunge fino ad essi che dopo aver attraversato una specie di vestibolo nel quale s'impregna d'unidità.

#### D. — Funzioni dei nervi olfattivi.

La mucosa che riveste le fosse nasali presenta due specie di sensibilità, una speciale o olfattiva, ed una generale o tattile. Willis pel primo è stato colpito della coesistenza di questi due modi di sensibilità sopra una stessa membrana, e con una rara sagacia ha mostrato che l'una risiede nei nervi del primo paio, e l'altra è affidata ai nervi del quinto. Questa importante distinzione, successivamente ammessa e rifiutata, non è stata stabilita su basi solide e definitive che nella prima metà del XIX° secolo.

Fatti di parecchi ordini dimostrano che la sensibilità speciale della pituitaria è esclusivamente affidata ai nervi del primo paio.

1° *Fatti desunti dall'anatomia comparata.*—I vertebrati, nei quali questi nervi sono più sviluppati sono pure quelli in cui l'odorato è più perfetto. Tra gli animali più notevoli sotto questo doppio rapporto, si possono citare: tra i pesci, il pesce cane e gli altri squali, che da un cadavere gittato in mare sono attirati spesso in folla ed a grandi distanze.—Tra i rettili alcuni batraci, che secondo le osservazioni di Scarpa, sono prontamente attirati dalle emanazioni d'una femmina in fregola, o solamente dalla mano impregnata di fregola.—Tra gli uccelli, i rapaci, i palmipedi e i trampolieri.—Infine, tra i mammiferi, i ruminanti, che si lasciano guidare nella scelta dei loro alimenti dall'odorato, come avea già notato Willis, ed i carnivori, dotati di questa facoltà ad un sì alto grado, che veggono ancora la loro preda là ov'essa non è più da molto tempo, secondo l'espressione d'un celebre naturalista.

2° *Fatti desunti dall'anatomia anormale.*—Schneider, Haller, Valentin, Rosenmüller, Cerutti, M. Pressat, ec., hanno constatata l'assenza congenita dei nervi olfattivi in individui privi di odorato fin dalla loro infanzia.

3° *Fatti desunti dall'anatomia patologica.*—Morgagni, Baillou, Lo-

der, Leblond, Vidal, ec., hanno trovato i nervi olfattivi, più o meno alterati negli adulti e nei vecchi, che dopo aver lungo tempo goduto dell'odorato, hanno perduto a poco a poco e completamente questa facoltà.

4° *Fatti desunti dall'esperimento.* — Quando si distruggono in un mammifero i nervi olfattivi, l'animale perde la facoltà di fiutare. — Nell'uomo, se per mezzo d'un tubo si dirige la corrente odorifera verso le parti della pituitaria alle quali si distribuiscono i nervi olfattivi, l'impressione degli odori è immediatamente e vivamente sentita; se la corrente è diretta verso qualunque altro punto, questa impressione non si ottiene più.

I nervi del primo paio sono dunque realmente i nervi dell'odorato. Ma la integrità della loro funzione è congiunta a quella della membrana nella quale si ramificano. Importa che le secrezioni di cui questa è la sede non sieno nè sopresse, nè aumentate, nè alterate. Ora, le secrezioni e la nutrizione, come la sensibilità generale della pituitaria, sono sotto la influenza del quinto paio, che ha in conseguenza un ufficio importantissimo nell'esercizio dell'odorato, benchè non partecipi in alcun modo al trasporto delle impressioni odorose.

## § 2. — SECONDO PAIO, O NERVI OTTICI.

I nervi ottici differiscono dagli altri nervi cranici, per la loro origine, pel loro decorso spirale intorno alla radice degli emisferi, per la loro riunione sulla linea mediana, per la loro terminazione, per la loro struttura e per la specialità delle loro funzioni.

### A. — Origine dei nervi ottici.

a. *Origine apparente.* — Questi nervi nascono da tre radici, due bianche ed una grigia. — Le radici bianche, che al pari di quelle dei nervi olfattivi strisciano sul cervello, sono molto più larghe e meno nettamente limitate e si distinguono anche per la loro posizione in interna ed esterna (fig. 530).

La *radice bianca interna* parte dai tubercoli quadrigemelli posteriori, sotto la forma d'un cordone corto ed abbastanza voluminoso, che si dirige dapprima obliquamente in basso ed in avanti verso il corpo genicolato interno. Giunta al livello di questa sporgenza, si situa alla sua superficie, si fa più larga per l'aggiunzione di nuove fibre, poi si porta in basso ed in avanti e non tarda a riunirsi per via di fusione alla radice esterna.

La *radice bianca esterna*, molto più grossa della precedente, emana dai tubercoli quadrigemelli anteriori a mo' di un nastrino gracile e poco apparente che circonda l'estremità posteriore del talamo ottico, come anche il corpo genicolato interno per recarsi verso il corpo genicolato esterno. Al livello di questo, acquista proporzioni molto maggiori, pre-

de un'aspetto nastriforme continuando il suo cammino semi-circolare, e si riunisce ben presto alla radice precedente.

Da questa riunione risulta un fascio schiacciato, la *bendella ottica*, che si porta obliquamente in basso, in avanti ed in dentro, parallelamente alla grande scissura cerebrale di cui concorre a formare il labbro interno; dopo aver descritto una curva semi-spiroide che abbraccia nella sua concavità il peduncolo cerebrale corrispondente, questa bendella si avvicina a quella del lato opposto, e si unisce a questa sulla linea mediana per costituire il *chiasma* o *commessura dei nervi ottici*.

La *radice grigia* è situata al di sopra di questa commessura. È stata intraveduta nel 1780 da Vicq-d'Azyr che l'ha indicata sotto il nome di *lamina grigia della congiunzione dei nervi ottici*, ma a Foville appartiene il merito d'averne data per primo una descrizione esatta.

Questa radice è una dipendenza della massa grigia che riveste la faccia interna dei talami ottici, la quale non è altro che un prolungamento della colonna grigia centrale dell'asse cerebro-spinale (fig. 530, 11).

Allorchè si solleva il chiasma, le due radici grigie riunite si presentano sotto l'aspetto d'una lamina quadrilatera che corrisponde pel suo margine superiore al becco del corpo calloso, come anche al quadrilatero perforato, e pel suo margine inferiore ai nervi ottici. Questa lamina, chiamata *sopra-ottica* da alcuni autori, si dirige obliquamente di alto in basso e da dietro in avanti. Offre sulla linea mediana una semi-trasparenza attraverso la quale si scorge la cavità del terzo ventricolo. Due strati sovrapposti la compongono :

1° Uno strato anteriore, fibro-vascolare, che dipende dalla pia madre ;

2° Uno strato posteriore, formato dalla sostanza grigia.

Lo strato anteriore o fibro-vascolare, è trasparente, di color opalino ed abbastanza consistente. Si estende da ciascun lato sullo spazio perforato e sulle radici dei nervi olfattivi. In basso aderisce al margine anteriore del chiasma ed ai nervi ottici dal navrilemma de'quali vien rivestito. Su tutti gli altri punti della sua estensione si può facilmente staccarlo ed asportarlo.

Il secondo strato della lamina sopra-ottica, o lo strato grigio, risulta dall'addossamento di due piccole piramidi, di forma triangolare, la cui base, diretta in alto ed in dietro, corrisponde ai peduncoli del corpo calloso ed alla sostanza perforata di Vicq-d'Azyr, ed il cui apice, rivolto in basso ed in avanti, si prolunga sugli angoli anteriori del chiasma: sono queste piramidi che formano le radici grigie.—Queste al numero di due, una destra ed una sinistra, sembrano unite e confuse nella linea mediana quando sono velate dallo strato fibro-vascolare che le copre. Ma si può facilmente constatare la loro indipendenza, quando questo strato è stato asportato; esse restano allora separate da un'in-

tervallo che conduce nel terzo ventricolo e che è limitato in alto dalla commessura cerebrale anteriore (fig. 530, 11).

b. *Origine reale.*—I nervi della visione hanno la loro origine reale nella sostanza grigia dei tubercoli quadrigemelli. Le loro connessioni intime con questi tubercoli sono dimostrate:

1° Da' fasci di fibre molto manifesti che abbiamo visto partire da questi ultimi:

2° Dall'anatomia comparata: nei pesci, nei rettili e negli uccelli, i nervi visivi nascono esclusivamente da questi tubercoli, in essi al numero di due solamente e conosciuti sotto il nome di *lobi ottici*;

3° Dall'anatomia di sviluppo: al principio della vita embrionale, i tubercoli quadrigemelli, allora anche al numero di due, sono scavati

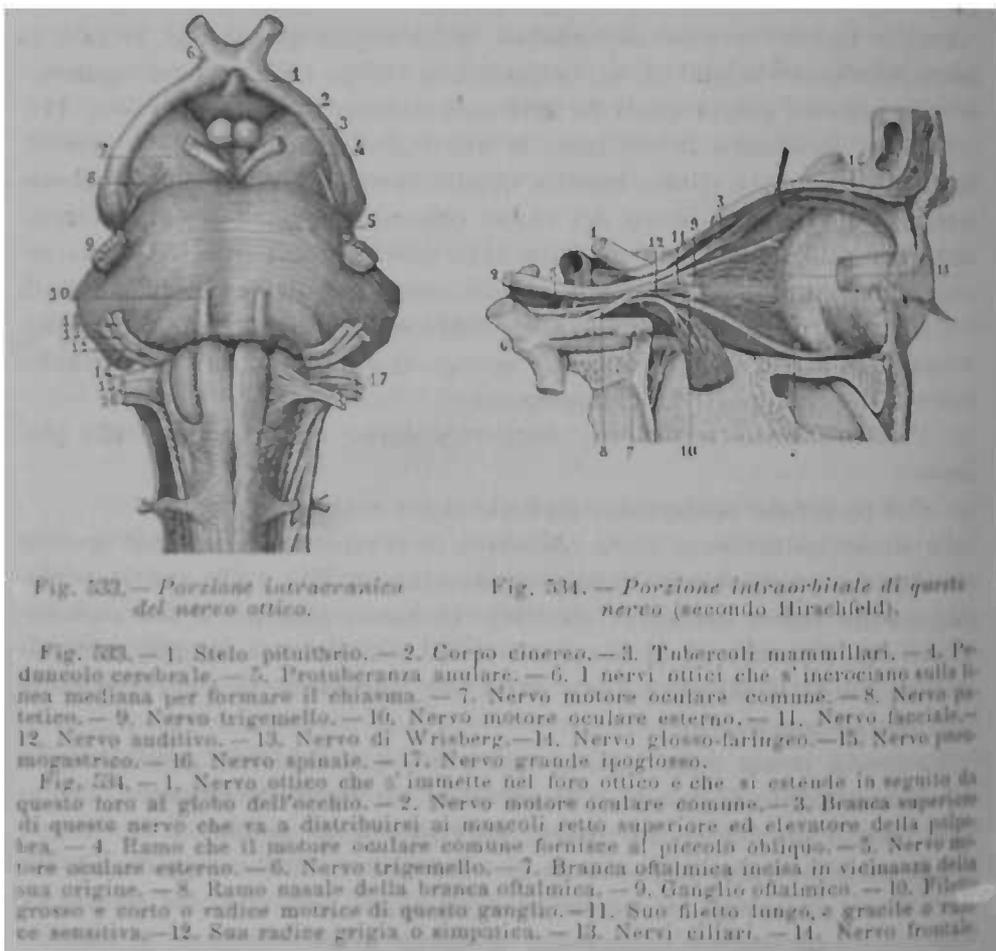


Fig. 533. — *Porzione intracranica del nervo ottico.*

Fig. 534. — *Porzione intraorbitale di questo nervo (secondo Hirschfeld).*

Fig. 533. — 1. Stelo pituitario. — 2. Corpo cinereo. — 3. Tubercoli mammillari. — 4. Peduncolo cerebrale. — 5. Protuberanza anulare. — 6. I nervi ottici che s'incrociano sulla linea mediana per formare il chiasma. — 7. Nervo motore oculare comune. — 8. Nervo pettico. — 9. Nervo trigemello. — 10. Nervo motore oculare esterno. — 11. Nervo facciale. — 12. Nervo auditivo. — 13. Nervo di Wrisberg. — 14. Nervo glosso-faringeo. — 15. Nervo pneumogastrico. — 16. Nervo spinale. — 17. Nervo grande ipoglosso.

Fig. 534. — 1. Nervo ottico che s'innesta nel foro ottico e che si estende in seguito di questo foro al globo dell'occhio. — 2. Nervo motore oculare comune. — 3. Branchia superiore di questo nervo che va a distribuirsi ai muscoli retto superiore ed elevator della palpebra. — 4. Ramo che il motore oculare comune fornisce al piccolo obliquo. — 5. Nervo motore oculare esterno. — 6. Nervo trigemello. — 7. Branchia oftalmica incisa in vicinanza della sua origine. — 8. Ramo nasale della branchia oftalmica. — 9. Ganglio oftalmico. — 10. Filetto grosso e corto o radice motrice di questo ganglio. — 11. Suo filetto lungo, e grande o radice sensitiva. — 12. Sua radice grigia o simpatica. — 13. Nervi ciliari. — 14. Nervo frontale.

da una cavità arrotondata che si continua con quella dei nervi ottici; e questi nervi rappresentano un semplice prolungamento delle loro pareti;

1. Dall'anatomia patologica: Gall, Wrolick, Magendie, Lelut, *rid*

riscono fatti nei quali l'atrofia dell'occhio e dei nervi ottici rimontano fino ai tubercoli quadrigemelli;

5° Dalla fisiologia sperimentale: l'eccitazione d'uno di questi tubercoli determina sensazioni luminose, e produce inoltre la contrazione simultanea delle due iridi. L'eccitazione, la compressione, l'ablazione d'uno dei talami ottici ed anche di tutti e due, non producono niente di simile; la visione perdura dopo la loro mutilazione. È dunque a torto che Galeno, Eustachio, Varolio, Haller, e tanti altri anatomici, veggono in questi rigonfiamenti, negli uni l'origine esclusiva, negli altri l'origine parziale dei nervi ottici.

I corpi genicolati si potrebbero considerare con Luys, come ganglii situati sul cammino dei nervi ottici e semplicemente annessi ai talami ottici.

Indipendentemente dalle tre radici antecedentemente menzionate, Santorini, Soemmering e Gall dissero aver veduto partire dai peduncoli cerebrali, alcuni filetti di origine che si unirebbero alla bendella ottica pel suo margine esterno. Gli stessi autori parlano egualmente di fibre che si porterebbero dal *tuber cinereum* al chiasma. Io ho vanamente cercato queste fibre sia sul contorno dei peduncoli sia in avanti del corpo cinereo; la loro esistenza è per lo meno molto dubbia.

#### B. — Commessura dei nervi ottici.

Il *chiasma*, o *commessura dei nervi ottici*, è situato in avanti del corpo cinereo. — Ricoverto dalla lamina sopra-ottica, copre inferiormente lo stelo ed il corpo pituitario. — Una guaina fibrosa, che dipende dalla pia-madre, lo circonda e gli dà una consistenza molto superiore a quella delle bendelle ottiche.

Come sono disposte al livello del chiasma le fibre che formano queste bendelle? Tre opinioni sono state emesse al riguardo.

Molti autori antichi e con essi alcuni moderni, come Cheselden, Pourfour du Petit, Soemmering, ec., pensavano che i nervi ottici s'incrociassero in un modo completo, di guisa che quello del lato destro passerebbe a sinistra, e *viceversa*.

Secondo Galeno, Vesalio, Santorini, A. Monro, Zinn, Vicq-d' Azyr ec., questi nervi non farebbero che addossarsi o mischiare le loro fibre attraversando il chiasma, per ricostituirsi al di là della commessura, ognuno coi loro elementi primitivi.

Per la maggior parte degli anatomici moderni, le bendelle ottiche s'incrociano, ma in parte solamente: cioè le loro fibre interne passano dal lato opposto, le esterne restano addossate allo stesso tronco in tutta la sua estensione, dai tubercoli quadrigemelli fino al globo oculare corrispondente. In favore di questo incrociamiento parziale, s'invocano tre ordini di fatti, la cui importanza non può essere contestata.



**B. — Cammino, rapporti, terminazione dei nervi ottici.**

a. *Cammino.* — Dopo essersi parzialmente incrociati al livello della loro commessura, questi nervi, fin là un poco schiacciati, prendono una forma irregolarmente cilindrica, separandosi ad angolo ottuso e portandosi, l'uno a destra e l'altro a sinistra, verso i fori ottici, che attraversano per penetrare nell'orbita. Giunti in questa cavità s'inclinano un poco indentro, in maniera da formare con la loro direzione primitiva un gomito poco pronunziato la cui convessità guarda in fuori; poi si dirigono da dietro in avanti verso i globi oculari, nei quali penetrano per la loro parte posteriore, inferiore ed interna.

Nel cammino che percorrono dalla loro origine alla loro terminazione, i nervi ottici seguono dunque tre direzioni differenti: una curvilinea e convergente sino al chiasma, una curvilinea e divergente dal chiasma fino all'apice della cavità orbitale, ed infine una rettilinea e quasi parallela nelle orbite. Ognuna di queste parti presenta rapporti differenti.

b. *Rapporti.* — La *porzione posteriore al chiasma* corrisponde: per la sua faccia interna o concava, al talamo ottico ed al peduncolo cerebrale del suo lato, e per la sua faccia esterna o convessa, dapprima al plesso coroideo dei ventricoli laterali, poi alla circonvoluzione dell'ippocampo. È coperta in dietro dalla membrana ventricolare, ed in avanti da un prolungamento estremamente sottile della pia-madre.

La *porzione estesa dal chiasma all'apice dell'orbita* corrisponde alla gronda ottica, al foro ottico, nel quale s'immette con l'arteria oftalmica situata al suo lato inferiore ed esterno, e, alla sua entrata nell'orbita, all'inserzione dei quattro muscoli retti. Riceve dalla pia-madre una sottile guaina e resistente che proviene in parte dalla membrana che riveste le radici grigie, in parte da quella che copre il corpo cinereo. — Il foglietto viscerale dell'aracnoide le fornisce un secondo involucre che l'accompagna nel foro ottico sino all'inserzione dei muscoli retti, dove si riflette per continuarsi col foglietto parietale. Al livello di questa riflessione finisce il canale fibroso che la dura-madre invia nei fori ottici come in tutti gli altri fori della base del cranio. Finisce continuandosi col periostio orbitario, ma nulladimeno non si prolunga, come hanno pensato parecchi autori, sino al globo dell'occhio, per formare la guaina esterna dei nervi ottici: questa guaina è costituita da una specie di legamento che si estende dal contorno del foro ottico alla sclerotica, e che offre una struttura molto differente da quella della dura-madre.

La *porzione orbitale* è circondata da una massa celluloadiposa che la separa dai quattro muscoli retti. In alto il nervo nasale la incrocia obliquamente, in fuori corrisponde al ganglio oftalmico ed ai nervi ciliari, che più lontano la circondano completamente.

c. *Terminazione.* — Giunto al livello dell'occhio, ognuno di questi nervi attraversa la sclerotica, poi la coroide, si espande in una membrana emisferica la cui concavità si dirige in avanti: questa membrana costituisce la *retina*. Essa sarà descritta con l'apparato della visione, di cui fa parte. Qui dirò solamente:

1° Che alla sua entrata nel globo oculare, il nervo ottico presenta uno strozzamento abbastanza pronunziato;

2° Che al livello del suo passaggio attraverso la sclerotica, si osserva una membrana sottile e resistente, che ricorda l'aspetto di un piccolo crivello;

3° Che i suoi diversi filamenti attraversano i pertugi di questo crivello, quasi come noi abbiamo visti i filamenti partiti dal bulbo oftalmico penetrare attraverso i fori della lamina cribrosa dell'etmoide;

4° Che giunti nella cavità dell'occhio, i nervi ottici terminano non con una sporgenza impropriamente chiamata papilla, ma con un piano circolare leggermente concavo;

5° Che dal contorno di questo piano partono, irradiandosi d'avanti in dietro, le fibre che concorrono a formare la retina.

#### D. — **Struttura dei nervi ottici.**

Questa struttura non è la stessa per le tre porzioni dei nervi visivi. La porzione posteriore o bendella dei nervi ottici, si compone di tubi nervosi contigui che si continuano alla loro origine con le cellule dei tubercoli quadrigemelli. La porzione media è formata da tubi sonaglianti congiunti fra loro da una guaina nevrilemmatica.

La terza porzione, o porzione orbitale, è la più complicata. Differisce molto notevolmente da quella di tutti gli altri nervi. La sua struttura comprende: un'involucro esterno o superficiale, di natura fibrosa, che si estende dal foro ottico al globo dell'occhio, un'involucro interno o profondo, che offre la disposizione del nevrilemma, ed infine moltissimi *nervi nervorum* e vasi sanguigni.

a. *Involucro superficiale.* — È molto spesso e molto resistente, di color bianco.—Un tessuto cellulare estremamente rado unisce la sua faccia esterna alle parti circostanti. La sua faccia, interna levigata, aderisce alla tunica sottostante, come due lastre di marmo perfettamente levigate aderiscono fra loro.—La sua estremità posteriore si attacca al contorno del foro ottico. L'anteriore si continua con la sclerotica.

Questo involucro è formato essenzialmente da fibre laminose aggregate in fasci che non hanno nessuna direzione determinata. Al tessuto laminoso o connettivo si mischiano moltissime fibre elastiche. Nella trama areolare, costituita dai due ordini di fibre, camminano delle arteriole

che vengono dalle arterie ciliari corte, e che tutte posseggono ancora la loro tunica muscolare negli strati più superficiali dell'involucro. ma dopo essersi divise ed anastomizzate due o tre volte, passano allo stato di semplici capillari. Ciascun d'essi è accompagnato da una e talvolta due venuzze.

La guaina superficiale dei nervi ottici è estremamente ricca di nervi nervorum. Nessun'altro tronco nervoso si può paragonare ad essi sotto questo rapporto. Tutti i filetti nervosi che essi ricevono hanno origine dai nervi ciliari. Se ne incontrano in gran numero soprattutto negli strati esterni della guaina; avanzandosi nella sua spessezza, si dividono e divengono tanto delicati, che non si compongono più che di due o tre tubi. Questi nervi nervorum seguono in generale il cammino dei vasi sanguigni, ma se ne allontanano spesso, e ne sono talvolta interamente indipendenti. Cammin facendo si connettono mercè numerose anastomosi che si inviano reciprocamente, d'onde un plesso a maglie irregolari molto più appariscente che negli altri nervi.

In riassunto, la guaina esterna dei nervi ottici è soprattutto notevole per la sua grande spessezza e per la sua resistenza, per la molteplicità delle fibre elastiche che contiene e dei rametti nervosi che riceve. È a torto, in conseguenza, che è stata considerata come un prolungamento della dura-madre cranica, che formasse un tratto d'unione tra questa membrana e la sclerotica, cioè a dire come partecipante per la sua struttura intima dell'una dell'altra. Differisce da tutte e due, in effetti, sia per la sua vascolarità, sia per l'abbondanza delle sue fibre elastiche e dei suoi nervi nervorum. L'analisi anatomica, lungi dal confermare l'analogia che aveano creduto intravedere tanti autori, attesta al contrario che questo involucro si distingue dalle due membrane con le quali si continua per caratteri suoi peculiari. Esso compie l'ufficio di un legamento aggiunto al vero nevrilemma che è rappresentato dalla guaina sottostante; la sua destinazione è di congiungere il globo dell'occhio coll'apice dell'orbita.

b. *Involucro profondo o interno.*— Si continua in dietro con la pia-madre, cioè a dire con la guaina che covre la porzione intra-cranica dei nervi ottici. In avanti, penetra nell'orifizio, o piuttosto nel canale cortissimo che gli presenta la sclerotica, e si termina continuandosi con l'estremità anteriore di questa.

Questo secondo involucro è soprattutto caratterizzato dai setti che partono dalla sua faccia aderente, i quali, unendosi per i loro margini dividono la sua cavità in una moltitudine di canali longitudinali e paralleli, d'un diametro quasi eguale: da ciò l'aspetto di midolla di giunco che presentano i nervi ottici quando si tagliano trasversalmente. Un taglio di questi, ridotto ai suoi elementi fibrosi, prende l'aspetto d'un piccolo crivello. La lamina cribrosa che presenta l'orifizio posteriore della

sclerotica è una dipendenza della loro guaina profonda: è la trama terminale del loro nevrilemma.

Come la precedente, questa guaina è di natura fibrosa e molto resistente. Ma ne differisce per la sua sottigliezza, per la rarità delle sue fibre elastiche, e per la tenuità dei suoi vasi sanguigni.

A questi vasi nati dalle arterie ciliari corte, se ne aggiungono altri che emanano dall'arteria centrale della retina. Anastomizzandosi danno origine ad una rete capillare molto ricca, situata nelle pareti dei canali nevrilemmatici.

I nervi nervorum, tanto sviluppati e moltiplicati nella guaina esterna, mancano totalmente nella guaina interna e nei suoi prolungamenti.

### E. -- Funzioni dei nervi ottici.

Gli oggetti esterni si dipingono sulla retina, e la loro immagine è trasmessa all'encefalo per mezzo del nervo ottico. Questo nervo presiede dunque alla visione. Nessun'altro nervo può supplirlo in questa funzione.

Una simile destinazione suppone una sensibilità squisita. Per molto tempo si è pensato che la minima irritazione meccanica o galvanica, tanto della retina che del nervo ottico, dovesse avere per conseguenza immediata una scossa dolorosa di tutto l'organismo. Non è così però; si può in un animale vivente, pungere, cauterizzare, tagliare, distruggere in tutti i modi il nervo ottico senza destare alcun senso di dolore. È lo stesso anche nell'uomo. Magendie, operando una donna di cataratta, non temè di dirigere il suo ago verso il fondo dell'occhio e pungere cinque o sei volte la retina in diversi punti; l'ammalata non manifestò dolore di sorta. Su d'un uomo che si presentò a lui un poco più tardi per subire la stessa operazione, egli usando la stessa temerità, punse egualmente la retina a differenti riprese, e questa volta ancora nessuna sensazione dolorosa rivelò al paziente i colpevoli tentativi di cui era l'oggetto. — Al pari di moltissimi chirurghi io ho potuto assicurarmi, praticando l'ablazione del globo dell'occhio, della completa insensibilità dei nervi ottici.

Questi nervi non sono dunque sensibili che ad un solo eccitante, la luce. Quando si tagliano, si pizzicano, si comprimono o si irritano in un modo qualunque, non si svegliano altre sensazioni oltre le luminose. Non è lo stesso nello stato di malattia; alcuni ammalati affetti d'infiammazione della retina si lamentano di vedere scintille, corpi luminosi e talvolta baleni di luce quand'anche sieno circondati dalla oscurità più completa.

I movimenti dell'iride sono in parte subordinati all'integrità della retina e del nervo ottico. In seguito al morbo che apportano la disorganizzazione di questa membrana o del tronco nervoso di cui essa è derivazione la pupilla si dilata e resta dilatata. Se l'occhio sano si trova sottratto

all' influenza dei raggi luminosi, sarà inutile presentare all'occhio ammalato un'oggetto vivamente illuminato; poichè l'impressione della luce non vien più trasmessa al cervello, e quest'organo la cui funzione non è più eccitata, cessa di reagire sull'iride, questa cessa di contrarsi, benchè abbia conservata tutta la sua contrattilità. Per constatare che l'iride è in effetti contrattile, basta rendere la luce all'occhio che ne è stato privo, si veggono le due pupille contrarsi simultaneamente; esse si contraggono sotto l'influenza d'una azione riflessa: l'impressione fatta sulla retina sana è trasmessa al cervello, che reagisce sulle iridi per mezzo dei nervi del terzo paio, dei gangli oftalmici e dei nervi ciliari.

§ 3. — TERZO PAIO, O NERVI MOTORI OCULARI COMUNI.

*Preparazione.* — Il terzo paio fa parte dei nervi dell'orbita, tra i quali si contano, indipendentemente da questo, il secondo, il quarto ed il sesto paio, ed una branca importante del quinto. Tutti questi nervi debbono studiarsi in una stessa preparazione che si farà con le regole seguenti:

1° Incidere nella linea mediana, dalla radice del naso alla protuberanza occipitale esterna, le parti molli epicraniche, separarle dalla volta del cranio, rovesciarle da ciascun lato, rompere circolarmente la scatola ossea, dividere la dura-madre, ed asportare l'encefalo con le precauzioni che abbiamo fatto conoscere.

2° Rompere la volta dell'orbita dal centro alla circonferenza, per mezzo d'una forbice e d'un martello, conservando il periostio e staccando in seguito l'arcata orbitale con due tratti di sega.

3° Incidere, poi staccare questo periostio con accortezza, per scoprire senza lederli i rami lagrimale e frontale della branca oftalmica, ed il nervo patetico, che si trovano immediatamente al di sotto.

4° Preparare in seguito la branca superiore del motore oculare comune che si porta al retto superiore dell'occhio ed all'elevatore della palpebra.

5° Procedere alla ricerca del ganglio oftalmico che si troverà al lato esterno del terzo posteriore della porzione orbitale del nervo ottico.

6° Isolare il ramo nasale della branca oftalmica di Willis, conservando il fletto che invia al ganglio oftalmico ed i nervi ciliari diretti che esso fornisce.

7° Disseccare le tre divisioni della branca inferiore del motore oculare comune, rispettando il fletto grosso e corto che il ramo del piccolo obliquo invia al ganglio oftalmico.

8° Scoprire la parte terminale del nervo motore oculare esterno, come anche il ramo orbitale del mascellare superiore.

9° Infine seguire nella spessezza della parete esterna del seno cavernoso i nervi del terzo, del quarto e del sesto paio, come anche la branca oftalmica del quinto, conservando i rapporti e le anastomosi di tutti questi tronchi nervosi.

Per questa preparazione, importa moltissimo di scegliere un cadavere di adulto o di vecchio estremamente magro, per non essere esposti a tagliare qualche ramo nervoso nell'asportare la massa cellulo-adiposa che serve di cuscinetto al globo alcuni rami dell'occhio.

**A. Origine apparente.** — I nervi motori oculari comuni nascono nello spazio inter-peduncolare, sul lato interno dei peduncoli cerebrali, al di sopra della protuberanza, in dietro dei tubercoli mammillari. Sono costituiti al loro punto di emergenza da un numero abbastanza grande di radicette che si estendono, divergendo, dai tronchi nervosi, verso la loro superficie d'impianto. Queste radicette possono essere distinte in *interne*, *medie* ed *esterne* (fig. 535).

Le *radicette interne* più superficiali s'incrociano con quelle del lato opposto, secondo Vulpian e Philipeaux (1). Io debbo confessare che negli studii ai quali ci siamo dedicati Duval ed io, abbiamo sempre cercato invano queste fibre incrociate. Tutte le radicette interne sono dapprima parallele a quelle del lato opposto: seguendo il loro cammino ascendente esse si avvicinano a queste, restandone però molto distinte; queste radicette si prolungano fino alla parete inferiore dell'acquedotto di Silvio.

Le *radicette medie* attraversano la sostanza nera di Soemmering per salire in seguito come le precedenti verso l'acquedotto di Silvio.

Le *radicette esterne* attraversano successivamente la porzione motrice delle piramidi e la sostanza nera; esse corrispondono in seguito alla porzione sensitiva di queste stesse piramidi, poi seguono il loro cammino ascendente seguendo la direzione delle fibre medie.

Considerati nel loro insieme, tutti questi filetti radicali possono essere paragonati con Vulpian ad un cono che abbraccerebbe nel suo contorno la sostanza nera di Soemmering. Dapprima divergenti, divengono paralleli, poi convergono nell'ultima parte del loro cammino e si terminano in un piccolissimo nucleo di sostanza grigia.

**B. Origine reale.** — Il nucleo grigio nel quale terminano tutti i filetti costituenti le radici dei nervi motori oculari comuni si trova situato immediatamente al di sopra del solco mediano della parete inferiore del quarto ventricolo, all'entrata dell'acquedotto di Silvio, sulla sua parete inferiore. Questi filetti sono notevoli pel loro numero e pel loro volume (fig. 536).

**C. Cammino e rapporti.** — Al loro punto di partenza, i nervi motori oculari comuni presentano una forma schiacciata. Ma ben tosto le loro radici si avvicinano per formare un cordone regolarmente arroton-

---

(1) Vulpian. *Essai sur l'origine des nerfs crâniens*, these, p. 10.

dito che si dirige obliquamente in alto, in fuori ed in avanti. Giunti sui lati delle apofisi clinoidi posteriori, s'immettono nella spessezza della parete esterna del seno cavernoso, si portano in basso ed in avanti verso la parte più larga della scissura sfenoidale, attraversano il tendine del muscolo retto esterno, e penetrano nell'orbita, ove si distribuiscono ai muscoli sottoposti alla loro influenza.

Nel cammino che essi percorrono dai peduncoli cerebrali alle apofisi clinoidi posteriori, i nervi motori oculari comuni corrono nel confluente centrale del liquido sotto-aracnoideo. Le arterie cerebrale posteriore e cerebelloso superiore corrispondono alla loro origine. Più innanzi passano sotto alla bendella dei nervi ottici. In vicinanza delle apofisi clinoidi, l'aracnoide viscerale li circonda e li accompagna ad una profondità di 3 o 4 millimetri nel canale che loro fornisce la dura-madre.

Nella parete esterna del seno cavernoso, questi nervi sono in rapporto: in dentro, con l'arteria carotide interna, in fuori col patetico

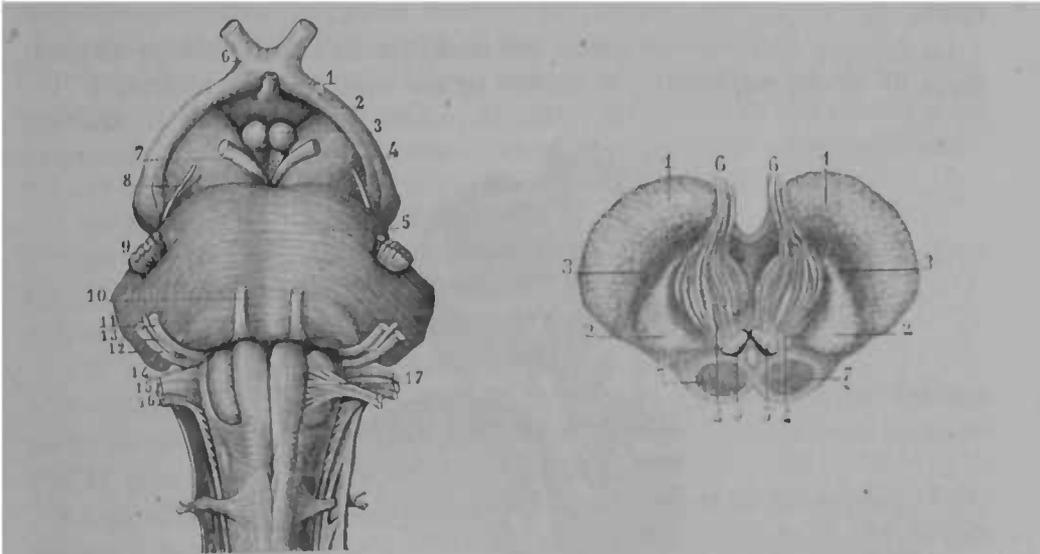


Fig. 535. — Origine apparente dei nervi. Fig. 536. — Origine reale di questi nervi (\*), del terzo paio (\*).

Fig. 535. — 1. Stelo pituitario. — 2. Corpo cinereo. — 3. Tubercoli mammillari. — 4. Peduncolo cerebrale. — 5. Protuberanza annulare. — 6. I nervi ottici che circondano i peduncoli cerebrali e s'incrociano nella linea mediana per formare il chiasma. — 7. Nervo motore oculare comune. — 8. Nervo patetico. — 9. Nervo trigemello. — 10. Nervo motore oculare esterno. — 11. Nervo facciale. — 12. Nervo uditivo. — 13. Nervo di Wrisberg. — 14. Nervo glosso faringeo. — 15. Nervo pneumogastrico. — 16. Nervo spinale. — 17. Nervo grande ipoglosso.

Fig. 536. — Taglio dei peduncoli cerebrali a livello dell'origine dei nervi motori oculari comuni. — 1,1. Porzione motrice delle piramidi. — 2,2. Loro porzione sensitiva. — 3,3. Locus niger. — 4,4. Filletti radicali dei nervi motori oculari comuni. — 5,5. Loro nucleo d'origine. — 6,6. Tronco formato dalla riunione di questi filletti. — 7,7. Taglio dei tubercoli quadrigemelli.

e con la branca oftalmica di Willis che si portano in alto ed in avanti, e che li incrociano in conseguenza ad angolo acuto, in basso col motore oculare esterno che ne è dapprima separato da uno spazio angolare.

**D. Anastomosi.**—Verso il terzo anteriore della parete esterna dello stesso seno, il nervo motore oculare comune riceve :

1° Uno o più filetti estremamente gracili, che vengono dai rami carotidei del gran simpatico ;

2° Un filetto più apparente, emanato dalla branca oftalmica di Willis.

**E. Distribuzione.** — Entrando nell'orbita, questi nervi si dividono in due branche, una superiore o ascendente, molto più piccola, ed una inferiore che è la continuazione del tronco principale.

La *branca superiore*, dapprima situata in fuori del nervo ottico, si situa bentosto al di sopra di questo nervo, incrocia il ramo nasale della branca oftalmica di Willis, poi continuandosi a portare in alto ed in avanti, penetra nel muscolo retto superiore. Un ramo staccatosi dalla sua parte media, rasenta il margine esterno del muscolo precedente, e talvolta lo attraversa per terminarsi nell'elevatore della palpebra superiore.

La *branca inferiore* si porta direttamente in avanti, e dopo un cammino di alcuni millimetri, si divide in tre rami ;

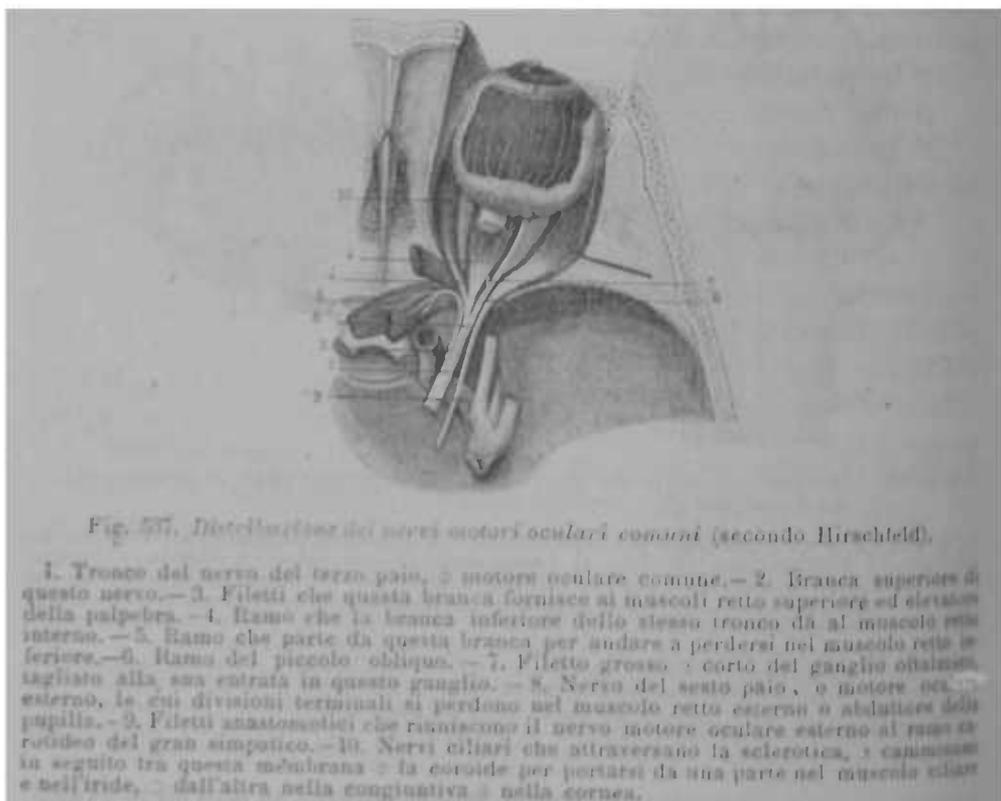


Fig. 57. Distribuzione dei nervi motori oculari comuni (secondo Hirschfeld).

1. Tronco del nervo del terzo paio, o motore oculare comune. — 2. Branca superiore di questo nervo. — 3. Filetti che questa branca fornisce ai muscoli retto superiore ed elevatore della palpebra. — 4. Ramo che la branca inferiore dello stesso tronco dà al muscolo retto interno. — 5. Ramo che parte da questa branca per andare a perdersi nel muscolo retto esterno. — 6. Ramo del piccolo obliquo. — 7. Filetto grosso, o corto del ganglio oftalmico, tagliato alla sua entrata in questo ganglio. — 8. Nervo del sesto paio, o motore oculare esterno, le cui divisioni terminali si perdono nel muscolo retto esterno o ablatore della pupilla. — 9. Filetti anastomotici che rannodano il nervo motore oculare esterno al ramo carotideo del gran simpatico. — 10. Nervi ciliari che attraversano la sclerotica, e comunicano in seguito tra questa membrana e la cornea per portarsi da una parte nel muscolo ciliare e nell'iride, e dall'altra nella congiuntiva e nella cornea.

Un ramo *interno*, che si sfiocca in pennello nella parte media del muscolo adduttore della palpebra ;

Un *ramo inferiore*, molto corto, i cui filamenti disposti a ventaglio penetrano nel muscolo abbassatore della pupilla ;

Un *ramo esterno*, molto più lungo, che si porta direttamente in avanti verso il piccolo obliquo al quale è destinato, e nel quale penetra sotto una incidenza quasi perpendicolare alla sua direzione.—Ad una piccola distanza dal suo punto di partenza, questo ramo fornisce un filetto corto ed abbastanza voluminoso che si porta all'angolo posteriore ed inferiore del ganglio oftalmico; di cui costituisce la *radice motrice*.

Ciascuno di questi rami è notevole pel gran numero di filetti che fornisce alla sua estremità terminale. I muscoli motori del globo dell'occhio sono i più ricchi in tubi nervosi.

In riassunto, i nervi motori oculari comuni, dopo essersi anastomizzati col gran simpatico e con la branca oftalmica del quinto paio, si distribuiscono a cinque muscoli: l'elevatore della palpebra, il retto superiore, il retto interno, il retto inferiore ed il piccolo obliquo. Essi forniscono inoltre la radice motrice del ganglio oftalmico, che anima il muscolo ciliare ed il costrittore della pupilla.

**F. Funzioni.**—Allorché il nervo motore oculare comune è reciso in un animale, o quando è compresso, alterato, distrutto, in una parola completamente paralizzato nell'uomo, si osserva nel lato corrispondente :

- 1° La caduta della palpebra superiore ;
- 2° Uno strabismo esterno ;
- 3° L'abolizione dei movimenti alternativi di rotazione del globo oculare intorno al suo asse antero-posteriore ;
- 4° La dilatazione e l'immobilità della pupilla ;
- 5° La diplopia o formazione d'una doppia immagine.

Il *prolasso* della palpebra riconosce per causa la paralisi del suo muscolo elevatore. Essa è allora liscia, mobile, niente affatto tesa, in modo che si può alzarla con la maggior facilità.

Lo *strabismo esterno* si spiega pel difetto d'azione del muscolo retto interno, e la persistenza di quella del muscolo retto esterno, che, innervato dal nervo del sesto paio, tira la pupilla dal suo lato.

L'*abolizione dei movimenti di rotazione alternativa del globo oculare intorno al suo asse antero-posteriore* dipende dall'inerzia del muscolo piccolo obliquo, cioè a dire dall'influenza non più equilibrata del grande obliquo, che imprime al globo dell'occhio un movimento di rotazione in alto e in dentro e lo fissa in un modo permanente in questa posizione. Per constatare una simile lesione, in un'ammalato affetto da paralisi del terzo paio, bisogna fargli portare la testa alternativamente verso l'una e l'altra spalla, nello stesso tempo che guarda attentamente un'oggetto situato ad una certa distanza, ed osservare, durante questa oscillazione, i movimenti degli occhi; si potrà allora constatare: 1° che l'occhio sano gira sul suo asse in senso inverso ai movimenti della te-

sta; 2° che l'occhio ammalato si muove anche in senso inverso della testa quand'essa s'inclina dal suo lato, e che segue al contrario il suo movimento quando quella s'inclina dal lato opposto.

La dilatazione e la immobilità della pupilla risultano dalla paralisi della radice motrice del ganglio oftalmico e dei nervi ciliari che tengono sotto il loro dominio lo sfintere di quest'orifizio. — In seguito della compressione dell'alterazione o del taglio del nervo ottico, si vede anche l'apertura pupillare dilatarsi e restare immobile, ma la sua dilatazione e la sua immobilità dipendono allora da un difetto di stimolo e non dalla impotenza o dalla paralisi del suo costrittore; così quando si avvicina un lume all'occhio sano, il cervello essendo stimolato e stimolando a sua volta le due iridi, si vede che le pupille si contraggono simultaneamente. Non è così nella paralisi del terzo paio: per quanto viva sia la luce diretta sui due occhi, la dilatazione e la immobilità della pupilla persistono nel lato paralizzato.

La *diplopia* è l'effetto della deviazione della pupilla e della sua immobilizzazione. Vi sono due immagini, imperocchè queste cadono su parti retiniche che non si corrispondono più. — Per spiegare la vista semplice coi due occhi, si ammette con Muller che ogni retina è formata da particelle aggruppate in un'ordine determinato, e che queste particelle si corrispondono una ad una, da un'occhio all'altro. L'osservazione dimostra che quando le due immagini dell'oggetto guardato cadono su punti che si corrispondono, o *punti identici*, esse si sovrappongono nell'encefalo, la visione coi due occhi è allora semplice. Se, al contrario, esse cadono su punti che non si corrispondono, o *non identici*, la sovrapposizione non ha più luogo, e la visione è doppia. La metà superiore dell'una delle retine è identica con la metà superiore dell'altra; è lo stesso per la loro metà inferiore. La metà esterna d'un lato è identica alla metà interna del lato opposto, e reciprocamente. I punti identici delle retine, in una parola, sono situati nello stesso lato del centro della cavità di queste membrane. Ammessa questa teoria, è facile farne l'applicazione; nella paralisi del terzo paio, una delle pupille essendo tirata in fuori e restando immobilizzata in questa posizione, le due immagini cadono su parti che non sono più identiche: dette immagini si scostano e si allontanano sempre più, per quanto il difetto di corrispondenza dei punti identici è più pronunziato.

La situazione relativa e la direzione delle due immagini sono state molto bene determinate da Vulpian e Francès. Quando l'ammalato guarda un oggetto verticale, quella dell'occhio sano è verticale e situata a destra dell'occhio deviato, se la deviazione esiste nell'occhio destro, a sinistra se sta nel sinistro. Quella dell'occhio deviato sarebbe egualmente verticale se il muscolo retto interno fosse solo paralizzato, cioè a dire, se il globo dell'occhio non avesse subita che una sola deviazione. Ma

il piccolo obliquo essendo anche paralizzato, il globo oculare nello stesso tempo che gira sul suo asse verticale da dentro in fuori, gira inoltre sul suo asse antero-posteriore da fuori in dentro e da basso in alto, per l'azione del grande obliquo. Vi è dunque in realtà, un doppio spostamento dei punti identici ed una doppia diplopia. Lo spostamento per rotazione intorno al diametro antero-posteriore ha per effetto d'inclinare l'immagine dell'occhio deviato in basso ed in dentro. Nella paralisi del terzo paio, una delle due immagini è dunque sempre obliqua. Se la paralisi è a destra, l'immagine obliqua si dirige in basso ed a sinistra; se occupa il lato sinistro, si dirige in basso ed a destra.

#### § 4. — QUARTO PAIO O NERVI PATETICI.

I nervi patetici sono i più gracili di tutti i nervi encefalici, e sono anche quelli che percorrono il cammino più lungo.

**A. Origine apparente.** — Nascono dalla faccia superiore dell'istmo dell'encefalo un millimetro indietro dei tubercoli quadrigemelli, ed a due millimetri di distanza dalla piccola colonna che scende da questi tubercoli sulla valvola di Vieussens. Si presentano sotto l'aspetto di due piccoli filamenti di color bianco, trasversalmente diretti. Da ciascuno di questi filamenti partono quattro o cinque radicette che penetrano e sembrano perdersi nel peduncolo cerebelloso superiore (fig. 538).

**B. Origine reale.** — Queste radicette che si riguardavano un tempo come provenienti per la maggior parte dai peduncoli cerebellosi, li attraversano per portarsi in un nucleo di sostanza grigia, situato sulle parti antero-laterali dell'acquedotto di Silvio, all'entrata di quest'acquedotto, cioè a dire al livello dell'orifizio pel quale comunica col quarto ventricolo. Questo nucleo ci è già noto: esso dà origine al nervo motore oculare comune. Nato da questo nucleo comune al terzo ed al quarto paio, il nervo patetico si porta in alto ed in dentro, attraversa il peduncolo cerebelloso superiore, s'incrocia con quello del lato opposto, ed appare in seguito sulla faccia superiore dell'istmo.

**C. Cammino e rapporti.** — I nervi patetici si dirigono dapprima in fuori, in avanti ed in basso per circondare le parti laterali della protuberanza e del peduncolo cerebrale corrispondente. Giunti al di sotto di questi peduncoli, si portano direttamente in avanti, verso la plica della dura-madre, che si estende dall'apice della rocca alla lamina quadrilatera dello sfenoide, ed attraversano questa plica al livello della sua parte media. Percorrono in seguito la parete esterna del seno cavernoso in tutta la sua lunghezza, seguendo una direzione ascendente, penetrano nell'orbita per la parte interna della scissura sfenoidale, poi s'inclinano in dentro per portarsi al muscolo grande obliquo (fig. 539).

In questo lungo cammino si trovano situati: dalla loro origine sino all'apice della rocca tra il foglietto viscerale dell'aracnoide e la pia-madre: dall'apice della rocca fino alla scissura sfenoidale, nella spessore della parete esterna del seno cavernoso; dalla loro entrata nell'orbita sino alla loro terminazione, al di sotto del periostio orbitale.

Intorno della protuberanza, i nervi patetici sono accompagnati dall'arteria cerebellosa superiore.

Al di sotto dei peduncoli cerebrali e della bendella dei nervi ottici, si situano fra il tronco del terzo paio, che corrisponde al loro lato interno, e quello del quinto, a cui sono più vicini.

Nella spessore della parete esterna del seno cavernoso, i nervi del quarto paio camminano parallelamente alla branca oftalmica di Willis, al di sopra della quale sono situati, ed incrociano ad angolo acuto il motore oculare comune, che occupa il loro lato interno.

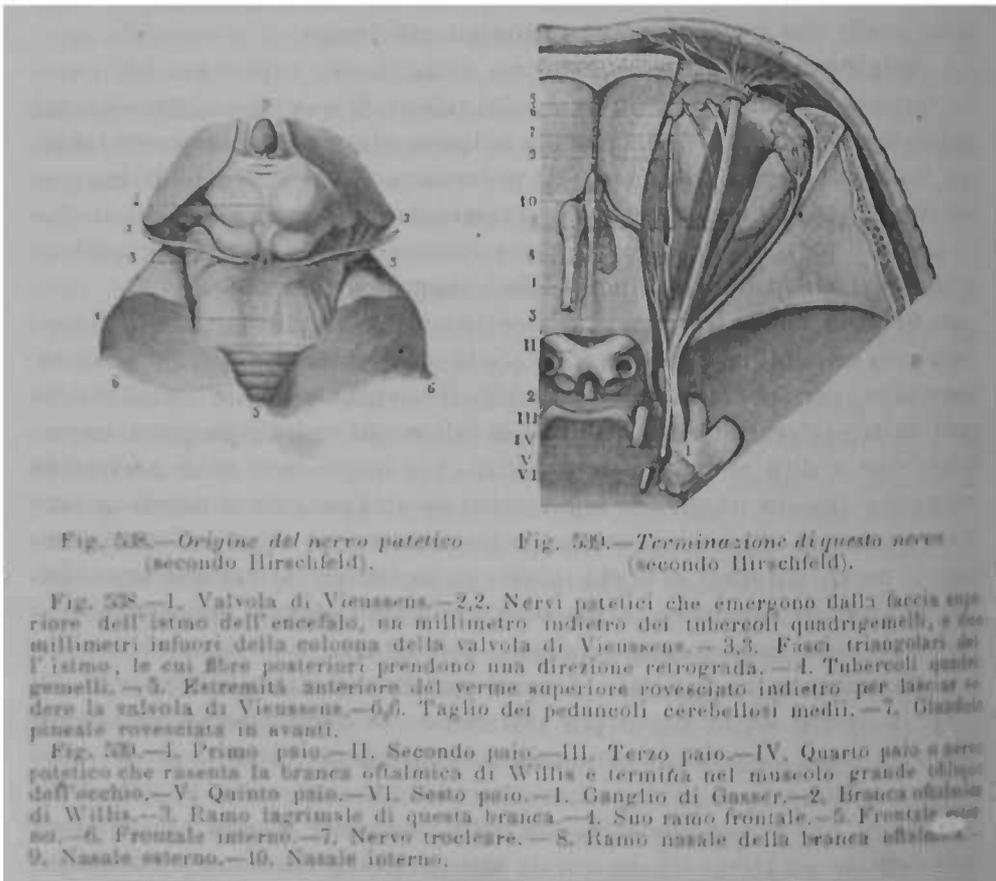


Fig. 538.—Origine del nervo patetico (secondo Hirschfeld).

Fig. 539.—Terminazione di questo nervo (secondo Hirschfeld).

Fig. 538.—1. Valvola di Vieussens.—2,2. Nervi patetici che emergono dalla faccia superiore dell'istmo dell'encefalo, un millimetro indietro dei tubercoli quadrigemelli, e due millimetri in fuori della colonna della valvola di Vieussens.—3,3. Fasci triangolari del l'istmo, le cui fibre posteriori prendono una direzione retrograda.—4. Tubercoli quadrigemelli.—5. Estremità anteriore del verme superiore rovesciato indietro per lasciar vedere la valvola di Vieussens.—6,6. Taglio dei peduncoli cerebellosi medi.—7. Ganglio pineale rovesciato in avanti.

Fig. 539.—I. Primo paio.—II. Secondo paio.—III. Terzo paio.—IV. Quarto paio aereo patetico che rasenta la branca oftalmica di Willis e termina nel muscolo grande obliquo dell'occhio.—V. Quinto paio.—VI. Sesto paio.—1. Ganglio di Gasser.—2. Branca oftalmica di Willis.—3. Ramo lacrimale di questa branca.—4. Suo ramo frontale.—5. Frontale esterno.—6. Frontale interno.—7. Nervo trocleare.—8. Ramo nasale della branca oftalmica.—9. Nasale esterno.—10. Nasale interno.

**D. Anastomosi e terminazione.**—A livello del seno cavernoso, il nervo patetico riceve dalla branca oftalmica parecchi filletti di comunicazione che si uniscono alle sue fibre e che per la maggior parte se ne separano a breve distanza. Il primo ramo che si stacca dal tronco

è destinato alla tenda del cervelletto. Il secondo si congiunge al nervo lagrimale, che nasce anche, in alcuni casi, da una doppia radice. — Ma questi rami non si potrebbero considerare come una dipendenza del nervo patetico, al quale si trovano solamente addossati per un breve tratto del suo cammino; essi nascono veramente dal quinto paio.

Giunto nell'orbita, il nervo patetico incrocia dapprima la branca superiore del motore oculare comune, ed i muscoli retto superiore ed elevatore della palpebra. Si separa allora dalla branca oftalmica, o piuttosto dal ramo frontale di questa branca, poi si sfiocca in un pennello di filamenti che penetrano nel muscolo grande obliquo pel suo margine superiore (fig. 539).

**E. Funzioni.**—G. Guérin, Szokalski, Hueck, Helie, hanno fatto notare che quando s'inclina alternativamente la testa a destra ed a sinistra mentre che si guarda fisso un'oggetto qualunque, i globi oculari descrivono attorno al loro asse antero-posteriore un movimento di rotazione inverso, che ha per effetto di conservare tra l'oggetto da cui partono i raggi luminosi e le due retine un rapporto costante.

In questo movimento rotatorio, il grande obliquo di un lato ha per congenere il piccolo obliquo del lato opposto: quando la testa s'inclina sulla spalla destra, l'occhio destro gira intorno al suo asse da fuori in dentro e di basso in alto per l'azione dell'obliquo superiore, mentre che l'occhio sinistro gira sopra sè stesso da dentro in fuori e di alto in basso, per l'azione dell'obliquo inferiore; quando la testa s'inclina sulla spalla sinistra, un movimento inverso accade nei due occhi.

Questa rotazione simultanea dei due globi oculari intorno al loro diametro antero-posteriore mentre che noi incliniamo la testa dall'uno o dall'altro lato, è necessaria per l'unità di percezione delle immagini visuali. Se uno degli occhi resta immobile, mentre che l'altro gira intorno al suo asse, l'immagine sarà raddoppiata. Se trattasi, ad esempio, d'una sbarra posta verticalmente, l'immagine dell'occhio sano sarà verticale, quella del lato paralizzato obliqua. Se la sbarra è orizzontale, una delle immagini sarà orizzontale, l'altra anche obliqua: se è obliqua, le due immagini lo saranno egualmente, ma l'una più dell'altra; in tutti i casi esse s'incrocieranno al livello della loro parte centrale.

L'occasione di constatare questi diversi fenomeni si presenta molto raramente, perchè la paralisi isolata dei nervi del quarto paio non può prodursi che sotto l'influenza di cause del tutto eccezionali. È ordinariamente in seguito di tumori intra-orbitali che si veggono i muscoli dell'occhio paralizzarsi; ma questi tumori agiscono allora in modo estremamente ineguale sui differenti nervi che penetrano nella cavità dell'orbita, si osservano paralisi multiple i cui risultati si mischiano e si complicano, in modo che diviene difficile distinguere i fenomeni propri a ciascuna di esse.

Per questo studio fisiologico, le osservazioni di paralisi isolate sono indispensabili. La scienza che possiede un gran numero di fatti simili relativi al terzo paio, non ne possiede che due che si riferiscono al quarto; essi sono stati raccolti da Szokalski. Secondo questi fatti, la paralisi del nervo patetico sarebbe in effetti caratterizzata:

1° Dall'impossibilità del movimento di rotazione dell'occhio malato intorno al diametro antero-posteriore, quando l'ammalato inclina la testa dal suo lato.

2° Da una diplopia incrociata, nella quale le due immagini si allontanano quando s'inclina la testa dal lato paralizzato, per avvicinarsi al contrario al punto da confondersi, quando si porta la testa nel lato opposto.

3° Da una leggiera deviazione della pupilla che è portata in basso ed in fuori.

#### § 5. — QUINTO PAIO O NERVI TRIGEMELLI.

Il *quinto paio, nervo trigemino* di Winslow *nervo trifacciale* di Chaussier, nasce con due radici, l'una sensitiva, l'altra motrice; si gonfia prima di uscire dal cranio per formare un ganglio estremamente notevole, il *ganglio di Gasser*, poi esce da questa cavità con tre branche principali che forniscono molte divisioni secondarie ed a ciascuna delle quali si trova anche annesso un piccolo ganglio vicino alla loro origine. Questo semplice enunciato lascia intravedere una distribuzione complicata e funzioni importanti. Tra tutti i nervi cranici, non ve n'è alcuno infatti che offra un volume così considerevole, ramificazioni tanto numerose e difficili a seguire, funzioni tanto varie, ed alterazioni tanto frequenti.

**A. Origine apparente.** — Le due radici del trigemello emanano dalla parte superiore ed esterna della protuberanza anulare, sul limite che separa questo rigonfiamento dai peduncoli cerebrali medii. Il loro punto d'emergenza, benchè molto vicino è però ben distinto. — La radice sensitiva, molto più considerevole, emerge dal solco intermedio alle fibre superiori e medie della protuberanza. — La radice motrice, più elevata e più anteriore, parte dal fascio delle fibre superiori, di modo che si trova separata dalla precedente da un piccolo gruppo di queste fibre (fig. 533).

La *radice sensitiva* o *grossa radice*, detta anche *radice gangliolare*, presenta al suo punto d'emergenza una specie di strozzamento. Allorchè si strappa, le sue fibre si lacerano ad altezze ineguali, ed al suo posto si osserva allora un piccolo tubercolo molto analogo ai tubercoli mammillari, ma più piccolo e d'una consistenza estremamente molle. — Il numero dei filetti che la compongono varia da 25 a 30.

La *radice motrice* o *piccola radice*, *radice non ganglionare*, non offre nè strozzamenti alla sua uscita dalla protuberanza, nè una specie di bulbo alla sua origine, quando la si strappa. I suoi filetti, al numero di sei ad otto, si anastomizzano anche, ma meno frequentemente di quelli della radice precedente.

**B. Origine reale.** — Differisce per la grossa e la piccola radice, che però emanano ambedue dalla colonna grigia centrale.

La grossa radice penetra nella protuberanza e la percorre da alto in basso e da avanti in dietro. Giunta sul limite del bulbo rachideo, si immette nella sua spessezza, cammina allora tra il fascio intermediario ed il corpo restiforme, nella testa gelatinosa del corno posteriore ove si termina con un pennello di filamenti, o piuttosto nella quale essa prende origine da radicette, dapprima rare e molto sottili, ma che aumentano di volume e di numero a misura che si elevano, e che si riuniscono superiormente in un sol fascio.

La *piccola radice*, *radice motrice*, *radice non ganglionare*, *nervo masticatore*, attraversa la protuberanza da avanti in dietro e da alto in basso per portarsi in un piccolo nucleo di sostanza grigia che si trova situato, come quello del facciale, sul prolungamento dei corni anteriori della colonna grigia centrale. Questo nucleo, di forma arrotondata, si vede al di sopra ed in fuori del nucleo d'origine dei nervi motori oculari esterni, in dentro della grossa radice del quinto paio, due o tre millimetri al di sotto del pavimento del quarto ventricolo. È riconoscibile soprattutto per le grosse cellule multipolari che concorrono a formarlo. La sua situazione e la sua stessa esistenza non erano state ancora ben chiaramente dimostrate; le ricerche che abbiamo per lungo tempo fatte con Duval, ci hanno permesso fissarne esattamente la sede ed i rapporti. I filetti che ne partono rasentano obliquamente il lato interno della grossa radice, alla quale si avvicinano progressivamente, ed al di sopra della quale il loro tronco comune si situa al suo punto d'emergenza.

**C. Cammino intra-cranico.** — Uscito dalla protuberanza, il nervo trigemello si dirige obliquamente in alto, in fuori ed in avanti, verso l'apice della rocca, sul quale incontra una depressione convertita in orifizio ovalare dalla dura-madre. Penetrando in quest'orifizio, si schiaccia, cambia di direzione per portarsi in basso ed in avanti, e si getta quasi subito nel ganglio di Gasser.

In questo corto cammino, le due radici si trovano addossate l'una all'altra ma non parallele: la piccola, dapprima superiore alla grossa, la circonda e le diviene inferiore prima di giungere all'anello fibroso della dura-madre. Un prolungamento del foglietto viscerale dell'aracnoide le accompagna ambedue fin presso al ganglio di Gasser.

**D. Ganglio di Gasser: sua divisione in tre branche.** — Il ganglio

di Gasser, o *ganglio semi-lunare*, presenta la forma d'una mezza luna la cui concavità rivolta in alto ed in dentro riceve la grossa radice del trigemello. — Occupa una fossetta scavata sulla parte interna della faccia anteriore della rocca. — La sua direzione è un poco obliqua, di modo che una delle sue facce guarda in avanti ed in fuori, l'altra in dietro ed in dentro. La sua faccia antero-esterna corrisponde alla dura-madre che gli aderisce molto intimamente. La sua faccia postero-interna è rivestita anche da un sottile foglietto di questa membrana che tappezza la fossetta sulla quale esso giace, e lo separa dall'arteria carotide interna, come anche dal gran nervo petroso. — Rovesciando in avanti il ganglio semilunare, si scorge sulla sua faccia interna la piccola radice che ha conservata la sua indipendenza primitiva e che si dirige in basso, in avanti ed in fuori, verso il nervo mascellare inferiore, al quale si applica per uscire dalla cavità del cranio. — Su questa stessa faccia si vedono costantemente terminare uno o due filetti venuti dal ramo carotideo del gran simpatico.

La struttura di questo ganglio è simile a quella di tutti i rigonfiamenti dello stesso genere. Si compone essenzialmente di fibre e di cellule nervose. Le cellule sono di tre ordini, unipolari, bipolari e multipolari. Dalle prime e dalle ultime partono numerosi tubi, che ci rendono conto del volume relativamente tanto considerevole delle tre branche del ganglio. — Le fibre nervose si aggruppano in fascetti di piccolo diametro, ma numerosissimi, che si scambiano continue anastomosi, dalle quali risulta una rete inestricabile che una macerazione di alcuni giorni permette facilmente di osservare. I setti dipendenti dal nevrilemma essendo molto sottili, si possono seguire, mediante una semplice dissezione, i fascetti di fibre che entrano ed escono, e riconoscere la loro disposizione plessiforme. — Dal margine inferiore o convesso del ganglio di Gasser emanano tre grosse branche (fig. 520, 13):

1° Una branca superiore, che si porta verso l'orbita: è la *branca oftalmica di Willis*.

2° Una branca media, che esce dal cranio pel foro grande rotondo: è il *nervo mascellare superiore*.

3° Una branca inferiore, che associata alla piccola radice del trigemello, si immette nel foro ovale: è il *nervo mascellare inferiore*.

### I. — **Branca oftalmica di Willis.**

*Preparazione.* — La branca oftalmica fa parte dei nervi dell'orbita; la cui preparazione è stata indicata in un modo generale alla pagina 281. Ma poiché questa preparazione è soprattutto applicabile ai nervi motori, non sarà inutile, per completarla, far conoscere le regole che si applicano più specialmente alla preparazione dei rami orbitali del quinto paio. Queste regole sono le seguenti:

1° Dopo aver incise le parti molli epicraniche d'avanti in dietro sulla linea mediana e rovesciate da ciascun lato, dopo aver spaccato il cranio circolarmente, incisa la dura madre, ed estratto l'encefalo dalla sua cavità, riducete la volta dell'orbita per mezzo d'una forbice e d'un martello in piccoli pezzi dal centro alla circonferenza con molta diligenza per lasciar intatto il periostio sottostante, ciò che è facile.

2° Isolate l'arcata orbitaria rispettando i rami nervosi, che la circondano, e dividete quest'arcata con due colpi di sega applicati, uno in dentro dell'apofisi orbitaria esterna, l'altro in fuori della puleggia del grande obliquo.

3° Cercate il ramo lacrimale nell'angolo di riunione della parete superiore con la parete esterna dell'orbita; isolate dapprima la parte media di questo ramo, poi risalite gradatamente sino alla sua origine separandolo dalla dura-madre alla quale è molto aderente al livello della scissura sfenoidale, e seguite poi il nervo fino alla sua terminazione.

4° Scoprite allo stesso modo il ramo frontale la cui preparazione è molto più facile, e quando siete giunto alla base dell'orbita, rovesciate in avanti i tegumenti della fronte, sottomettendoli ad una certa trazione, poi segnite attraverso il muscolo frontale tutte le divisioni del nervo.

5° Per trovare il ramo nasale, isolate con molta cura il tronco della branca oftalmica conservando il filetto che invia alla tenda del cervelletto e le sue anastomosi coi nervi motori dell'occhio. Giunti al nervo nasale, isolatelo dalla sua origine verso la sua terminazione, raddoppiando di circospezione affin di lasciare intatto il filetto lungo e gracile che invia al ganglio oftalmico, ed i rami ciliari che fornisce al suo passaggio al di sopra del nervo ottico.—Per lo studio del nasale interno, si farà un taglio antero-posteriore che cadrà sulla fossa nasale del lato opposto; il setto sarà in seguito spogliato dalla mucosa che la riveste, poi la sua porzione osteo-cartilaginea sarà estratta, in modo da scoprire la faccia periosteale della pituitaria che tappezza la parete interna della fossa nasale corrispondente alla preparazione. Prendendo il tronco del nervo alla sua uscita dal foro etmoidale, si potrà allora seguirlo sull'una e sull'altra parete di questa cavità, sino alla sua terminazione nel lobulo del naso (fig 501).

La *branca oftalmica* di Willis, *branca superiore* di Vieussens, *prima branca* di Soemmering, *nervo orbito-frontale* di Chaussier, nasce dalla parte anteriore ed interna del ganglio di Gasser. S'immette fin dalla sua origine, nella spessezza della parete esterna del seno cavernoso e penetra nell'orbita per la parte superiore ed interna della scissura sfenoidale, dividendosi in tre rami:

Un ramo esterno, o *nervo lacrimale*;

Un ramo medio, o *nervo frontale*;

Un ramo interno, o *nervo nasale*;

A questa prima branca si trova annesso il *ganglio oftalmico*.

**Direzione e rapporti.**—Nel breve cammino che percorre dal ganglio di Gasser alla scissura sfenoidale, la branca oftalmica non si porta direttamente in avanti, ma un poco obliquamente in alto, in avanti ed in dentro, di modo che incrocia ad angolo acuto il nervo motore oculare comune, e sotto un'angolo più acuto ancora il nervo motore oculare esterno alla sua entrata nell'orbita. Il nervo patetico le è parallelo. I due primi occupano il suo lato interno, l'ultimo rasenta il suo margine superiore e le aderisce molto intimamente.

**Anastomosi.**—Al livello della parte media del seno cavernoso, il nervo oftalmico riceve due filetti anastomotici dal gran simpatico, e ne fornisce uno o più a ciascun nervo motore dell'occhio.

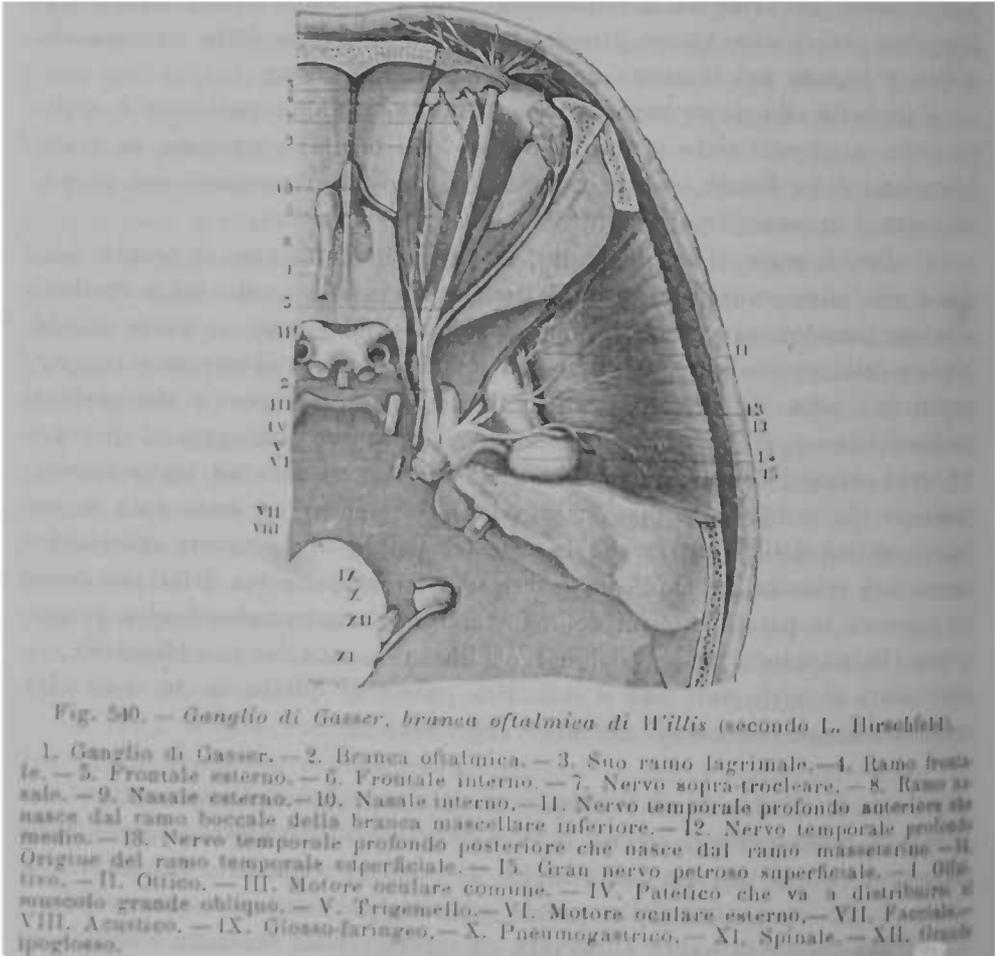


Fig. 540. — Ganglio di Gasser, branca oftalmica di Willis (secondo L. Hirschfeld).

1. Ganglio di Gasser. — 2. Branca oftalmica. — 3. Suo ramo lacrimale. — 4. Ramo frontale. — 5. Frontale esterno. — 6. Frontale interno. — 7. Nervo sopra-trocleare. — 8. Ramo nasale. — 9. Nasale esterno. — 10. Nasale interno. — 11. Nervo temporale profondo anteriore che nasce dal ramo boccale della branca mascellare inferiore. — 12. Nervo temporale profondo medio. — 13. Nervo temporale profondo posteriore che nasce dal ramo masseterico. — 14. Origine del ramo temporale superficiale. — 15. Gran nervo petroso superficiale. — I. Oditivo. — II. Otico. — III. Motore oculare comune. — IV. Patetico che va a distribuire al muscolo grande obliquo. — V. Trigemello. — VI. Motore oculare esterno. — VII. Faciale. — VIII. Acustico. — IX. Glossa-faringeo. — X. Pneumogastrico. — XI. Spinale. — XII. Grande ipoglossio.

I filetti forniti dal gran simpatico nascono dalla parte più alta del plesso cavernoso: plesso che dà uno o due filetti a ciascuna delle divisioni dell'arteria, uno a ciascun nervo motore dell'occhio, ed un'altro più lungo e più importante, al ganglio oftalmico; da questo plesso partono anche i due filetti destinati alla branca superiore del trigemello

I filetti forniti dalla branca oftalmica ai nervi del terzo, del quarto e del sesto paio, non sono meno reali dei precedenti.

Quello destinato al motore comune parte dal margine superiore ed interno della branca oftalmica, al livello dell'origine del ramo nasale. Penetra nel tronco del terzo paio biforcandosi. — Quello che si porta al motore esterno nasce allo stesso livello, ma sul punto opposto, ed incrocia il ramo nasale portandosi in basso ed in avanti.

L'anastomosi della branca oftalmica col nervo patetico è stata descritta benissimo da Cusco. È ordinariamente doppia:

1.° Dal margine superiore della branca oftalmica, immediatamente in avanti del ganglio di Gasser, si stacca un piccolo filetto che si curva quasi immediatamente indietro, s'immette allora in un occhiello che gli presenta il patetico; poi, camminando d'avanti indietro, si distribuisce nella tenda del cervelletto ed alla base della falce del cervello. Questo filetto, lungo e gracile, ha ricevuto il nome di *ramo ricorrente*. Non attraversa sempre il tronco del quarto paio, talvolta gli dà passaggio, ma sia perforato o perforante, le sue connessioni con questo nervo restano molto intime.

2.° Un po' più lontano, la branca oftalmica invia spesso al patetico un secondo filetto, molto gracile, che gli aderisce per mezzo di un tessuto cellulare abbastanza denso, e gli si avvolge attorno per riunirsi al nervo lagrimale; di qui l'errore di Swan che faceva nascere il ramo lagrimale in parte dal quinto paio, ed in parte dal quarto: le due radici di questo nervo partono costantemente dalla stessa branca.

**A. Nervo lagrimale.** — Il *nervo lagrimale, lagrimo-palpebrale* di Chaussier è il più gracile dei tre rami della branca oftalmica. Si stacca dal margine esterno di questa branca al livello dell'estremità anteriore del seno cavernoso, penetra nell'orbita per la parte più alta e più stretta della scissura sfenoidale, s'inclina in fuori, per portarsi in linea retta verso la glandola lagrimale che attraversa abbandonandole parecchi rami, e si prolunga sino alla palpebra superiore, nella quale si termina.

In questo cammino, il nervo lagrimale corrisponde dapprima alla dura-madre, che gli aderisce in un modo intimo e che gli forma una specie di guaina lunga 12 millimetri circa. Più lungi è situato tra il periostio orbitale, che lo copre immediatamente, ed il margine superiore del muscolo retto esterno, di cui siegue la direzione. Nella glandola lagrimale, si trova in generale più vicino alla sua faccia inferiore che alla superiore.

Il lagrimale si anastomizza con due nervi, il patetico ed il ramo orbitale del mascellare superiore. Si divide di poi in due ordini di filetti, *lagrimali* e *palpebrali*.

Il *filetto anastomotico* che si estende dal patetico al lagrimale si unisce a quest'ultimo sopra un punto molto vicino alla sua origine,

cioè a dire al livello o un poco in avanti della sua entrata nell'orbita. Noi abbiamo visto che questo filetto costituisce una delle radici del lagrimale, che proviene in realtà dalla branca oftalmica, e che non è punto costante.

Il *filetto anastomotico esteso dal ramo lagrimale al ramo orbitale*, nasce dal primo di questi rami immediatamente dietro alla glandola lagrimale, talvolta nella sua spessezza. È in generale molto sottile ed unendosi al filetto ascendente del ramo orbitale forma un'arcata la cui concavità si dirige indietro.

I *filetti lagrimali*, in numero indeterminato, si perdono nella spessezza della glandola. Nascono molto frequentemente da un tronco comune: il nervo è allora diviso in due branche: l'una lagrimale, l'altra palpebrale. Altre volte il tronco si divide in parecchi rametti, che si portano, per la maggior parte, verso la palpebra superiore, fornendo ognuno dal suo lato uno o parecchi filetti alla glandola lagrimale.

I *filetti palpebrati* penetrano nella palpebra superiore all'unione del suo terzo esterno con i suoi due terzi interni, poi si dividono: in filetti posteriori che si distribuiscono alla congiuntiva palpebrale, in filetti anteriori che si spandono nella pelle delle palpebre, ed in filetti esterni e temporali che girano intorno all'apofisi orbitale esterna per ramificarsi nei tegumenti della parte corrispondente della tempia.

**B. Nervo frontale.** — Continuazione della branca oftalmica, pel suo volume e per la sua direzione, il nervo frontale penetra nell'orbita per la parte media della scissura sfenoidale, si porta direttamente in avanti e si divide verso il terzo anteriore di questa cavità in due rami: il *frontale esterno*, ed il *frontale interno* (fig. 540).

Alla sua entrata nell'orbita, corrisponde: in alto alla volta orbitale, in basso all'attacco del muscolo elevatore della palpebra, indentro al pettico, in fuori al lagrimale, da cui lo separa un intervallo di alcuni millimetri. Nel suo ulteriore decorso cammina tra il periostio ed il muscolo elevatore della palpebra superiore.

Prima di dividersi, il frontale dà spesso un filetto anastomotico che si porta obliquamente indentro ed in avanti verso il nasale esterno, al quale si unisce formando una grande arcata la cui concavità guarda in basso. Questo filetto, notevole per la sua lunghezza e tenuità, passa ora al disopra, ed ora al disotto del muscolo grande obliquo.

a. Il *frontale esterno*, in generale più grosso dell'interno, si porta direttamente in avanti, s'immerge nel foro sopra-orbitale con l'arteria dello stesso nome, e si divide dopo averlo attraversato, in *rami discendenti o palpebrali estremamente gracili*, e filetti ascendenti o *frontali* che continuano a camminare nella regione del tronco principale (fig. 540).

I *filetti discendenti*, al numero di due o tre, si dividono: 1° in ramificazioni posteriori che si spandono nella mucosa palpebrale e nelle

glandole di Meibomio; 2° in ramificazioni anteriori che si terminano nella pelle della palpebra e nei bulbi delle ciglia.

I *flelli ascendenti*, ordinariamente al numero di due, sono dapprima coperti dal muscolo frontale, ma, dopo aver percorso un certo cammino, lo attraversano e camminano nel tessuto cellulare denso che l'unisce alla pelle; parecchie delle loro divisioni intanto divengono sottocutanee fin dalla loro origine. I tegumenti della fronte, e quelli della parte anteriore e mediana del cuoio capelluto, ricevono le loro ultime ramificazioni, alcune delle quali si perdono nel pericranio.

Tra le divisioni del frontale esterno, si vede un rametto che percorre un canale osseo esteso dall'incisura sotto-orbitale alla bozza dell'osso coronale, fornisce in questo canale uno o due filetti alla diploe, altri alla mucosa dei seni frontali, e cammina in seguito sotto il pericranio dando ancora alcune sottili ramificazioni al tessuto osseo.

b. *Il frontale interno* esce dall'orbita tra il foro sopra-orbitale e la puleggia del muscolo grande obliquo, quindi si dirige in alto ed in dentro fra il periostio e il muscolo frontale. Le sue diramazioni si dividono:

1° In ramificazioni discendenti destinate, le une allo strato mucoso, le altre allo strato cutaneo della palpebra superiore.

\* 2° In ramificazioni interne, divise in anteriori e posteriori: le anteriori si distribuiscono ai tegumenti della radice del naso e della regione intersopraciliare; le posteriori si portano alla mucosa dei seni frontali per mezzo di orifizi situati sui lati della bozza nasale.

3° In ramificazioni ascendenti ed interne estremamente sottili, che si esauriscono nella parte mediana della pelle della fronte.

Non è raro vedere il frontale dividersi in tre branche; una esterna, una media, ed una interna: quest'ultima, molto piccola, è stata descritta da Arnold sotto il nome di *ramo sopra-trocleare*. Difatti esce dall'orbita passando al di sopra della puleggia del grande obliquo, e si divide bentosto in filetti interni o nasali, ed ascendenti o frontali.

C. **Nervo nasale.** — Questo ramo, d'un volume inferiore a quello del frontale ed un poco superiore a quello del lagrimale, nasce dal margine interno della branca oftalmica, all'unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori della parete esterna del seno cavernoso. Si dirige dapprima in avanti penetra nell'orbita per la parte più larga della scissura sfenoidale, attraverso l'anello fibroso che separa i due tendini di origine del muscolo retto esterno; cambia allora di direzione per portarsi verso la parete interna dell'orbita, e si divide al livello del forame orbitario interno anteriore in due rametti: il *nasale esterno* ed il *nasale interno*.

Due parallele riunite da una secante rappresentano molto bene la direzione di questo nervo, nel quale si possono distinguere tre porzioni: una posteriore, una media o obliqua, ed una anteriore.

cioè a dire al livello o un poco in avanti della sua entrata nell'orbita. Noi abbiamo visto che questo filetto costituisce una delle radici del lagrimale, che proviene in realtà dalla branca oftalmica, e che non è punto costante.

Il *filetto anastomotico esteso dal ramo lagrimale al ramo orbitale*, nasce dal primo di questi rami immediatamente dietro alla glandola lagrimale, talvolta nella sua spessezza. È in generale molto sottile ed unendosi al filetto ascendente del ramo orbitale forma un'arcata la cui concavità si dirige indietro.

I *filetti lagrimali*, in numero indeterminato, si perdono nella spessezza della glandola. Nascono molto frequentemente da un tronco comune: il nervo è allora diviso in due branche: l'una lagrimale, l'altra palpebrale. Altre volte il tronco si divide in parecchi rametti, che si portano, per la maggior parte, verso la palpebra superiore, fornendo ognuno dal suo lato uno o parecchi filetti alla glandola lagrimale.

I *filetti palpebrati* penetrano nella palpebra superiore all'unione del suo terzo esterno con i suoi due terzi interni, poi si dividono: in filetti posteriori che si distribuiscono alla congiuntiva palpebrale, in filetti anteriori che si spandono nella pelle delle palpebre, ed in filetti esterni o temporali che girano intorno all'apofisi orbitale esterna per ramificarsi nei tegumenti della parte corrispondente della tempia.

**B. Nervo frontale.** — Continuazione della branca oftalmica pel suo volume e per la sua direzione, il nervo frontale penetra nell'orbita per la parte media della scissura sfenoidale, si porta direttamente in avanti e si divide verso il terzo anteriore di questa cavità in due rami: il *frontale esterno*, ed il *frontale interno* (fig. 540).

Alla sua entrata nell'orbita, corrisponde: in alto alla volta orbitale, in basso all'attacco del muscolo elevatore della palpebra, indentro al patetico, in fuori al lagrimale, da cui lo separa un intervallo di alcuni millimetri. Nel suo ulteriore decorso cammina tra il peristio ed il muscolo elevatore della palpebra superiore.

Prima di dividersi, il frontale dà spesso un filetto anastomotico che si porta obliquamente indentro ed in avanti verso il nasale esterno, al quale si unisce formando una grande arcata la cui concavità guarda in basso. Questo filetto, notevole per la sua lunghezza e tenuità, passa ora al disopra, ed ora al disotto del muscolo grande obliquo.

a. Il *frontale esterno*, in generale più grosso dell'interno, si porta direttamente in avanti s'iminette nel foro sopra-orbitale con l'arteria dello stesso nome, e si divide dopo averlo attraversato, in *rami discendenti* o palpebrali estremamente gracili, e filetti ascendenti o frontali che continuano a camminare nella regione del tronco principale (fig. 540).

I *filetti discendenti*, al numero di due o tre, si dividono: 1° in ramificazioni posteriori che si spandono nella mucosa palpebrale e nelle

glandole di Meibomio; 2° in ramificazioni anteriori che si terminano nella pelle della palpebra e nei bulbi delle ciglia.

I *flelli ascendenti*, ordinariamente al numero di due, sono dapprima coperti dal muscolo frontale, ma, dopo aver percorso un certo cammino, lo attraversano e camminano nel tessuto cellulare denso che l'unisce alla pelle; parecchie delle loro divisioni intanto divengono sottocutanee fin dalla loro origine. I tegumenti della fronte, e quelli della parte anteriore e mediana del cuoio capelluto, ricevono le loro ultime ramificazioni, alcune delle quali si perdono nel pericranio.

Tra le divisioni del frontale esterno, si vede un rametto che percorre un canale osseo esteso dall'incisura sotto-orbitale alla bozza dell'osso coronale, fornisce in questo canale uno o due filetti alla diploe, altri alla mucosa dei seni frontali, e cammina in seguito sotto il pericranio dando ancora alcune sottili ramificazioni al tessuto osseo.

b. *Il frontale interno* esce dall'orbita tra il foro sopra-orbitale e la puleggia del muscolo grande obliquo, quindi si dirige in alto ed in dentro fra il periostio e il muscolo frontale. Le sue diramazioni si dividono:

1° In ramificazioni discendenti destinate, le une allo strato mucoso, le altre allo strato cutaneo della palpebra superiore.

2° In ramificazioni interne, divise in anteriori e posteriori: le anteriori si distribuiscono ai tegumenti della radice del naso e della regione intersopraciliare; le posteriori si portano alla mucosa dei seni frontali per mezzo di orifizzii situati sui lati della bozza nasale.

3° In ramificazioni ascendenti ed interne estremamente sottili, che si esauriscono nella parte mediana della pelle della fronte.

Non è raro vedere il frontale dividersi in tre branche; una esterna, una media, ed una interna: quest'ultima, molto piccola, è stata descritta da Arnold sotto il nome di *ramo sopra-trocleare*. Difatti esce dall'orbita passando al di sopra della puleggia del grande obliquo, e si divide bentosto in filetti interni o nasali, ed ascendenti o frontali.

C. **Nervo nasale.** — Questo ramo, d'un volume inferiore a quello del frontale ed un poco superiore a quello del lagrimale, nasce dal margine interno della branca oftalmica, all'unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori della parete esterna del seno cavernoso. Si dirige dapprima in avanti penetra nell'orbita per la parte più larga della scissura sfenoidale, attraverso l'anello fibroso che separa i due tendini di origine del muscolo retto esterno; cambia allora di direzione per portarsi verso la parete interna dell'orbita, e si divide al livello del forame orbitario interno anteriore in due rametti: il *nasale esterno* ed il *nasale interno*.

Due parallele riunite da una secante rappresentano molto bene la direzione di questo nervo, nel quale si possono distinguere tre porzioni: una posteriore, una media o obliqua, ed una anteriore.

La porzione posteriore è dapprima circondata da tutt' i lati da tronchi nervosi che le formano una specie di guaina: corrisponde in alto al nervo frontale, indentro al nervo motore oculare comune, in basso ed in fuori al nervo motore oculare esterno. Alla sua entrata nell'orbita, è separata dal primo di questi nervi per mezzo dell'estremità posteriore dei muscoli elevatori della pupilla e della palpebra superiore, e si trova situata fra i due ultimi che attraversano con essa l'anello fibroso del muscolo retto esterno.—La porzione obliqua passa tra il nervo ottico ed il muscolo elevatore della pupilla, che incrocia ad angolo acuto.—La porzione anteriore cammina tra il grande obliquo ed il retto interno.

Risulta da questi rapporti che il nervo nasale differisce dai nervi frontale e lacrimale, non solamente pel suo volume e per la sua direzione, ma anche per la sua situazione: è sotto-muscolare e non sotto-periosteo.

Nel cammino che percorre dalla sua origine alla sua biforcazione, questo nervo fornisce parecchi filetti d'una estrema tenuità;

1° Un filetto lungo e gracile che si porta al ganglio oftalmico, di cui costituisce una delle radici, la *radice sensitiva* (fig. 534, 12).

2° Due o tre filetti ciliari che rasentano il nervo ottico, si portano verso la sclerotica e penetrano nel globo dell'occhio.

3° Filetti in numero indeterminato, che perdonsi nei muscoli dell'occhio; la radice lunga e gracile del ganglio oftalmico ne fornisce ordinariamente uno molto apparente che si confonde, dopo un certo cammino, con la branca superiore del motore oculare comune.

a. Il *nasale esterno, ramo sotto-trocleare*, cammina nella direzione del nervo nasale, parallelamente al margine superiore del muscolo retto interno. In questa prima parte del suo cammino, riceve l'anastomosi che gli invia il nervo frontale, esce in seguito dall'orbita passando al di sotto della puleggia del grande obliquo, e si divide:

In filetti discendenti e superficiali che si esauriscono nella parte interna della palpebra inferiore, ove si anastomizzano coi filetti ascendenti dei rami sott'orbitali del mascellare superiore.

In filetti discendenti e profondi, che si distribuiscono al sacco lacrimale ed al canale nasale, alla caruncola lacrimale ed ai condotti lacrimali:

In filetti interni e cutanei, che si portano verso la radice del naso;

I filetti ascendenti, destinati alla pelle della regione intersopracigliare.

b. Il *nasale interno, ramo etmoidale* di Chaussier, era già conosciuto dal Willis. È stato descritto con grand'esattezza da Sommering. Lo si vede immettersi dalla sua origine nel foro orbitale interno inferiore, portarsi verso la fossa etmoidale, penetrare allora in un orifizio ellittico situato sui lati dell'apofisi crista galli, e discendere nella fossa nasale corrispondente, ove si divide bentosto in un ramo interno e un ramo esterno (fig. 540. 10 e 532. 2).

Nel suo cammino dal foro orbitale all'apofisi crista-galli, il nasale interno è situato in uno sdoppiamento della dura-madre. Fornisce a questa membrana uno o due filetti estremamente tenui.

Il ramo interno si distribuisce alla mucosa che riveste il setto delle fosse nasali. Discende sul margine anteriore di questo setto dividendosi in due o tre rametti che si dirigono indietro e che si possono seguire fino alla sua parte media (fig. 531. 2):

Il ramo esterno si divide in due filetti: uno posteriore o mucoso ed uno anteriore o cutaneo.—Dal filetto posteriore si staccano una serie di sottili ramificazioni destinate alla mucosa, che tappezza i cornetti ed i meati; queste ramificazioni, dirette d'avanti indietro, si anastomizzano per le loro divisioni terminali con quelle dei nervi sfeno-palatini o nasali posteriori.—Il filetto anteriore o cutaneo, chiamato anche *naso-lobulare*, si situa in una gronda e talvolta in un canale che gli presenta la faccia posteriore dell'osso proprio del naso, attraversa il tessuto fibroso che unisce il margine inferiore di quest'osso alla cartilagine laterale del naso, nonchè il muscolo trasverso, poi si divide in un piccolo pennello di filamenti che si spandono nei tegumenti del lobulo del naso.

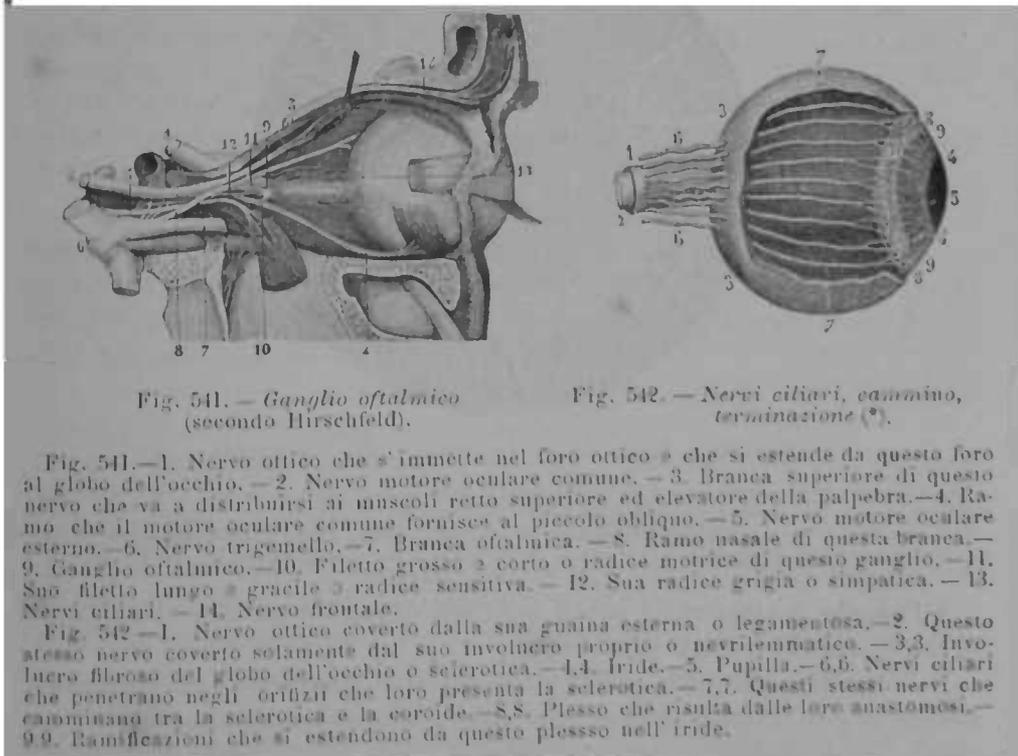


Fig. 541. — Ganglio oftalmico (secondo Hirschfeld).

Fig. 542. — Nervi ciliari, cammino, terminazione (\*).

Fig. 541.—1. Nervo ottico che s'innesta nel foro ottico e che si estende da questo foro al globo dell'occhio. — 2. Nervo motore oculare comune. — 3. Branchia superiore di questo nervo che va a distribuirsi ai muscoli retto superiore ed elevatore della palpebra.—4. Ramo che il motore oculare comune fornisce al piccolo obliquo.—5. Nervo motore oculare esterno.—6. Nervo trigemello.—7. Branchia oftalmica.—8. Ramo nasale di questa branca.—9. Ganglio oftalmico.—10. Filetto grosso e corto o radice motrice di questo ganglio.—11. Suo filetto lungo e gracile o radice sensitiva.—12. Sua radice grigia o simpatica.—13. Nervi ciliari.—14. Nervo frontale.

Fig. 542.—1. Nervo ottico coperto dalla sua guaina esterna o legamentosa.—2. Questo stesso nervo coperto solamente dal suo involucre proprio o nevrilemmatico.—3,3. Involucro fibroso del globo dell'occhio o sclerotica.—4,4. Iride.—5. Pupilla.—6,6. Nervi ciliari che penetrano negli orifizi che loro presenta la sclerotica.—7,7. Questi stessi nervi che camminano tra la sclerotica e la corioide.—8,8. Plesso che risulta dalle loro anastomosi.—9,9. Ramificazioni che si estendono da questo plesso nell'iride.

#### D. — Ganglio oftalmico.

Il *ganglio oftalmico*, annesso alla branca di questo nome, è un piccolo corpo lenticolare, che nasce da tre radici, ed i cui rami si ter-

minano, da una parte nel muscolo ciliare e nell'iride, dall'altro nella congiuntiva e nella cornea.

Questo ganglio è situato sul lato esterno del nervo ottico, al punto di riunione del suo terzo posteriore coi suoi due terzi anteriori, cioè a dire 6 ad 8 millimetri circa avanti all'apice dell'orbita. Il tessuto celulo-adiposo che si trova in questa regione lo circonda da tutti i lati, come anche i nervi che vi si portano e che ne partono.

Il suo colore, d'un grigio rossastro al centro, diventa pallido verso la sua circonferenza ordinariamente bianca. Le sue dimensioni variano dal volume di un acino di miglio a quello d'una lente.

La sua forma è indeterminata: alcune volte arrotondata, rappresenta allora un centro d'irradiazione; più spesso un po' allungata d'avanti indietro, prende in questo caso l'aspetto d'un piccolo rettangolo, figura che permette di considerare in esso quattro angoli, due posteriori e due anteriori.

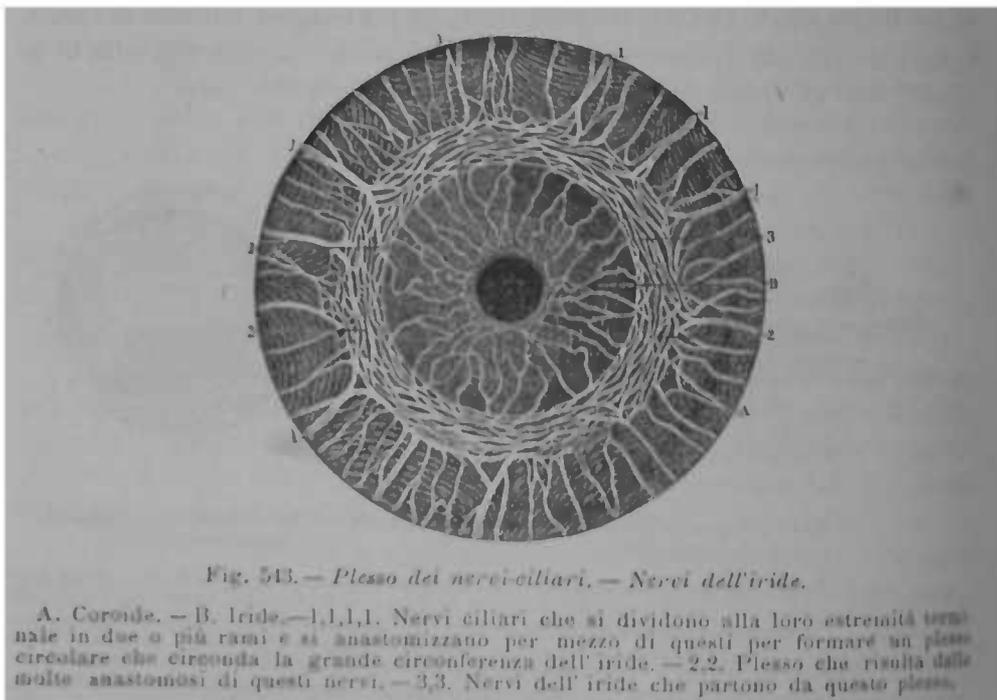


Fig. 543. — Plesso dei nervi ciliari. — Nervi dell'iride.

A. Coroide. — B. Iride. — 1,1,1,1. Nervi ciliari che si dividono alla loro estremità terminale in due o più rami e si anastomizzano per mezzo di questi per formare un plesso circolare che circonda la grande circonferenza dell'iride. — 2,2. Plesso che risulta dalle molte anastomosi di questi nervi. — 3,3. Nervi dell'iride che partono da questo plesso.

All'angolo posteriore si porta un fletto lungo e gracile che gl'invia il nervo nasale (radice sensitiva).

Nell'angolo posteriore ed inferiore termina un fletto grosso e corto fornito dal ramo che si porta dal nervo motore oculare comune al muscolo piccolo obliquo (radice motrice).

Tra queste due radici ce ne ha una terza (radice grigia) che, nata dal plesso cavernoso del gran simpatico, si situa tra i nervi del terzo e del sesto paio, al disotto della branca oftalmica di Willis, penetra nell'orbita

col nervo nasale, e si getta ora nella radice lunga, ora direttamente nel ganglio stesso.

Gli angoli anteriori danno origine ai nervi ciliari, che formano due fasci ciascun dei quali è composto di sei ad otto filetti.—Il fascio che nasce dall'angolo superiore cammina tra il nervo ottico ed il muscolo elevatore della pupilla; uno dei suoi filetti si anastomizza coi rami ciliari, forniti dal nervo nasale.—Il fascio inferiore si situa tra il nervo ottico ed il muscolo abbassatore della pupilla.

I nervi ciliari camminano da dietro in avanti, e descrivono flessuosità come le arterie corrispondenti alle quali si trovano mischiati; attraversano obliquamente la sclerotica sul contorno dell'entrata dal nervo ottico, camminano tra membrana e la coroide, e giungono al muscolo ciliare. Quivi si dividono ciascuno in due o tre rami che si anastomizzano coi rami dei nervi ciliari vicini, e che costituiscono così un plesso circolare che Sœmmering, Gall ed Arnold hanno collocato a torto nel numero dei gangli. Da questo plesso partono due gruppi di divisioni, le une esterne le altre interne —Le divisioni esterne attraversano la sclerotica e convergono in seguito verso la cornea trasparente, lasciando alcune ramificazioni alla congiuntiva. Si terminano negli strati più superficiali della cornea, prolungandosi fin nella sua lamina epiteliale.—Le divisioni interne o profonde si ramificano in parte nel muscolo ciliare, in parte nell'iride.

#### E. — Sguardo generale sulla branca oftalmica.

Al livello del seno cavernoso, la branca oftalmica si anastomizza con quattro paia di nervi: il gran simpatico, il motore oculare comune, il motore oculare esterno ed il patetico. Tra i filetti che invia a questo ultimo, ve n'è uno che non fa che attraversarlo e che si termina nella tenda del cervelletto.

Giunto nell'orbita, si divide in tre branche secondarie: il nervo lacrimale, il nervo frontale, ed il nervo nasale.

Ciascuno di questi nervi si divide in due rami: il lacrimale in ramo lacrimale e ramo palpebrale; il frontale, in frontale interno e frontale esterno; il nasale, in nasale esterno e nasale interno.

Da questi sei rami si veggono nascere molti filetti, che si distinguono per le loro terminazioni in sei ordini:

1° Filetti cutanei, le cui divisioni si portano alla pelle della fronte, del sopracciglio, delle palpebre, della radice e del lobulo del naso.

2° Filetti mucosi, destinati alla congiuntiva palpebrale, alla congiuntiva oculare, alla mucosa delle vie lacrimali, a quella dei seni frontali, ed alla parte anteriore della pituitaria.

3° Filetti glandolari, ramificati nella glandola lacrimale, nella caruncola lacrimale e nelle glandole di Meibomio.

4° Filetti muscolari estremamente sottili e poco numerosi, che si perdono nei muscoli intraorbitali e molto probabilmente anche nei muscoli orbicolari delle palpebre, sopraciliare e frontale.

5° Filetti periostei non meno sottili dei precedenti<sup>4</sup> e di cui parecchi penetrano nel tessuto osseo.

6° Filetti anastomotici che uniscono: il lagrimale al ramo orbitale del mascellare superiore, il nasale esterno ai rami sottorbitali dello stesso nervo, e le numerose ramificazioni partite dai tre rami della branca oftalmica alle ramificazioni corrispondenti del facciale.

## II. — Nervo mascellare superiore.

*Preparazione.* — La maggior parte dei rami del nervo mascellare superiore attraversano alla loro origine orifizi o canali ossei: è a traverso questi canali che bisogna seguirli, scavando le ossa con lo scalpello e col maglio, e usando le maggiori accortezze per non recidere i filetti nervosi che si cerca scovire.

Quando uno si propone di studiare tutto il quinto paio in uno stesso lato della testa, bisogna far precedere allo studio del nervo mascellare superiore, quello del nervo mascellare inferiore, essendo che la preparazione del primo richiede il taglio o la mutilazione di quasi tutte le divisioni del secondo, e quella del secondo è invece un mezzo preparatorio indispensabile per giungere alle diverse branche del mascellare superiore.

Supponendo intatta la testa che deve servire alla preparazione del mascellare superiore, si procederà nel modo seguente:

1° Incidere le parti molli sulla linea mediana, dalla radice del naso alla protuberanza occipitale esterna, rovesciarle da ciascun lato, rompere il cranio circolarmente, dividere la dura-madre e asportare il cervello.

2° Togliere la volta dell'orbita per mezzo di due colpi di sega.

3° Ingrandire il foro mascellare superiore con una forbice o un maglio, in modo da scovire il tronco del nervo corrispondente sino all'apice della fossa zigomatica.

4° Cercare il ramo orbitale del mascellare superiore, poi il ramo lagrimale della branca oftalmica; seguire questi due rami, e conservare le loro anastomosi come anche le loro divisioni terminali, asportando a pezzi l'apofisi d'Ingrassias e tutta la metà posteriore della parete esterna dell'orbita.

5° Dividere il cuoio capelluto, i tegumenti delle tempie e quelli della faccia per mezzo di una incisione che passa sulla parte mediana dell'apofisi zigomatica.

6° Sollevare il labbro anteriore di questa incisione, e cercare un poco al di sopra dell'apice dell'apofisi zigomatica il filetto temporale del ramo orbitale, e più in basso, sulla parte media dell'osso del pomello, il filetto malare dello stesso ramo.

7° Staccare l'apofisi zigomatica per mezzo di due tratti di sega applicati alle sue estremità ed asportarla con tutto il massetere.

8° Seguire sulla faccia posteriore dell'osso malare il filetto temporale del ramo orbitale, come anche il ramo temporale profondo anteriore del mascellare inferiore, ed asportare il muscolo crotafite, la metà corrispondente della mascella inferiore, ed i muscoli pterigoidei.

9° Portar via per mezzo di due colpi di sega riuniti ad angolo in avanti del ganglio di Gasser, tutta la grande ala dello sfenoide e la porzione squamosa del temporale.

10° Finire di scovrire il tronco del mascellare superiore insieme al suo ramo orbitale, seguire i filetti che discendono verso il ganglio sfeno-palatino ed isolare i rami dentarii posteriori e superiori.

11° Distruggere la base dell'apofisi pterigoide, in modo da farla sparire poco a poco ed aprire nel suo lato superiore il canale vidiano; seguire in seguito il nervo corrispondente, poi il ganglio sfeno-palatino sino al facciale da una parte, ed al ramo carotideo del gran simpatico dall'altra.

12° Aprire il condotto palatino posteriore e mettere a nudo i tre nervi che contiene.

13° Asportare la parete superiore del canale sotto-orbitale, e disseccare le branche terminali del mascellare superiore.

14° Seguire nei loro canali rispettivi i nervi dentarii posteriori ed anteriori. Questi nervi sono visibili per trasparenza quando l'osso mascellare superiore è rimasto alcuni giorni in un'acido diluito.

15° Infine cercare le branche nasali del ganglio sfeno-palatino.—Dopo aver scoperte queste ultime, preparare anche i nervi nasali anteriori, e seguire il nervo naso-lobulare sino sul lobulo del naso.

Il nervo mascellare superiore, branca media del trigemello per la sua situazione e pel suo volume, parte dal margine inferiore del ganglio di Gasser, fra la branca oftalmica, che le è dapprima parallela, ed il nervo mascellare inferiore, che se ne separa ad angolo retto (fig. 544 e 545).

*Cammino.*—Giunto al foro grande rotondo, il mascellare superiore vi s'immette, penetra nella fossa sfeno-mascellare e s'inclina leggermente infuori per giungere alla gronda sott'orbitale; quivi devia nuovamente per dirigersi al contrario in avanti ed infuori verso la parte superiore della fossa canina, nella quale si divide in un gran numero di rami divergenti. La sua direzione è dunque antero-posteriore, imperocchè una linea tirata dal foro gran rotondo al foro sott'orbitale si porta direttamente in avanti. Ma essa non è punto rettilinea; descrive nella fossa pterigo-mascellare un primo gomito, la cui apertura guarda infuori, e alla sua entrata nel canale sott'orbitale un secondo a concavità interna.

Questa direzione a linea spezzata permette di considerare in esso quattro parti: una intracranica che cammina da dietro in avanti, una sfeno-mascellare che s'inclina in fuori, una sott'orbitale che s'inclina indentro, una terminale che si porta in basso.

*Rapporti.* — La porzione intra-cranica del nervo mascellare superiore si trova situata, come il ganglio di Gasser, in uno sdoppiamento della dura-madre. Essa è grigiastra, plessiforme ed un poco schiacciata.

La porzione sfeno-mascellare è separata dalle parti molli intra-orbitali da una lamina d'apparenza fibrosa, ma in realtà muscolare, che si estende dal margine esterno al margine interno della scissura corrispondente e che chiude quest'ultima in tutta la sua lunghezza.

La porzione sott'orbitale corrisponde indietro al periostio del pavimento dell'orbita, che la separa dalle parti molli soprastanti e che converte in canale la gronda nella quale è dapprima situata.

La porzione terminale si sfiocca innanzi dal muscolo canino, dietro al muscolo elevatore proprio del labbro superiore, che bisogna asportare completamente, com'anche una parte dell'elevatore comune, per scoprirla.

*Distribuzione.* — I primi fletti emanati dal margine inferiore della branca media del trigemello si portano al ganglio sfeno-palatino, che è annesso a questa branca, come il ganglio oftalmico per la sua radice sensitiva è annesso alla branca superiore.

Indipendentemente da questi fletti, al numero di due o tre, la branca media fornisce da indietro in avanti.

Il ramo orbitale.

I rami dentarii posteriori;

Il ramo dentario anteriore;

Ed infine rami terminati o sott'orbitati.

Occupiamoci dapprima di questi diversi rami. Studieremo in seguito il ganglio sfeno-palatino con le sue branche afferenti ed efferenti.

A. **Ramo orbitale.** — Questo ramo si stacca dal mascellare superiore alla sua uscita dal foro grande rotondo, immediatamente in avanti di quest'orifizio. Si porta in avanti ed in fuori, parallelamente al margine inferiore della parete esterna dell'orbita, e si divide verso la parte anteriore della scissura sfeno-mascellare in due fletti, uno superiore o *lagrino-palpebrale*, ed uno inferiore o *temporo-molare* (fig. 544).

Nel suo cammino, il ramo orbitale è dapprima circondato dal tessuto cellulo-grassoso, che occupa l'apice della fossa zigomatica. Al punto della scissura sfeno-mascellare, è situato nella spessezza della lamina fibro-muscolare, che si porta dall'uno all'altro dei suoi margini. Non che verso la parte media di questa scissura che diviene intra-orbitale.

Il fletto *lagrino-palpebrale* si dirige verso la glandola lacrimale, ove si divide in fletto lacrimale e fletto palpebrale.—Il primo si anastomizza con un fletto discendente del ramo lacrimale della branca oftal-

mica, ora dietro alla glandola, ora nella sua spessezza, e si perde in seguito in quest'organo.—Il secondo striscia sotto la glandola lagrimale per terminarsi nella palpebra superiore.

Il filetto *temporo-malare*, per il suo volume e per la sua direzione, è il prolungamento del ramo orbitale. Come il precedente, si divide in due filetti secondarii, uno interno o *malare* ed uno esterno o *temporale*.—Il *filetto malare*, talvolta doppio, s'immette nel canale che gli presenta l'osso di questo nome per dirigersi un poco obliquamente in basso ed in avanti: giunto alla faccia, si distribuisce ai tegumenti che coprono l'osso del pomello anastomizzandosi col nervo facciale.—Il *filetto temporale*, che può essere anche doppio, attraversa la porzione orbitale dell'osso del pomello, per anastomizzarsi col ramo temporale profondo anteriore del mascellare inferiore, attraversa in seguito l'aponevrosi temporale, e si divide allora in parecchi filamenti che si perdono nella pelle della tempia.

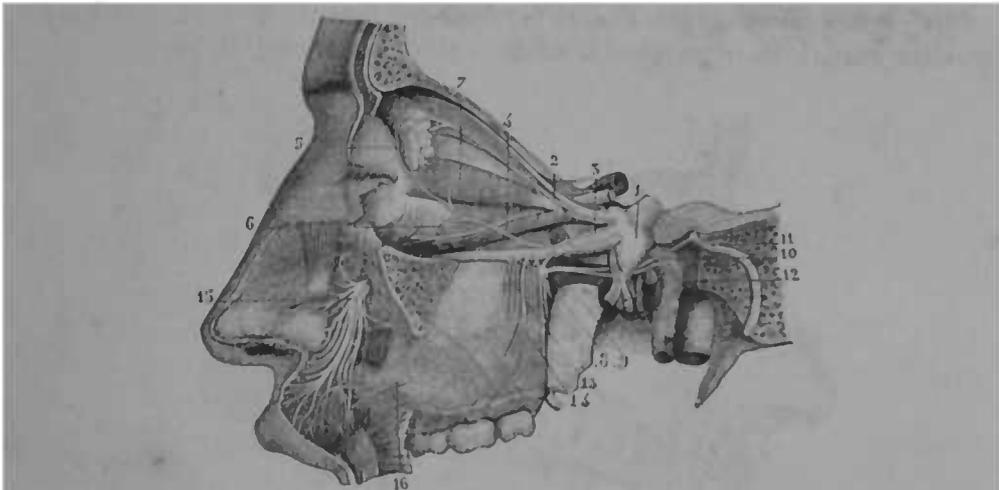


Fig. 541. — *Nervo mascellare superiore* (secondo Hirschfeld).

1. Ganglio di Gasser.—2. Ramo lagrimale della branca oftalmica.—3. Branca media del ganglio di Gasser, o nervo mascellare superiore.—4. Suo ramo orbitale.—5. Filetto lagrimo-palpebrale di questo ramo.—6. Filetto malare dello stesso ramo reciso presso alla sua origine.—7. Filetto temporale del ramo orbitale, diviso anche ad una piccola distanza dalla sua origine.—8. Ganglio seno-palatino.—8. Nervo vidiano.—10. Gran nervo petroso superficiale.—11. Nervo facciale che attraversa l'acquedotto di Falloppio.—12. Ramo simpatico del nervo vidiano, che si continua col ramo carotideo del ganglio cervicale superiore.—13. Nervi dentari posteriori e superiori, al numero di tre.—14. Filetto gengivale, che proviene da uno di questi nervi.—15. Branche terminali, e rami sott'orbitali del mascellare superiore.—16. Un ramo del facciale, che si anastomizza coi precedenti.

**B. Rami dentari posteriori.**—In generale al numero di due, molto spesso al numero di tre, questi rami nascono dal gomito che forma il mascellare superiore alla sua entrata nella gronda sottorbitale. Si portano in basso ed in avanti descrivendo sulla tuberosità mascellare leggiera flessuosità, danno alcune ramificazioni alla mucosa boccale, altre

alla mucosa gengivale, e penetrano nei canali dentarii posteriori e superiori (fig. 545).

Percorrendo il loro canale rispettivo, questi nervi s'involano reciprocamente parecchi filetti che li uniscono scambievolmente, ed all'estremità di questi canali si anastomizzano con ramificazioni provenienti dal ramo dentario anteriore. Da queste numerose comunicazioni risulta un piccolo plesso a maglie irregolari, il quale fornisce filetti di quattro ordini:

1° Filetti dentarii, che penetrano nelle radici dei grossi e piccoli molari, per prolungarsi sin nella cavità scavata al centro della loro corona, e spandersi nella loro porzione polposa, mischiandosi alle arterie corrispondenti.

2° Filetti alveolo-dentari, che attraversano le pareti degli alveoli per distribuirsi al loro periostio.

3° Filetti mucosi estremamente sottili, che si terminano nella mucosa del seno mascellare.

4° Infine filetti ossei, che si perdono nel tessuto spongioso del mascellare superiore, e particolarmente nel suo margine alveolare.

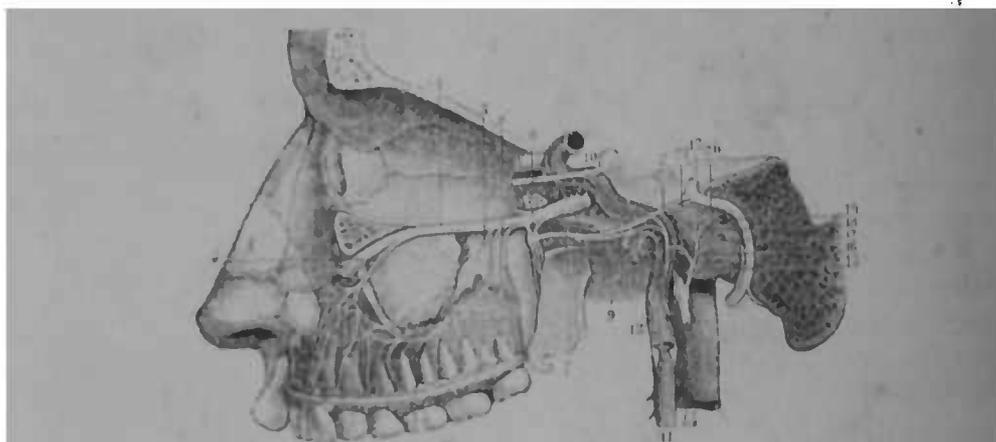


Fig. 545. — Rami dentarii del mascellare superiore (secondo Hirschfeld).

1. Tronco del mascellare superiore. — 2. Nervi dentarii posteriori e superiori. — 3. Nervo dentario medio. — 4. Nervo dentario anteriore. — 5. Anastomosi dei nervi dentarii anteriori e posteriori. — 6. Ganglio sfeno-palatino. — 7. Nervo vidiano o pterigoideo. — 8. Ramo cranico del nervo vidiano, e gran nervo petroso superficiale. — 9. Ramo carotideo dello stesso nervo. — 10. Nervo motore oculare esterno che riceve i due filetti che gli dà il gran simpatico. — 11. Ganglio cervicale superiore. — 12. Ramo carotideo di questo ganglio. — 13. Tronco del facciale che percorre l'acquedotto di Falloppio. — 14. Tronco del nervo glosso-faringeo. — 15. Ramo di Jacobson che parte da questo nervo. — 16. Filetto pel quale questo ramo si anastomizza col gran simpatico. — 17. Filetto che questo ramo dà alla finestra rotonda. — 18. Filetto che dà alla tromba di Eustachio. — 19. Filetto della finestra ovale. — 20. Nervo petroso profondo esterno. — 21. Nervo petroso profondo interno.

Tra i rami dentarii posteriori e il ramo dentario anteriore, si osserva talvolta un *ramo dentario medio*, il cui volume e la cui situazione sono egualmente variabili: ora è più vicino ai dentarii posteriori: ora occupa le vicinanze del dentario anteriore.

**C. Ramo dentario anteriore.**—Costantemente unico ed abbastanza voluminoso, il ramo dentario anteriore parte dal mascellare superiore 5 o 6 millimetri al disopra del foro sottorbitale e s'immette in un canale particolare per portarsi in basso, in dentro ed in avanti, descrivendo una curva, la cui concavità guarda in fuori (fig. 545).

I filetti forniti dal ramo dentario anteriore partono, per la maggior parte, dalla convessità della sua curva. — Il primo che se ne stacca s'inclina in fuori e si anastomizza per le sue divisioni coi rami dentarii posteriori. — Gli altri si portano in basso e si terminano, i principali nella polpa degl'incisivi, del canino e talvolta del piccolo molare; i più sottili nel tessuto spongioso dell'osso e nel periostio alveolare. — Uno o due rametti, nati dalla concavità della sua curva, si portano in alto verso la mucosa del canale nasale.

**D. Rami sottorbitali.**—Giunti all'estremità anteriore del canale sottorbitario, i rami fino allora sovrapposti del mascellare superiore si allontanano ad angolo acuto e s'irradiano in tutte le direzioni incrociandosi coi filetti corrispondenti del facciale. Da quest'incrociamiento risulta una specie di plesso a maglie quadrilatero, il *plesso sottorbitario*, che si vede non appena si asporta il muscolo elevatore proprio del labbro superiore. Questi rami terminali, si dividono:

In *rami ascendenti*, gracili e poco numerosi, che attraversano l'elevatore proprio dal labbro superiore per distribuirsi alla pelle ed alla congiuntiva della palpebra inferiore. — Tra questi rami ce ne ha uno che si anastomizza col nasale esterno.

In *rami discendenti*, molto più considerevoli e più numerosi dei precedenti, destinati alla pelle della guancia e del labbro superiore, al loro strato mucoso ed alle gengive corrispondenti.

In *rami interni*, le cui ramificazioni si spandono, sia nella pelle che copre l'ala del naso, sia in quella che tappezza le pareti del vestibolo delle fosse nasali.

### **Ganglio sfeno-palatino.**

Il *ganglio sfeno-palatino*, o *ganglio di Meckel*, è un piccolo rigonfiamento nervoso che prende la sua origine da tre nervi differenti, e le cui ramificazioni si portano, da una parte al velo pendolo palatino ed alla mucosa palatina, dall'altra alla mucosa nasale e faringea.

Questo ganglio è situato nella fossa pterigo-mascellare, al di sotto della branca media del trigemello, al di sopra del canale palatino posteriore, in avanti del foro vidiano o pterigoideo ed in fuori del foro sfeno-splnoso sul quale si applica con una delle sue facce. — Il suo colore è d'un grigio cinereo o rossastro, la sua forma in generale triangolare. Il suo volume varia dalla dimensione di una lenticchia a quella di un piccolo pisello.

Scoperto nel 1749 da J. E. Meckel, di cui ha conservato il nome, il ganglio sfeno-palatino è stato descritto da quest'epoca con una grande esattezza dalla maggior parte degli anatomici. Ma restava a determinare il suo modo di costituzione, cioè a dire cercare fra i suoi rami quali erano quelli che doveansi considerare come sue radici, quali quelli che doveansi ritenere come sue branche. Longet nel 1842 ha molto bene stabilito: 1° che il ganglio di Meckel, come i gangli oftalmico ed ottico, nasce da tre radici: una sensitiva, una motrice, ed una molle o grigia fornita dal gran simpatico; 2° che da questo ganglio partono filetti di due ordini, sensitivi e motori.

La radice sensitiva del ganglio sfeno-palatino viene dal nervo mascellare superiore, la motrice è costituita dal gran nervo petroso che parte dal facciale, la grigia proviene dai rami carotidei del ganglio cervicale superiore. Le due ultime, separate alla loro origine, si applicano l'una all'altra avvicinandosi al ganglio, ma senza confondersi: il tronco che formano con questa unione ha ricevuto il nome di *nervo vitale o pterigoideo*.

I rami che partono dal ganglio si distinguono per la loro direzione: in inferiori o *nervi palatini*, in posteriori o *nervi faringei* ed laterali o *nervi sfeno-palatini*.

Le branche afferenti, non fanno per la maggior parte che attraversare il ganglio per continuarsi con le branche efferenti, disposizione già indicata da Longet, e che Prevost si è specialmente sforzato di mettere in luce. Quest'ultimo autore, ha mostrato inoltre che alle branche efferenti si aggiungono filetti emanati dalle cellule ganglionari.

Così tre branche afferenti e tre ordini di branche efferenti rappresentano i nervi che il ganglio di Meckel ci offre a studiare:

1° *Branca afferente sensitiva, o rami che uniscono il nervo mascellare superiore col ganglio sfeno-palatino.*—Il mascellare superiore fornisce ordinariamente due rami al ganglio sfeno-palatino, talvolta tre, raramente uno solo.—Questi rami si staccano dal tronco principale mentre che attraversa la fossa pterigo mascellare. Nascono dal tronco al di sotto del ramo orbitale, in dietro dei rami dentarii.—La loro direzione è verticale o leggermente obliqua in basso, in dietro ed in dentro; la loro lunghezza varia da 3 a 5 millimetri, ed il loro volume è in ragione inversa del loro numero.—Giunti alla parte superiore del ganglio, alcuni dei filetti che li compongono penetrano nella sua spessezza, ma la maggior parte non fanno che addossarsi alla sua superficie per poi di là, e continuarsi coi rami palatini e sfeno-palatini, di cui costituiscono la maggior parte (fig. 544 e 545).

2° *Branche afferenti motrice e simpatica, o nervo vitale.*—Forniti, con la maggior parte degli autori, dalla parte posteriore del ganglio verso il nervo facciale ed il ramo carotideo del gran simpatico, si

quali si riuniscono, i due filetti del nervo vidiano, dapprima riuniti e circondati da una guaina comune. s'immettono nel canale pterigoideo, attraversano la sostanza fibrosa che occupa il foro lacero anteriore, e si separano verso l'apice della rocca per penetrare, il filetto motore nel cranio, ed il filetto simpatico nel canale carotideo (fig. 545 e 546).

Il *filetto motore* o *filetto cranico*, detto anche *gran nervo petroso superficiale*, si dirige in dietro ed in fuori. Passa sotto il ganglio di Gasser, da cui lo separa un sottile foglietto della dura-madre, sulla faccia anteriore della rocca dove è ricevuto in una piccola gronda, attraversa l'ato di Falloppio, penetra nell'acquedotto dello stesso nome, e si getta nel ganglio genicolato del facciale, ganglio che è stato considerato come sua terminazione, e che si deve considerare, invece, come sua origine.

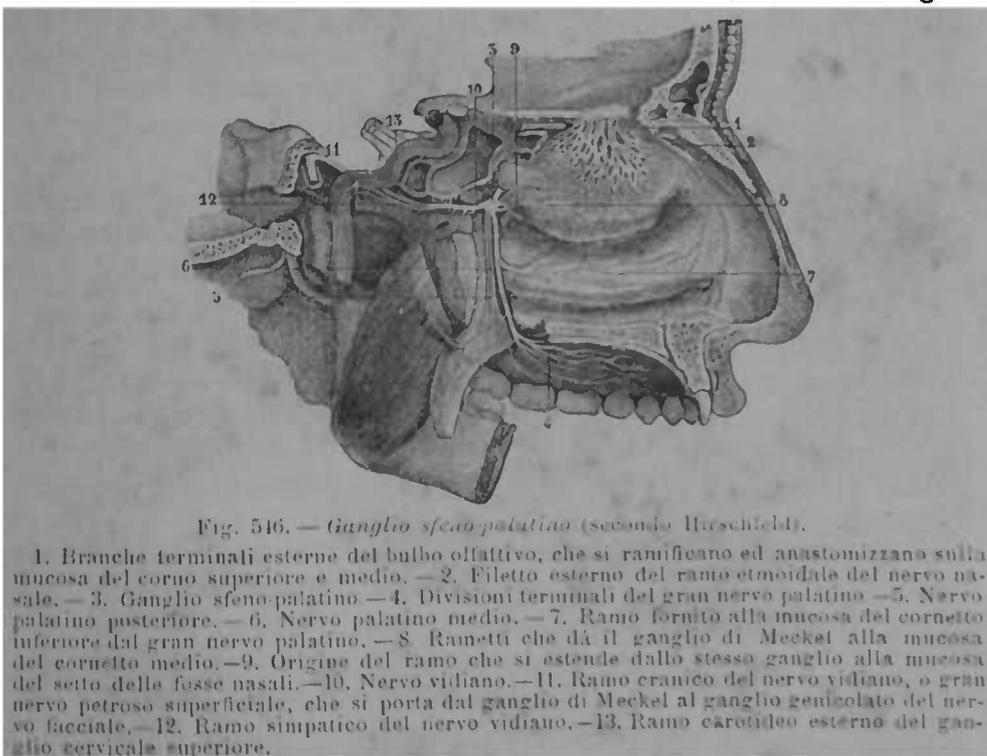


Fig. 546. — Ganglio sfeno-palatino (secondo Hirschfeld).

1. Branche terminali esterne del bulbo olfattivo, che si ramificano ed anastomizzano sulla mucosa del corno superiore e medio. — 2. Filetto esterno del ramo etmoidale del nervo nasale. — 3. Ganglio sfeno-palatino. — 4. Divisioni terminali del gran nervo palatino. — 5. Nervo palatino posteriore. — 6. Nervo palatino medio. — 7. Ramo fornito alla mucosa del cornetto inferiore dal gran nervo palatino. — 8. Rametti che dà il ganglio di Meckel alla mucosa del cornetto medio. — 9. Origine del ramo che si estende dallo stesso ganglio alla mucosa del setto della fosse nasali. — 10. Nervo vidiano. — 11. Ramo cranico del nervo vidiano, o gran nervo petroso superficiale, che si porta dal ganglio di Meckel al ganglio genicolato del nervo facciale. — 12. Ramo simpatico del nervo vidiano. — 13. Ramo carotideo esterno del ganglio cervicale superiore.

Il *filetto simpatico*, o *carotideo*, più voluminoso del precedente e d'un colore grigiastro, si unisce alla sua entrata nel canale carotideo col ramo corrispondente del ganglio cervicale superiore.

3<sup>o</sup> *Branche efferenti inferiori o nervi palatini*. — Al numero di tre, questi nervi si distinguono, in *anteriore*, *medio* e *posteriore*.

Il *nervo palatino anteriore* o *gran nervo palatino* s'immette nel canale palatino posteriore e giunge alla volta palatina, ove si flette da dietro in avanti, biforcandosi. — All'interno del canale palatino fornisce: 1<sup>o</sup> un filetto nasale, le cui ramificazioni si distribuiscono alla mucosa del meato medio, del cornetto inferiore, e del meato inferiore. Questo

filetto costituisce il *nervo nasale posteriore ed inferiore*; 2° un filetto estremamente sottile destinato alla mucosa del seno mascellare; 3° un filetto stafilino più importante, che esce molto spesso da un canale accessorio e che si ramifica nella mucosa e nelle glandole del velo palatino. — Delle due branche di biforcazione del nervo, l'interna si divide in molti rametti che si perdono nella mucosa e nelle glandole della volta del palato: l'esterna, un poco meno considerevole, si distribuisce alla mucosa gengivale (fig. 532).

Il *nervo palatino medio*, molto più piccolo dell'anteriore, scende, ora in un canale particolare, ora insieme al gran nervo palatino, si dirige da avanti in dietro quando è giunto alla volta palatina, e termina nella mucosa e nello strato glandolare del velo pendolo.

Il *nervo palatino posteriore*, in generale un poco più voluminoso del precedente, scende anche in un canale proprio, poi si divide al livello del margine posteriore della volta palatina in due ordini di filetti: 1° in filetti muscolari, destinati ai muscoli peristafilino interno, e palato-stafilino, come Longet pel primo ha molto ben dimostrato; 2° in filetti sensitivi, destinati alla mucosa della faccia superiore del velo pendulo palatino, a quella della sua faccia inferiore e delle sue glandole. — Il palatino posteriore è il prolungamento del gran nervo petroso superficiale; gli altri due prolungano i rami venuti dal mascellare superiore.

4° *Branche efferenti anteriori, o nervi sfeno-palatini, nervi nasali posteriori e superiori*. — Questi nervi, che nascono dalla parte interna del ganglio di Meckel, sarebbero esclusivamente formati, secondo Prevost, da tubi emanati dalle cellule ganglionari. S'innestano nel foro sfeno-palatino, e si dividono in sfeno-palatini *esterni* e sfeno-palatino *interno*.

Gli *sfeno-palatini esterni*, in generale molto sottili, non si possono bene studiare che su pezzi macerati per alcuni giorni nell'acido azotico. Il tronco comune di questi nervi scende verticalmente fin presso al cornetto inferiore, e dà in questo corto cammino parecchi filetti che si dirigono da dietro in avanti; fra questi filetti se ne distinguono ordinariamente due un poco meno sottili degli altri, le cui ramificazioni si spandono nella mucosa dei cornetti superiore e medio. — È raro che quello che si ramifica nella mucosa del cornetto inferiore nasca dallo stesso tronco; noi abbiamo visto più innanzi che emana ordinariamente dal nervo palatino anteriore. — Le ramificazioni di questi nervi si anastomizzano con quelle del filetto etmoidale del nervo nasale, ma restano indipendenti da quelle dei nervi olfattivi (fig. 532, 7, 8).

Il *nervo sfeno-palatino interno, naso-palatino* di Scarpa, più apparente del precedente, si dirige da fuori in dentro, passa in avanti al seno sfenoidale per giungere al setto delle fosse nasali, si porta poi obliquamente in basso ed in avanti, verso il canale palatino anteriore.

nel quale s'immette, si addossa nella parte inferiore di questo canale allo sfeno-palatino interno opposto, e si termina con ramificazioni sottili nella mucosa palatina, immediatamente dietro all'arcata alveolare.—Nel lungo cammino che percorre, questo nervo dà due o tre filetti che si veggono staccarsi a differenti altezze. Io ho potuto costatarne la esistenza su pezzi immersi nell'acido azotico; la loro assenza non è che apparente, e si spiega per la estrema sottigliezza che presentano (figura 531, 3).

5° *Branca efferente posteriore, o nervo faringeo, nervo di Bock.* — Questo nervo, sempre sottile, nato dalla parte posteriore ed interna del ganglio, s'immette nel canale pterigo-palatino, e si divide, dopo averlo attraversato: in filetti anteriori, destinati alla mucosa della volta delle fosse nasali, e filetti posteriori destinati alla mucosa che tappezza le pareti superiori e laterali delle retro-cavità delle fosse nasali.

### III. — Nervo mascellare inferiore.

*Preparazione.* — Il nervo mascellare inferiore è uno di quelli alla cui preparazione importa procedere col maggior metodo possibile, se non si vuole tagliare qualcuna delle sue branche. Le seguenti regole condurranno a questo risultato:

1° Cercare fra il canale auditivo esterno e la base dell'apofisi zigomatica il nervo auricolo-temporale, seguirlo sulla tempia, come anche le divisioni corrispondenti del nervo facciale, e mettere a nudo l'importante anastomosi che unisce questi due nervi al livello del collo del condilo.

2° Incidere i tegumenti dalla radice del naso fino alla protuberanza occipitale; rovesciare da ciascun lato il cuoio capelluto, non che i muscoli crotaffi tagliando questi il più vicino possibile al loro attacco alle ossa; rompere in seguito il cranio circolarmente, ed asportare l'encefalo.

3° Scoprire il massetere, dividerlo al suo attacco superiore, staccarlo dall'alto in basso, procedendo colla maggiore circospezione per conservare intatto il nervo masseterino che penetra in questo muscolo per la sua faccia profonda; staccarlo anche nella sua parte antero-inferiore e lasciarlo aderire solamente colla sua parte posteriore all'angolo della mascella.

4° Mettere a nudo il nervo dentario inferiore, asportando il tavolato esterno del mascellare inferiore per mezzo di forbici e del maglio.

5° Abbattere l'apofisi zigomatica per mezzo di due colpi di sega applicati alla sua estremità e dividere in seguito alla sua base l'apofisi coronoide facendo uso di una pinzetta di Liston.

6° Ingrandire per mezzo di forbici il foro ovale, poi asportare tutta la parte che resta della fossa laterale media della base del cranio, con due tratti di sega, l'uno al livello dell'apice dell'apofisi d'Ingrassias, l'altro in avanti della rocca e diretti ambedue verso l'orifizio ingrandito.

7° Preparare i nervi temporali profondi, poi il nervo boccale levando a piccoli pezzi il muscolo pterigoideo esterno, e terminare la preparazione incominciata dei nervi masseterini ed auricolo temporale rimontando verso la loro origine.

8° Dividere sulla linea mediana la base del cranio, come anche la faccia, e separare completamente l'una dall'altra le due metà del taglio.

9° Asportare la tromba d'Eustachio, staccare dalla sua inserzione inferiore lo pterigoideo interno, isolare il tronco del nervo mascellare inferiore; cercare allora il ganglio otico applicato sulla faccia interna di questo, immediatamente al di sotto del foro ovale, poi scoprire il nervo linguale, come anche il ramo milo-ioideo del dentario inferiore.

Il *nervo mascellare inferiore* è un nervo misto composto dalla terza divisione del ganglio di Gasser, branca sensitiva, e dalla piccola radice del trigemello, branca motrice.

*Modo d'unione delle due branche.* — All'interno del cranio, le due branche del mascellare inferiore restano indipendenti. La ganglionare è voluminosa, grigiastrea e plessiforme. La non ganglionare, molto più piccola, d'un color bianco, formata da fascetti paralleli, è situata dietro della precedente; nel suo cammino un poco obliquo in basso ed in avanti, riceve dal ganglio di Gasser un filetto estremamente delicato, che si perde in mezzo alle sue fibre, ma che non è punto costante (figura 540, 1).

Così addossate l'una all'altra, queste due branche s'immettono nel foro ovale, e si uniscono alla loro uscita dal cranio per formare un tronco comune, che si vede dividersi quasi immediatamente in sette rami. — Il loro modo d'unione è ancora oggetto di dissidenza: Paletta, Lauth e Longet non veggono in questa unione che un semplice addossamento, ed ammettono in conseguenza che il nervo mascellare inferiore si compone di due branche perfettamente distinte in tutta la estensione della loro distribuzione, una inferiore ed interna o sensitiva, e una superiore ed esterna o motrice, che ha ricevuto in diversi tempi i nomi di *nervo buccino-boccale, masticatore, mascellare inferiore motore*.

Ma molti anatomici hanno giudicata quest'adesione più intima e l'hanno considerata come il risultato d'uno scambio reciproco di filetti nervosi. L'osservazione dimostra in effetti:

1° Che le due branche del mascellare inferiore s'involano reciprocamente molti filetti.

2° Che fra queste divisioni alcune si staccano più particolarmente dalla radice motrice, ed altre dalla radice sensitiva, le prime contengono anche fibre destinate ad organi sensibili, e le seconde fibre destinate a muscoli.

Questo tronco non è dunque formato da due branche a distribuzione

indipendente; è un nervo misto le cui principali divisioni contengono in proporzioni ineguali fibre motrici e fibre sensitive.

*Distribuzioni.*—I sette rami forniti dal nervo mascellare inferiore si possono distinguere :

1° In rami esterni, al numero di tre : il *nervo temporale profondo medio*, il *masseterino* ed il *boccale*.

2° In ramo interno, il *nervo del muscolo pterigoideo interno*.

3° In ramo posteriore, il *nervo temporale superficiale*.

4° In rami inferiori più considerevoli dei precedenti ed al numero di due : il *nervo linguale* ed il *nervo dentario inferiore*.

A questa terza branca del trigemino, si trova annesso anche un piccolo ganglio, il *ganglio otico*.

**A. Nervo temporale profondo medio.**—Nato dalla parte anteriore ed esterna del mascellare inferiore, ad una piccolissima distanza al di sotto del foro ovale, il nervo temporale profondo medio si porta dapprima quasi orizzontalmente in avanti, poi obliquamente in alto e in fuori, ed infine verticalmente in alto. La sua porzione orizzontale è situata tra il muscolo pterigoideo esterno e la parete superiore della fossa zigomatica ; la sua porzione obliqua cammina tra questa stessa parete ed il tendine del muscolo temporale; la sua porzione verticale scorre nella spessezza di questo muscolo.

Al disopra del muscolo pterigoideo esterno, il nervo temporale profondo medio si divide ordinariamente in due rami che ricevono uno o parecchi filetti anastomotici dai nervi boccale e masseterino. Nel muscolo crotafite, si suddivide in un gran numero di rametti esclusivamente destinati a questo muscolo (fig. 549. 12).

**B. Nervo masseterino.**—Questo nervo parte dal tronco principale allo stesso livello del precedente che sorpassa in generale pel suo volume. Situato anche alla sua origine tra la parete superiore della fossa zigomatica e il muscolo pterigoideo esterno, cambia immediatamente di direzione per portarsi obliquamente in basso ed infuori attraversa l'incisura sigmoide incrociando ad angolo acuto il margine posteriore del tendine del temporale, e penetra nel massetere per la parte media della sua faccia profonda. In questo cammino, il nervo masseterino fornisce :

1° Un filetto anastomotico che l'unisce al nervo temporale profondo medio.

2° Il *nervo temporale profondo posteriore*, che penetra immediatamente nella parte corrispondente del muscolo crotafite, dove si divide in parecchi filetti, di cui uno o due si anastomizzano col temporale profondo medio, mentre che gli altri si dirigono molto obliquamente in alto ed indietro distribuendosi man mano ai fasci muscolari vicini. — La maggior parte degli autori menzionano tra le sue divisioni terminali

un filetto che attraverserebbe l'aponevrosi temporale per unirsi ad un ramo del nervo temporale superficiale; io ho cercato invano quest'anastomosi.

3° Un rametto destinato all'articolazione del massellare inferiore il quale dimostra che il nervo masseterino, formato essenzialmente da fibre motrici, contiene anche fibre sensitive.



Fig. 547. — *Branche del nervo massellare inferiore* (secondo Hirschfeld).

1. Nervo masseterino. — 2. Nervo temporale profondo posteriore che parte dal precedente. — 3. Nervo boccale. — 4. Anastomosi di questo nervo con le divisioni del nervo facciale. — 5. Nervo temporale profondo anteriore che proviene dal nervo boccale. — 6. Rami che questo nervo concede al muscolo pterigoideo esterno. — 7. Nervo temporale profondo medio. — 8. Nervo temporale superficiale o auricolo-temporale. — 9. Rami temporali di questo nervo. — 10. I suoi rami auricolari. — 11. Sua anastomosi col facciale. — 12. Nervo linguale. — 13. Ramo milo-iideo del dentario inferiore. — 14. Nervo dentario inferiore. — 15. I filetti che questo nervo fornisce ai grossi e piccoli molari. — 16. Sue divisioni terminali o nervi mentonieri. — 17. Anastomosi di questi con un filetto del facciale.

4° Infine molti filetti terminali di cui parecchi possono esser seguiti fino alla estremità inferiore del massetere.

C. **Nervo boccale.**—Il nervo boccale, più voluminoso dei precedenti, nasce dal massellare inferiore ora con una ed ora con due radici che attraversano lo pterigoideo esterno, e si riuniscono ben presto in un sol tronco. Traversato il muscolo, si dirige in avanti ed in basso, tra

la tuberosità dell'osso mascellare superiore ed il margine anteriore dell'apofisi coronoide, e giunge in avanti del massetere sul muscolo buccinatore, ove si espande in più rami (fig. 547).

In questo cammino il nervo boccale dà successivamente: 1° Due o tre filetti molto gracili al muscolo pterigoideo esterno; 2° il nervo temporale profondo anteriore; 3° delle branche terminali.

Il *nervo temporale profondo anteriore* si stacca dal nervo boccale alla sua uscita dal muscolo pterigoideo esterno, e penetra immediatamente nella parte più spessa del muscolo temporale, al quale fornisce molti filetti. Giunto al di sopra della cresta che separa la fossa zigomatica dalla temporale incontra il filetto temporale del ramo orbitale del mascellare superiore, al quale si unisce ordinariamente. — Il piccolo tronco formato dall'addossamento di questi due filetti seguendo il loro cammino primitivo, attraversa l'aponevrosi temporale un poco al disotto ed indietro dell'apofisi orbitaria esterna. Là si divide in un pennello di filamenti che terminano per la maggior parte nella pelle della tempia: due o tre di questi filamenti si anastomizzano coi filetti che il nervo facciale invia al muscolo frontale, nessuno di loro si anastomizza coi filetti del temporale superficiale. Non è raro veder questo piccolo tronco dividersi prima di perforare l'aponevrosi temporale: una delle sue divisioni attraversa allora l'aponevrosi nel punto ordinario, l'altra cammina tra i due foglietti di cui questa si compone e diventa sottocutanea un poco al disopra dell'arcata zigomatica.

Le *branche terminali* del nervo boccale si distinguono per la loro situazione e destinazione.

In *branche superficiali*, che attraversano uno strato adiposo molto spesso per distribuirsi alla pelle della guancia.

In *branche profonde*, che camminano tra i fasci del buccinatore per diramarsi nella mucosa boccale.

Ed in *branche anastomotiche* molto notevoli, che uniscono il nervo boccale al facciale.

Nessuna delle sue divisioni si arresta nel muscolo buccinatore; fatti fisiologici tanto numerosi quanto precisi hanno rigorosamente stabilito che questo muscolo è sottomesso all'influenza esclusiva del nervo facciale.

D. **Nervo del muscolo pterigoideo interno.** — Questo ramo è nel tempo stesso il più piccolo e il più corto di tutti quelli che nascono dal mascellare inferiore. Parte dal suo lato antero interno, al livello del ganglio otico, che sembra attraversare, e si porta obliquamente in basso ed in fuori, tra il peristaffilino esterno e lo pterigoideo interno nel quale penetra un poco al disotto della sua parte media (fig. 579).

Al livello della sua origine, fornirebbe secondo Meckel e Longet, un piccolissimo filetto al muscolo peristaffilino esterno. Secondo Lauth, darebbe un rammuscolo simile allo pterigoideo esterno.

**E. Nervo temporale superficiale o auricolo-temporale.** — Questo nervo è notevole pel suo volume, per la disposizione plessiforme che presenta alla sua origine, per la lunghezza del suo cammino ed il numero molto considerevole delle sue ramificazioni. — Nasce da due radici che si riuniscono dietro il collo del condilo del mascellare, formando una specie di occhiello nel quale passa l'arteria meningea media; circonda in seguito il collo del condilo; poi, cambiando allora di direzione, si porta verticalmente in alto tra il padiglione dell'occhio e la base dell'apofisi zigmatica, e giunge sulla tempia, ove si scinde in un gran numero di filetti.

Prima di giungere al margine parotideo della mascella il nervo temporale superficiale fornisce:

1° Parecchi rametti che si gettano nel plesso che l'arteria mascellare interna riceve dal gran simpatico.

2° Un filetto estremamente sottile, che si unisce al nervo dentario inferiore alla sua entrata nel canale dentario.

3° Uno o due filetti che si dirigono orizzontalmente indietro per distribuirsi all'articolazione temporo-mascellare.

Mentre che gira intorno al collo del condilo del mascellare, questo nervo dà rami più considerevoli, che si possono distinguere:

a. In *rami auricolari* destinati alla pelle del condotto auditivo esterno e della parte anteriore del padiglione dell'orecchio.

b. In *rami parotidei*, che penetrano e si spengono nella metà superiore della glandola parotide.

c. Ed in *rami anastomotici*, molto importanti, ordinariamente al numero di due, che si uniscono al livello del margine posteriore del massetere con la branca terminale superiore facciale.

Nella sua porzione ascendente o verticale, il nervo temporale superficiale, dopo aver dato alcuni rametti alla pelle dell'elice e della faccia interna del padiglione dell'orecchio, si divide in un gran numero di rami divergenti che non hanno alcun rapporto determinato con le divisioni dell'arteria corrispondente, e che si terminano nella pelle della tempia, risalendo sino al livello della bozza parietale. Nessuno di questi filetti si anastomizza coi nervi temporali profondi (fig. 547, 9).

**F. Nervo dentario inferiore.** — Di un volume molto superiore a quello di tutti i rami precedenti, il nervo dentario inferiore, situato sul prolungamento del tronco principale, di cui si può considerare come la continuazione si porta dapprima quasi verticalmente in basso tra i due pterigoidi poi obliquamente in basso, in avanti ed inferiormente alla branca della mascella e lo pterigoideo interno, da cui lo separa una lamina fibrosa; penetra nel canale dentario, che percorre in tutta la sua lunghezza; esce pel foro mentoniero e si divide al disotto del muscolo quadrato in un gran numero di branche terminali.

A una piccolissima distanza della sua origine, il dentario inferiore, dà

al linguale un filetto corto e abbastanza considerevole. Alcune volte questi nervi s'inviano reciprocamente un filetto anastomotico, si nota allora che i due filetti s'incrociano ad angolo acuto a modo delle branche di un X.

Alla sua entrata nel canale dentario fornisce una divisione importante, il ramo *milo-iotideo*. Questo ramo situato in un canale metà osseo, metà



1. Porzione ganglionare del trigemello. — 2. Ganglio di Gasser. — 3. Branchia oftalmica di Willis. — 4. Nervo mascellare superiore. — 5. Nervo mascellare inferiore. — 6. Nervo linguale o piccolo ipoglosso. — 7. Filetto che questo nervo riceve dal dentario inferiore. — 8. Corda del timpano. — 9. Nervo dentario inferiore. — 10. Divisioni terminali del linguale. — 11. Ganglio sotto-mascellare. — 12. Ramo milo-iotideo, che nasce dal dentario inferiore e che fornisce nel suo cammino una divisione importante al linguale. — 13. Ventre anteriore del digastrico che riceve un rametto dal milo-iotideo. — 14. Taglio del muscolo milo-iotideo nel quale si porta un altro ramuscolo dello stesso nervo. — 15. Nervo glosso-faringeo. — 16. Ganglio d'Andersch. — 17. Filetti che dà il glosso-faringeo ai muscoli stilo-glosso e stilo-faringeo. — 18. Questo stesso nervo che passa fra i due muscoli precedenti e si riflette da basso in alto per ascendere sulla base della lingua. — 19, 19. Tronco della pneumogastrica. — 20. Suo ganglio superiore o giugolare. — 21. Suo ganglio inferiore o plessiforme. — 22, 22. Nervo laringeo superiore. — 23. Nervo spinale, dal quale si stacca alla sua uscita dal forame ianco-posteriore, una branca importante che si unisce al ganglio plessiforme del pneumogastrico. — 24. Nervo gran' ipoglosso. — 25. Sua branca discendente. — 26. Ramo che fornisce al muscolo tiro-iotideo. — 27. Sue divisioni terminali. — 28. Rametto dell'istesso tronco nervoso che si divide in due filletti, di cui l'uno penetra nel genio glosso e l'altro nel genio-iotideo.

fibroso, che gli presenta la faccia interna del mascellare inferiore, si porta in basso ed in avanti verso il muscolo milo-iotideo, al disotto del quale si divide in parecchi filetti, di cui gli uni penetrano in questo mu-

scolo, mentre che gli altri si terminano nel ventre anteriore del digastrico.—Tra i filetti che penetrano nel muscolo milo-joideo, ve ne è uno che non fa che attraversarlo e che si congiunge al nervo linguale. Questo filetto la cui esistenza non era stata punto menzionata, è il primo che si stacca dal tronco principale, ed attraversa ordinariamente il margine posteriore del muscolo. Il suo volume alcune volte è abbastanza considerevole per permettere di considerarlo come un ramo di biforcazione.

Nel canale dentario, questo nervo fornisce: 1° un filetto a ciascuna delle radici dei grandi e piccoli molari; 2° filetti ossei al margine alveolare del mascellare; 3° filetti gengivali che attraversano questo margine per ramificarsi nella mucosa corrispondente; 4° un ramo incisivo, che continua il cammino primitivo del nervo e che si divide in tre rami secondarii, destinati al canino ed ai due incisivi vicini (fig. 547).

Alla uscita del canale che gli presenta il mascellare, il dentario inferiore prende il nome di *nervo mentoniero*. Le sue divisioni molto numerose e grosse, s'incrociano ad angolo retto con quelle del nervo facciale, e formano così una specie di plesso conosciuto sotto la denominazione di *plesso mentoniero*; esse si dividono in due piani:

1° Uno anteriore le cui ramificazioni si portano alla pelle del mento, del labbro e della parte inferiore della guancia.

2° Un piano posteriore a rami divergenti che si terminano in parte nello strato glandolare, ed in parte nella mucosa labiale.

**G. Nervo linguale o piccolo ipoglosso.** — Il nervo linguale, in generale un poco più voluminoso del dentario inferiore, in avanti ed indietro del quale è situato, descrive come lui una curva semicircolare, la cui concavità guarda in alto ed in avanti. È dapprima situato fra il muscolo pterigoideo esterno ed il faringe, più basso tra i due pterigoidei, poi tra lo pterigoideo interno e la branca del mascellare. Cambiando allora di direzione per divenir orizzontale, da verticale o leggermente obliquo che era, si situa al disotto della mucosa che tappezza il pavimento della bocca, al disopra della glandola sottomascellare o del muscolo milo-joideo, infuori del muscolo ioglosso e del canale di Wharton, che incrocia ad angolo acuto per guadagnare l'interstizio dei muscoli linguale e genio glosso, poi si dirige verso la punta della lingua, dividendosi in molti rametti che penetrano da basso in alto nella spessezza di quest'organo.

Immediatamente al disotto della sua origine, il nervo linguale riceve il filetto che gli munita il dentario inferiore.

Al livello del margine posteriore del muscolo pterigoideo interno, riceve la corda del timpano, branca importante del facciale che si unisce ad esso sotto un angolo acuto aperto in alto, e che si è considerato come semplicemente addossato al linguale stesso, almeno in gran parte. Dopo

aver sottomesso il liuguale all'influenza di reattivi energici, ho potuto riconoscere che la corda del timpano, poi che è giunta ad unirsi con questo nervo, ne riceve e gli fornisce molti filetti che li uniscono in modo più intimo; a una piccola distanza dalla loro riunione, i filetti reciprocamente cambiati sono già tanto numerosi che diviene impossibile di riconoscere quelli che appartengono all'uno e all'altro (fig. 549 5).

Divenuto sotto-mucoso, il linguale fornisce pel suo margine superiore o concavo ramificazioni abbastanza numerose, ma molto gracili: esse si distribuiscono: 1° alla mucosa che tappezza il pavimento della bocca e alle gengive; 2° a quella che riveste la faccia inferiore e i margini della lingua. Il filetto che il ramo miloioideo dà al linguale si unisce a questo nervo al livello della parte media del muscolo io-glossso.

Dal suo margine inferiore o convesso si veggono staccarsi successivamente: rami destinati alla glandola sottomascellare; filetti pei quali si anastomizza col grande ipoglossso; ed altri filamenti, più delicati e più numerosi, che si ramificano nella glandola sublinguale.

a. I rami destinati alla glandola sottomascellare nascono dal linguale al livello del margine posteriore del milo-ioideo. Non penetrano immediatamente nella glandola, ma si portano ad un piccolo rigonfiamento conosciuto dopo J. F. Meckel sotto il nome di *ganglio sotto-mascellare*. Il loro numero è di tre o quattro.—Gli anteriori, secondo Longet e la maggior parte degli anatomici moderni, nascono dal linguale e formano la radice sensitiva del ganglio. Il posteriore è costituito da un filetto della corda del timpano e rappresenta la sua radice motrice.—A questo stesso ganglio giunge inoltre, indietro, un filetto emanato dal plesso che il gran simpatico fornisce all'arteria facciale

Tali sono le branche afferenti del ganglio sotto-mascellare. Le sue branche efferenti si distinguono:

In *superiori* o *ascendenti*, che si riuniscono al linguale formando con le radici motrici e sensitive una specie di ansa alla quale il ganglio è come sospeso;

In *medie*, al numero di due o tre, che si diffondono nelle pareti del condotto di Wharton;

Ed *inferiori*, più numerose e meno delicate, che si ramificano nella spessezza della glandola sotto-mascellare.

Questo ganglio presenta ordinariamente come ha fatto notare Meckel, un colore rossastro, una forma ovoide e dimensioni che lo fanno facilmente riconoscere. Ma in alcuni individui il suo volume è tanto piccolo ed il suo contorno così poco pronunziato, che non offre nessuna forma determinata.

b. I filetti anastomotici si estendono dal margine inferiore del linguale al margine superiore dell'ipoglossso. Ne esistono in generale due, alcune volte tre. Questi filetti descrivono sulla faccia esterna dell'io-glossso arcate a concavità posteriore.

c. I *rami destinati alla glandola sublinguale* si porterebbero anche secondo Blandin, ad un piccolo rigonfiamento che egli ha descritto sotto il nome di *ganglio sublinguale*. Se questo rigonfiamento esiste, bisogna riconoscere che spessissimo manca. Al suo posto io non ho trovato che un piccolo plesso le cui divisioni si diffondono nella glandola.

d. Le *branche terminate* del nervo linguale si distribuiscono alla glandola di Nuhn, alla mucosa che riveste la faccia inferiore della lingua, a quella che riveste la sua punta ed i suoi margini, ed infine ai due terzi anteriori di quella che ricopre la sua faccia dorsale.—Queste ultime, al numero di dodici o quindici, attraversano tutta la spessezza della lingua. Giunte sotto la mucosa dorsale, si dividono in cinque o sei filamenti corti e sottili che irradiandosi si perdono nelle sue papille.

### Ganglio otico.

Il *ganglio otico*, scoperto da Arnold nel 1826, è un piccolo corpo rossastro, in generale ovoide, situato sul lato interno del nervo mascellare inferiore, immediatamente al disotto del foro ovale. La sua faccia esterna corrisponde al punto di riunione della branca motrice con la branca sensitiva di questo nervo, e la sua faccia interna al muscolo peristafilino esterno, che lo separa dalla porzione cartilaginea della tromba d' Eustachio.

Questo ganglio è unito al mascellare inferiore da un piccolo gruppo di fibre che sembrano provenire soprattutto dalla branca motrice di questo nervo, e che stato paragonato da Arnold alla radice corta del ganglio ottalmico. Indipendentemente da queste fibre, il ganglio otico riceve ancora.

1° Una branca motrice che gli invia il facciale;

2° Una branca sensitiva, che gli viene dal glosso-faringeo per mezzo del ramo di Jacobson;

3° Una branca vegetativa, che emana dal gran simpatico.

La *branca motrice* è stata indicata da Longet, che l' ha descritta con molta esattezza, sotto il nome di *piccolo petroso superfetale*. Al pari del gran nervo petroso, questo filetto si stacca dal primo gomito del facciale, esce dell'acquedotto di Falloppio da un orificio particolare, si pone in una piccola gronda che gli presenta la faccia anteriore della rocca si dirige in basso ed in dentro parallelamente al gran nervo petroso, al disotto del quale è situato, poi s' immette in un pertugio che si vede tra i fori ovale e sfeno-spinoso, e si getta quasi immediatamente nella parte superiore del ganglio.

La *branca sensitiva*, paragonata da Arnold alla lunga radice del ganglio ottalmico, è situata al disotto della precedente. Per distinguerla da questa e da un altro filetto che si porta dal ramo di Jacobson al gran nervo pe-

troso, io la chiamerei *piccolo petroso profondo esterno*. Questa branca esce dalla cassa del timpano per un foro speciale, ed incontra allora il piccolo petroso superficiale, col quale si unisce per gettarsi con esso nel ganglio otico.

Il *filetto emanato dal gran simpatico*, o la *branca vegetativa*, si stacca da un piccolo plesso che circonda l'arteria sfeno spinosa e che proviene, come quello che si trova su ciascuna delle branche della carotide esterna, da un plesso più grande, il *plesso intercarotideo*, formato esso stesso da rami venuti in parte dal glosso-faringeo, in parte dal ganglio cervicale superiore.

Dal ganglio otico partono due ordini di rami: rami *motori* e rami *sensitivi*.

I *rami motori* si dividono: in un ramo *anteriore*, che si porta in basso ed in avanti verso la parte superiore del muscolo peristafilino esterno, nel quale si termina: e in un ramo *posteriore* che si dirige in alto ed indietro verso il muscolo interno del martello, al quale è destinato.

I *rami sensitivi* al numero di due o tre, si uniscono dapprima col nervo temporale superficiale, da cui non tardano a separarsi per penetrare nella cassa del timpano, ove si distribuiscono alla mucosa timpanica.

#### **Sguardo generale sul nervo mascellare inferiore.**

Il mascellare inferiore nasce da due radici, l'una sensitiva, l'altra motrice, i cui filetti si mischiano alla loro uscita dal cranio.

Dal tronco costituito da questa unione partono sette branche, e da queste sei ordini di ramificazioni:

1° Ramificazioni muscolari, che si distribuiscono al temporale, al massetere, ai due pterigoidei, al milo-ioideo e al ventre anteriore del digastrico. Tutte queste ramificazioni dipendono dalla piccola radice del trigemello: riunite, formano il nervo *masticatore*.

2° Ramificazioni cutanee, che danno la sensibilità alla pelle della tempia, della guancia, del mento, del labbro inferiore, del condotto auditivo esterno e del margine anteriore del padiglione dell'orecchio.

3° Ramificazioni glandolari, che presiedono alla nutrizione ed alla secrezione delle glandole salivari.

4° Ramificazioni dentarie, che danno, cammin facendo, alcuni filetti al tessuto alveolare.

5° Ramificazioni mucose, destinate alle gengive, alla lingua, alle guance, al labbro inferiore ed al pavimento della bocca.

6° Infine ramificazioni anastomotiche che uniscono il mascellare inferiore al grand'ipoglosso, ma che l'uniscono soprattutto in un modo intimo al facciale, col quale comunica: al livello della tempia, pel ramo temporale profondo anteriore; al livello della guancia, pel ramo

boccale; al livello del mento. per i rami mentonieri; al livello dello pterigoideo interno pel ramo linguale e per la corda del timpano; al livello del margine parotideo del massellare pel ramo temporale superficiale. Queste anastomosi hanno per effetto di comunicare al facciale, nervo essenzialmente motore, una sensibilità tanto più pronunziata, per quanto si avvicina dippiù alla sua terminazione.

### Parallelo delle tre branche del ganglio di Gasser.

Dopo avere studiato isolatamente ciascuna di queste branche, non è senza interesse compararle fra loro. Notiamo dapprima che esse differiscono:

1° Pel loro *voluine*, che aumenta dalla branca superiore alla branca inferiore:

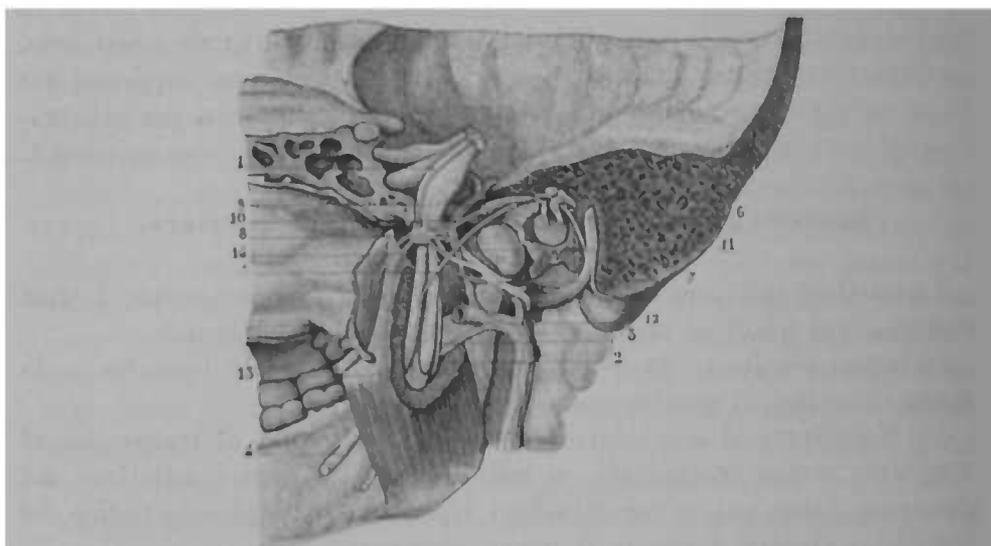


Fig. 34. — Ganglio otico (secondo Hirschfeld).

1. Piccola radice, o radice nutrice del quinto paio, addossata alla faccia posteriore del ganglio di Gasser e che attraversa più in basso il foro ovale per confondersi col nervo massellare inferiore. — 2. Nervo dentario inferiore. — 3. Ramo milo-torideo. — 4. Nervo linguale. — 5. Corda del timpano. — 6. Nervo facciale. — 7. Nervo temporale superficiale o auricolo-temporale, che abbraccia tra le sue radici l'arteria meningea media. — 8. Ganglio otico. — 9. Nervo piccolo petroso superficiale. — 10. Nervo del muscolo interno del mento. — 11. Anastomosi del ganglio otico col nervo auricolo-temporale. — 12. Radice superiore del ganglio otico. — 13. Nervo dello pterigoideo interno. — 13. Nervo del parotideo esterno.

2° Per la loro *direzione*: la branca superiore si porta obliquamente in alto, la branca media orizzontalmente in avanti, la branca inferiore direttamente in basso;

3° Per la loro *modo di divisione*: i rami della prima si allontanano a mo' di raggi; quelli della seconda si staccano in un modo successivo come rami alterni da uno stelo comune; quelli della terza divergono in tutte le direzioni formando una specie di bouquet.

Ma a queste differenze d'una importanza molto secondaria si possono opporre numerose analogie :

Questi tre nervi presentano al loro punto di partenza un color grigiastro ed una disposizione plessiforme.

A ciascun di essi si trova annesso, presso alla loro origine, un piccolo ganglio che nasce da tre radici, e che fornisce due ordini di filetti, sensitivi e motori.

Tutti contraggono nel loro cammino rapporti più o meno estesi con le ossa, donde ne segue che quando queste s'infrangono o si alterano, i rami che li attraversano sono esposti a subire le conseguenze di queste alterazioni; da ciò seguono di fatti, per alcuni, malattie acute o croniche; da ciò specialmente una causa frequente di nevralgie della faccia.

Tutti infine presentano filetti cutanei, filetti mucosi, filetti glandolari, filetti periostei ed infine filetti muscolari.

I filetti cutanei del quinto paio sono estremamente numerosi. Col pensiero, conducete dall'orecchio destro al sinistro un piano verticale, che divida la testa in due metà; i tegumenti della metà anteriore rappresenteranno la vasta superficie, che questi filetti ricoprono colle loro ultime ramificazioni.—Su tutte le parti del sistema cutaneo che corrispondono agli apparecchi dei sensi, giungono non solamente in maggior numero, ma da tronchi differenti: così la palpebra superiore riceve i suoi nervi dalla branca ottalmica, e la palpebra inferiore dalla branca mascellare superiore; il labbro superiore viene innervato dai rami sott'orbitali, e l'inferiore dai rami mentonieri; alla metà anteriore della apertura delle narici si porta il filetto naso-lobulare della prima branca e alla metà posteriore parecchie ramificazioni terminali della seconda. I nervi destinati al condotto auditivo o al padiglione dell'orecchio emanano egualmente da due tronchi differenti; solamente qui uno di questi tronchi non appartiene al trigemello. Una saggia preveggenza sembra adunque aver preseduto alla loro ripartizione. Sotto questo rapporto non si potrebbe troppo ammirare, come l'ha fatto notare Longet, quanto la natura è stata attenta a moltiplicare le sorgenti della sensibilità generale in vicinanza degli organi più importanti; raddoppiando in qualche modo di sollecitudine per la conservazione di questi organi, essa ha voluto che questa sensibilità squisita, al pari di un vigile guardiano, vegliasse alla loro superficie affin di meglio assicurarne la integrità. Questa maggiore abbondanza di filetti nervosi nei tegumenti che ricuoprono e proteggono gli organi dei sensi, ci spiega perchè la sensibilità della faccia è molto più pronunziata sulla linea mediana, perchè questa sensibilità diminuisce verso la parte media, perchè la si vede in seguito aumentare avvicinandosi alle sue parti laterali o auricolari.

I filetti che il quinto paio invia alle membrane mucose sono molto

meno numerosi e molto meno grossi di quelli che dà alla pelle. Il piano verticale che limita indietro il territorio cutaneo del quinto paio, limita anche la parte del sistema mucoso al quale esso si distribuisce: si vede in conseguenza che si dirama nella mucosa dei seni frontali, in quella delle fosse nasali con tutti i suoi prolungamenti, in quella delle vie lagrimali, in quella che tappezza le pareti della bocca, in quella che riveste i due terzi anteriori della lingua, in quella del velo pendulo e infine in quella della tromba d' Eustachio.

Per mezzo dei suoi filetti glandolari il trigemello anima quasi tutte le glandole della testa: le lagrimali, le salivari, le glandole di Nuhn, tutte le glandole disposte a strati al di sotto della mucosa labiale, boccale e palatina, ed anche quelle più delicate, che sono annesse alle palpebre, come le glandole di Meibomio, le congiuntivali, la caruncola lagrimale, quelle molto più numerose ancora annesse al senso dell'olfatto e che sono situate nella pituitaria, e quelle del senso dell'udito; infine quelle della pelle della faccia.

I filetti periosteali ed ossei si possono facilmente osservare sulla faccia anteriore del frontale, quando le ossa ed il loro involucri fibroso sono rimaste in macerazione per qualche giorno in una soluzione acida, basta allora staccare il pericranio colle parti molli corrispondenti procedendo da alto in basso e con sufficiente attenzione. I filetti ossei sono visibili senza preparazione sopra un mascellare superiore immerso nel suddetto liquido ed a cui si tolga in seguito completamente il periostio esterno ed interno. Tra questi filetti se ne notano soprattutto uno o due che, nati dall'arcata formata dall'anastomosi dei nervi dentarii posteriori ed anteriori, si dirigono non dall'alto in basso verso le arcate dentarie e alveolari, ma da basso in alto per scomparire in vicinanza dell'orlo dell'orbita, nella spessezza dell'apofisi montante.

I filetti muscolari del trigemello sono ancora problematici per un numero abbastanza grande di anatomici: ho per lungo tempo avuto dubbi sulla loro esistenza, ma oramai mi sono accertato che veramente esistono. Si vede molto chiaramente il nervo nasale dare ramificazioni a parecchi muscoli e particolarmente al retto superiore. Si veggono molto bene anche alcuni filetti staccarsi dal quinto paio e congiungersi a nervi motori, insieme co' quali in seguito si distribuiscono. Talvolta questi filetti sono trasmessi da tronco a tronco, come quelli che il nervo oftalmico dà a tutti i nervi motori dell'occhio durante il suo cammino attraverso la parete esterna del seno cavernoso, tal'altra sono trasmessi da ramo a ramo, o da rametto a rametto; è così che un gran numero di ramificazioni sensitive vengono ad addossarsi alle divisioni secondarie e terziarie del facciale. Tra queste ramificazioni, alcune, è vero, si separano più lontano per diffondersi dappoi nelle parti sensibili, ma parecchie accompagnano i filetti motori sin nella spessezza dei muscoli; tali

sono quelli che si mischiano ai nervi del terzo del quarto, del sesto paio, e poi si distribuiscono esclusivamente ad organi di quest'ordine. Si può dunque ammettere che tutti i muscoli compresi nella sfera di distribuzione del quinto paio ne ricevono filetti sensitivi.

### **Funzioni del quinto paio.**

Le due porzioni del quinto paio compiono funzioni differenti; benchè strettamente unite nella loro parte terminale o extracranica, costituiscono in realtà due nervi differenti.

La porzione ganglionare possiede: 1° alla sensibilità di tutte le parti nelle quali si termina; 2° alla nutrizione e alle secrezioni di queste stesse parti.

La porzione non ganglionare presiede ai movimenti d'elevazione, d'abbassamento e di deduzione del mascellare inferiore.

**A. Funzioni del quinto paio relative alla sensibilità.** — Queste funzioni sono dimostrate dalla fisiologia sperimentale per mezzo di fatti desunti dall'anatomia patologica, e per mezzo di fatti clinici.

Quando si taglia in un mammifero o in un uccello il tronco del nervo trigemello prima del suo passaggio sull'apice della rocca, come han fatto con successo Fodera e Herbert Mayo nel 1822, Magendie nel 1824 e più tardi Eschricht, Schoepfs, Backer, Longet, ec., si nota, dopo questa sezione, che tutte le parti alle quali si distribuisce il quinto paio sono completamente insensibili. Si può allora pigiare la pelle e le mucose, toccare il globo dell'occhio, incidere o asportare le palpebre, pungero, lacerare o cauterizzare la lingua dal lato paralizzato, ec., senza che l'animale manifesti il minimo segno di dolore.

Ciò che noi facciamo in un mammifero, la natura lo fa alcune volte nell'uomo cagionando lo sviluppo d'un tumore che comprime e distrugge il tronco del trifacciale od una delle sue branche principali. Le conseguenze di questa compressione sono le stesse: se è il tronco del trigemello che si trova schiacciato dal tumore, l'insensibilità si estende a tutte le parti in cui esso si dirama; se è una delle sue branche od uno dei suoi rami, la paralisi è parziale.

Ogni irritazione portata sopra un punto qualunque del quinto paio determina un vivo senso di dolore: tra le operazioni, ce ne ha poche così dolorose quanto quelle che interessano le divisioni del trigemello: tra le nevralgie, non ve ne sono più strazianti di quelle della faccia, e si sa che queste nevralgie hanno sede ne'rami del trifacciale.

Poichè il dolore succede all'irritazione del trigemello e una paralisi della sensibilità alla sua distruzione lenta e morbosa o violenta ed istantanea, è impossibile non riconoscere che la branca ganglionare del quinto paio è un nervo di senso.

Abbiamo visto che il quinto paio fornisce filetti ai muscoli dell'occhio ed a tutti i muscoli della faccia. Sono questi filetti egualmente di natura sensitiva? Sì, incontrastabilmente. Essi distribuiscono la sensibilità a questi muscoli, come la distribuiscono alla pelle, alle mucose, alle glandole, ai denti, ec. Longet, in una memoria molto importante ed interessantissima, ha molto ben dimostrato che la fibra carnosa privata della facoltà di sentire, perde bentosto la facoltà di contrarsi. Ch. Bell, da un'altra parte, aveva già stabilito che noi dobbiamo alle fibre sensitive la facoltà di sentire il grado di contrazione dei nostri muscoli, e di proporzionare così l'intensità dei nostri sforzi agli ostacoli da vincersi: la sensibilità non è dunque meno necessaria agli agenti muscolari che agli altri organi.

Vedremo in seguito che il nervo del settimo paio presiede esclusivamente alla contrazione dei muscoli della faccia, che quando esso è diviso tutti questi muscoli sono colpiti da paralisi, che allorchè lo si irrita galvanicamente, questi sono immediatamente colpiti da contrazioni convulsive. Niente di simile si produce, quando si sottomette all'irritazione galvanica la porzione ganglionare del quinto paio.

Concludiamo dunque, che questa porzione ganglionare è destinata a diffondere la sensibilità in tutte le parti alle quali si distribuisce.

Indipendentemente dalla sensibilità tattile, la Franca ganglionare tiene ancora sotto la sua influenza la sensibilità gustativa dei due terzi anteriori della lingua: essa è associata qui al glosso-faringeo, che comunica al terzo posteriore dello stesso organo la sua sensibilità generale e speciale.

**B. Funzioni del quinto paio relative alla nutrizione ed alle secrezioni** — Il taglio o l'alterazione profonda del quinto paio sono frequentemente seguiti da disturbi notevoli della nutrizione e delle secrezioni degli organi ai quali si distribuisce. Questi disturbi che offrono molta varietà, consistono ordinariamente:

Per l'apparecchio della visione, nella diminuzione del fluido lagrimale, nella contrazione della pupilla, nell'infiammazione della congiuntiva, nell'ulcerazione della cornea, ed infine nella fusione purulenta del globo oculare.

Per l'apparecchio dell'olfatto, nell'iniezione della mucosa nasale, che s'ispessisce, diviene fungosa, sanguigna al minimo contatto, e perde a poco a poco le sue proprietà olfattive.

Per l'apparecchio dell'udito, in alterazioni di nutrizione seguite dall'indebolimento dell'udito.

Per l'apparecchio del gusto, nell'abolizione di ogni sensibilità al livello dei due terzi anteriori della lingua, nel lato affetto.

Per l'apparecchio glandolare, in una diminuzione o un aumento di fluidi segregati le cui proprietà sono anche più o meno modificate.

Questo quadro ci mostra: 1° Che quando le funzioni del quinto paio

si trovano accidentalmente o patologicamente sopresse, quelle degli organi sottomessi alla sua influenza non tardano ad alterarsi od a spegnersi. 2° Che questa distruzione delle funzioni di senso specifico si opera gradualmente e non in una maniera immediata od istantanea, come aveva pensato Magendie. L'animale nel quale si sono tagliati i due trigemelli, continua a vedere, ad odorare ed a sentire, poi dopo un tempo vario, disturbi gravi sopraggiungono nella nutrizione e nelle secrezioni degli organi della vista, dell'odorato, dell'udito, ec., ed allora non si hanno più impressioni luminose, nè olfattive, nè acustiche. I nervi di senso cessano dunque d'essere impressionati, non perchè il quinto pajo non funziona più, ma perchè gli organi ai quali si portano hanno subito alterazioni profonde.

Questa influenza indiretta del quinto pajo sulle funzioni di senso specifico, sembra avere la sua sede in parte nel ganglio di Gasser, ed in parte nelle fibre che il gran simpatico invia a questo ganglio e particolarmente alla branca oftalmica. Quando si recidono i trigemelli prima del loro passaggio sull'apice della rocca, le funzioni dei sensi sono ordinariamente appena disturbate; è soprattutto quando la sezione si porta sul ganglio o sulle branche che se ne staccano, che osservansi nella nutrizione e nelle secrezioni i disturbi che noi abbiamo menzionati.

Le esperienze di Snellen e quelle di Schiff ci hanno insegnato inoltre che per l'apparecchio visivo i disturbi nutritivi sono soprattutto il risultato della perdita di sensibilità, cioè a dire, del difetto di protezione delle parti superficiali, che così disarmate contro l'azione dei corpi estranei, divengono la sede d'una irritazione continua e crescente.

**C. Funzioni della porzione non ganglionare del trigemello.** — Abbiamo visto che la porzione non ganglionare del trigemello tiene sotto la sua influenza i movimenti d'elevazione, di abbassamento e di deduzione del mascellare inferiore. Questa destinazione è stabilita:

1° Dall'anatomia, poichè parecchi rami tra quelli che si portano ai muscoli del mascellare inferiore derivano chiaramente dalla piccola radice del quinto pajo.

2° Dalla sezione di questa radice, che ha per effetto immediato la paralisi di tutti i muscoli ai quali fornisce filetti: questa paralisi è annunziata dalla caduta della mascella, che si vede nello stesso tempo deviarli leggermente dal lato opposto, e dalla impossibilità in cui si trova l'animale di rialzarla, se i trigemelli sono stati tagliati nel cranio dai due lati.

3° Da fatti d'anatomia patologica; quando il nervo mascellare inferiore o il tronco del quinto pajo è compresso da un tumore, tutti i muscoli che muovono il mascellare sono egualmente paralizzati.

4° E infine per l'irritazione galvanica, che determina contrazioni spasmodiche in tutti questi muscoli, contrazioni sotto l'influenza delle

quali il mascellare inferiore si applica violentemente contro il superiore, per ricadere in seguito quando si sospende l'azione dell'elettricità.

§ 6. — SESTO PAIO, O NERVI MOTORI OCULARI ESTERNI.

Il *motore oculare esterno* è il più gracile di tutti i nervi cranici dopo il patetico. Al pari di questo si distribuisce ad un sol muscolo.

a. *Origine apparente.* — I nervi del sesto paio nascono dal solco che separa il lutto rachideo dalla protuberanza, al livello del margine esterno delle piramidi anteriori. Tra le loro radici, ve ne ha una o due che sono impiantate sulla protuberanza e che s'immettono perpendicolarmente tra le sue fibre più inferiori. Le altre corrispondono alla metà esterna della porzione motrice delle piramidi, nella spessezza delle quali s'immettono perpendicolarmente per portarsi verso il pavimento del quarto ventricolo (fig. 550).

b. *Origine reale.* — Il motore oculare esterno ha origine da un nucleo di sostanza grigia situato sul pavimento del quarto ventricolo, immediatamente al di sopra dell'eminenza *terex*, sui lati del solco mediano. Dalla parte interna di questo nucleo partono parecchie radicette, parallele ed un poco incurvate, che si dirigono da dietro in avanti e da alto in basso; queste radicette attraversano dapprima la porzione sensitiva delle piramidi anteriori, poi la loro porzione motrice; esse emergono dal bulbo tra il margine inferiore della protuberanza anulare e la base della piramide corrispondente (fig. 553 e 554).

c. *Cammino.* — Composto di cinque a sei filetti al suo punto d'emergenza, questo nervo si porta obliquamente in alto, in fuori ed in avanti, verso la piega fibrosa estesa dall'apice della rocca alla lamina quadrilatera dello sfenoide, attraversa questa piega alla sua parte più inferiore, penetra nel seno cavernoso che percorre orizzontalmente, poi entra nell'orbita per la parte più larga della scissura sfenoidale, tra le due inserzioni del muscolo retto esterno e cammina in seguito parallelamente a questo muscolo, al quale è destinato (fig. 551, 8).

Non è raro vedere uno dei suoi filetti di origine attraversare la dura-madre isolatamente, per riunirsi in seguito al tronco principale.

d. *Rapporti.* — La porzione ascendente o intra-cranica di questo nervo è situata tra la protuberanza e la gronda basilare. Il foglietto viscerale dell'aracnoide, dapprima semplicemente applicato su di esso, lo circonda al momento in cui penetra nel canale che gli fornisce la dura-madre.

La sua porzione orizzontale o intra-cavernosa occupa l'angolo di riunione delle pareti inferiore ed esterna del seno. Un foglietto sieroso estremamente sottile la ricopre e la separa dalla corrente venosa. In dentro corrisponde all'arteria carotide, in alto al motore oculare comune, in fuori al patetico ed alla branca oftalmica di Willis, che tendono a incrociarsi ad angolo acuto per scorrere al di sopra di essa.

La sua porzione intra-orbitale si trova dapprima addossata alla branca inferiore del motore oculare comune e al nervo nasale, che attraversano anch'essi l'anello del muscolo retto esterno. Più innanzi essa cammina tra questo muscolo e il tessuto cellulo adiposo che circonda il nervo ottico.

e. *Anastomosi.* — Il motore oculare esterno comunica al livello del seno cavernoso col ramo carotideo del gran simpatico e con la branca oftalmica di Willis.

L'anastomosi del nervo del sesto paio col gran simpatico è stata lungo tempo considerata come l'origine del sistema nervoso ganglionare. Essa è ordinariamente doppia, alcune volte tripla. Questi due o tre filetti anastomotici si estendono dal margine inferiore del motore oculare esterno verso l'orifizio superiore del canale carotideo, dove si continuano coi rami che circondano la carotide interna; più tardi noi avremo a ricercare se questi filetti si portano dal sesto paio verso i rami carotidei ó dai rami carotidei verso il sesto paio, ovvero se essi emanano contemporaneamente da queste due sorgenti (fig. 545, 10 e 551, 9).

Il filetto anastomotico che unisce il motore oculare esterno alla branca oftalmica è stato antecedentemente descritto; abbiamo visto che emana da questa branca al momento in cui incrocia il nervo del sesto paio. La sua tenuità eguaglia la sua estrema brevità.

Indipendentemente da questi filetti anastomotici, Poursfour du Petit, Grant e Longet hanno avuto l'occasione di osservare un filamento che si porta dalla porzione orbitale del motore oculare esterno al ganglio oftalmico. L'esistenza di questo filamento, che costituisce pel ganglio orbitale una seconda radice motrice, è estremamente rara.

f. *Terminazione.* — Giunto all'unione del terzo posteriore coi due terzi anteriori dell'orbita, questo nervo si divide in cinque o sei rami che penetrano irradiandosi nella spessezza del muscolo retto esterno, ove si suddividono in molti filamenti.

g. *Funzioni.* — Il nervo motore oculare esterno anima il muscolo abducente della pupilla. Quando lo si sottomette all'irritazione galvanica, il globo dell'occhio gira convulsivamente intorno al suo asse verticale e l'apertura pupillare si porta bruscamente in fuori. Se lo si taglia, la pupilla al contrario si dirige in dentro; avviene lo stesso quando un tumore lo comprime sopra un punto del suo cammino. La paralisi dei nervi del sesto paio ha dunque per conseguenza e per sintomo patognomonico uno strabismo interno. Gli esempi di paralisi limitata a questo nervo sono molto rari: secondo Burdach, Yelloly ha constatato uno strabismo semplice interno in un'ammalato in cui il sesto paio era compreso da un tumore. Jobert ha pubblicato un fatto simile.

In alcuni casi di paralisi del terzo paio, si son visti persistere i movimenti dell'iride; questa persistenza, estremamente rara, era dovuta

allora alla presenza del filetto eccezionale fornito al ganglio oftalmico dal motore oculare esterno.

Primitivamente insensibile, questo nervo trae dal ramo anastomatico che riceve dalla branca oftalmica una sensibilità abbastanza viva, che Longet ha potuto constatare per mezzo d'irritazioni meccaniche e galvaniche.

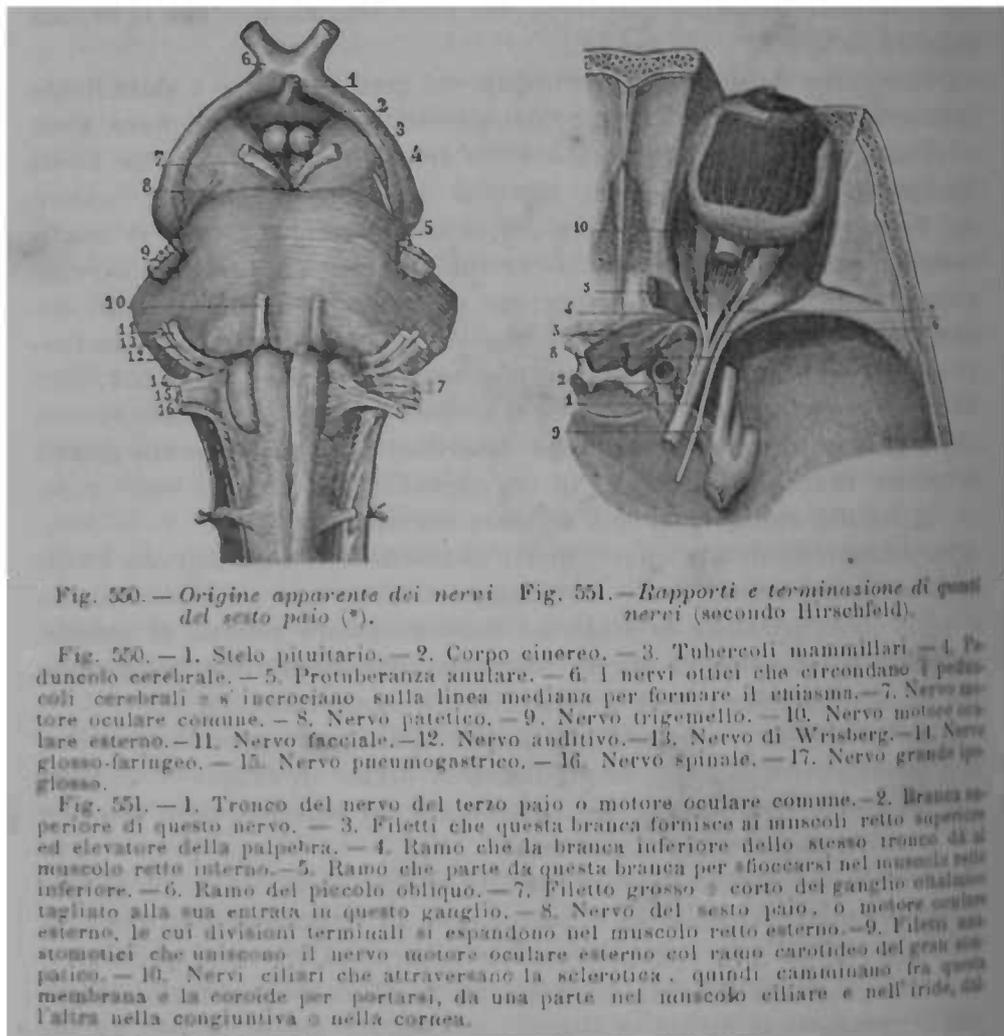


Fig. 550. — Origine apparente dei nervi del sesto paio (\*). Fig. 551. — Rapporti e terminazione di questi nervi (secondo Hirschfeld).

Fig. 550. — 1. Stelo pituitario. — 2. Corpo cinereo. — 3. Tubercoli mammillari. — 4. Peduncolo cerebrale. — 5. Protuberanza anulare. — 6. I nervi ottici che circondano l'chiasma. — 7. Nervo motore oculare comune. — 8. Nervo patetico. — 9. Nervo trigemello. — 10. Nervo motore oculare esterno. — 11. Nervo facciale. — 12. Nervo auditivo. — 13. Nervo di Wrisberg. — 14. Nervo glosso-faringeo. — 15. Nervo pneumogastrico. — 16. Nervo spinale. — 17. Nervo grande glosso.

Fig. 551. — 1. Tronco del nervo del terzo paio o motore oculare comune. — 2. Branca superiore di questo nervo. — 3. Filetti che questa branca fornisce ai muscoli retto superiore ed elevatore della palpebra. — 4. Ramo che la branca inferiore dello stesso tronco dà al muscolo retto interno. — 5. Ramo che parte da questa branca per sfociarsi nel muscolo retto inferiore. — 6. Ramo del piccolo obliquo. — 7. Filetto grosso e corto del ganglio oftalmico tagliato alla sua entrata in questo ganglio. — 8. Nervo del sesto paio, o motore oculare esterno, le cui divisioni terminali si espandono nel muscolo retto esterno. — 9. Filetto anastomatico che unisce il nervo motore oculare esterno col ramo carotideo del gran simpatico. — 10. Nervi ciliari che attraversano la sclerotica, quindi camminano fra questa membrana e la coroida per portarsi, da una parte nel muscolo ciliare e nell'iride, ed l'altra nella congiuntiva o nella cornea.

### § 7. — SETTIMO PAIO, O NERVO FACCIALE.

**Preparazione.** — Il facciale, considerato al punto di vista della sua preparazione, si può dividere in due parti: una profonda che cammina nella spessore della rocca, ed una superficiale che si espande sotto i tegumenti della faccia.

La parte profonda o il tronco del facciale non può esser ben studiata che su pezzi che sono stati in macerazione in una soluzione acida. A questo scopo

s'immerge la base del cranio in un miscuglio di due parti di acqua ed una parte di acido cloridrico e vi si lascia fino a che le ossa sieno abbastanza rammollite perchè si possa dividerle con l'istrumento tagliente ; allora viene estratta e lavata con molt'acqua.

Per lo studio della parte superficiale del nervo, i pezzi freschi sono pel contrario preferibili. Si procederà a questo studio con le regole seguenti :

1° Incidere i tegumenti parallelamente al margine inferiore della mascella, dal mento fin presso la protuberanza occipitale esterna; su questa incisione orizzontale farne cadere un'altra verticale che passi in avanti del condotto auditivo esterno; queste due incisioni debbono essere molto superficiali.

2° Dissecare i due lembi cutanei inferiori dal loro apice verso la loro base, per scoprire tutta la parte superiore del pellicciaio cervicale.

3° Ricercare al di sotto di questo muscolo la branca auricolare del plesso cervicale, segnirla nel suo cammino ascendente verso l'apofisi mastoidea ; scoprire quello dei suoi filetti che si anastomizza col ramo auricolare del facciale e preparare questo ramo.

4° Scoperto questo ramo con le sue divisioni, risalire verso il tronco del facciale asportando a brani la glandola parotide.

5° Completare l'estirpazione della parotide ed isolare il tronco del nervo procedendo dalle parti profonde verso le superficiali.

6° Isolare anche il tronco del nervo temporale superficiale come anche le sue branche ed il ramo anastomotico che fornisce al facciale dopo aver circondato il collo del condilo del mascellare.

7° Infine accompagnare le divisioni del facciale sino alla loro terminazione nei muscoli conservando le loro anastomosi con quelle del quinto paio.

Il *nervo facciale, porzione dura del settimo paio, piccolo simpatico* di Winslow, emerge dal bulbo rachideo, s'immette nel condotto auditivo interno, poi nell'acquedotto di Falloppio, e si sfocchia alla uscita di questo lungo canale, in branche, rami e rametti che si perdono nei muscoli pellicciai del cranio, della faccia e del collo.

Tra i nervi motori, non ve n'è alcuno che segua un cammino così complicato e che si anastomizzi tanto frequentemente coi nervi sensitivi, alcuno che animi tanti muscoli e che compia funzioni tanto delicate e svariate.

a. *Origine apparente.* — Il nervo facciale nasce dalla fossetta laterale del bulbo e dalla fossetta sotto-olivare, sul limite che separa queste due fossette, al di sotto della protuberanza e del peduncolo cerebelloso medio, al margine inferiore dei quali aderisce, al di sopra ed in dentro del nervo acustico da cui lo separano le radicette del nervo intermediario di Wrisberg. È costituito al suo punto d'emergenza da parecchi filetti riuniti in un solo tronco. Due o tre di questi filamenti non si congiungono al tronco principale che dopo aver attraversato il margine inferiore della protuberanza.

b. *Origine reale*. — Il tronco del facciale ha per origine reale un nucleo di sostanza grigia, situato nella spessezza della base del bulbo, sul prolungamento dei corni anteriori della colonna grigia centrale, tra la porzione sensitiva delle piramidi e la radice ascendente del quinto paio (fig. 552).

Questo nucleo è costituito da tre chiazze arrotondate, che si toccano per i contorni e contengono ciascuna grosse cellule multipolari. Da queste cellule emanano filetti originarii, dapprima rettilinei e paralleli, che si portano in alto, in dentro ed in dietro e che raggiungono bentosto il nucleo d'origine del nervo motore oculare esterno. Divenuti allora sottostanti al pavimento del quarto ventricolo, circondano questo nucleo, da cui riceverebbero anche secondo la maggior parte degli autori un piccolo gruppo di tubi nervosi; donde il nome di *nucleo superiore* del facciale che gli è stato dato in opposizione al precedente o *nucleo inferiore*. Ma è evidentissimo che quest'ultimo rappresenta il punto di partenza reale del facciale; se questo trae alcuni filetti dal nucleo d'origine del motore oculare esterno, questi filetti non concorrono che in minima parte alla sua formazione (fig. 553).

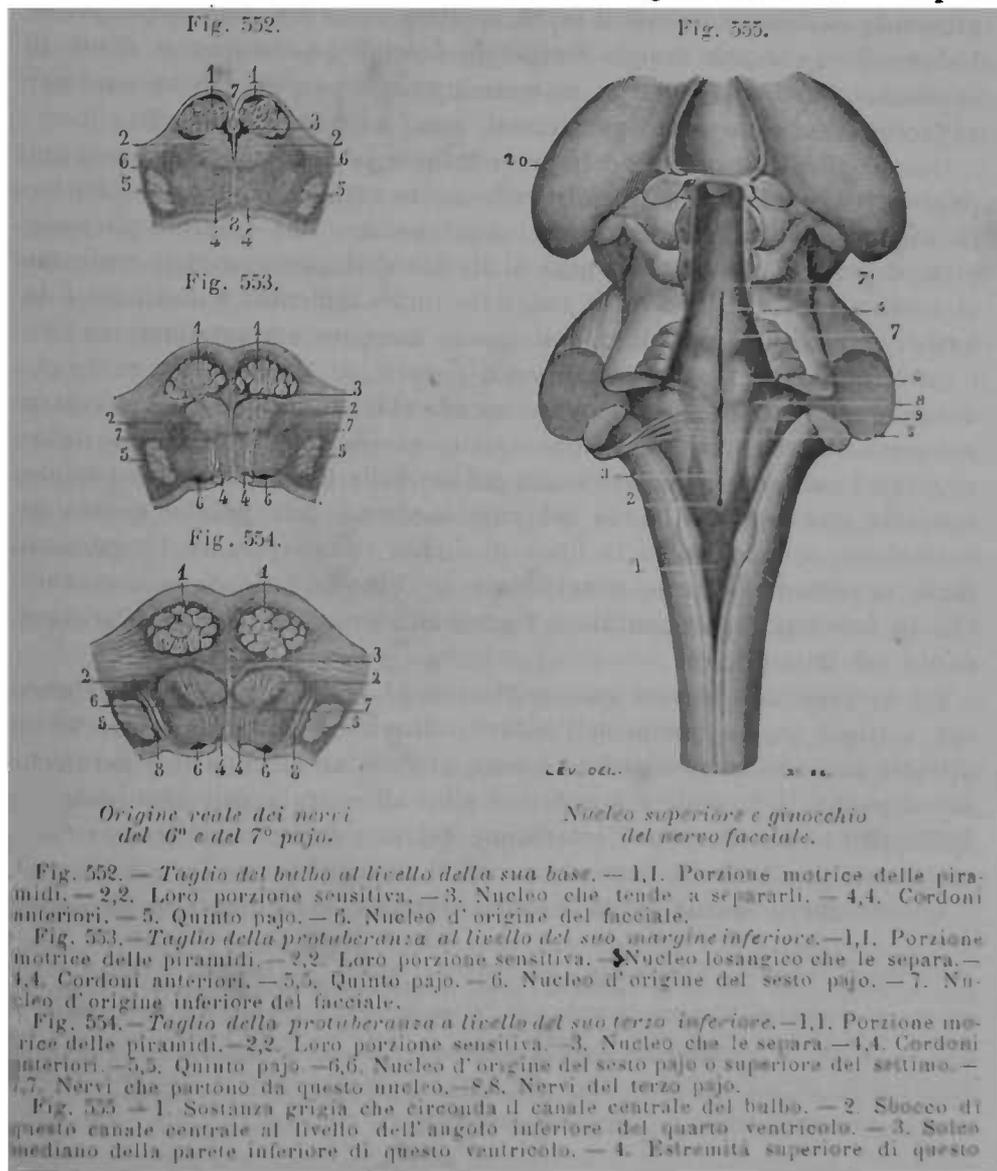
Dopo aver circondato il nucleo superiore, il nervo facciale giunge sui lati dello stelo del calamus scriptorius; quivi s'inflette bruscamente sollevando lo strato grigio del pavimento del quarto ventricolo e formando su questo pavimento una leggiera sporgenza conosciuta sotto il nome di *eminentia teres*, e chiamata anche *gomito* del facciale. Così piegatosi a gomito si dirige in alto, penetra nella parte inferiore della protuberanza, s'inclina in fuori, passa nuovamente tra le piramidi ed il quinto paio, e giunge in tal modo sino alla fossetta laterale del bulbo (fig. 554, 6, 7).

Nel cammino che percorre il facciale, dal suo nucleo d'origine a questa fossetta laterale, presenta dunque tre porzioni: 1° una iniziale o bulbare che si porta obliquamente verso il pavimento del quarto ventricolo; 2° una media o bulbo protuberanziale, molto corta e perpendicolare alla precedente; 3° una terminale o protuberanziale, obliqua come la prima, ma più lunga di questa.

Per spiegare l'influenza incrociata del cervello sui nervi del settimo paio, influenza che l'osservazione clinica mette in effetti fuori di dubbio, Gubler nel 1855, ha riunito tutti i fatti di anatomia patologica relativi alle emiplegie facciali; egli li aggruppa, li paragona, e si sforza di dimostrare col ravvicinamento di questi fatti: 1° che le lesioni unilaterali della metà superiore della protuberanza e delle parti più alte portano la paralisi di tutti i muscoli del lato opposto: l'emiplegia facciale è situata allora dallo stesso lato di quella del tronco e degli arti; 2° che quando la lesione unilaterale occupa la metà inferiore del mesocefalo, l'emiplegia facciale è situata dal lato di questa, mentre che quella del tronco e degli arti è situata dal lato opposto; egli da

a questa varietà di emiplegia il nome di *emiplegia alterna*; considera questa emiplegia alterna come il segno certo d'una lesione della protuberanza; poi aggiunge: « l'ipotesi d'una decussazione completa dei nervi facciali è la sola che sia compatibile coi fatti morbosi, e che possa darne la spiega razionale » (1).

Nel 1865, Luys viene condotto da suoi studii alla stessa conclusione. Secondo quest'autore, da ciascuno dei nuclei di origine dei nervi facciali par-



(1) Gublor. *De l'hémiplégie alterne comme signe de lésion de la protuberance annulaire et comme preuve de la décrossation des nerfs faciaux*, 1866, pag. 34.

tono fibre che s'incrociano nella protuberanza e che rasentano in seguito il lato interno del peduncolo cerebrale corrispondente (1).

Questo punto d'anatomia sembrava adunque quasi messo in chiaro quando fu di nuovo studiato da Vulpian (2). Ora, quest'osservatore dichiara l'incrociamiento dei nervi facciali estremamente dubbio. L'esperienza seguente, che ha ripetuto in diversi animali, sembra in effetti che valga ad oppugnarlo. L'abile fisiologo incide la protuberanza ed il bulbo seguendo esattamente il solco mediano della loro faccia posteriore. Egli credeva che una doppia emiplegia facciale, nella ipotesi d'un incrociamiento, dovesse essere la conseguenza di questo taglio, ma i nervi facciali non sono punto paralizzati, sono solamente indeboliti.

Questo risultato del tutto impreveduto, e la cui importanza non sarà punto contestata, è un fatto che tende molto evidentemente a combattere la esistenza di una decussazione. Aggiungiamo che l'esame microscopico dei nervi del settimo paio al livello della loro origine reale non ci mostra nessuna traccia di sensibile incrociamiento. I due nuclei inferiori sono molto lontani e non hanno nessuna connessione tra loro. I due tronchi nervosi si avvicinano, è vero, al livello della curva che descrivono, però in questo punto ancora ciascun di loro sembra restare indipendente. Se la decussazione esiste (e sembra molto difficile difatti negarne l'esistenza) essa sta senza dubbio nelle fibre afferenti del nucleo inferiore che seguono la via del rafe mediano: ma poichè questa decussazione occupa anche la linea mediana, come spiegare l'esperienza tanto importante e tanto concludente di Vulpian? Bisogna convenire che la fisiologia sperimentale e l'anatomia sono qui in completo disaccordo coi fatti clinici.

c. *Origine del nervo intermediario di Wrisberg.* — Tra il tronco del settimo paio e quello dell'ottavo, situato il primo in dietro ed in alto, il secondo in fuori ed in basso, si vede un piccolissimo nervo che accompagna il facciale e l'acustico sino all'entrata dell'acquedotto di Falloppio, e che in tutta l'estensione del suo cammino si trova situato tra questi due tronchi nervosi, donde il nome di *nervo intermediario*.

Questo nervo emana dalla fossetta laterale del bulbo con parecchie

solco che corrisponde all'entrata dell'acquedotto di Silvio. — 5. Colonna d'un bianco grigiastro dalla quale partono le radici del nervo ipoglosso. — 6. *Emisfero laterale* che corrisponde al ginocchio del nervo facciale. — 7. Altra leggiera sporgenza che corrisponde al nucleo d'origine del nervo motore oculare esterno, chiamato anche nucleo superiore del facciale. — 8. Nucleo d'origine dei nervi motori oculari comuni che non sporge sulla parete del ventricolo, ma che limita in alto il suo solco mediano. — 9. Colonna grigia dalla quale nascono i nervi misti. — 10. Nucleo che dà origine alla radice profonda del nervo acustico. — 11. Ventricolo medio e commessura posteriore del cervello.

(1) Luys. *Rech. sur le syst. nerv.* : 1865, p. 103.

(2) Vulpian. *Essai sur l'origine des nerfs crâniens*, 1853, p. 32.

radicette, di cui le une sono molto spesso addossate al facciale ed altre all'acustico, ma tutte si separano da questi nervi al livello del loro punto d'emergenza; alcune volte però esse loro restano contigue per un corto cammino. Queste radicette costituiscono per la loro unione il nervo di Wrisberg.

d. *Cammino e rapporti del nervo facciale.* — Dalla fossetta sopra-olivare questo nervo si porta in alto, in avanti ed in fuori, verso il condotto auditivo interno nel quale s'immerge. Giunto all'estremità profonda di questo, s'infilette leggermente in avanti per penetrare nell'acquedotto di Falloppio, cammina dapprima perpendicolarmente all'asse della rocca, s'infilette una seconda volta dopo un cammino di 4 millimetri per divenir parallelo a questo asse, poi una terza volta dopo un cammino di 10 millimetri per dirigersi verticalmente in basso, ed infine una quarta alla sua uscita dal foro stilo-mastoideo, per raggiungere il margine parotideo della mascella, dove si divide in due branche principali.

Da queste flessioni successive risultano tante curvature la cui concavità è rivolta, in avanti per la prima, in dietro per la seconda, in basso per la terza, in alto per la quarta. — Tra queste curve del facciale la prima e le due ultime non offrono niente di notevole. Ma non è così della seconda, che è sormontata, dal lato della sua convessità, da un piccolo rigonfiamento piramidale conosciuto sotto il nome di *ganglio genicolato*.

Nel cammino che percorre dal bulbo rachideo alla estremità profonda del condotto auditivo interno, il facciale si trova in rapporto col nervo acustico che occupa la sua parte posteriore ed inferiore, e che è conformato a gronda per riceverlo. — La sua porzione accessoria, o nervo di Wrisberg, cammina tra i due tronchi precedenti.

All'interno del canale di Falloppio, il nervo del settimo paio non ha rapporto immediato che con l'arteria stilo-mastoidea ed il tessuto osseo. Al punto di vista chirurgico, quest'ultimo rapporto è importante; imperocchè la rocca è soggetta a frequenti fratture. Quando la soluzione di continuo si verifica sulla sua parte media, essa cade quasi inevitabilmente sulla porzione del facciale compresa tra la sua seconda e la sua terza curva, come anche sull'arteria che l'accompagna: da ciò una paralisi di tutti i muscoli della faccia, da ciò anche un'emorragia proveniente in principal modo dall'arteria stilo-mastoidea.

Nel cammino che percorre dal foro stilo-mastoideo sino al margine parotideo del mascellare, il tronco del nervo è situato nella spessezza della glandola parotide, che non si potrebbe estirpare senza dividerlo.

e. *Riunione del facciale e del nervo di Wrisberg.* — Abbiamo visto come si comporta il facciale nella rocca, vediamo come si comporta il nervo di Wrisberg. — Giunto al fondo del condotto auditivo, questo nervo

s'immette nell'acquedotto di Falloppio, e dopo un cammino di 3 o 4 millimetri si getta nell'angolo posteriore del ganglio genicolato, ove sparisce.

f. *Ganglio genicolato*.—Questo ganglio, descritto da Arnold sotto il nome d'*intumescenza gangliiforme*, è situato al livello dell'hiatus di Falloppio, sull'apice della curva che descrive il facciale al momento in cui da perpendicolare che era all'asse della rocca, diviene parallelo ad esso.

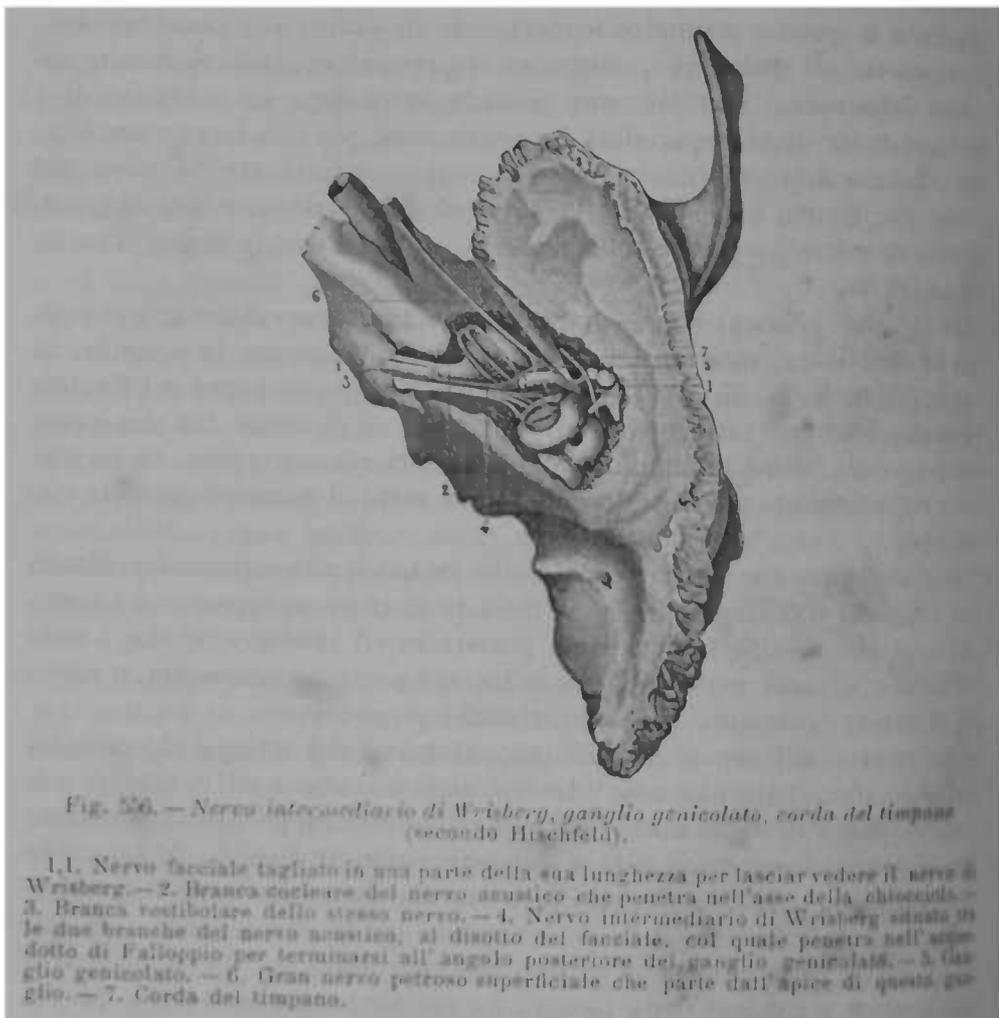


Fig. 526. — Nervo intercondiario di Wrisberg, ganglio genicolato, corda del timpano (secondo Hirschfeld).

1, 1. Nervo facciale tagliato in una parte della sua lunghezza per lasciar vedere il nervo di Wrisberg. — 2. Branchia cocleare del nervo acustico che penetra nell'asse della chiocciola. — 3. Branchia vestibolare dello stesso nervo. — 4. Nervo intercondiario di Wrisberg unito in le due branche del nervo acustico, al disotto del facciale, col quale penetra nell'acquedotto di Falloppio per terminarsi all'angolo posteriore del ganglio genicolato. — 5. Ganglio genicolato. — 6. Gran nervo petroso superficiale che parte dall'apice di questo ganglio. — 7. Corda del timpano.

Il suo volume presenta alcune varietà. È abbastanza considerevole ordinariamente per raddoppiare il diametro del facciale sul punto che occupa. Il suo colore, d'un bianco grigiastro, differisce appena da quello del nervo.

La sua forma è quella di una piccola piramide triangolare il cui apice rivolto verso l'hiatus di Falloppio, dà origine al gran nervo petroso superficiale, e la cui base aderisce al tronco del facciale.—All'angolo pe-

steriore della piramide va il nervo intermediario di Wrisberg. — Dal suo angolo anteriore parte il piccolo petroso superficiale.

Il gangliò genicolato si compone di tubi nervosi e corpuscoli ganglionari la cui esistenza, dapprima messa in dubbio, è oggi un fatto dimostrato. Ammesso la natura ganglionare del rigonfiamento genicolato, era difficile non esser colpiti dall'analogia che questo ganglio stabilisce tra il facciale ed i nervi spinali:

Come questi ultimi, i nervi del settimo paio sembrano nascere da due radici, l'una anteriore e l'altra posteriore.

Come essi, presentano un rigonfiamento, situato anche sul cammino della radice posteriore, e costituiscono in conseguenza un nervo misto la cui grossa radice, o motrice, sarebbe rappresentata dal nervo facciale, e la piccola o sensitiva, dal nervo di Wrisberg.

Tale fu la conclusione che Bischoff dedusse il primo da questo parallelo e che fu accettata da Berthold, Goedeschens, C. Robin, e parecchi altri anatomici. Le considerazioni invocate in suo favore sembrano in effetti autorizzarci a riguardare il nervo di Wrisberg come un nervo di senso. Bisogna riconoscere però che questo fatto sino ad ora non è rigorosamente dimostrato e non dev'essere accettato in conseguenza che con una certa riserva. Aggiungiamo che è stato negato da parecchi fisiologi, tra i quali debbo soprattutto citare Longet.

g. *Distribuzione.* — Il nervo del settimo paio fornisce dieci branche collaterali e due terminali, l'una superiore o temporale, l'altra inferiore o cervico-facciale.

#### A. — Branche collaterali del nervo facciale.

Si staccano dal facciale nel cammino che percorre dalla entrata alla uscita dell'acquedotto di Falloppio. Si possono dividere in due gruppi:

1° In quelle che nascono dall'acquedotto di Falloppio; queste branche sono al numero di cinque:

Il *gran nervo petroso superficiale*, che si porta al ganglio di Meckel;

Il *piccolo petroso superficiale* che si porta al ganglio otico;

Il *fletto del muscolo della staffa*;

La *corda del timpano*, che unisce il facciale al linguale;

Il *ramo anastomotico*, che unisce lo stesso nervo al pneumogastrico;

2° In quelle che nascono alla uscita dell'acquedotto o al livello del foro stilo-mastoideo: sono anche in numero di cinque:

Il *fletto anastomotico*, che unisce il facciale al glosso-faringeo;

Il *nervo articolare posteriore o auricolo-occipitale*;

Il *ramo digastrico*;

Il *ramo dello stilo-foideo*;

Il *ramo dei muscoli stilo-glosso e glosso-stafilino*, ai quali si aggiunge molto probabilmente il linguale superiore.

a. *Gran nervo petroso superficiale, o ramo cranico del nervo vidiano.* — Questo ramo parte dall'apice del ganglio genicolato, attraversa l'hiatus di Falloppio, percorre la piccola gronda che gli presenta la parte interna della faccia anteriore della rocca, riceve cammin facendo un filetto del nervo di Jacobson, branca del glosso-faringeo, e passa al disotto del ganglio di Gasser, poi nella spessezza della sostanza fibrosa che occupa il foro lacero anteriore. Si riunisce in seguito al filetto carotideo per costituire il nervo vidiano o pterigoideo, e si getta nel ganglio di Meckel, di cui rappresenta la radice motrice. Risulta da questo cammino che il gran nervo petroso è dapprima formato unicamente da fibre motrici, alle quali si aggiungono quasi immediatamente alcune fibre sensitive. Indipendentemente da queste ultime, Longet pensava che ne contiene altre che provengono dal trigemello per mezzo del ganglio sfeno-palatino. Questa opinione è sembrata dapprima confermata dalle ricerche di Vulpian, il quale ha osservato nel gran nervo petroso superficiale alcune fibre sane, dopo lo strappamento del facciale, le quali potevano provenire dal ganglio di Meckel. Ma Prevost più recentemente avendo asportato questo ganglio, ha potuto constatare che tutte le fibre del gran nervo petroso erano intatte. Le fibre sane osservate da Vulpian non venivano dunque dal ganglio sfeno-palatino, esse appartenevano al piccolo petroso profondo interno, cioè a dire al ramo di Jacobson.

b. *Piccolo petroso superficiale.* — Questo filetto nervoso, oggetto di numerose dissidenze, non è stato ben descritto che da Longet. Estremamente gracile, si stacca dal facciale al livello dell'angolo anteriore del ganglio genicolato e talvolta dallo stesso tronco del facciale, un millimetro circa al di là del ganglio, esce dall'acquedotto di Falloppio per un orifizio particolare si situa in una gronda posta sulla parte interna della faccia anteriore della rocca, al disotto di quella del gran nervo petroso, cammina parallelamente a quest'ultimo, s'immerge in un pertugio situato tra i fori ovale e piccolo rotondo, e si getta, alla sua uscita dal cranio, nel ganglio otico, di cui rappresenta una delle radici motrici.

Come abbiamo visto un filetto del ramo di Jacobson addossarsi al gran nervo petroso superficiale, nella gronda che gli presenta il temporale per portarsi in seguito con esso nel ganglio sfeno-palatino, così un filetto di questo ramo si congiunge al piccolo petroso superficiale sopra un punto molto vicino alla sua origine per portarsi con esso al ganglio otico. — Esistono in conseguenza, sulla parte anteriore e media della rocca, quattro nervi petrosi.

1° Due nervi petrosi superficiali o motori: l'uno più voluminoso e più lungo, che si estende dal facciale al ganglio di Meckel, e il *gran nervo petroso superficiale*; l'altro gracile e corto, che si estende dal facciale al ganglio otico, è il *piccolo petroso superficiale*.

2° Due nervi petrosi profondi o sensitivi: l'uno che si riunisce al

gran nervo petroso superficiale, è il *petroso profondo interno*; l'altro che si congiunge col piccolo petroso, è il *petroso profondo esterno*.

L'origine del piccolo petroso superficiale non è stata interpetrata nella stessa maniera da tutti gli autori.—Meckel, che ha intraveduto questo nervo, lo fa partire dal facciale, e la sua opinione è generalmente ammessa. — Longet lo considera come un prolungamento del nervo di Wrisberg, il quale, dopo avere attraversato il ganglio genicolato, darebbe al facciale uno o due filetti destinati al muscolo della staffa, e si continuerebbe in seguito sino al ganglio otico che attraverserebbe egualmente per portarsi in ultimo al muscolo interno del martello.

c. *Nervo del muscolo della staffa*.—Questo filetto è il più gracile di tutti quelli che nascono dal facciale. Si stacca dalla porzione verticale di questo nervo un poco al disotto della piramide, si porta dapprima in alto ed in avanti, s'immette in un condotto particolare, e dopo un cammino di alcuni millimetri, si getta nel muscolo della staffa dividendosi in due filetti.

d. *Corda del timpano*. — Più voluminoso e più lungo dei precedenti, questo ramo è soprattutto notevole pel suo cammino dapprima retrogrado, per le sue connessioni con la membrana del timpano, per la curva parabolica che descrive, e per la sua terminazione esclusiva in un nervo eminentemente sensitivo.

La corda del timpano si separa dal tronco del facciale 4 o 5 millimetri al disopra del foro stilo-mastoideo, s'immette immediatamente in un condotto osseo particolare e si dirige in alto ed in avanti; esce per un foro situato sulla parete posteriore dell'orecchio medio, immediatamente in dentro della membrana del timpano, penetra allora nella spessore di questa membrana e la percorre da dietro in avanti, a modo di una corda che sottenderebbe il terzo superiore della sua circonferenza. Cammina fra il suo strato interno ed il suo strato medio, indentro del manico del martello. Giunta sulla parete anteriore dell'orecchio medio, la corda del timpano, come ha dimostrato Huguier, entra in un nuovo condotto lungo 8 a 10 millimetri, parallelo e superiore alla scissura di Glaser, esce da questo condotto in vicinanza della spina dello sfenoide, e si riunisce ad angolo acuto col nervo linguale, tra i due pterigoidei (fig. 514, 9).

L'origine e la terminazione della corda del timpano sono ancora un oggetto di contestazione per alcuni anatomici.—Secondo Ippolito Cloquet e Hirzel, questo ramo sarebbe un prolungamento del gran nervo petroso superficiale il quale, partito dal ganglio di Meckel, non farebbe che addossarsi al facciale dal ganglio genicolato fin presso al foro stilo-mastoideo, ove riacquisterebbe la sua indipendenza primitiva sotto il nome di *corda del timpano*. — Secondo Cusco, emanerebbe dall'angolo anteriore del ganglio genicolato e sarebbe il prolungamento del nervo di Wrisberg

che si troverebbe così semplicemente addossato al tronco del facciale. — Nessuna di queste opinioni poggia sopra un'osservazione esatta. La prima è chiaramente distrutta dalle esperienze di Prevost. La seconda è una semplice ipotesi anch'essa abbattuta dall'osservazione: il facciale è formato, come tutt'i tronchi nervosi, di fasci anastomizzati, di modo che quando un ramo se ne stacca, è impossibile di determinare, tra i diversi fasci di cui si compone alla sua origine, qual'è quello che gli dà nascita.

Relativamente alla terminazione della corda del timpano parecchi au-

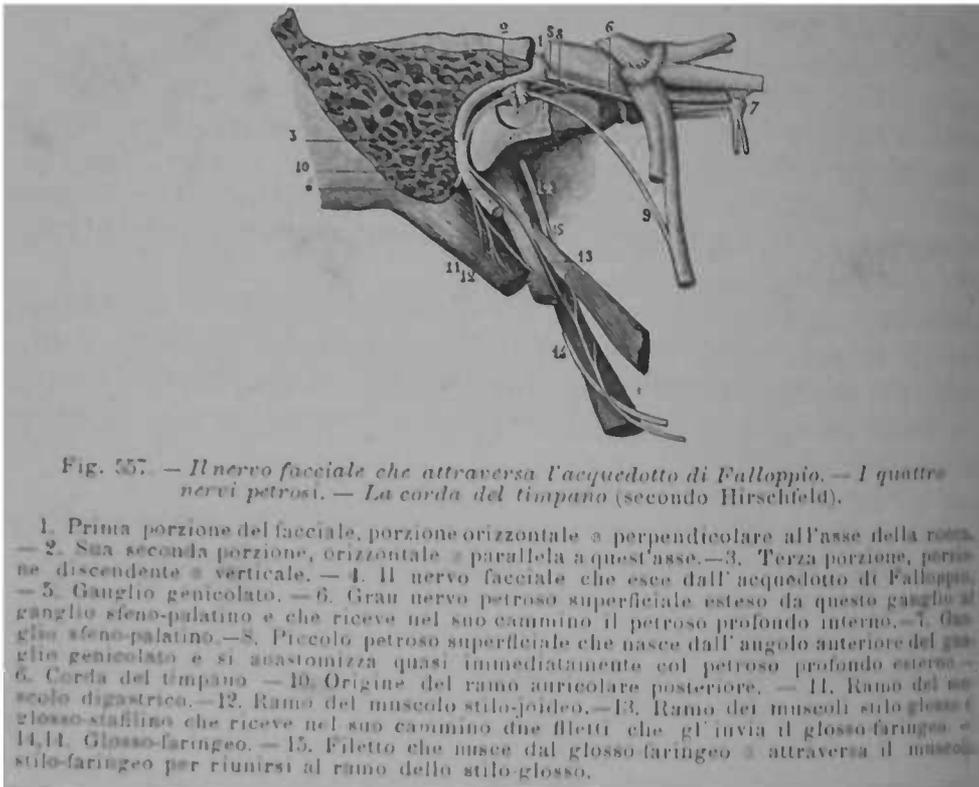


Fig. 557. — Il nervo facciale che attraversa l'acquedotto di Falloppio. — I quattro nervi petrosi. — La corda del timpano (secondo Hirschfeld).

1. Prima porzione del facciale, porzione orizzontale e perpendicolare all'asse della rosa. — 2. Sua seconda porzione, orizzontale e parallela a quest'asse. — 3. Terza porzione, perpendicolare discendente e verticale. — 4. Il nervo facciale che esce dall'acquedotto di Falloppio. — 5. Ganglio genicolato. — 6. Gran nervo petroso superficiale esteso da questo ganglio al ganglio sfeno-palatino e che riceve nel suo cammino il petroso profondo interno. — 7. Ganglio sfeno-palatino. — 8. Piccolo petroso superficiale che nasce dall'angolo anteriore del ganglio genicolato e si anastomizza quasi immediatamente col petroso profondo esterno. — 9. Corda del timpano. — 10. Origine del ramo auricolare posteriore. — 11. Ramo del muscolo digastrico. — 12. Ramo del muscolo stilo-joideo. — 13. Ramo dei muscoli stilo-glossi e glosso-stafilino che riceve nel suo cammino due filetti che gli invia il glosso-faringeo. — 14, 14. Glosso-faringeo. — 15. Filetto che nasce dal glosso-faringeo e attraversa il muscolo stilo-glossio per riunirsi al ramo dello stilo-glossio.

tori e particolarmente Longet, ammettono che questo nervo non fa che applicarsi al linguale, e che arrivato al livello del ganglio sotto-mascellare se ne separa per formare la radice motrice di questo ganglio. La dissezione ed i reagenti dimostrano tra la corda del timpano ed il linguale una fusione intima, completa, di fibrilla a fibrilla, per tutta la lunghezza del corso comune di questi nervi; per mezzo di questo processo si tenterebbe dunque vanamente di riconoscere il modo di terminazione della corda del timpano. Ma il metodo walleriano potrebb'essere applicato alla soluzione di questo piccolo problema. Vulpian ha tagliato la corda del timpano al suo passaggio nella membrana di questo nome; i tubi nervosi che la formano subiscono la degenerazione ordinaria. Seguendo allora questi tubi degenerati ha visto che gli uni si scostano per portarsi al ganglio sottomascellare, o direttamente nella glandola sottostante, e che

925

gli altri continuano il loro cammino per terminarsi nella lingua. L'opinione di Longet è dunque fondata; ma non tutta la corda del timpano si porta al ganglio, solo una delle sue due branche terminali. Questa branca del resto, come quella che si distribuisce alla lingua, fa l'ufficio di nervo vasodilatatore. Cl. Bernard nel 1858 ha molto ben stabilito che quando s'irrita la corda del timpano, il sangue arterioso affluisce in grande abbondanza verso la glandola sotto-mascellare, tutti i suoi vasi si dilatano, le vene stesse partecipano alla dilatazione; esse sono mosse da pulsazioni ritmiche simili a quelle delle arterie, il sangue che le percorre non è più sangue nero, ma sangue rosso. La secrezione salivare è accresciuta. Se si sospende l'eccitazione, la secrezione si arresta, il sangue delle vene riprende il suo colore nero, e la circolazione ritorna al suo tipo abituale.

Vulpian nel 1873 ha dimostrato con la stessa chiarezza che fenomeni analoghi si producono nella lingua, quando si elettrizza la corda del timpano prima della sua congiunzione col nervo linguale. Sotto l'influenza della corrente, la mucosa prende rapidamente un colore di un rosso intenso sulla metà corrispondente. La sua temperatura aumenta di due o tre gradi. Sospesa l'elettrizzazione, immediatamente questi fenomeni scompaiono, e si riproducono appena la si rinnova (1).

e. *Ramo anastomotico esteso dal facciale allo pneumogastrico.* — Questo ramo parte dal facciale allo stesso livello della corda del timpano, ma sul punto diametralmente opposto. Si addossa quasi immediatamente ad un ramo emanato dallo pneumogastrico, e camminando in senso inverso alla sua direzione, s'immette in un piccolo canale mediante il quale passa nella fossa della vena giugulare; striscia tra la parete anteriore di questa fossa, che è scavata ora da un solco ora da un canale per riceverlo, e la vena giugulare interna, che bisogna asportare con delicatezza per scoprirlo, poi, continuando a portarsi trasversalmente in dentro, si getta nel ganglio superiore dello pneumogastrico. Da questa descrizione risulta che l'anastomosi destinata ad unire il nervo del settimo paio a quello del decimo è un ramo misto che si compone:

1° Di un filetto motore esteso dal facciale allo pneumogastrico;

2° Di un filetto sensitivo esteso da quest'ultimo al facciale.

Questo ramo provverrebbe esclusivamente dallo pneumogastrico, secondo Arnold, che lo indica sotto il nome di *ramo auricolare*. Dei due filetti che lo compongono, il filetto sensitivo è in effetti il più importante. Vedremo più innanzi che non si unisce col facciale; giunto nell'acquedotto di Falloppio, incrocia questo nervo anastomizzandosi con esso, e si porta in seguito in alto ed in fuori, verso la membrana del timpano e la parete superiore del condotto auditivo esterno. Per evi-

---

(1) Vulpian. *Leçons sur l'appareil vaso-moteur*, 1875 t. 1, p. 156.

nel 1835 ne avesse già indicata l'esistenza. Per scoprirlo bisogna far prima il taglio della faringe, come ha fatto notare Hirschfeld, che ha descritto questo piccolo nervo sotto il nome di *ramo linguale*. — Situato al suo punto di partenza indietro dell'apofisi stiloide, si situa più basso. infuori del muscolo stilo-faringeo, passa tra la tonsilla ed il pilastro anteriore del velo pendulo palatino, e giunge sotto la mucosa della lingua ove si ramifica.

In questo lungo cammino il ramo dei muscoli stilo-glosso e glosso-stafilino riceve costantemente dal nervo glosso-faringeo uno ed alcune volte due rametti, che dopo aver attraversato il muscolo stilo-faringeo al livello della sua parte media, si riuniscono ad esso ad angolo acuto, quasi come la corda del timpano si unisce al nervo linguale. Il ramo linguale così rinforzato giunge alla lingua senza fornir nessun fletto. Ma là si anastomizza per le sue diramazioni con le branche terminali del glosso-faringeo, e si divide in due ordini di ramificazioni destinate le une alla mucosa linguale. la altre allo stilo-glosso e glosso-stafilino (fig. 557, 13).

#### B. — **Branca terminale superiore o temporo-facciale.**

Un po' più considerevole dell'inferiore, questa branca, situata nella spessezza della glandola parotide, si dirige in alto ed in avanti verso il collo del condilo del mascellare. Sul lato esterno del collo, riceve dal nervo temporale-superficiale uno o due rami anastomotici notevoli pel loro volume, per la loro esistenza costante e per la curva semi-circolare che descrivono.

Sensibilmente ingrossata per l'aggiunta di questi rami, la branca temporo-facciale si divide in parecchie branche secondarie, che si vagano quasi immediatamente suddividersi, poi anastomizzarsi fra loro, e costituire una serie di arcate a convessità anteriore. Da queste arcate, formanti per la loro riunione il *plesso sotto-parotideo*, nascono molti rami che si portano divergendò verso la tempia, la fronte, le palpebre, la base del naso e l'angolo delle labbra; donde la divisione di questi in temporali, frontali, palpebrali, nasali, e boccali.

a. *Rami temporali*.—Verticali e paralleli, incrociano ad angolo retto l'arcata zigomatica, si anastomizzano per alcune divisioni con la branca temporale superficiale del mascellare inferiore, danno parecchi fletti ai tegumenti della tempia ed al cuoio capelluto, e si terminano nei muscoli auricolare anteriore, auricolare superiore e temporale superficiale, ai quali sono destinati.

b. *Rami frontali*. — Più numerosi e più voluminosi dei precedenti, si portano obliquamente in alto ed in avanti verso il muscolo frontale i superiori s'immettono sotto il margine esterno di questo muscolo

camminano in seguito sotto la sua faccia profonda, poi si ramificano nella sua spessezza.

Gl'inferiori si anastomizzano infuori dell'apofisi orbitaria esterna col nervo temporale profondo anteriore, ed al disopra di questa stess'apofisi con uno o parecchi filetti del nervo frontale esterno. Terminano in seguito, sia nel muscolo sopraccigliare, sia nella porzione corrispondente dell'orbicolare delle palpebre.

c. *Rami palpebrali o orbitali.* — La loro direzione è leggermente ascendente. Giunti presso all'orbicolare delle palpebre si dividono: 1.° in palpebrali superiori, che s'immettono sotto il segmento superiore di questo muscolo per penetrare nella sua spessezza da dietro in avanti, o dalla sua faccia profonda verso la sua faccia cutanea, suddividendosi in un gran numero di filetti che si anastomizzano fra loro; 2.° in palpebrali inferiori, che s'immettono sotto il segmento inferiore dell'orbicolare, al quale si distribuiscono nello stesso modo.

Lo sfintere dell'orifizio palpebrale è notevole fra tutt'i muscoli della faccia per le ramificazioni estremamente numerose che riceve dal facciale; sotto questo rapporto non lo si può paragonare che ai muscoli oculari, più ricchi ancora in fibre nervose (fig. 558).

d. *Rami nasali o sotto-orbitali.* — Al numero di due e molto voluminosi, questi rami si dirigono orizzontalmente in avanti, come il canale di Stenone, al di sopra del quale sono situati, e si dividono sul margine anteriore del massetere ciascuno in tre o quattro filetti. Questi si immettono per la maggior parte sotto i muscoli grande e piccolo zigomatico, poi sotto i muscoli elevatore proprio del labbro superiore ed elevatore comune, ove si applicano sui rami sott'orbitali del mascellare superiore, incrociandoli ad angolo retto ed anastomizzandosi con essi in parecchi punti. Dal miscuglio di questi due ordini di rami e delle loro anastomosi risulta un plesso già menzionato, il *plesso sotto-orbitario*.

In questo lungo cammino i rami sott'orbitali danno dapprima filetti che si distribuiscono alla parotide; più innanzi forniscono parecchie ramificazioni che manifestamente si perdono nella pelle della faccia, ed uno o due filamenti che accompagnano l'arteria facciale. Questi diversi rametti molto probabilmente vengono dal ramo anastomotico che il facciale riceve dal temporale superficiale. — Le loro divisioni terminali, frequentemente anastomizzate fra loro, si diffondono nei due zigomatici, nel canino, nei due elevatori del labbro superiore e dell'ala del naso, nel trasverso, nel mirtiforme, nel dilatatore delle narici, nel piramidale e nella parte corrispondente dell'orbicolare delle labbra.

e. *Rami buccali.* — Situati più in basso dei precedenti, al livello o un poco al disotto del canale di Stenone, seguono anche una direzione orizzontale, incrociano perpendicolarmente il margine anteriore del massetere e si dividono: 1.° in filetti muscolari che si distribuiscono al

buccinatore, al segmento superiore dell'orbicolare labiale e al muscolo triangolare delle labbra; 2.° in filetti anastomotici che si uniscono alle divisioni della branca boccale del mascellare inferiore. Questi rami forniscono inoltre alcuni filetti cutanei e due o tre altri che seguono il cammino dell'arteria facciale.

C. — **Branca terminale inferiore o cervico-facciale.**

Situata come la precedente nella spessezza della glandola parotide, questa branca si porta obliquamente in basso, in avanti ed in indentro, riceve ordinariamente nel suo cammino un ramo anastomotico della branca auricolare del plesso cervicale, e si divide al livello dell'angolo del mascellare in tre o quattro rami, i quali si suddividono un poco più lontano per formare dei rami secondarii che si possono distinguere per la loro posizione: in *boccali*, *mentonieri* e *cervicali* (fig. 558).

a. *Rami boccali*. — Camminano tra il massatere e la glandola parotide alla quale danno parecchi rametti, comunicano sia tra loro, sia col rami boccali della branca temporo-facciale, e si dividono in avanti del massatere: in filetti anastomotici che s'uniscono col nervo boccale del mascellare inferiore, e filetti muscolari destinati al buccinatore e all'orbicolare delle labbra.

b. *Rami mentonieri*. — Se ne contano ordinariamente due principali che seguono il margine inferiore della mascella. Questi rami s'immettono sotto il muscolo triangolare delle labbra, si applicano ai rami mentonieri del dentale inferiore che incrociano ad angolo retto e si anastomizzano con essi mercè parecchi filetti, e si terminano nel muscoli del labbro inferiore, cioè a dire nel triangolare, nel quadrato e nell'orbicolare, come anche nel fiocco del mento. Dall'unione dei filetti mentonieri del facciale con quelli del quinto paio risulta il *plesso mentoniero* analogo al plesso sott'orbitale.

Ambedue difatti, si compongono di filetti orizzontali o motori, dipendenti dal settimo paio, e di filetti verticali o sensitivi appartenenti al quinto.

Nell'uno e nell'altro i filetti orizzontali sono situati sopra un piano più anteriore e i verticali sopra un piano più profondo.

Infine nell'uno e nell'altro, i filetti a direzione orizzontale sono gracili e poco numerosi, i filetti a direzione verticale notevoli al contrario pel loro volume e pel loro numero.

c. *Rami cervicali*. — Situati nella regione sopra-ioidea, essi camminano da dietro in avanti e descrivono arcate a concavità superiore. Tutti questi filetti scorrono al disotto del pellicciaio, al quale sono specialmente destinati e che li separa alla loro estremità terminale dalle ramificazioni corrispondenti della branca trasversa del plesso cervicale, che si terminano nella pelle. Si veggono talvolta una o due divisioni di que-

sti rami dirigersi quasi verticalmente in basso sino alla parte media del pellicciaio, ove spariscono nella sua spessorezza.

*Funzioni del facciale.*

Abbiamo visto che i nervi del quinto paio non hanno alcuna azione sui muscoli della faccia, che presiedono alla sensibilità, alla nutrizione e alle secrezioni delle parti situate sotto la loro influenza, e che esercitano per la natura stessa di questa triplice destinazione una notevole influenza sulle funzioni dei sensi. Stabiliamo ora:

A. Che i nervi del settimo paio trasmettono il principio della loro contrazione a tutt'i muscoli nei quali penetrano, e che non sono preposti in alcun punto alla sensibilità.

B. Che esercitano anche una grandissima influenza sulle funzioni dei sensi, ma affatto meccanica però.

C. Che le impressioni trasmesse al centro nervoso dai nervi di senso specifico sono riflesse in qualche modo e fedelmente riprodotte dai nervi del settimo paio sul mobile quadro della fisionomia.

Dopo aver constatato che questi nervi sono destinati al movimento, alla protezione dei sensi ed alla espressione della faccia, dovremo ricercare qual'è la parte della loro porzione principale, e qual'è quella della loro porzione accessoria nel compimento di questi diversi fenomeni.

A. — **Il facciale è un nervo motore.** — In appoggio di questa prima proposizione si possono invocare tre ordini di fatti:

1° *Fatti tratti dalla fisiologia sperimentale.* — Nel 1821 Ch. Bell tagliò il tronco del facciale in un asino; tutt'i muscoli del lato corrispondente della faccia furono paralizzati. John Shaw per osservare questa paralisi ripeté l'operazione sopra una scimmia, il risultato fu lo stesso. Più tardi la sezione di questo nervo è stata fatta in diversi animali da Mayo, Hund, Eschricht, Magendie, Goedeckens, Cl. Bernard, etc. La paralisi dei muscoli sottocutanei della faccia ne è stata la conseguenza immediata e costante. Backer ha constatato che dopo l'avvelenamento con la noce vomica, la sezione del nervo facciale apporta immediatamente la calma in tutt'i muscoli della faccia, mentre che quelli delle altre parti del corpo restano in preda alle più intense convulsioni. — Longet ha eccitato galvanicamente questo nervo, in parecchi mammiferi, ed ha sempre ottenuto contrazioni molto apparenti nei muscoli della fronte e della tempia, delle palpebre, delle narici, delle labbra, etc.

2° *Fatti desunti dall'osservazione clinica.* — Quando il tronco del facciale si trova rotto in seguito d'una soluzione di continuo della rocca, tutt'i muscoli ai quali si distribuisce sono colpiti da paralisi. Quando questo nervo è reciso, sia nel corso d'una operazione, sia in seguito ad una ferita, si osserva un risultato simile; se il taglio cade

sul suo tronco, ciò che ha luogo nell'estirpazione della ghiandola parotide, la paralisi si estende a tutti i muscoli della faccia; se interessa solamente una delle sue branche od uno dei suoi rami, la paralisi è allora parziale e più o meno circoscritta.

2° *Fatti desunti dall'anatomia patologica.* — Il nervo facciale può essere compresso da un tumore, può esser distrutto da una carie della rocca, può partecipare alla degenerazione encefaloide d'un organo vicino e particolarmente della parotide: in tutte queste circostanze, si osserva una paralisi muscolare completa ed incurabile del lato corrispondente della faccia.

Nei tre sopra citati ordini di fatti, la paralisi dei muscoli ai quali si distribuisce il facciale si presenta dunque come il risultato invariabile della sezione, della compressione o dell'alterazione di questo nervo. È anche il risultato unico: in seguito di questa sezione, la sensibilità, la nutrizione e le secrezioni delle diverse parti del cranio e della faccia alle quali si distribuisce sono costantemente rimaste intatte. Concludiamo dunque che il facciale è un nervo motore.

**B. — Il facciale esercita sugli organi del sensi una influenza meccanica che ha per scopo, sia di proteggerli, sia di favorirli nell'esercizio delle loro funzioni.** — Ad ogni senso è annesso un piccolo apparecchio muscolare preposto alla sua protezione; se si presentano altri eccitanti oltre quelli che sono in rapporto con questo senso, questo apparecchio muscolare interviene bentosto per opporsi alla loro entrata. Se gli eccitanti speciali di questo senso agiscono su di esso con molta intensità, intervengono per moderare la loro azione: se al contrario è troppo debole, intervengono ancora, ma allora per uno scopo opposto. Passiamo in rivista questi diversi apparecchi per studiare il meccanismo della loro influenza.

a. *Apparecchio muscolare annesso al senso dell'udito* — Si compone di due apparecchi secondari che la loro posizione permette di distinguere in profondo, o apparecchio motore della catena degli ossicini, e superficiale, o apparecchio motore del padiglione dell'orecchio.

*L'apparecchio motore della catena degli ossicini* è costituito dal muscolo interno del martello, al quale si porta il piccolo petroso superficiale e dal muscolo della staffa che è animato anche da un filetto particolare del facciale. Di questi due muscoli gli usi dell'ultimo non sono stati ancora ben definiti il primo, è incontestabilmente destinato a tendere la membrana del timpano. Ora, Savart ha dimostrato che quando questa membrana è coperta da grani di sabbia, esegue, sotto l'influenza di un corpo sonoro, nello stato di rilassamento, movimenti tali, che i grani di sabbia possono essere lanciati a 3 o 4 centimetri di altezza, e quando è tesa, al contrario, i movimenti comunicati a questi corpuscoli divengono appena apprezzabili. Il muscolo interno del martello ha

per effetto adunque, con'raendosi, di diminuire l'ampiezza delle vibrazioni della membrana timpanica, e di moderare in conseguenza l'intensità delle onde sonore, donde ne segue che quando questo muscolo sarà paralizzato, cioè a dire quando le funzioni del facciale saranno indebolite, sospese o sopresse, il senso dell'udito sarà a stento colpito dai suoni un po' forti. In una memoria su tal soggetto, pubblicata nel 1851, Landouzy stabilisce in effetti, con osservazioni concludenti, che l'esaltazione dell'udito è uno dei sintomi dell'emiplegia facciale.

L'*apparecchio motore del padiglione dell'orecchio* è rudimentale nell'uomo, ma molto sviluppato in alcuni animali; dirigendo il padiglione dal lato dei suoni, esso permette loro di raccogliarli in una maniera più completa, e favorisce così l'azione dell'eccitamento le cui impressioni divengono allora più percettibili.

b. *Apparecchio muscolare annesso al senso della vista.*—Questo apparecchio si compone di due muscoli: dell'elevatore della palpebra superiore che permette il passaggio dei raggi luminosi fino alla retina, e dell'orbicolare delle palpebre, che interdice al contrario a questi stessi raggi l'entrata nel globo oculare.—Di questi due muscoli, il primo, contenuto nell'orbita, è situato sotto l'influenza del nervo del terzo paio, e noi non abbiamo punto ad occuparcene qui. Il secondo protegge l'apparecchio della visione:

1° Imprimendo alle sue funzioni un carattere d'intermittenza, carattere che è l'attributo di tutti gli apparecchi della vita animale.

2° Moderando l'azione del fluido luminoso, cioè a dire abbassando il sopracciglio quando una luce troppo viva colpisce la retina.

3° Abbassando istantaneamente i due veli palpebrali su questo globo, quando un corpo estraneo lo minaccia del suo contatto.

4° Partecipando all'ammiccamento, che spande il fluido lacrimale sul globo dell'occhio e che lo sottrae all'influenza irritante dell'aria esterna.

c. *Apparecchio muscolare annesso al senso dell'odorato* — Le fosse nasali presentano due orifizzii, l'uno anteriore, l'altro posteriore.

L'orifizio anteriore del senso dell'odorato è provvisto: 1° di un muscolo che lo dilata, e che permette così alla corrente odorifera di portarsi verso la volta delle fosse nasali; 2° di un muscolo che lo rinserra e che diminuendo le proporzioni di questa corrente, la devia in parte dalla sua direzione ascendente. — Quando il muscolo dilatatore è paralizzato, le emanazioni non giungono più fino al nervo olfattivo. Chiudendo la narice rimasta sana ed abbassando le palpebre in alcuni ammalati affetti da emiplegia facciale completa, Longet ha constatato che essi non potevano distinguere il tabacco, il muschio, la canfora, ecc., malgrado ispirazioni reiterate e profonde. Ch. Bell e John Shaw hanno egualmente constatato questa impossibilità, sia nell'uomo, sia in parecchi mammiferi.

tare ogni confusione, conserverò a questa porzione sensitiva il nome di *ramo auricolare dello pneumogastro*.

f. *Ramo anastomotico esteso dal facciale al glosso-faringeo*.—Dopo avere oltrepassato il foro stilo-mastoideo, questo ramo, in generale molto delicato, si porta trasversalmente da fuori in dentro, e si getta nel tronco del glosso-faringeo immediatamente al disotto del ganglio petroso, formando un'arcata che abbraccia il lato anteriore della vena giugulare interna. La sua esistenza non è punto costante.

g. *Ramo auricolare posteriore*. — Nasce dal facciale a 1 o 2 millimetri al disopra del foro stilo-mastoideo e si dirige dapprima verticalmente in basso. Al livello del margine anteriore dell'apofisi mastoidea si flette ad angolo retto per circondare quest'apofisi e portarsi in seguito in alto ed indietro sulla regione mastoidea del temporale, dove si divide in due filetti, l'uno superiore e verticale o auricolare, l'altro inferiore ed orizzontale o occipitale.

Nel suo cammino semi-circolare intorno all'apofisi mastoidea, questo ramo è circondato da un tessuto cellulo-fibroso molto denso. Riceve dalla branca auricolare del plesso cervicale un filetto anastomotico costante ed abbastanza voluminoso in generale per essere facilmente scoperto e servire in seguito di guida nella ricerca dell'auricolare posteriore.

Il *filetto superiore o ascendente* attraversa i due o tre fasci che compongono il muscolo auricolare posteriore cedendo a ciascun di essi un rametto. Circonda in seguito il padiglione dell'orecchio, e si termina nel muscolo auricolare superiore.

Il *filetto inferiore o orizzontale* segue la direzione della linea curva superiore e si divide in parecchi filamenti che si perdono esclusivamente nel muscolo occipitale.

h. *Ramo digastrico*. — Questo ramo si stacca dal facciale alla stessa altezza del precedente e si getta in seguito nella parte media del ventre posteriore del muscolo digastrico. Lo si vede ordinariamente anastomizzarsi alla superficie o nella spessezza di questo muscolo con un ramo simile venuto dal glosso-faringeo. Da questa anastomosi disposta ad arco, partono parecchi filetti che si terminano nel digastrico; nello stilo-joideo, ed alcune volte anche nello stilo-faringeo.

i. *Ramo stilo-joideo*. — Nasce al livello del foro stilo-mastoideo, si dirige obliquamente in basso, in dentro ed in avanti, parallelamente al margine superiore del muscolo stilo-joideo, al quale è esclusivamente destinato. Spessissimo questo ramo proviene da un tronco che gli è comune con quello del muscolo digastrico. Il suo volume è sempre molto gracile.

k. *Ramo dei muscoli stilo-glosso e glosso-stafilino*. — Notevole per la sua lunghezza e per la sua tenuità, questo ramo nasce dal facciale, ora al livello del foro stilo-mastoideo ora un poco al disopra di que-

st'orifizio. In quest'ultimo caso lo si vede spesso uscire da un canale osseo particolare, che si apre alla parte interna della base dell'apofisi stiloide. La sua origine è allora difficile a scovrirsi. Perciò è sfuggito

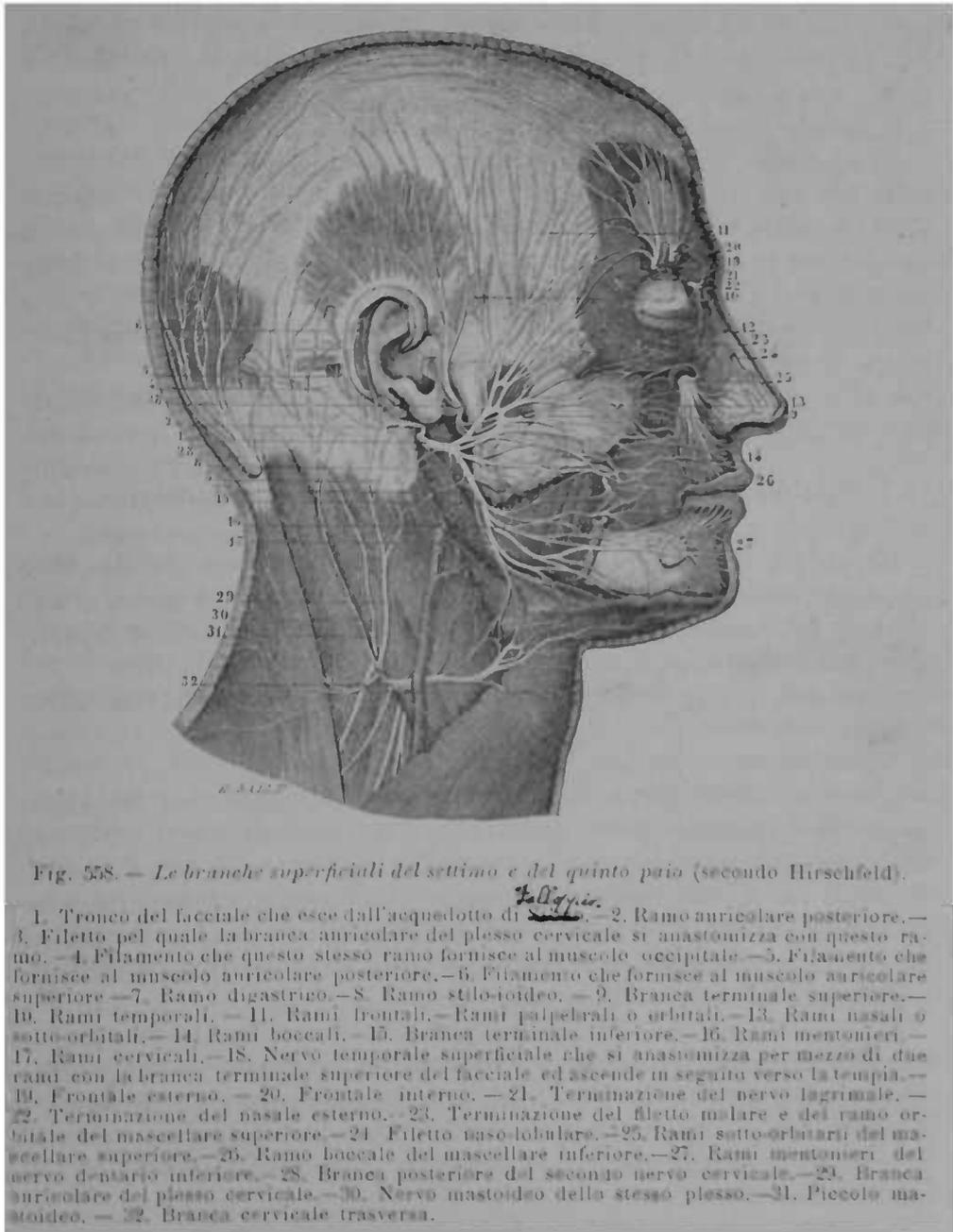


Fig. 558. — Le branche superficiali del settimo e del quinto paio (secondo Hirschfeld).

1. Tronco del facciale che esce dall'acquedotto di <sup>Fallopian.</sup> Fallopi. — 2. Ramo auricolare posteriore. — 3. Filetto pel quale la branca auricolare del plesso cervicale si anastomizza con questo ramo. — 4. Filamento che questo stesso ramo fornisce al muscolo occipitale. — 5. Filamento che fornisce al muscolo auricolare posteriore. — 6. Filamento che fornisce al muscolo auricolare superiore. — 7. Ramo digastrico. — 8. Ramo stilo-ioideo. — 9. Branca terminale superiore. — 10. Rami temporali. — 11. Rami frontali. — Rami palpebrali o orbitali. — 13. Rami nasali o sotto-orbitali. — 14. Rami boccali. — 15. Branca terminale inferiore. — 16. Rami mentonieri. — 17. Rami cervicali. — 18. Nervo temporale superficiale che si anastomizza per mezzo di due rami con la branca terminale superiore del facciale ed ascende in seguito verso la tempia. — 19. Frontale esterno. — 20. Frontale interno. — 21. Terminazione del nervo lacrimale. — 22. Terminazione del nasale esterno. — 23. Terminazione del filetto molare e del ramo orbitale del mascellare superiore. — 24. Filetto naso-labulare. — 25. Rami sotto-orbitali del mascellare superiore. — 26. Ramo boccale del mascellare inferiore. — 27. Rami mentonieri del nervo dentario inferiore. — 28. Branca posteriore del secondo nervo cervicale. — 29. Branca auricolare del plesso cervicale. — 30. Nervo mastoideo della stesso plesso. — 31. Piccolo mastoideo. — 32. Branca cervicale trasversa.

all'osservazione della maggior parte degli anatomici, che non l'hanno creduto degno neppure di una semplice menzione, benchè l' Berard

d. *Apparecchio miscelatore annesso al senso del gusto.* — I muscoli che sono sotto la dipendenza del facciale e che esercitano una influenza sul senso del gusto, sono abbastanza numerosi. Si possono distinguere in esterni o sotto-cutanei ed interni o sotto-mucosi.

Tra i primi bisogna collocare tutt'i muscoli che trattengono le materie sapide nella bocca durante la loro triturazione, e che concorrono, quand'esse sono state sulle entemente triturate, a riunirle sulla faccia dorsale della lingua. Dopo il taglio del facciale in un animale, o la sua parolisi nell'uomo, si veggono le materie aliment riaccumularsi nel solco che separa le guance e il labbro inferiore dall'arcata alveolare corrispondente ed uscire in parte per l'orifizio boccale al momento della masticazione; la saliva soprattutto scorre in fuori con una grande facilità negli ammalati affetti da paralisi facciale, quando inclinano la testa in avanti o quando si coricano sul lato paralizzato.

Tra i muscoli sotto mucosi noi troviamo: il muscolo linguale superiore e lo stilo-glosso, che sono animati anche da un filetto del facciale. Questi due muscoli, che costituiscono i pelliccioli della lingua, tengono sotto la loro influenza immediata il movimento di tutte le papille gustative; essi esercitano anche sul senso del gusto una influenza tutta meccanica.

C. — **Il nervo facciale presiede alla espressione della fisionomia.** — Tolgo questa parte dell'istoria del nervo facciale da un lavoro di P. Perard lavoro la cui pubblicazione rimonta già a più di trent'anni, al quale però gli studii fatti da allora in poi non hanno quasi niente trovato ad aggiungere. Egli si esprime così: Che la fisionomia dell'uomo si mostri aperta per la gioia o concentrata pel dolore, che essa esprima l'indignazione, la sorpresa o la collera, è sempre la contrazione muscolare che fa trasparir sul suo volto, e talvolta contro la sua volontà, la passione che l'agita all'interno.

Il nervo del settimo paio presiede a queste contrazioni, e se lo si supponesse paralizzato dai due lati, i lineamenti dell'uomo, immobili come quelli di una maschera, non lascerebbero niente scorgere di ciò che s'agita entro di lui.

« Ch. Bell, allo scopo di studiare l'influenza del nervo del settimo paio sulla prosoposi tagliò questo nervo su di un asino: l'animale, come si è detto di poi, non era ben scelto per servire di studio alla espressione della fisionomia. Così l'esperienza fu ripetuta su altri animali. Il parente di Bell (Shaw) tagliò il nervo facciale sulla scimmia più espressiva del serraglio d'Exeter-Change; la fisionomia di quest'animale divenne tanto singolare, che nessuno poteva guardarla senza ridere. Si trovò che rassomigliava ad un attore inglese che da molto tempo rallegrava il pubblico per la mancante armonia che esisteva tra i due lati del suo volto, e si riconobbe allora che quest'uomo aveva messo a profitto, per eccitare il riso, una emiplegia facciale incompleta di cui era stato affetto.

« Nell'emiplegia facciale, il lato paralizzato divenuto estraneo alla  
« espressione, contrasta in un modo ridicolo col lato opposto. L'aspetto  
« generale della fisionomia varia allora secondo che i muscoli sono allo  
« stato di riposo o che succedano contrazioni per la parola o pel riso.

« Nello stato di riposo i muscoli sono tirati verso il lato sano, la com-  
« misura labiale del lato paralizzato è più bassa, più avvicinata alla  
« linea mediana; la bocca è obliqua, e la sua parte media non corri-  
« sponde più all'asse del corpo, le due metà della faccia, in una pa-  
« rola non sono più simmetriche. La metà paralizzata è situata un poco  
« in avanti della metà sana. Questa è come aggrinzita, increspata  
« nascosta dietro l'altra, essa sembra aver minore estensione verticale  
« della metà paralizzata. In questa ultima la fisionomia sembra diste-  
« sa; l'occhio è più largamente aperto, sembra più voluminoso di  
« quello del lato opposto. Segue da ciò che si riesce a prima vista con  
« difficoltà a riconoscere le persone affette d'emiplegia facciale; imperoc-  
« ché l'attenzione dell'osservatore si porta più naturalmente sulla metà  
« della faccia che è più in avanti e le cui dimensioni sono più consi-  
« derevoli. Ora questa metà deformata dalla paralisi offre a chi la guarda  
« un aspetto completamente ignoto, e se si vuol incontrare una espres-  
« sione che sia conosciuta, bisogna cercarla in quella piccola metà  
« della faccia che sembra nascondersi dietro l'altra.

« Quando l'ammalato affetto d'emiplegia parla, il contrasto che si os-  
« serva tra i due lati della fisionomia si pronunzia dippiù, e la deformità  
« si esagera ancora se egli ride.

« L'anatomia comparata mostra che nella scala animale il settimo  
« paio e l'espressione facciale offrono uno sviluppo proporzionale. Ri-  
« sulta dalle dissezioni di Shaw che il settimo paio paragonato al  
« quinto, presenta nell'uomo lo sviluppo il più considerevole, e dopo l'uo-  
« mo viene la scimmia. In alcuni animali questo nervo si concentra  
« intorno al naso ed alle labbra, i cui movimenti sono per essi potenti  
« mezzi di espressione.

**D — Qual'è la parte della porzione principale e qual'è quella  
della porzione accessoria nell'esercizio delle diverse funzioni del  
facciale? —** I fatti precedentemente esposti dimostrano che la porzione  
principale tiene sotto la sua influenza tutt'i muscoli che ricevono una o  
parecchie diramazioni del settimo paio.

La porzione accessoria, o il nervo intermediario di Wrisberg, sem-  
bra destinato a comunicare al tronco del facciale un certo grado di  
sensibilità. A misura che si allontana dalla sua origine, altri rami  
sensitivi partiti dal quinto paio si uniscono alla stessa maniera al tronco  
ed alle branche di questo nervo e rinforzano in qualche modo la sua  
sensibilità propria. Costatiamo dapprima che i nervi del settimo paio  
sono sensibili, vedremo in seguito che traggono la maggior parte della  
loro sensibilità dalle numerose anastomosi che ricevono.

a. *Il nervo facciale è sensibile.* — « Ho scoperto, dice Longet, le « branche principali del nervo facciale, nel cavallo, nel bue, nel montone, nella capra, nel cane, nel gatto e nel coniglio, ed ho sempre costantemente trovato queste diverse branche molto sensibili alla compressione ed al taglio. Spessissimo nel cane m'è riuscito d'agire sul « facciale immediatamente alla sua uscita dal foro stilo-mastoideo: un « vivo dolore s'è manifestato sempre che io ho irritato questo tronco « nervoso ». Herbert Mayo, Schæpfs, Backer, Gœdechens, Eschricht, Cl. Bernard e la maggior parte dei fisiologi moderni, hanno egualmente sottoposto il facciale ad irritazioni meccaniche, ed in tutti i casi un dolore manifesto ne è stato il risultato. La sensibilità di questo nervo è dunque un fatto che non vien contestato oggidì da nessuno sperimentatore. Tutti anche sono di accordo ad ammettere che essa è molto meno pronunziata che quella del quinto paio.

b. *Il nervo facciale trae la maggior parte della sua sensibilità dai rami che ricorre dal quinto paio.* — Per riconoscere la verità di questa proposizione, il mezzo più diretto e più sicuro consisteva a neutralizzare completamente l'influenza del trigemello tagliandolo alla sua origine, ad irritare in seguito il tronco e le branche del facciale. Quest'esperienza è stata fatta da Backer, Magendle, Eschricht, Longet, e questi osservatori hanno trovato il nervo insensibile agli irritanti meccanici.

Pur tuttavia Eschricht, avendo ripetuto più tardi la stessa esperienza sui cani, riconobbe che non era completamente insensibile. Müller sostiene che dopo il taglio del trigemello, il facciale conserva ancora un resto di sensibilità.

Innanzi a questi risultati, bisogna riconoscere che la sensibilità del facciale deriva essenzialmente dal quinto paio; ma resta dubbioso che questo nervo ne sia la sorgente esclusiva.

c. *Il nervo facciale ricorre una parte della sua sensibilità dal nervo di Wrisberg.* — Tutti gli sperimentatori riconoscono che il facciale è sensibile alla uscita dall'acquedotto di Falloppio. D'onde viene questa sensibilità? Dal ramo auricolare dello pneumogastrico, come pensa Müller? Ma noi abbiamo visto che questo ramo non è punto destinato al facciale, ma lo incrocia per terminarsi nella pelle del condotto auditivo esterno. Dal gran petroso superficiale? Ma noi abbiamo ancora veduto che questo cammina dal facciale verso il ganglio di Meckel, e che non contiene nessuna fibra che emana da questo ganglio. Procedendo così per via di esclusione, siamo condotti a pensare che la sensibilità inerente al tronco del facciale è dovuta al nervo di Wrisberg. Nulladimeno ripetiamo che questa conclusione non acquisterà l'autorità di un fatto dimostrato, se non quando si sarà trovato il mezzo di portare l'irritazione meccanica direttamente su questo nervo.

*Parallelo dei nervi del quinto e del settimo paio.*

Come il nervo del quinto paio, quello del settimo sembra aver origine da due radici. l'una motrice, l'altra sensitiva.

La radice sensitiva del trigemello si getta nel ganglio di Gasser, e la radice sensitiva del facciale nel ganglio genicolato.

Dal quinto paio si veggono staccarsi rami che si congiungono ai tronchi del terzo, del quarto e del sesto, dapprima esclusivamente motori, che trasformansi, per l'aggiunta di questi rami, in nervi misti. Dal settimo paio si staccano egualmente rami che si perdono nella branca linguale del quinto e nei tronchi del nono e del decimo.

Il trigemello, per le sue innumerevoli ramificazioni, presiede alla sensibilità, alla nutrizione e alle secrezioni di tutte le parti comprese in avanti del piano verticale trasversalmente condotto dall'uno all'altro orecchio; il facciale per le sue divisioni quasi altrettanto numerose tiene sotto la sua influenza tutt'i muscoli pellicciai sparsi alla superficie di questa grande regione e distribuisce inoltre l'influsso nervoso ai muscoli tensori del velo pendulo palatino mediante il gran nervo petroso superficiale; ai muscoli motori della catena degli ossicini, mediante il piccolo petroso superficiale ed il filetto del muscolo della staffa; ai muscoli motori del padiglione dell'orecchio e del cuoio capelluto mediante il suo ramo auricolare posteriore, al muscolo stilo-joideo ed al ventre posteriore del digastrico per mezzo di rami particolari; ai muscoli stilo-glossa e linguale superiore mediante un altro ramo; al muscolo pellicciaio del collo mediante i rami cervicali della sua branca terminale inferiore.

Indipendentemente dai filetti che fornisce a tutti gli altri organi, il trigemello ne fornisce anche alla maggior parte dei muscoli pellicciai del cranio e della faccia; sotto questo rapporto i nervi del settimo e del quinto paio sono in qualche modo complementari l'uno dell'altro. Il primo trasmette ai muscoli un eccitamento, che ha per conseguenza la contrazione delle loro fibre. Il secondo trasmette all'encefalo l'impressione che prova durante questa contrazione, impressione sempre esattamente proporzionale all'abbondanza dell'influsso nervoso. I filetti del facciale presiedono all'azione di tutt'i muscoli pellicciai del cranio, della faccia e del collo: i filetti del trigemello ci danno la coscienza di quest'azione e la facoltà di graduarla a volontà.— Se l'anastomosi di questi due ordini di filetti era utile in qualche parte, non lo era forse in fatti nei muscoli destinati ad esprimere, a riflettere in qualche guisa nelle loro mille gradazioni, tutte le emozioni dell'anima, le più segrete e le più espansive, le più dolci e le più violenti!

Ma non è solamente nei muscoli che presiedono all'espressione del

nostre passioni che si veggono questi nervi anastomizzarsi fra loro. La tendenza che li porta l'uno verso l'altro si manifesta fin dalla loro origine. Solamente i rami che si scambiano si moltiplicano tanto più per quanto più si avvicinano alla loro terminazione: così il facciale comunica col mascellare superiore pel gran nervo petroso e pel ganglio sfeno-palantino, col mascellare inferiore mediante il piccolo petroso ed il ganglio otico, col linguale per la corda del timpano, col temporale superficiale mediante i suoi rami temporali, col temporale profondo anteriore e col frontale esterno mediante i suoi filetti frontali, col filetto malare pei suoi rami palpebrali inferiori, coi rami sott'orbitali pei suoi rami corrispondenti, col nervo boccale pei suoi rami boccali, col nervo mentoniero pei suoi rami mentonieri etc. A questi rami anastomotici il nervo facciale deve principalmente la sua sensibilità ed anche la sensibilità ricorrente indicata da Cl. Bernard; è da questi rami che partono i filetti cutanei che esso fornisce.

#### § 8. — OTTAVO PAIO O NERVI AUDITIVI.

I *nervi auditivi, nervi acustici, porzione molle del settimo paio* di Willis si estendono dalle parti laterali e superiori del bulbo rachideo al fondo del condotto auditivo interno, in cui si dividono in due branche. Sono soprattutto notevoli per la loro mollezza, per la loro forma semi-cilindrica e pei loro rapporti coi nervi del settimo paio.

a. *Origine apparente.* — Il nervo acustico nasce dalla fossetta laterale del bulbo, immediatamente al disotto della protuberanza, indentro del peduncolo cerebrale inferiore, in fuori del facciale, da cui lo separa il nervo di Wrisberg. Schiacciato da dentro in fuori, non fascicolato, l'ottavo paio costituisce una dipendenza, un semplice prolungamento della sostanza midollare dell'encefalo (fig. 551, 12).

b. *Origine reale.* — Questo nervo trae la sua origine reale dal pavimento del quarto ventricolo per due radici, l'una esterna e superficiale, l'altra interna e profonda (fig. 559 e 560).

La *radice esterna o superficiale*, chiamata anche *radice posteriore*, si vede senza preparazione. Essa circonda il peduncolo cerebrale, sul quale fa una sporgenza molto pronunziata, senza contrarre del resto con quello nessun'aderenza. Il suo colore è d'una tinta grigiastra, e la sua forma irregolarmente arrotondata. Lungo il suo cammino al livello della sua riunione con la branca profonda del peduncolo si vedono uno o due nuclei di sostanza grigia, di cui Stilling pel primo ha indicato la presenza. Al di là di questa intumescenza gangliiforme molto manifesta sui tagli, ma in generale poco apparente all'esterno, la radice superficiale corrisponde alla sostanza grigia del pavimento del quarto ventricolo. Essa si schiaccia allora e si allarga, poi si divide in parecchie radichette che

camminano da fuori in dentro e si allontanano sempre più e che si terminano nella sostanza grigia corrispondente, da ciascun lato del solco mediano (fig. 560).

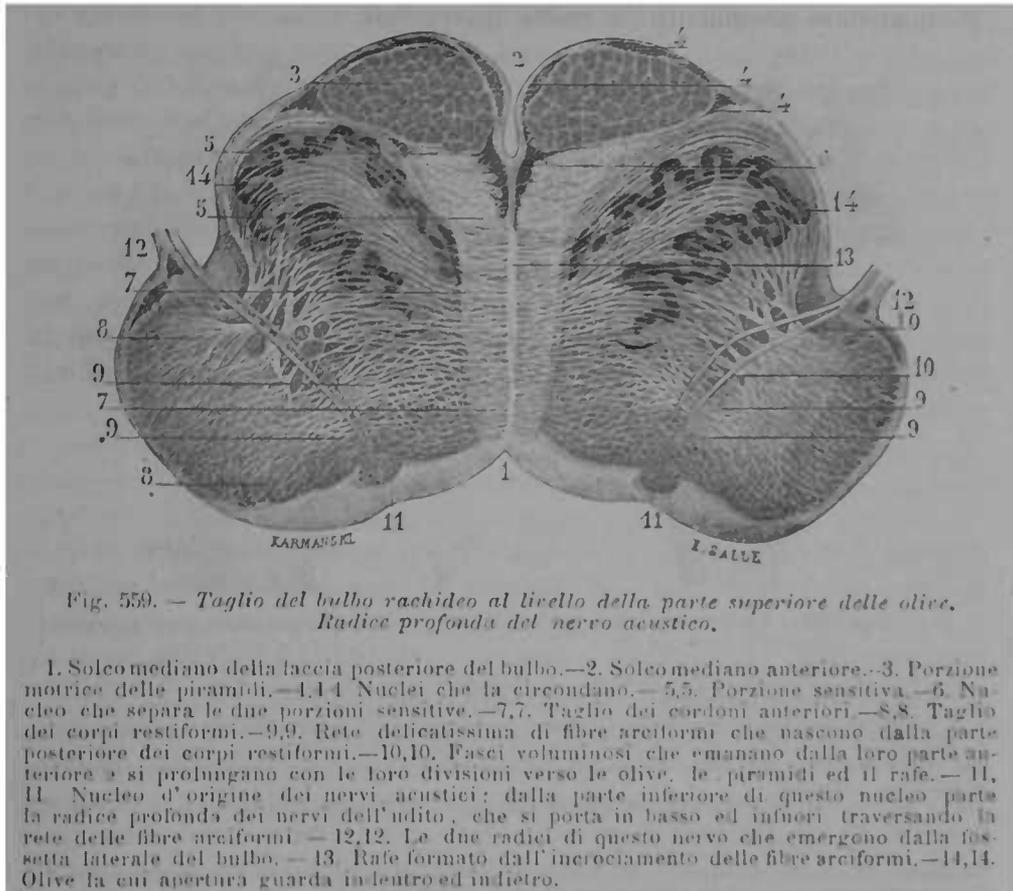


Fig. 559. — Taglio del bulbo rachideo al livello della parte superiore delle olive. Radice profonda del nervo acustico.

1. Solco mediano della faccia posteriore del bulbo.—2. Solco mediano anteriore.—3. Porzione motrice delle piramidi.—4,4 Nuclei che la circondano.—5,5. Porzione sensitiva.—6. Nucleo che separa le due porzioni sensitive.—7,7. Taglio dei cordoni anteriori.—8,8. Taglio dei corpi restiformi.—9,9. Rete delicatissima di fibre arciformi che nascono dalla parte posteriore dei corpi restiformi.—10,10. Fasci voluminosi che emanano dalla loro parte anteriore e si prolungano con le loro divisioni verso le olive, le piramidi ed il rafe.—11, 11. Nucleo d'origine dei nervi acustici: dalla parte inferiore di questo nucleo parte la radice profonda dei nervi dell'udito, che si porta in basso ed in fuori traversando la rete delle fibre arciformi.—12,12. Le due radici di questo nervo che emergono dalla fossa laterale del bulbo.—13. Rafe formato dall'incrocciamento delle fibre arciformi.—14,14. Olive la cui apertura guarda in dentro ed indietro.

Queste radice, conosciute da Piccolomini in poi sotto il nome di *barbe del calamus scriptorius*, presentano grandissime varietà nel loro aspetto, nel loro numero, nelle loro dimensioni, e nella loro direzione. In generale sono molto manifeste, alcune volte appannate e come velate, talvolta anche appena visibili. Tutte queste differenze provengono dalla situazione più o meno superficiale che occupano, cioè a dire dallo strato più o meno spesso di sostanza grigia che le ricopre. Il loro numero è ordinariamente di 5 a 7. Tutte non convergono da dentro in fuori per formare la radice esterna: ne esiste quasi sempre una che non partecipa alla sua formazione, ma si dirige in alto ed in fuori verso il centro di convergenza dei tre peduncoli del cervelletto. Secondo Vicq-d'Azyr, queste radice si continuerebbero nella linea mediana con quelle del lato opposto, ma nessun fatto è venuto a dimostrare questa continuità mediante la quale si è voluta spiegare l'unità di perce-

zione delle impressioni uditive. Secondo altri autori più numerosi, s'incrocerebbero nella linea mediana, ma tale incrocciamento è anche molto contrastabile. Le inferiori sono obliquamente discendenti, le superiori obliquamente ascendenti, le medie trasversali.

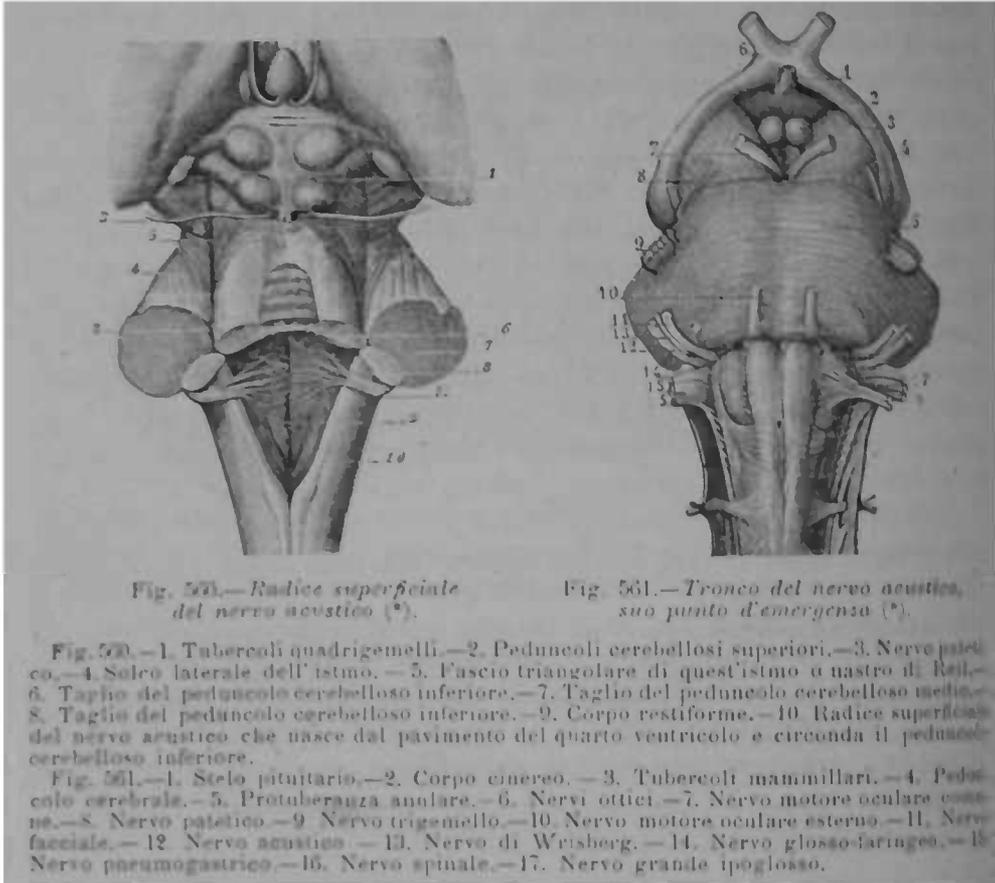


Fig. 550.—Radice superficiale del nervo acustico (\*).

Fig. 561.—Tronco del nervo acustico, suo punto d'emergenza (\*).

Fig. 550.—1. Tubercoli quadrigemelli.—2. Peduncoli cerebellosi superiori.—3. Nerve patetico.—4. Solco laterale dell'istmo.—5. Fascio triangolare di quest'istmo a nastro di Bell.—6. Taplo del peduncolo cerebelloso inferiore.—7. Taglio del peduncolo cerebelloso medio.—8. Taglio del peduncolo cerebelloso inferiore.—9. Corpo restiforme.—10. Radice superficiale del nervo acustico che nasce dal pavimento del quarto ventricolo e circonda il peduncolo cerebelloso inferiore.

Fig. 561.—1. Stelo pituitario.—2. Corpo cinereo.—3. Tubercoli mammillari.—4. Peduncolo cerebrale.—5. Protuberanza anulare.—6. Nervi ottici.—7. Nervo motore oculare comune.—8. Nervo patetico.—9. Nervo trigemello.—10. Nervo motore oculare esterno.—11. Nervo facciale.—12. Nervo acustico.—13. Nervo di Wrisberg.—14. Nervo glosso-faringeo.—15. Nervo pneumogastrico.—16. Nervo spinale.—17. Nervo grande ipoglosso.

La radice interna, radice profonda, radice anteriore, ben descritta da Vulpian, penetra nella spessezza del bulbo, tra il fascio laterale ed il peduncolo cerebelloso inferiore, circonda la faccia aderente o profonda di questo, poi si divide in parecchi filetti che si portano in dentro al pari delle radichette della radice esterna al di sotto delle quali camminano. Tutti questi filetti si portano in un nucleo allungato, situato sul pavimento del quarto ventricolo, in fuori della colonna d'origine del nervo ipoglosso, e parallelo ad essa (fig. 559, 11, 12).

c. *Cammino e rapporti.*—Dalle parti superiore e laterale del bulbo rachideo il nervo acustico si dirige obliquamente in alto, in avanti ed in fuori, verso il condotto uditivo interno, nel quale s'immette, e che percorre senza deviare dalla sua direzione primitiva.

In tutta la lunghezza di questo cammino, si trova in rapporto col nervo facciale, che occupa il suo lato superiore ed anteriore e sul quale

si adatta. La sua forma in conseguenza è quella d'una gronda la cui concavità, rivolta in alto ed in avanti, diviene tanto più profonda per quanto s'avvicina dippiù alla sua terminazione (fig. 556).

Così disposti, i nervi del settimo e dell'ottavo paio circondano il peduncolo cerebelloso medio e lo incrociano ad angolo retto, indi rasentano il margine anteriore del lobulo dello pneumogastrico, e ricevono in seguito dal foglietto viscerale dell'aracnoide una guaina comune che li accompagna sino al fondo del condotto uditivo interno.

d. *Divisione e terminazione.* — Entrando nel condotto uditivo, il nervo acustico si divide in due branche, di cui l'una comprende la sua metà anteriore, e l'altra la sua metà posteriore.

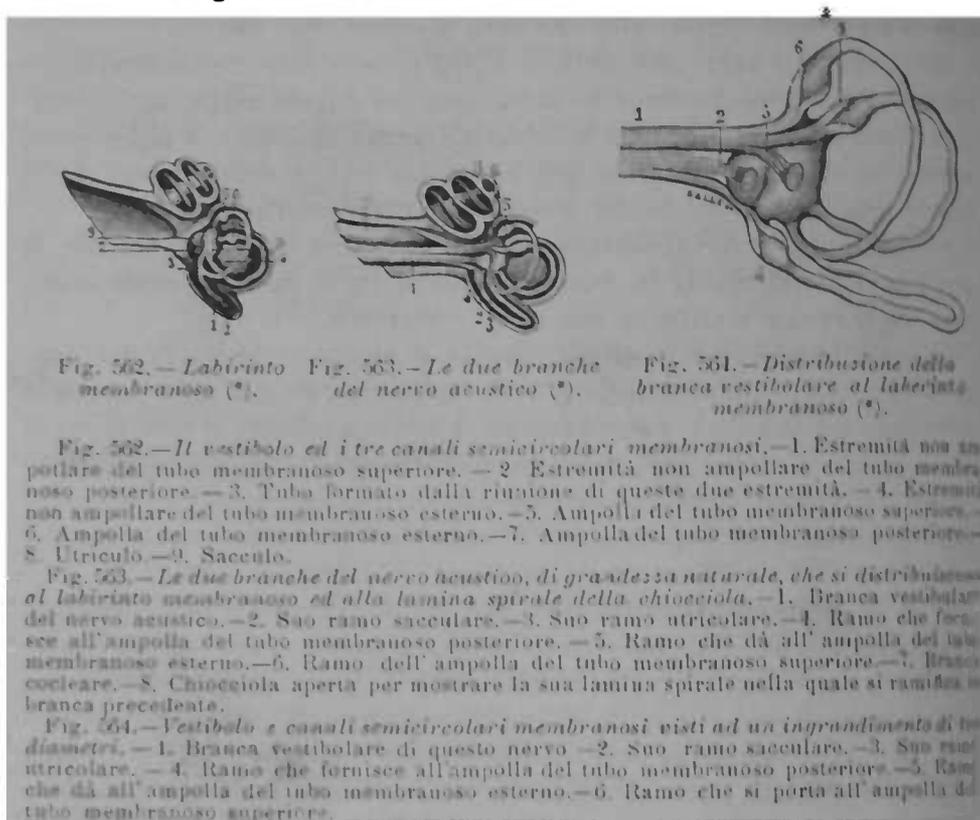
Dapprima contigue e parallele, queste si separano al fondo del condotto per ramificarsi, l'anteriore nella lamina spirale della chiocciola, la posteriore nel vestibolo membranaceo. I dettagli relativi al loro modo di terminazione saranno esposti in un modo completo quando studieremo l'orecchio interno. Qui dobbiamo limitarci ad un semplice sguardo complessivo gittando un rapido colpo d'occhio sul laberinto membranaceo, sulla chiocciola e sull'estremità profonda del condotto uditivo.

Al di là di questo condotto e sul suo prolungamento si trova una piccola cavità ovoide, cioè il *vestibolo osseo*. In questo si aprono tre canali cilindrici, ma ricurvi a semicerchio; sono i *canali semicircolari ossei*; ciascuno di essi si gonfia ad ampolla ad una delle sue estremità.—Il vestibolo osseo contiene due vescicole che costituiscono il *vestibolo membranoso* e che sono sovrapposte: la superiore, molto più grande e ovoide, porta il nome di *utricolo*, l'inferiore di forma sferica, porta quello di *sacculo*.—I canali semicircolari ossei contengono ciascuno un tubo membranoso, anche semicircolare, che si apre nell'utricolo per le sue due estremità, di cui una è egualmente rigonfiata ad ampolla. Nell'utricolo, nel sacculo e nelle ampolle dei tre canali membranosi termina la branca posteriore o vestibolare del nervo acustico.

Quanto alla chiocciola è formata da un cono cavo che si avvolge a spirale intorno ad un cono pieno, e prende così l'aspetto d'una vera conchiglia.—Il cono pieno rappresenta l'asse (modiolo) della chiocciola; è attraversato da un gran numero di canaletti paralleli, destinati a ricevere le divisioni della branca anteriore o cocleare del nervo dell'udito. Il cono cavo è suddiviso su tutta la sua lunghezza in due semiconi o *rampe* da una lunga lamella triangolare chiamata *lamina spirale*. In questa lamina si distinguono tre porzioni: una interna o ossea, in rapporto col modiolo; una media o fibro-cartilaginea molto stretta; ed una porzione esterna, periferica, membranosa, molto più larga. Nelle due prime porzioni della lamina spirale si portano le ramificazioni terminali della branca cocleare del nervo acustico.

L'estremità profonda del condotto uditivo interno è divisa anterior-

mente in due piani da una cresta orizzontale, falciforme, il cui margine latero si dirige in dietro ed in dentro.

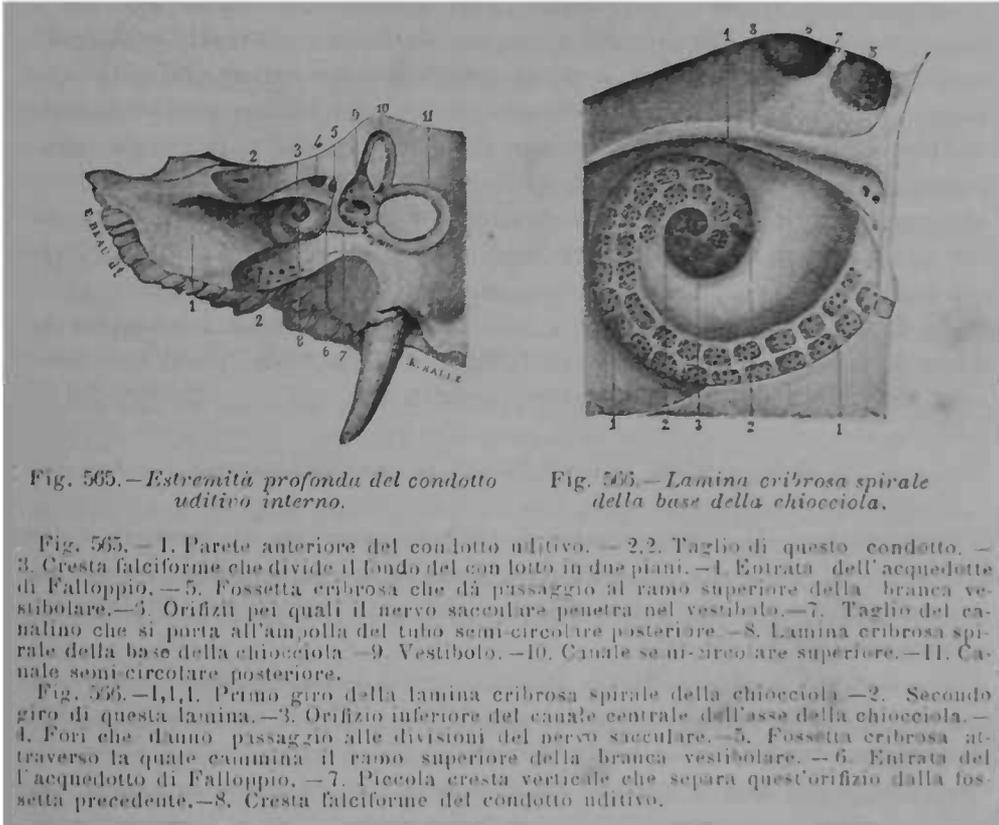


Il piano superiore non comprende che il terzo dell' altezza totale del condotto — Una sottilissima cresta lo suddivide in due parti. La parte interna rappresenta l' entrata dell' acquedotto di Falloppio; riceve il nervo facciale ed il nervo di Wrisberg. — La parte esterna è una fossetta rugosa, crivellata d' orifizii microscopici; dà passaggio al ramo superiore della branca vestibolare. Giunto nel vestibolo osseo, questo ramo si divide in tre rametti: il primo o anteriore si porta all' ampolla del tubo membranoso superiore, ed il secondo o medio all' ampolla del tubo membranoso esterno; il terzo o posteriore si termina sulle pareti dell' utricolo.

Il piano inferiore, molto più largo, presenta anche una parte interna ed una esterna.

La parte interna, molto larga, è formata da una lamina cribrosa che gira a spira intorno ad un' orifizio centrale; è la lamina cribrosa spirale della chiocciola; essa forma la base del nucleo della chiocciola; i suoi pertugi sono l' entrata dei canali scavati in questo nucleo. Al livello della lamina cribrosa spirale, la branca cocleare si sfiora in tanti filamenti per quanti sono gli orifizii. Questi filamenti penetrano nel ca-

nalini dell'asse della chiocciola ed ascendono parallelamente fino al livello della lamina spirale; là s'inflextono ad angolo retto per diffondersi nella sua porzione ossea suddividendosi ed anastomizzandosi. Dalle nu-



merose loro anastomosi risulta una rete che pare un' elegante merletto; i più superficiali si distribuiscono nel primo giro della lamina spirale, i medii nel secondo, il filamento centrale ascende fino all'apice della chiocciola.

La parte esterna del piano inferiore è costituita anche da una lamina ossea, che è molto più forte della precedente, e separa il fondo del condotto uditivo dal vestibolo osseo. Essa non offre che tre o quattro orifizii, notevolmente maggiori dei pertugi della lamina cribrosa spiroide. I più alti, situati immediatamente al di sotto della cresta falciforme, dan passaggio alle divisioni del nervo saccolare, ed il più basso ad un ramo che si porta all'ampolla del tubo membranoso posteriore.

Risulta da questa disposizione che i nervi acustici si comportano alla loro entrata nel senso dell'udito, come i nervi olfattivi ed ottici alla loro entrata nelle fosse nasali e nel globo oculare: non posseggono in sé stessi alcun mezzo di resistenza, tutti e tre prendono un punto d'appoggio sugli organi che li circondano; e quando, giunti alla loro ter-

minazione, si dividono, questi punti d'appoggio sembrano moltiplicarsi per ciascuno di essi in ragion composta del loro numero, della loro tenuità, e della loro mollezza.

*Funzioni.*— Il nervo dell'ottavo paio trasmette al centro nervoso le impressioni vibratorie che gli giungono da tutti i punti dell'orizzonte; costituisce in conseguenza la parte essenziale del senso dell'udito. Ma queste due branche non concorrono punto egualmente alle sensazioni uditive. Fatti attinti dall'anatomia comparata e dalla patologia sembrano stabilire che la branca vestibolare ha sotto questo rapporto una maggiore importanza della branca cocleare. Quest'ultima appare più tardivamente nella serie animale, non giunge al suo maggiore sviluppo che nei vertebrati superiori; ed infine è stata trovata più o meno alterata in individui che aveano conservato tutta l'integrità del senso dell'udito. — Come i nervi dell'olfatto e della vista quelli dell'udito sono insensibili ad ogni irritazione meccanica.

#### § 9. — NONO PAIO O NERVI GLOSSO-FARINGEI.

*Preparazione.*— Il glosso-faringeo si può preparare con due processi molto differenti: 1° dalla sua parte esterna, come lo pneumogastrico, lo spinale, il grande ipoglosso e la parte superiore del gran simpatico; 2° dalla sua parte posteriore ed interna.

Il primo processo permette di scoprire simultaneamente tutti i nervi precedenti, e studiare i loro rapporti, come le loro diverse anastomosi, ma non ci fa veder bene o sacrifica parecchi rami del glosso-faringeo che è necessario conoscere, e che non si possono studiare bene che da dietro in avanti, cioè a dire praticando antecedentemente il taglio della faringe. — Il secondo processo adunque è quello che merita la preferenza. Per la sua esecuzione bisogna attenersi alle regole seguenti (fig. 569).

1° Se la testa è ancora intatta, dividere le parti molli epicraniche sulla linea mediana e rovesciarle a destra ed a sinistra, rompere circolarmente il cranio e asportarne l'encefalo.

2° Incidere tutte le parti molli anteriori del collo verso il suo terzo inferiore e trasversalmente sino alla colonna vertebrale.

3° Praticare da ciascun lato del collo, al livello delle apofisi trasverse, due incisioni verticali che comprendono tutta la spessore delle parti molli corrispondenti, e staccare la faringe dai muscoli prevertebrali usando molta circospezione in vicinanza delle apofisi stiloidi per lasciare intatto il facciale e tutte le branche collaterali che fornisce alla sua uscita dal foro stilo-mastoideo.

4° Dividere la base del cranio per mezzo di due colpi di sega applicati sulle apofisi mastoidee e diretti trasversalmente, in modo da rispettare il tronco del facciale e le branche che fornisce alla sua uscita dall'acquedotto.

5° Preparare le branche che il facciale produce alla sua uscita dal foro stilo-mastoideo, cioè a dire quelle che si portano al digastrico, allo stilo-joideo ed allo stilo-glosso.

6° Staccare in seguito per mezzo dello sgorbio e del maglio tutta la parte posteriore del foro lacero posteriore e scollare la vena giugulare interna.

7° Cercare sulla parete anteriore del foro lacero il ramo della fossa giugulare, poi il ramo di Jacobson; conservare l'anastomosi di questi due rami e terminare d'isolare il ganglio d'Andersch.

8° Terminare la preparazione del ramo di Jacobson cesellando il canale che lo trasmette nella cassa del timpano, e scoprire largamente la parete interna di questa, sulla quale decorrono le divisioni di questo ramo.

9° Infine, accompagnare il tronco del nono paio dal ganglio d'Andersch sino alla sua terminazione, preparando successivamente tutti i rami che se ne staccano. Per facilitare la dissezione di questi diversi rami, la faringe sarà antecedentemente distesa.

Il nono paio, *nervo glosso-faringeo* di Haller, *faringo-glosso* di Chaussier, *prima porzione dell'ottavo paio* di Willis, si estende dal bulbo rachideo al foro lacero posteriore, e da questo alla faringe e alla lingua, alla quale è essenzialmente destinato.

A. **Origine apparente.**— Il glosso-faringeo nasce dal solco che separa il fascio intermediario del bulbo dal peduncolo cerebelloso inferiore, tra il nervo dell'ottavo paio che sta al di sopra, e quello del decimo situato immediatamente al di sotto. Nasce con un gruppo di filetti linearmente situati gli uni sugli altri e contigui tra loro, di cui i più anteriori sono impiantati sul fascio intermediario, ed i posteriori sul peduncolo cerebelloso. Questi filetti corrispondono alle fibre arciformi più alte che passano nei loro intervalli. Spesso in luogo di riunirsi in un sol tronco, formano due fasci paralleli che conservano la loro indipendenza fino al foro lacero.

B. **Origine reale.**— Le radicette del nervo glosso-faringeo penetrano nel bulbo rachideo tra il fascio laterale ed il corpo restiforme. Passano in seguito in avanti della radice sensitiva del 5° paio, poi attraversano la rete delle fibre arciformi e si avvicinano così sempre più alla colonna grigia dei nervi misti nella quale si terminano o piuttosto dalla quale traggono origine (fig. 567).

C. **Decorso e rapporti.**— Dal bulbo rachideo al foro lacero posteriore pel quale esce dal cranio, il glosso-faringeo si dirige orizzontalmente in avanti ed in fuori. Giunto all'estremità anteriore di questo foro vi s'immette curvandosi ad angolo retto, si gonfia allora per formare un piccolo ganglio, il *ganglio petroso* o *ganglio d'Andersch*, e si porta in seguito in basso, in avanti ed in dentro, dalla base del cranio alla base della lingua, descrivendo una curva a concavità anteriore (fig. 568).

Nel corto cammino che percorre all'interno del cranio il nervo del nono paio è dapprima sotto-aracnoideo. In vicinanza del foro lacero, il

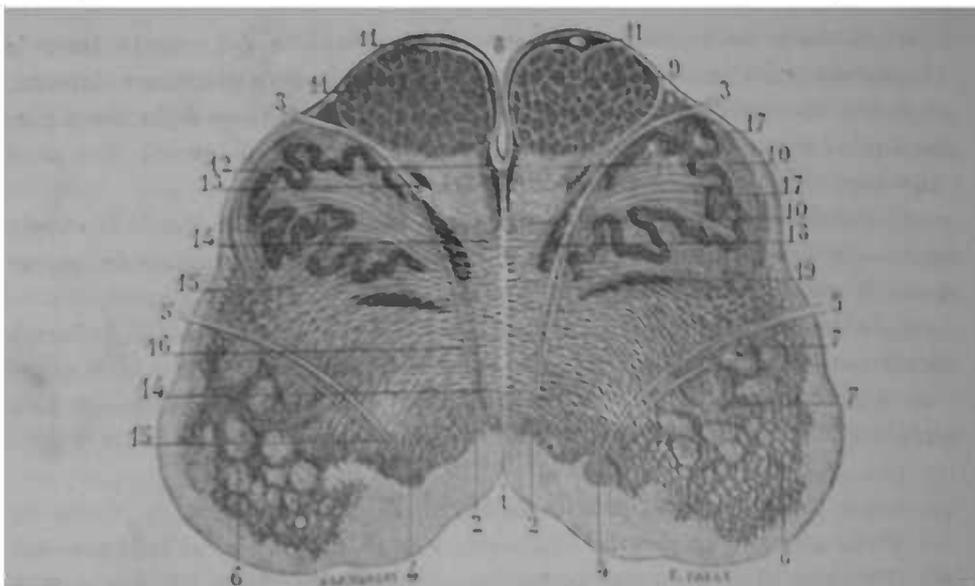


Fig. 567. — Taglio del bulbo rachideo al livello della parte media delle olive. Origine reale dei nervi pneumogastrico e glosso-faringeo.

1. Solco mediano della faccia posteriore del bulbo che qui fa parte del pavimento del quarto ventricolo. — 2, 2. Nuclei d'origine dei nervi giugulari. — 3, 3. Questi nervi che emergono dal bulbo nel solco che separa le piramidi dalle olive. — 4, 4. Nuclei d'origine dei nervi pneumogastrico e glosso-faringeo. — 5, 5. Radici di questi nervi che attraversano la rete delle fibre arciformi e che passano in seguito in avanti della radice sensitiva del quinto paio. — 6, 6. Nuclei dei corpi restiformi, attraversata quest'altezza dai fasci discendenti del peduncolo cerebelloso inferiore. — 7, 7. Teste dei corni posteriori, quasi interamente formata dai fasci che costituiscono la radice sensitiva del quinto paio. — 8. Solco mediano anteriore. — 9. Porzione motrice delle piramidi. — 10, 10. Loro porzione sensitiva. — 11, 11. Nuclei grigi, che circondano la porzione motrice delle piramidi. — 12. Nucleo situato sui lati del rafe. — 13. Piccolissimo nucleo compreso nella spessorezza delle porzioni sensitive. — 14, 14. Taglio dei cordoni anteriori attraversati dalla rete delle fibre arciformi. — 15, 15. Rete delle fibre arciformi. — 16. Rafe che risulta dal loro incrociamiento. — 17, 17. Oliva. — 18. Nucleo juxta-olivare antero-interno. — 19. Nucleo juxta-olivare postero-esterno.

foglietto viscerale dell'aracnoide gli fornisce una guaina che gli è comune coi nervi pneumogastrico e spinale.

All'interno del foro lacero, è situato in avanti dello pneumogastrico e dello spinale, in un canale particolare che è completato in dietro da una lamella metà ossea, metà fibrosa.

Alla uscita del foro lacero, si trova situato tra la vena giugulare e la carotide interna, in dentro dei muscoli che si attaccano all'apofisi stiloide. — Più in basso questo nervo gira intorno alla carotide interna per divenirle anteriore, passa tra lo stilo-faringeo e lo stilo-glosso, rasenta le parti laterali del faringe, come anche la tonsilla, e divenuto allora leggermente ascendente, cammina da dietro in avanti sotto la mucosa della base della lingua, nella quale si termina.

D. Ganglio petroso. — Questo rigonfiamento, descritto da Andersch

nel 1791, occupa una piccola cavità situata in avanti ed in dentro del foro lacero, in dietro dell'orifizio d'entrata del canale carotideo, al livello dell'acquedotto della chiocciola, cavità descritta dallo stesso anatomico sotto il nome di *receptaculum ganglioli petrosi* (fig. 570).

La forma del ganglio petroso è ovoide ed il suo colore leggermente grigiastro. Il suo grande asse, verticalmente diretto, ha una lunghezza che varia da 2 a 3 millimetri.

Ehrenritter nel 1790, e Müller nel 1833, hanno descritto un altro ganglio piccolissimo che esisterebbe nella parte superiore del foro lacero sopra uno dei fasci d'origine del glosso-faringeo. Questo ganglio, secondo il fisiologo tedesco, completerebbe la rassomiglianza del glosso-faringeo coi nervi spinali; il fascio che esso occupa formerebbe la sua radice sensitiva, e l'altro la sua radice motrice.

**E. Anastomosi.** — Al livello del foro lacero, il glosso faringeo presenta quattro branche anastomotiche: il *ramo di Jacobson*, un *filletto che l'unisce allo pneumogastrico*, un *altro filletto che l'unisce al gran simpatico*, ed un *ramo che gli invia il facciale*.

**1° Ramo di Jacobson.** — Indicato per la prima volta da Andersch nel 1792, ma meglio descritto nel 1818 da Jacobson, di cui ha conservato il nome, e meglio ancora nel 1827 da Arnold, questo ramo è notevole pel numero e per la tenuità dei suoi filamenti pel cammino di questi attraverso la parte più dura della rocca, e soprattutto per le comunicazioni che stabilisce tra il glosso-faringeo da una parte, il facciale, il trigemello ed il gran simpatico dall'altro (fig. 545 e 570).

Il ramo di Jacobson nasce dalla parte anteriore ed esterna del ganglio petroso, e s'immette immediatamente in un piccolo canale che, obliquamente diretto in alto ed in fuori, si apre dopo un cammino di 6 ad 8 millimetri nella cassa del timpano, immediatamente al di sotto del promontorio. Là è ricevuto in una gronda verticalmente ascendente situata su questa sporgenza e si divide in sei filetti che si allontanano irradiandosi a mò della nervatura d'una foglia. Di questi sei filetti, due si portano in dietro, due in avanti e due in alto.

I *filetti posteriori*, estremamente gracili, sono destinati alla mucosa timpanica. Si espandono in sottili ramificazioni, l'uno sulla membrana che riceve la finestra rotonda, l'altra sul contorno della finestra ovale.

Dei due *filetti anteriori*, il primo, alcune volte doppio, si porta direttamente in avanti nel canale carotideo, ove si anastomizza col ramo corrispondente del ganglio cervicale superiore. Il secondo si dirige obliquamente in avanti ed in alto verso la mucosa della tromba d'Eustachio alla quale si distribuisce.

I *filetti superiori* si distinguono per la loro posizione in interno ed esterno; essi sono i *nervi petrosi profondi*. L'interno, dopo aver attraversato la faccia superiore della rocca, si addossa al gran nervo pe-

troso superficiale per portarsi con esso nel ganglio sfeno-palatino, mentre che l'esterno, tanto ben descritto da Arnold, si unisce al piccolo petroso superficiale a 2 millimetri dalla sua origine, per portarsi al ganglio otico.

Riassumendo, dei sei filetti del ramo di Jacobson, tre si diramano in una membrana mucosa; quello della finestra rotonda, quello della finestra ovale e quello della tromba d'Eustachio. Gli altri tre si portano a ganglii cervicale superiore, sfeno-palatino ed otico.

Si vede spessissimo un filetto staccarsi dal ramo auricolare del pneumogastrico e congiungersi al ramo di Jacobson, ora al momento in cui questo s'immette nel canale che gli è destinato, ora al momento in cui ne esce per ramificarsi sul promontorio: in quest'ultimo caso, il filetto venuto dal ramo auricolare penetra nella cassa del timpano per un canale particolare.

2° *Anastomosi della pneumogastrico col ganglio petroso.*—Questo ramo, la cui esistenza non è punto costante, offre in generale una grande tenuità. Si dirige in basso ed in avanti dal tronco del decimo paio verso quello del nono, al quale si unisce verso la parte media del foro lacero posteriore e talvolta al di sotto di questo.

3° *Anastomosi del ganglio petroso col gran simpatico.*—Non meno gracile del precedente, questo filetto anastomotico nasce dalla parte inferiore del ganglio petroso e spesso un poco più in basso, cioè dalla parte non ganglionare del tronco del glosso-faringeo. Si dirige quasi verticalmente in basso per gittarsi dopo un corto cammino nel ramo carotideo del ganglio cervicale superiore. Si vede alcune volte un rametto venuto dallo pneumogastrico congiungersi al filetto del glosso-faringeo e formare con questo un piccolo tronco che si termina nella stessa maniera nel ramo carotideo.

4° *Anastomosi del facciale col glosso-faringeo.*—Questo ramo già è stato indicato. Per quanto posso giudicare dalle mie dissezioni, la sua esistenza non sarebbe punto costante. Quando esiste, abbiamo visto che si dirige trasversalmente da fuori in dentro, passando in avanti della vena giugulare interna; si termina ordinariamente un poco al di sotto del ganglio d'Andersch.

**P. Distribuzione.**— Nel cammino che percorre dalla base del cranio alla base della lingua, il glosso-faringeo fornisce:

Un ramo destinato ai muscoli digastrico e stilo-foideo;

Un ramo che si unisce al filetto linguale del facciale;

*Rami carotidei:*

*Rami faringei;*

*Rami tonsillari;*

E infine un gran numero di *branche terminali* o *linguali*.

a. *Ramo dei muscoli digastrico e stilo-foideo.*— Si stacca dal tronco

principale un poco al di sotto del foro lacero, passa in dietro dello stilo-faringeo al quale dà talvolta uno o due filetti, poi al di sopra ed in fuori dello stilo-joideo che ne riceve costantemente un rametto, e si

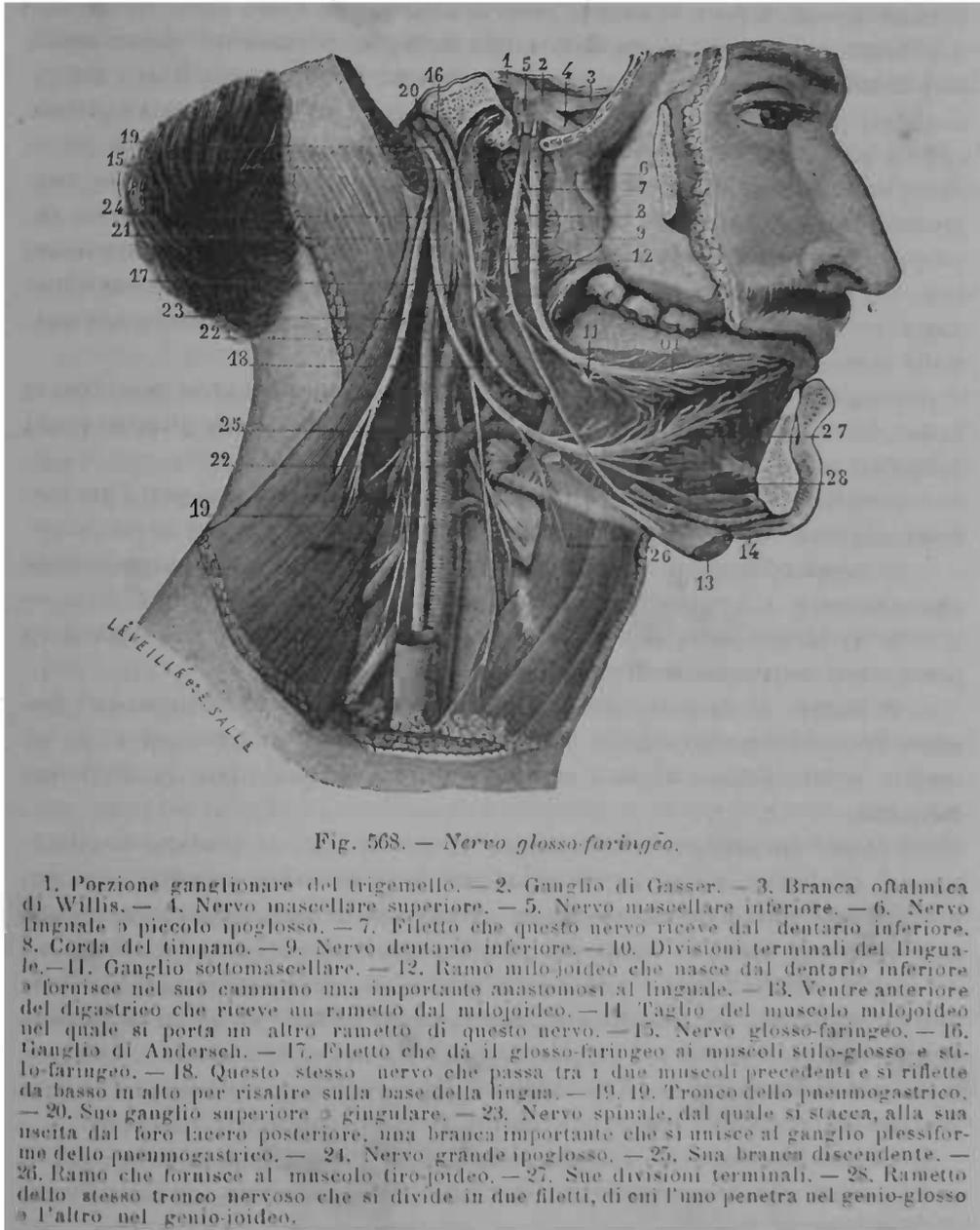


Fig. 568. — Nervo glosso-faringeo.

1. Porzione ganglionare del trigemello. — 2. Ganglio di Gasser. — 3. Branchia oftalmica di Willis. — 4. Nervo mascellare superiore. — 5. Nervo mascellare inferiore. — 6. Nervo linguale o piccolo ipoglossico. — 7. Filetto che questo nervo riceve dal dentario inferiore. — 8. Corda del timpano. — 9. Nervo dentario inferiore. — 10. Divisioni terminali del linguale. — 11. Ganglio sottomascellare. — 12. Ramo mилоjoideo che nasce dal dentario inferiore e fornisce nel suo cammino una importante anastomosi al linguale. — 13. Ventre anteriore del digastrico che riceve un rametto dal mилоjoideo. — 14. Taglio del muscolo mилоjoideo nel quale si porta un altro rametto di questo nervo. — 15. Nervo glosso-faringeo. — 16. Ganglio di Andersch. — 17. Filetto che dà il glosso-faringeo ai muscoli stilo-glosso e stilo-faringeo. — 18. Questo stesso nervo che passa tra i due muscoli precedenti e si riflette da basso in alto per risalire sulla base della lingua. — 19, 19. Tronco dello pneumogastrico. — 20. Suo ganglio superiore o ginguolare. — 23. Nervo spinale, dal quale si stacca, alla sua uscita dal foro lacero posteriore, una branca importante che si unisce al ganglio plessiforme dello pneumogastrico. — 24. Nervo grande ipoglossico. — 25. Sua branca discendente. — 26. Ramo che fornisce al muscolo tiro-joideo. — 27. Sue divisioni terminali. — 28. Rametto dello stesso tronco nervoso che si divide in due filetti, di cui l'uno penetra nel genio-glosso e l'altro nel genio-joideo.

**termina nel ventre posteriore del digastrico, descrivendo un' arcata la cui estremità terminale si anastomizza con le divisioni corrispondenti del ramo digastrico del facciale. Quest'anastomosi ha luogo ora al di sopra, ora al di sotto, ora nella spessorezza del muscolo. Quando accade**

al di sopra del muscolo digastrico, tutti i filetti muscolari che fornisce nascono dalla convessità della sua curva.

b. *Ramo che si unisce al filetto linguale del nervo facciale.* — D'un volume presso a poco eguale al precedente, questo ramo parte dal tronco del nono paio al di sopra dello stilo-faringeo, s'immette quasi immediatamente nella spessezza di questo muscolo, lo attraversa senza abbandonargli alcuna diramazione e si unisce allora al filetto lungo e gracile che si porta dal facciale alla base della lingua. Dalla riunione di questi due filetti risulta un rametto che continua a discendere, ma che raggiunge l'entesto la parte laterale e posteriore dell'organo del gusto; diviene allora ascendente e si anastomizza per mezzo di filetti trasversi con le branche terminali del glosso-faringeo. Le sue ultime ramificazioni si perdono in parte nella mucosa gustativa ed in parte nei muscoli stilo-glosso e glosso-stafilino (fig. 557, 15).

Riunendo questo ramo con alcuni altri precedentemente descritti, si vede che il glosso-faringeo si anastomizza col facciale su quattro punti differenti:

1° Sulla parte interna della faccia anteriore della rocca per l'anastomosi dei due nervi petrosi profondi coi due nervi petrosi superficiali.

2° Immediatamente al di sotto della rocca per un ramo trasversale che concorre a formare il ramo della fossa glugulare.

3° Al livello della parte media del ventre posteriore del digastrico per i rami corrispondenti del due nervi.

4° Infine, al di sotto della parte media dello stilo-faringeo per due altre branche emanate dagli stessi tronchi: quest'anastomosi si fa ad angolo acuto, presso a poco come quella del linguale con la corda del timpano.

c. *Rami carotidici.* — Al numero di due o tre, si portano verticalmente in basso, verso la biforcazione della carotide primitiva, comunicando nel loro cammino con un ramo venuto dallo pneumogastrico e con parecchi filetti emanati dal ganglio cervicale superiore. Dall'unione di questi diversi filetti risulta un plesso, il *plesso intercarotideo*, le cui diramazioni, estremamente delicate e di color grigio, si applicano per la maggior parte sul tronco dell'arteria carotide esterna e sulle sue diverse branche; alcune discendono sulla carotide primitiva, che abbandonano un poco più basso per unirsi al nervo cardiaco superiore.

Il plesso intercarotideo è notevole per la presenza di piccolissimi rigonfiamenti ganglionari che si mostrano principalmente sui rami forniti dal gran simpatico.

d. *Rami faringei.* — Il loro numero varia. Ne esistono ordinariamente due principali che si portano sui lati della faringe ove si uniscono ad altri rami partiti dallo pneumogastrico, dallo spinale, e dal gran simpatico. L'unione e l'intreccio di questi diversi rami e le loro numerose

divisioni danno origine al *plesso faringeo*, plesso importante e complicato, che presenta parecchi ganglii. Da questo plesso nascono due ordini di filetti :

1° Filetti muscolari, che divergono in tutte le direzioni per distribuirsi ai tre muscoli costrittori della faringe.

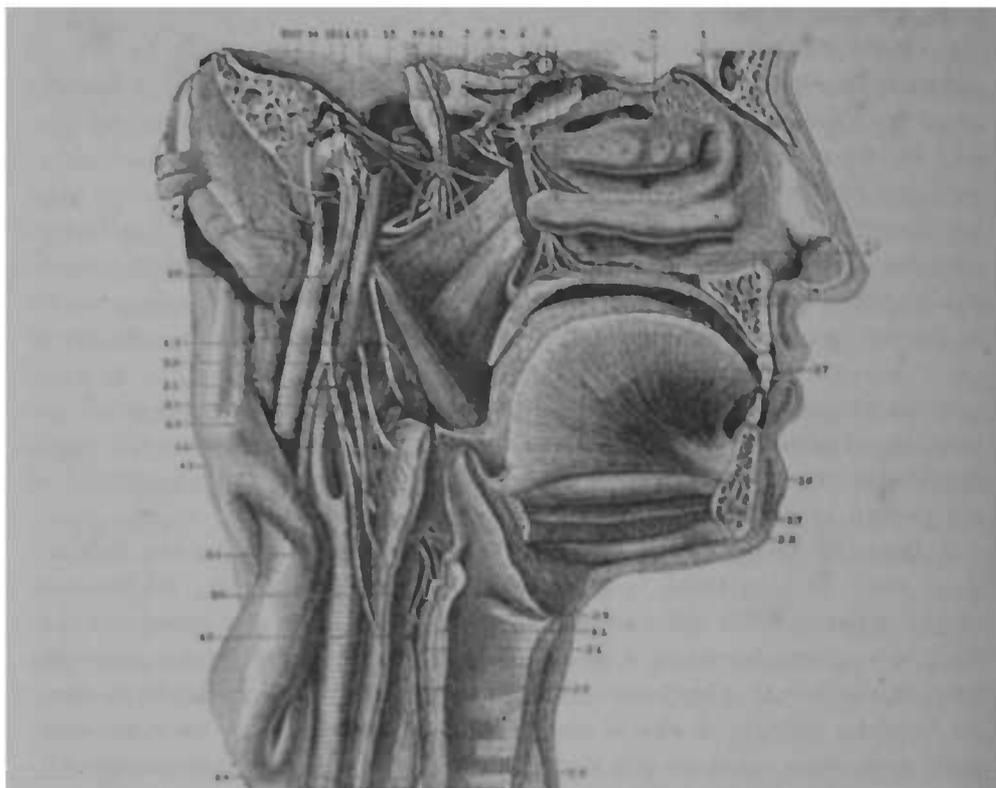
2° Filetti sensitivi, che attraversano questi muscoli per spandersi nella mucosa faringea.

e. *Rami tonsillari*. — Prima di arrivare alla base della lingua, il glosso-faringeo fornisce parecchi filetti che si portano verso la tonsilla anastomizzandosi fra loro sulla sua faccia esterna e costituiscono un piccolo plesso menzionato da Andersch sotto il nome di *plesso tonsillare*. Le ramificazioni che emanano da questo plesso si distribuiscono: 1° alle tonsille; 2° alla mucosa che riveste la loro faccia interna, a quella che circonda i pilastri del velo pendulo, ed infine ad una parte di quella che tappezza la faccia inferiore del palato; 3° molto probabilmente anche ai muscoli glosso e faringo-stafilino. Siccome i filetti che penetrano in questi muscoli non partono direttamente dal glosso-faringeo, ma da rami ai quali si congiungono coi filetti provenienti da diverse sorgenti, è impossibile giungere con la sola dissezione a determinare il loro vero punto di partenza; è soprattutto alla fisiologia sperimentale che appartiene di completare le nostre conoscenze su questo punto.

f. *Branche terminali o linguali*. — Ridotto alla metà del suo volume, dopo aver fornito tutte le precedenti branche collaterali, il glosso-faringeo penetra nella spessezza della base della lingua ad egual distanza dalla sua parte mediana e dalle sue parti laterali si situa dapprima sotto il suo strato glandolare, e si divide quasi immediatamente in due o tre branche principali che si suddividono esse stesse dopo un corto cammino divenendo sempre più superficiali. Tutte queste divisioni e suddivisioni sono unite fra loro per mezzo di comunicazioni trasversali, e formano così un plesso, il *plesso linguale*, non meno notevole del plesso intercarotideo e faringeo; esso è solamente più regolare, poichè le ramificazioni che lo compongono sono situate su di uno stesso piano, e si dirigono le une in senso antero-posteriore, le altre in senso trasversale.

Tra le ramificazioni che emanano dal plesso terminale o linguale, alcune si perdono nelle glandole della base della lingua, e tutte le altre si portano alla mucosa linguale e soprattutto alle papille caliciformi al di là delle quali non sembrano prolungarsi. Frattanto Andral ha visto una di queste ramificazioni avanzarsi sino alla parte media della lingua ed anastomizzarsi con un filetto retrogrado del nervo linguale. In dentro ed al livello del *foramen coecum* quelle di un lato si anastomizzano con quelle del lato opposto per uno o due filetti, come ha dimostrato Huguier; ne deriva un piccolo plesso mediano descritto da Valentin sotto il nome di *plesso circolare*. In fuori, la rete che formano le branche terminali di questo nervo comunica col filetto linguale del facciale.

**Funzioni del nervo glosso-faringeo.**—Irritando meccanicamente, il glosso-faringeo diviene la sede d'un dolor vivo. Quando lo si taglia, tutte le parti che ne ricevono rami sono colpiti da insensibilità, lo stesso fenomeno si produce quando è compresso da un tumore o profondamente alterato. Questo nervo adunque è sensibile. Ma è esso esclusivamente nervo di senso?



*Fig. 50. — Il nervo glosso-faringeo visto pel suo lato interno, le sue branche terminanti e linguanti (secondo Arnold).*

1. Filotto esterno del ramo etmoidale del nervo nasale. — 2. Branche esterne del nervo oftalmico. — 3. Nervi aleno-palatini esterni. — 4. Ganglio aleno-palatino. — 5. Nervo vidia. — 6. Brancha oftalmica di Willis. — 7. Nervo mascellare superiore. — 8. Ganglio otico. — 9. Radice motrice del quinto paio congiunta col ganglio di Gasser. — 10. Nervo mascellare inferiore. — 11. Ganglio di Gasser. — 12. Corda del timpano che si unisce col nervo linguale. — 13. 13. Glosso-faringeo le cui ultime divisioni si terminano nella mucosa della faccia dorsale della lingua. — 14. 14. Nervo pneumogastrico. — 15. Nervo spinale. — 16. Il facciale che percorre la porzione discendente dall'acquedotto di Falloppio. — 17. Ramo auricolare dello pneumogastrico. — 18. Ramo auricolare posteriore del facciale. — 19. Taglio dello spinale. — 20. 21. Rami faringei dello pneumogastrico. — 22. Nervo laringeo superiore. — 23. Vena giugulare interna. — 24. Arteria carotide interna. — 25. Carotide primitiva. — 26. Parte inferiore della faringe. — 27. Anastomosi dei nervi laringeo superiori e inferiori. — 28. Nervo laringeo inferiore. — 29. Filotto pel quale esso si anastomizza col nervo laringeo superiore. — 30. Trachea. — 31. Parete posteriore della laringe. — 32. Taglio della cartilagine cricoide. — 33. Ventricolo della laringe. — 34. Ventrà anteriore del digastrico. — 35. Taglio del muscolo milo-jugideo. — 36. Genio-jugideo. — 37. Genio-giocco.

Stimolandolo, alla sua uscita dal foro lacero posteriore, con stimoli meccanici o galvanici, si determinano nello stilo-faringeo e nei muscoli

costrittori della faringe manifeste contrazioni. Fuori del cranio, in conseguenza, è al tempo stesso di senso e di moto; anche su questo punto tutti i fisiologi sono d'accordo.

I risultati degli esperimenti, quando si irrita il glosso-faringeo alla sua stessa origine, sono restati molto tempo incerti, imperocchè, mentre da un lato Longet, Reid e Valentin credono che si possa irritare in tutti i modi la porzione intra-cranica senza determinare contrazione muscolare, dall'altro, Herbert Mayo, Müller, Volkman, affermano al contrario che questa irritazione è seguita da contrazioni convulsive della faringe. Debrou aggiunge che la galvanizzazione del glosso-faringeo produce anche movimenti convulsivi nel velo pendulo palatino.

Sicchè su questo punto non si sapea ancora nulla di certo, quando comparvero nel 1862 nuove esperienze di Chauveau. Quest'autore ha sottoposto all'azione dell'elettricità le radici dei nervi pneumogastrico e glosso-faringeo su cavalli appena uccisi. Aperto il cranio e scoperti i nervi, si eccitarono direttamente le loro radici. Ora, l'eccitazione del glosso-faringeo ebbe per risultato costante di determinare contrazioni nel costrittore superiore della faringe ed in alcuni muscoli palatini. Da questo risultato molto chiaro dobbiamo concludere che il nono paio è realmente un nervo misto e che i suoi filetti motori, misti dalla loro origine ai tubi sensitivi, si distribuiscono esclusivamente al costrittore superiore della faringe ed a parecchi muscoli del velo pendulo, almeno nel cavallo. È per lo meno probabilissimo che avvenga lo stesso nell'uomo.

Per le sue branche sensitive terminali, questo nervo presiede alla sensibilità tattile e gustativa del terzo posteriore della faccia dorsale della lingua: la base di quest'organo è priva di ogni sensibilità generale e speciale negli animali in cui il tronco del nono paio è stato reciso e nell'uomo quando questo stesso tronco si trova compreso in un tumore od alterato nella sua struttura.

Al senso del gusto, in conseguenza, presiedono due nervi differenti: il linguale in avanti, il glosso-faringeo in dietro.

#### § 10. — DECIMO PAIO, O NERVI PNEUMOGASTRICI.

*I nervi del decimo paio, nervi pneumogastrici di Chaussier, nervi vaghi degli antichi, seconde porzioni dell'ottavo paio di Willis, nervi simpatici medi di Winslow, si estendono dal bulbo rachideo ai visceri del collo, del petto e dell'addome.*

Questo semplice enunciato lascia intravedere tutta l'importanza della funzione cui sono destinati. Tra i diversi cordoni che s'irradiano dal centro nervoso verso gli apparecchi della vita nutritiva, non ve n'è al-

cuno difatti la cui influenza si ripartisca sopra una superficie così ampia, così complessa, e la cui integrità si colleghi in una maniera più essenziale al mantenimento della vita.

a. *Origine apparente.* — I nervi pneumogastrici nascono dalle parti laterali e superiori del bulbo rachideo, immediatamente al di sotto del punto d'emergenza del glosso-faringeo, al di sopra delle radici più alte dello spinale, tra il fascio intermediario o laterale del bulbo ed il corpo restiforme, sulla direzione d'una linea che prolungasse fino alla protuberanza il solco collaterale posteriore della midolla.

La loro origine ha luogo per un gran numero di filamenti delicati e paralleli, impiantati come i filetti originarii del glosso-faringeo, in parte sul fascio laterale, in parte sul corpo restiforme, ma principalmente sul solco che li separa (fig. 550, 15).

*Origine reale.* — Le radichette dello pneumogastrico nascono dalla colonna dei nervi misti, colonna situata sul pavimento del 4° ventricolo, in fuori della colonna d'origine dei nervi motori; di là esse si portano in fuori ed in avanti, attraversano dapprima la rete delle fibre arciformi, passano tra la radice bulbare del quinto paio ed il fascio intermediario, poi emergono dalle parti laterali del bulbo con 8 o 10 filetti linearmente situati gli uni sugli altri (fig. 567, 3, 5).

b. *Cammino e rapporti.* — Dal bulbo rachideo, questi nervi si dirigono quasi trasversalmente in fuori verso il foro lacero posteriore, nel quale s'immettono curvandosi ad angolo retto. Divenuti verticali si gonfiano una prima volta nel foro lacero, poi una seconda volta un poco al di sotto di quest'orifizio, e discendono sulle parti laterali del collo, parallelamente alle vene giugulari interne ed alle carotidi primitive, in dietro delle quali sono situati; penetrano in seguito nel petto, si dividono al livello dei bronchi in moltissimi rami che s'uniscono fra loro per formare un plesso notevole, il *plesso pulmonare*; poi si ricostituiscono al di sotto di questo plesso pel ravvicinamento di alcuni dei loro principali fasci, si applicano sull'esofago che allacciano colle loro numerose anastomosi e giungono su questo canale nell'addome, dove lo pneumogastrico sinistro termina nel fegato e nello stomaco, mentre che lo pneumogastrico destro si porta in parte in quest'ultimo viscere, in parte nel plesso solare, e per mezzo di questo vasto plesso, nella maggior parte dei visceri addominali.

Questo lungo cammino permette di considerare nello pneumogastrico cinque porzioni: una *intra-cranica*, una contenuta nel foro lacero posteriore o *intra-partelale*, una *cervicale*, una *toracica*, ed infine una *addominale*.

La *porzione intra-cranica*, estesa dal bulbo rachideo al foro lacero, corrisponde: in alto, al tronco del glosso-faringeo, ed in basso al tronco dello spinale, che le sono paralleli; in avanti ed in dietro al foglietto

viscerale dell'aracnoide, che si prolunga su questi tre nervi formando una guaina comune infundibuliforme.

La *porzione intra-parietale* occupa un canale che le è comune con lo spinale, situato in avanti della vena giugulare interna, in dietro del glosso-faringeo; un setto metà osseo, metà fibroso, che forma la sua parete posteriore, separa il tronco del decimo paio da quello del nono (fig. 531, 12).

La *porzione cervicale* dello pneumogastrico, più avvicinata alla linea mediana della porzione corrispondente del gran simpatico, poggia su tutta la sua estensione sui muscoli prevertebrali. Occupa lo spazio angolare, intercettato in dietro, da un lato dalla vena giugulare interna, dall'altro dalla carotide interna e primitiva. La porzione cervicale è contenuta nella stessa guaina di questi vasi: e corrisponde all'intervallo angolare che li separa, mentre che il gran simpatico è situato in dietro della vena.

La *porzione toracica* si comporta un poco diversamente a destra ed a sinistra. — A destra si pone fra l'arteria succlavia ed il tronco venoso brachio-cefalico corrispondente, che incrocia ad angolo retto; si porta in seguito in basso ed in dietro formando col tronco brachio-cefalico arterioso un'angolo acuto; si situa nel solco che separa l'esofago dalla trachea, scambia al livello della biforcazione di quest'ultima numerose anastomosi con la porzione toracica del lato opposto, poi s'inclina un poco in dietro per applicarsi alla parte destra e posteriore del canale esofageo. — A sinistra cammina dapprima tra la carotide primitiva e la succlavia che le sono parallele; più in basso incrocia la parte media ed anteriore dell'arco dell'aorta, passa dietro il bronco sinistro ed ivi produce un gran numero di rami che concorrono alla formazione del plesso polmonare, e si applica all'esofago scorrendo lungo il suo lato anteriore (fig. 571).

La *porzione addominale* presenta differenze più spiccate ancora, secondo che la si esamina dall'uno o dall'altro lato. Dopo aver sormontata l'apertura esofagea del diaframma, lo pneumogastrico destro, divenuto posteriore, cammina tra l'esofago ed i pilastri del diaframma, poi si getta quasi immediatamente nel plesso solare. Lo pneumogastrico sinistro, divenuto anteriore, si scinde in molti rami che si portano per la maggior parte allo stomaco.

c. *Gangli dello pneumogastrico*.—Abbiamo visto che, immettendosi nel foro lacero posteriore, il tronco del decimo paio presenta un primo rigonfiamento ganglionare, ed appena uscito da quest'orifizio ne presenta un secondo. Questi due gangli non sono simili.

Il *ganglio superiore*, detto anche *ganglio giugulare*, ha forma ovoide e colore grigiastro: la sua superficie è ineguale, e le dimensioni variano da 4 a 6 millimetri. Uno o due filetti l'uniscono ordinariamente al ganglio del glosso-faringeo (fig. 570).

Il *ganglio inferiore, plesso gangliiforme* di Willis e di Vieussens, è molto allungato, fusiforme, di una lunghezza di 2 a 4 centimetri. La sua estremità superiore si continua ordinariamente con l'estremità inferiore del precedente.—Si trova situato in avanti ed in dentro del ganglio cervicale superiore del gran simpatico, in dietro del glosso-faringeo e dell'arteria carotide interna. — Il grande ipoglosso corrisponde successivamente al suo lato posteriore, al suo lato esterno, poi al suo lato anteriore, in modo che lo circonda a guisa di una spira (fig. 570).



Fig. 570. — I due ganglii della pneumogastrica; sue anastomosi. (secondo Hirschfeld).

1. Facciale. — 2, 2. Glosso-faringeo. — 3. Anastomosi di questo nervo col filetto linguale del facciale. — 3, 3. Lo pneumogastrico ed i suoi due ganglii. — 4, 4, 4. Spinali. — 5. Grande ipoglosso. — 6. Ganglio cervicale superiore del gran simpatico. — 7. Ansa anastomotica delle due prime paio cervicali. — 8. Ramo carotideo del ganglio cervicale superiore. — 9. Ramo di Jacobson che parte dal ganglio d'Andersch. — 10, 10. Filetti che l'uniscono al gran simpatico. — 11. Filetto che esso fornisce alla tromba di Eustachio. — 12. Filetto della finestra ovale. — 13. Filetto della finestra rotonda. — 14. Nervo petroso profondo esterno che unisce il ramo di Jacobson al piccolo petroso superficiale. — 15. Nervo petroso profondo interno che unisce lo stesso ramo al grande petroso superficiale. — 16. Ganglio otico. — 17. Ramo auricolare della pneumogastrica. — 18. Anastomosi di questo nervo con lo spinale. — 19. Anastomosi del primo paio cervicale col grande ipoglosso.

**d. Anastomosi.** — Alle fibre proprie dei pneumogastrici si aggiungono filetti motori e filetti simpatici, che, partiti da sorgenti differentissime, raggiungono il suo tronco ad intervalli di alto in basso per tutta la sua lunghezza, come tante radici tardive o addizionali.

Le radici motrici addizionali dello pneumogastrico emanano dallo spinale, dal facciale, dal grande ipoglosso e dall'arcata formata dai due primi nervi cervicali. Le radici vegetative nascono dai ganglii cervicali e toracici del gran simpatico.

1° *Radice anastomotica fornita dallo spinale.* — Quest' anastomosi è la più considerevole e la più importante di tutte quelle che riceve il tronco del decimo paio. Essa è così costituita: dello spinale, che, situato in dietro dello pneumogastrico, nel passare pel foro lacero posteriore gli concede parecchi filetti, che penetrano immediatamente nel ganglio superiore del decimo paio, poi si divide in due branche di cui l'esterna, un poco più voluminosa, si porta, come vedremo, nei muscoli sternomastoideo e trapezio, mentre che l'interna si unisce al plesso gangliiforme. — Questa branca interna o *anastomotica* non si perde, come i precedenti filetti, nella spessezza dello pneumogastrico, ma cammina alla superficie del suo ganglio inferiore scambiando con questo numerosi filetti, e si suddivide bentosto in due rami: uno superiore o faringeo, ed uno inferiore che scorre lungo il lato esterno del tronco del decimo paio confondendosi con esso.

2° *Radice anastomotica fornita dal facciale.* — Questo ramo, menzionato da Willis, era caduto in oblio quando Comparetti lo indicò di nuovo all'attenzione degli anatomici. Abbiamo visto che nasce dal facciale nell'acquedotto di Falloppio ad alcuni millimetri al di sopra del foro stilo-mastoideo, che s'immette in un canale particolare e circonda in seguito la parte anteriore della vena giugulare interna per gittarsi nel ganglio superiore dello pneumogastrico. — A questo ramo motore si vede congiungersi costantemente un ramo sensitivo, il *ramo auricolare*, perfettamente descritto da Arnold. Partito dal ganglio superiore dello pneumogastrico, questo ramo auricolare si applica immediatamente a quello che viene dal facciale, si dirige trasversalmente in fuori, e penetra nell'acquedotto di Falloppio; quivi incrocia perpendicolarmente il tronco del settimo paio al livello dell'origine della corda del timpano, si anastomizza con questo tronco per mezzo di un piccolo filetto a direzione discendente, poi cammina nella spessezza dell'apofisi mastoidea ov'è facile seguirlo su di un temporale rammollito con gli acidi, e si divide in tre filetti, di cui due si terminano nei tegumenti della parete superiore del condotto auditivo esterno, e il terzo si porta nella membrana del timpano.

3° *Radice anastomotica fornita dal grande ipoglosso.* — È molto variabile. Ordinariamente si compone di due o tre filetti che nascono dall'ipoglosso al momento in cui questo nervo gira a mo' di spira intorno al plesso gangliiforme dello pneumogastrico, e che si disperdono immediatamente nelle maglie di questo plesso (fig. 570, 19).

4° *Radice anastomotica fornita dall'arcata che formano le branche anteriori delle due prime paji cervicali.* — Questa radice incostante ed in generale molto gracile, si estende dalla parte media di detta arcata al ganglio inferiore dello pneumogastrico, nel quale si getta presso a poco allo stesso livello dei filetti emanati dall'ipoglosso (fig. 570).

5° Radice anastomotica fornita dal ganglio cervicale superiore.  
Fra tutti i gangli il cervicale superiore è quello che contrae col tronco

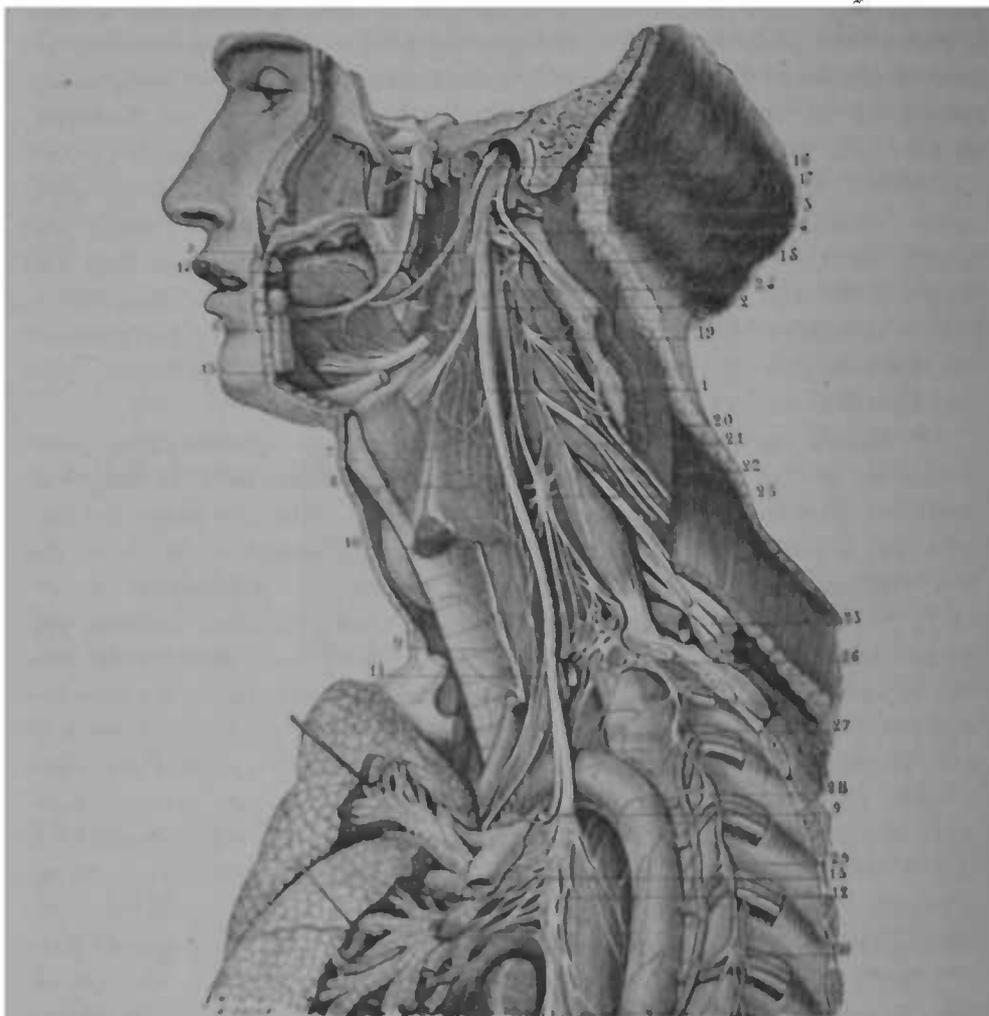


Fig. 371. — Nervo pneumogastrico (secondo Hirschfeld).

1. Tronco dello pneumogastrico sinistro. — 2. Plesso gangliiforme. — 3. Anastomosi di questo plesso con lo spinale. — 4. Anastomosi di questo stesso plesso col grande ipoglossio. — 5. Ramo faringeo. — 6. Nervo laringeo superiore. — 7. Nervo laringeo esterno. — 8. Plesso laringeo superiore. — 9, 9. Nervo laringeo inferiore o ricorrente. — 10. Ramo cardiaco superiore. — 11. Ramo cardiaco medio. — 12. Plesso gangliiforme inferiore o toracico indicato da Willis. — 13. Plesso polmonare posteriore. — 14. Nervo linguale. — 15. Parte terminale del grand'ipoglossio che dà inferiormente un ramo al muscolo tiro-joidale — che si anastomizza con due rami discendenti del linguale. — 16. Nervo glosso-faringeo. — 17. Nervo spinale la cui branca interna s'unisce allo pneumogastrico, mentre che l'esterna va ad attraversare lo sterno-clideo-mastoideo per recarsi quindi nel trapezio. — 18. Secondo nervo cervicale. — 19. Terzo nervo cervicale. — 20. Quarto nervo cervicale. — 21. Origine del terzo diaframmatico. — 22. Quinto nervo cervicale. — 23. Sesto, settimo e ottavo nervo cervicale, che s'uniscono in alto al quinto cervicale ed in basso al primo dorsale per formare il plesso brachiale. — 24. Ganglio cervicale superiore del gran simpatico. — 25. Ganglio cervicale medio. — 26. Ganglio cervicale inferiore ributtato al primo ganglio dorsale. — 27. Secondo ganglio dorsale. — 28. Terzo ganglio dorsale. — 29. Quarto ganglio dorsale. — 30. Quinto ganglio dorsale.

dello pneumogastrico i rapporti più intimi. I filetti che questo ganglio gli concede variano del resto molto nel loro numero, nel loro volume e nella loro direzione. In generale sono multipli: il più alto si porta dalla sua estremità superiore verso il plesso gangliforme dello pneumogastrico; gli altri si dirigono trasversalmente o un poco obliquamente da alto in basso e sono talvolta tanto numerosi e corti, che il tronco del decimo paio è come saldato col ganglio (fig. 570).

6° *Radici anastomotiche fornite dal ganglio cervicale medio, dal ganglio cervicale inferiore e da' gangli dorsali superiori.* — I filetti che uniscono questi diversi gangli con lo pneumogastrico sono molto gracili. Alcuni si gittano nel suo tronco, ma la maggior parte si congiungono colle sue branche o coi suoi rami.

e. *Distribuzione.* — Le branche emanate dallo pneumogastrico si distinguono per la loro destinazione:

1° In quelle che si distribuiscono agli organi del collo; esse sono al numero di tre:

- Il ramo faringeo;
- Il nervo laringeo superiore;
- Il nervo laringeo inferiore.

2° In quelle che si distribuiscono agli organi contenuti nel petto; esse sono di tre ordini:

- I rami cardiaci;
- I rami pulmonari;
- I rami esofagei.

3° In quelle che si distribuiscono agli organi dell'addome; esse si dividono altresì in tre gruppi destinati:

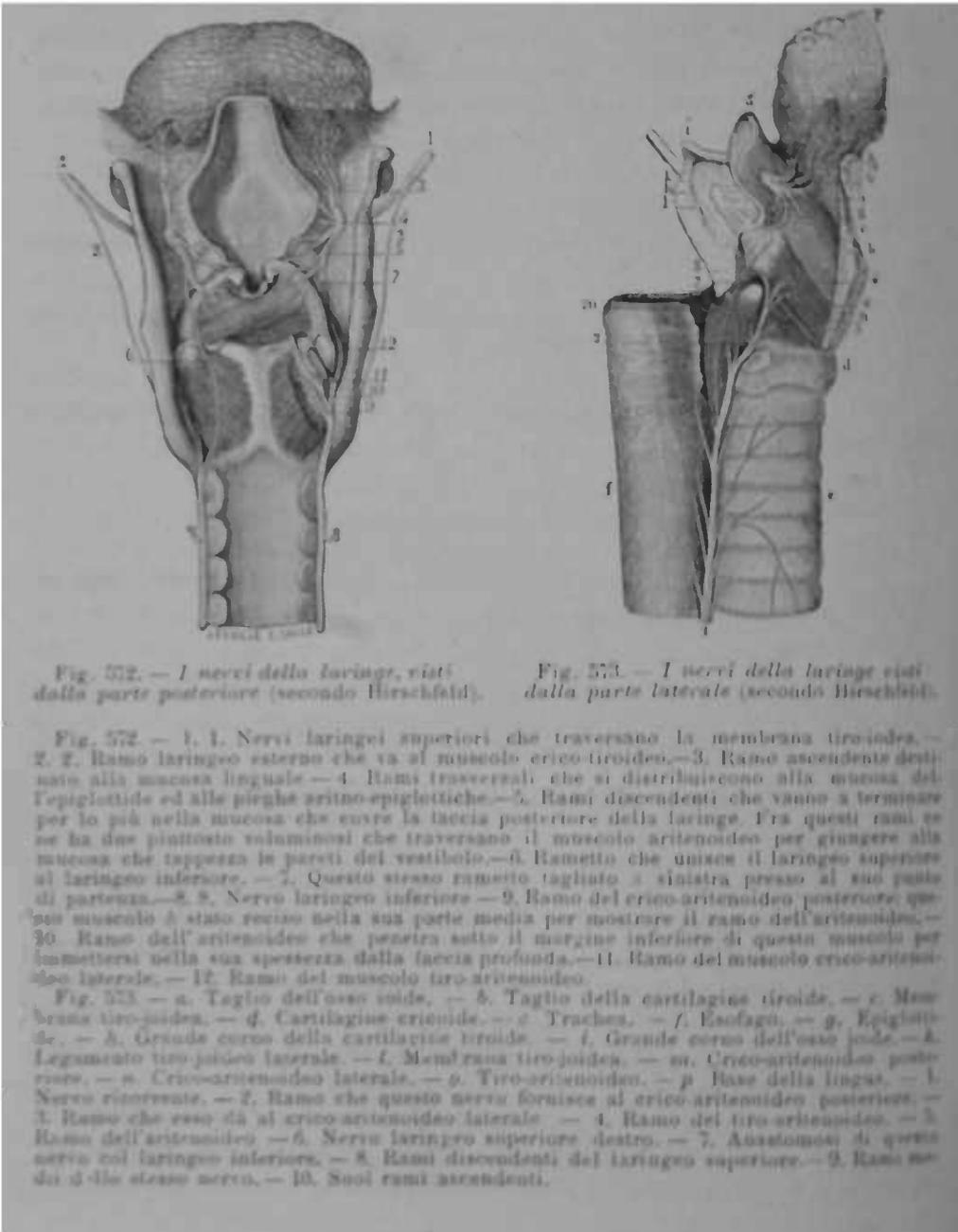
- Allo stomaco;
- Al fegato;
- Al plesso solare.

#### A. — Rami cervicali dello pneumogastrico.

a. *Ramo faringeo.* — Spesso doppio ed anche triplo, questo ramo si stacca ordinariamente dalla parte superiore ed esterna del plesso gangliforme dello pneumogastrico, a livello del punto in cui il ramo interno dello spinale si unisce a questo ganglio. Quando lo si tratta con reagenti energici abbastanza per distruggerne il nevrilemma, è facile riconoscere che prende origine in parte dallo pneumogastrico ed in parte dallo spinale, ma principalmente da quest'ultimo (fig. 570).

Il ramo faringeo posto dapprima in fuori della carotide interna, le gira intorno per divenirle anteriore; fornisce in questa parte del suo decorso varii filetti destinati al plesso intercarotideo, e scende poi obliqua-

mente in giù, in avanti ed in dentro, sui lati del costrittore superiore della faringe, dove si divide in molti rametti che si uniscono alle corrispondenti divisioni del glosso-faringeo e ad altri non meno numerosi venuti dal ganglio cervicale superiore, per formare il plesso faringeo. Dalle maglie irregolari e numerosissime di questo plesso, le sue ramificazioni terminali passano nella spessezza delle pareti della faringe, dove si distribuiscono, le une ai muscoli, le altre alla mucosa.



b. *Nervo laringeo superiore*. — Il laringeo superiore nasce dalla parte inferiore ed interna del plesso gangliiforme, dal lato opposto per conseguenza a quello che riceve il ramo interno dello spinale; donde deriva che esso proviene esclusivamente o almeno principalmente dallo pneumogastrico. — La direzione è dapprima obliqua in giù ed in dentro. Giunto sui lati della faringe, fornisce un ramo importante, il *nervo laringeo esterno*, diventa allora orizzontale e parallelo al gran corno dell'osso joide, attraversa la membrana tiro-joidea nella parte media, e giunge nella spessezza della piega aritno-epiglottica, dove si divide in molti rami terminali, la cui direzione divergente permette di distinguerli in anteriori, medii e posteriori.

Il laringeo superiore, posto più basso e più profondamente del glosso-faringeo, ed anche più basso del ramo faringeo dello pneumogastrico e del grande ipoglosso, descrive come questi nervi una curva a concavità anteriore. In questo decorso curvilineo corrisponde successivamente: ai muscoli prevertebrali ed all'arteria carotide interna che incrocia ad angolo acuto, poi alle pareti laterali della faringe, più lungi al muscolo tiro-joideo che lo ricovre, ed infine alla membrana tiro-joidea sulla quale dapprima si accolla, ma che poi attraversa (fig. 571).

Il *nervo laringeo esterno*, rimarchevole per la sua lunghezza e tenuità, parte dalla convessità del laringeo superiore, avanti per solito alla carotide interna; ma non è raro di vederlo staccarsi in un punto più alto, ed anche direttamente dallo pneumogastrico. — Posto dapprima profondamente, si situa poi ben presto fra la glandola tiroide ed il costrittore inferiore della faringe che ne riceve uno o due filetti, poi si dirige in basso, verso il crico-tiroideo, nel quale termina. Da una delle sue divisioni terminali si veggono partire uno o due filetti che passano fra la cartilagine tiroide e la cricoide e che attraversano il muscolo crico-aritenoideo laterale per ramificarsi nella mucosa del ventricolo della laringe. — Lungo il suo decorso il laringeo esterno comunica con varie divisioni emanate dalla parte corrispondente del gran simpatico e talvolta col nervo cardiaco superiore; da queste varie anastomosi risulta un piccolo plesso che ha ricevuto da Haller il nome di *plesso laringeo* (fig. 570).

I *rami terminali anteriori* del laringeo superiore si dirigono verso il margine dell'epiglottide per distribuirsi: 1° nella mucosa della sua faccia posteriore; 2° in quella che covre la sua faccia anteriore; 3° nella mucosa della base della lingua; questi ultimi si possono seguire fin presso al *foramen coecum* (fig. 572).

I *rami terminali medii* si ramificano nella spessezza delle pieghe aritno-epiglottiche, nella mucosa che riveste l'apertura superiore della laringe ed in quella che tappezza la sua porzione sopra-glottica.

I *rami terminali posteriori* si distribuiscono principalmente a quella

parte della mucosa faringea che copre la faccia posteriore della laringe. — I più alti, spesso voluminosi, penetrano nella spessezza del muscolo aritenoideo, che traversano per giungere alla parte posteriore e superiore della mucosa laringea. Alcuni filetti però si terminano nel muscolo precedente; essi sono del resto puramente sensitivi. — Fra i rami terminali posteriori, ve ne ha uno che scende quasi verticalmente fra il muscolo crico-aritenoideo laterale e la cartilagine tiroide, e che si anastomizza a livello del margine inferiore di questa cartilagine, con un ramo ascendente del laringeo inferiore. Non è dimostrato che Galeno abbia conosciuto quest' anastomosi: ma essa era nota a Willis che la considera come costante nell' uomo.

In somma, il laringeo superiore innerva due muscoli: il costrittore inferiore della faringe ed il crico-tiroideo. Tutte le altre sue divisioni estremamente numerose, sono destinate a trasmettere la sensibilità alla parte posteriore della mucosa linguale, alla mucosa epiglottica, alla mucosa laringea e ad una parte della mucosa faringea.

*c. Nervo laringeo inferiore o ricorrente.* — I nervi laringei inferiori offrono alcune differenze. — Quello del lato sinistro si stacca dallo pneumogastrico a livello dell' arco dell' aorta, descrive immediatamente una curva a concavità superiore che abbraccia la curva a concavità inferiore di quest' arco, diventa verticale ed ascendente; occupa allora il solco angolare che nasce dal contatto della trachea con l' esofago, entra sotto il muscolo costrittore inferiore della faringe, poi nella doccia che formano le cartilagini tiroide e cricoide, e si divide in vari filetti destinati ai muscoli intrinseci della laringe. — Il nervo ricorrente del lato destro nasce avanti all' origine dell' arteria succlavia, intorno alla quale anche gira d' avanti in dietro e dal basso in alto per diventarle posteriore; cammina fra la carotide primitiva ed il muscolo lungo del collo, poi sulle parti laterali dell' esofago, e s' insinua sotto il muscolo costrittore inferiore per poi comportarsi come il precedente. I due nervi differiscono dunque:

1° Per lunghezza: il sinistro è più lungo del destro dell' intera altezza compresa fra la concavità dell' arco aortico e l' estremità superiore del tronco brachio-cefalico, altezza che equivale a quella delle due prime vertebre dorsali.

2° Per volume: il sinistro, che nel suo decorso più esteso fornisce un maggior numero di rami, è in generale un poco più voluminoso del destro.

3° Per direzione: il primo è verticale; il secondo è obliquo nella metà inferiore e verticale superiormente.

4° Per rapporti: quello che contorna l' arco aortico corrisponde in tutta la sua lunghezza alla parte anteriore dell' esofago, quello che si curva sotto l' arteria succlavia corrisponde alla parte laterale di quest' or-

gano. I rapporti del primo col canale esofageo sono in conseguenza molto più estesi ed importanti di quelli del secondo: questa differenza dev' essere bene presente alla mente del chirurgo che si accinge a praticare l'esofagotomia (fig. 571).

Nel tratto percorso dalla loro origine alla loro terminazione, i nervi laringei inferiori forniscono:

1° *Filotti cardact*, più numerosi a sinistra che a destra, variabilissimi in volume, che si anastomizzano fra loro o coi nervi cardiaci cervicali e toracici, e vanno poi a gittarsi nel plesso cardiaco che concorrono a formare.

2° *Filotti esofagei* molto numerosi, che, originati a varie altezze, si dirigono per la massima parte di basso in alto in una direzione quasi parallela a quella del tronco principale, poi penetrano nella spessezza delle pareti di questo canale dove si dividono: in ramificazioni esterne, destinate alla sua tunica muscolare, e ramificazioni interne, destinate alla sua tunica mucosa.

3° *Filotti tracheali*, le cui divisioni si distribuiscono, le une nel piano muscolare che sottende gli anelli cartilaginei della trachea, le altre nella corrispondente membrana mucosa.

4° Uno o due *filotti faringei* che si staccano dal ricorrente nel punto in cui esso entra nel costrittore inferiore, e che si perdono in questo muscolo.

5° Un *filotto ascendente o anastomatico* che si unisce col filotto discendente del laringeo superiore a livello della cartilagine cricoide.

6° Infine, *filotti terminali o laringei*, che sono quattro.—Il primo, obliquo in alto ed in dentro, penetra nel crico-aritenoideo posteriore per la sua faccia profonda o aderente; spesso questo ramo è doppio.—Il secondo, un po' più alto del precedente, s'impegna sotto il tendine del crico-aritenoideo posteriore, va anche in alto ed in dentro, diventa superficiale a livello del margine superiore della cartilagine cricoide, poi si prolunga sotto al muscolo aritenoideo, nel quale penetra anche per la sua faccia aderente. Questo ramo occupa un solco posto dietro alla faccetta aritenoidea della cartilagine cricoide.—Il terzo ed il quarto, diretti in fuori, si perdono, uno nel muscolo crico-aritenoideo laterale, l'altro nel muscolo tiro-aritenoideo (fig. 573).

Il laringeo inferiore pei suoi filotti terminali dunque anima tutti i muscoli intrinseci della laringe, eccetto il crico-tiroideo che è innervato dal laringeo esterno.

## B. — Branche toraciche dello pneumogastrico.

a. *Rami cardact*. — Questi rami presentano grandissime varietà di origine, numero e volume, non solo nei diversi individui, ma da un lato

all'altro. Indipendentemente da quelli che emanano dai nervi laringei inferiori, ve ne sono alcuni che nascono dalla porzione cervicale dello pneumogastrico, ed altri dalla sua porzione toracica.

I *rami cardiaci cervicali dello pneumogastrico*, ordinariamente due o tre, si staccano dal tronco principale a diverse altezze. Il più alto si riunisce molto spesso al nervo cardiaco superiore fornito dal gran simpatico, e comunica in tutti i casi con questo nervo. Si vedono anche talvolta gli altri unirsi al nervo cardiaco medio ed all'inferiore; ma per lo più si sembrano solo dei rametti con questi. Comunque siasi, i rami cervicali si dirigono obliquamente in basso ed in dentro, penetrano nel petto e si gettano nel plesso cardiaco, che si compone soprattutto di rami emanati dal gran simpatico e che verrà descritto coi nervi ganglionari.

I *rami cardiaci toracici* partono dal tronco nervoso sotto all'origine dei nervi ricorrenti, si anastomizzano coi nervi cardiaci del laringeo inferiore, penetrano fra la trachea e l'arco dell'aorta, e poi vanno come i precedenti nel plesso cardiaco.

b. *Rami pulmonali o bronchiali*.— Alcuni partono dal tronco principale, un po' al di sopra della biforcazione della trachea, e vanno alla parte anteriore di questo canale. Gli altri, assai più numerosi ed importanti, nascono dietro all'origine dei bronchi: donde l'antica distinzione di questi rami in *anteriori* e *posteriori* (fig. 571).

I *rami pulmonari anteriori*, rari e sottili, sottostanti ai nervi cardiaci toracici si dirigono in basso, in dentro ed in avanti. Incrociano obliquamente le parti laterali della trachea abbandonandole vari filetti, e giungono avanti ai bronchi, dove si uniscono o fra loro, o con quelli del lato opposto: a questo piccolo gruppo di rami così anastomizzati si è dato il nome di *plesso pulmonare anteriore*. Le divisioni che ne partono si applicano sui bronchi, dei quali seguono la direzione per tutta la loro lunghezza, comportandosi come quelli provenienti dai rami pulmonari posteriori.

I *rami pulmonari posteriori*, voluminosi e molto numerosi, si dirigono in tutte le direzioni e si anastomizzano fra loro comunicando anche con quelli provenienti dai tre o quattro primi ganglii toracici del gran simpatico. Fra questi rami, ve ne ha parecchi che passano da destra a sinistra e viceversa, scambiandosi varii filetti. Da tutte queste comunicazioni risultano due grandi plessi, un *plesso pulmonare destro*, ed un *plesso pulmonare sinistro*, che essendo uniti tra loro, si sono potuti considerare come un plesso unico, impari e mediano, destinato a trasmettere in ogni pulmone l'influenza riunita dei due pneumogastrici. Da questo plesso nascono quattro ordini di filetti:

*Filetti tracheali* che terminano nella parte inferiore e posteriore della trachea.

*Filetti esofagei*, che si distribuiscono alla parte media dell'esofago, gli uni nella sua tunica muscolare, gli altri nella sua mucoosa.

*Filetti pericardici*, che si perdono nella parte posteriore e superiore dell'involucro del cuore.

Ed infine, dei *fletti bronchiali* più voluminosi e numerosi dei precedenti. Il decorso, i rapporti ed il modo di distribuzione di questi filetti sono stati sin ora descritti molto incompletamente. Scarpa ha fatto osservare che si applicano a preferenza sulle diramazioni dei bronchi, a livello della radice dei polmoni. Ma come si comportano essi nella spessezza di questi organi? Continuano a decorrere sulle ramificazioni bronchiali ovvero se ne separano? e se si separano, gli è per addossarsi al tronco vascolare, o per spandersi alla superficie dei lobuli polmonari? Alcune ricerche speciali fatte sull'uomo e sul polmone di vari mammiferi, particolarmente su quello del bue e del cavallo, mi hanno dimostrato:

1° Che essi seguono le divisioni dell'albero aereo sino alla loro estremità terminale; che non si allontanano dalle sue divisioni in nessun punto, e che penetrano con esse nei lobuli corrispondenti.

2° Che quelli partiti dal plesso polmonare anteriore, e quelli molto più numerosi, forniti dal plesso polmonare posteriore, conservano per tutta l'estensione del loro decorso la loro disposizione plessiforme; le loro maglie si allungano solo nel senso della loro direzione, di tal che ognuna di esse rappresenta una ellissi più o meno allungata.

3° Che le loro ramificazioni, destinate esclusivamente alla tunica muscolare dei bronchi ed alla mucosa respiratoria, non hanno alcuna connessione coi vasi sanguigni.

Per preparare tutti questi filetti dalla loro origine sino alla loro terminazione, bisogna sospendere per la trachea i polmoni di un bue o di un cavallo, staccare tutto il parenchima polmonare mediante un manico di bisturi semi-tagliente, il che è facile, e seguire poi le singole divisioni nervose lasciandole applicate sui canali bronchiali. Ho depositato nel museo della Facoltà una preparazione di questo genere.

c. *Rami esofagei*. — Abbiamo precedentemente constatato che la parte superiore dell'esofago riceve molti rami dai nervi ricorrenti, e che alla sua parte media vanno varie divisioni dei rami polmonari. Abbiamo anche veduto che, nel loro decorso dalla radice dei polmoni all'orifizio esofageo del diaframma, i nervi pneumogastrici si applicano sullo stesso canale, lo circondano colle loro numerose anastomosi, e formano alla sua superficie un plesso notevole, il *plesso esofageo*. Questo plesso a maglie ellittiche molto allungate nel senso verticale, ci spiega la sensazione dolorosa che accompagna la deglutizione di un bolo alimentare troppo voluminoso. Esso abbandona al terzo inferiore dell'esofago moltissimi fletti destinati, come i superiori ed i medii, alle sue tuniche muscolare e mucosa.

### C. — **Branche addominali dei pneumogastrici.**

I due nervi pneumogastrici giunti nell'addome terminano diversamente.

Lo pneumogastrico sinistro, posto avanti al cardia, si scinde in moltissimi rami divergenti. — Fra questi gli uni vanno in basso ed a sinistra verso il gran fondo cieco dello stomaco dove terminano, altri, dritti obliquamente in basso ed a destra, si distribuiscono sull'intera faccia superiore del viscere. — Altri più voluminosi ne seguono la piccola curvatura, alla quale mandano molti filetti; poi, di molto diminuiti presso al piloro, si riflettono di basso in alto per distribuirsi nel fegato. Altri infine, più alti e riuniti in un piccolo fascio distinto, camminano trasversalmente da sinistra a destra fra le due lamine dell'epiploon gastroepatico, si uniscono più avanti coi precedenti, e con essi penetrano nel fegato seguendo le divisioni della vena porta.

Lo pneumogastrico destro, posto dietro al cardia, fornisce dapprima un gruppo di ramificazioni che scendono divergendo sulla faccia posteriore dello stomaco a cui sono destinate. Quindi si porta in dietro, verso l'estremità interna del ganglio semi-lunare dello stesso lato, formando un'arcata a concavità superiore, e si perde in questo ganglio nonchè nel plesso solare.

Di questi due nervi, il sinistro termina dunque principalmente nello stomaco ed accessoriamente nel fegato, il destro principalmente nel plesso solare ed accessoriamente nel primo di questi visceri.

#### *Sguardo generale sui nervi pneumogastrici.*

Gli pneumogastrici sono nervi misti ai quali si uniscono moltissimi filetti anastomotici che si possono considerare come altrettante radici accessorie, le cui innumerevoli divisioni si distribuiscono in sei grandi apparecchi. Essi danno rami:

1° All'apparecchio della fonazione: il laringeo superiore, che dopo aver dato un filetto al costrittore inferiore ed un'altro al crico tiroideo, termina con la maggior parte delle sue branche, o nell'a mucosa della laringe o nelle mucose adiacenti, donde risulta che questo nervo è molto più sensitivo che motore; e più basso, all'entrata del torace, il laringeo inferiore, che dà al cuore filetti motori, e che, contrariamente al precedente, è destinato più al movimento che alla sensibilità.

2° All'apparecchio della respirazione, i nervi polmonari anteriori e posteriori, dei quali alcune diramazioni sono destinate all'esofago, alla trachea ed al pericardio, ma che terminano essenzialmente nei bronchi sui quali si estendono sino alla loro estremità terminale.

3° All'apparecchio centrale della circolazione; i rami cardiaci supe-

riori che vengono dalla porzione cervicale del tronco del decimo paio: i rami cardiaci medii che emanano dalla convessità dell'arcata dei nervi ricorrenti; i rami cardiaci inferiori, che nascono sotto ai precedenti, dalla porzione toracica dello pneumogastrico. Questi tre ordini di rami si uniscono a quelli del lato opposto e si mischiano al nervo cardiaco superiore, al medio ed all'inferiore del gran simpatico per formare il plesso cardiaco.

4° All'apparecchio della deglutizione: il ramo faringeo, una delle principali sorgenti del plesso faringeo, i cui filetti si spandono in parte nei muscoli, in parte nella mucosa della faringe; i rami esofagei medii che vengono dai plessi pulmonari posteriori: ed i rami esofagei inferiori, che nascono direttamente dal tronco dei pneumogastrici.

5° All'apparecchio della chimificazione, i rami tanto numerosi che si distribuiscono al cardia, al gran fondo-cieco dello stomaco, alla sua faccia superiore, alla sua piccola curvatura ed alla sua faccia inferiore.

6° All'apparecchio della chilificazione: i rami che lo pneumogastrico sinistro invia al fegato, quelli infinitamente più numerosi, che lo pneumogastrico destro invia al plesso solare, e che da questo plesso s'irradiano verso lo stomaco, il fegato, il pancreas, la milza ed il tubo intestinale colle branche del tronco celiaco, e con l'arteria mesenterica superiore,

#### *Funzioni dello pneumogastrico.*

Per la maggior parte dei fisiologi, oggi lo pneumogastrico è un nervo misto fin dalla sua origine; ma questa opinione ha incontrata da parte di alcuni autori una viva opposizione basata sopra considerazioni anatomiche e fisiologiche. Secondo essi, lo pneumogastrico e lo spinale formerebbero un solo ed unico paio che avrebbe per radice di senso il primo di questi nervi, e per radice di moto il secondo, e che sarebbe così simile a tutte le paia rachidiane. Essi fanno osservare che il decimo paio si getta interamente in un ganglio, come tutte le radici sensitive dei nervi spinali, e che l'undecimo non concorre in alcun modo alla formazione di questo ganglio, come tutte le radici motrici. Essi aggiungono che gli eccitamenti fatti sulla parte intra-cranica dello pneumogastrico non determinano alcuna contrazione nei muscoli della faringe, dell'esofago e dello stomaco. Questi argomenti sono stati svolti specialmente da Longet (1).

La quistione che domina tutta la divergenza si può ridurre a questi termini semplicissimi: l'irritazione dello pneumogastrico nell'interno del cranio produce infatti, o non produce contrazioni nei muscoli cui

(1) Longet. *Traité de physiologie* 3<sup>a</sup> edit. t. 11 p. 512.

dell'età. Negli animali giovani la glottide è piccolissima e le corde vocali tendendosi, si avvicinano molto, d'onde la facoltà per essi di emettere grida. Negli adulti la glottide essendo molto più larga, restano allontanate, e la produzione della voce a quell'età non è più possibile.

**C. Influenza degli pneumogastrici sulla respirazione.**—Questi nervi comunicano alla mucosa respiratoria la squisita sensibilità di cui è dotata, e che è anche la sorgente di movimenti riflessi molto accennati. Se una particella di alimento, o una goccia di liquido cade nel vestibolo della glottide, subito tutti i muscoli esterni ed interni dell'apparecchio della respirazione entrano in contrazioni convulsive per espellerlo; se un corpo estraneo per minimo che sia, si mischia all'aria che respiriamo, ed impressiona, irrita la mucosa della trachea e dei bronchi, gli stessi muscoli entreranno in contrazione per giungere allo stesso scopo. L'azione dei muscoli esteriori è allora evidente. Quella dello strato muscolare della trachea e delle divisioni bronchiali è stata constatata sperimentalmente da Longet, sul bue e sul cavallo, sottoponendo in questi animali il tronco e le branche degli pneumogastrici alla immediata influenza degli irritanti meccanici e galvanici.

Il taglio di questi nervi a livello della porzione mediana del collo sopprime così completamente la sensibilità della mucosa tracheale, bronchiale e polmonare, che si può toccare, irritare in ogni modo, anche cauterizzare, senza che l'animale ne abbia coscienza. Esso abollisce nel tempo stesso qualunque contrattilità: 1° nei muscoli sottoposti a queste mucose; 2° nei muscoli che concorrono ai fenomeni della respirazione mantenendo la glottide aperta.

Questa paralisi dei muscoli dilatatori della glottide è stata studiata bene e definita perfettamente da Cl. Bernard. Risulta infatti dalle sue ricerche che i muscoli della laringe sono sottoposti a due influenze nervose ben diverse: una vocale, dipendente dalla branca anastomotica dello spinale, l'altra respiratoria, dipendente dallo pneumogastrico. Quando si sopprime la prima, questi muscoli sono paralizzati per la funzione della fonazione, ma non per quella della respirazione; se si sopprime la seconda accade un fenomeno inverso.—L'influenza vocale è in parte trasmessa dai laringei superiori, in parte dai ricorrenti, e l'influenza respiratoria esclusivamente da questi ultimi.

Il taglio dei due nervi ricorrenti ha dunque per effetto di paralizzare completamente, rispetto alla respirazione, tutti i muscoli della laringe. Se l'animale sottoposto all'esperimento è giovane, soccombe presto; se adulto, la morte anche avviene ma in un periodo che varia da un giorno a due. Nell'uno e nell'altro, è dovuta ad una causa interamente meccanica. I muscoli che dilatano l'orifizio della glottide essendo paralizzati al momento in cui giunge la colonna d'aria aspirata, le due piegature aritno-epiglottiche si avvicinano, poi si pongono a contatto

in modo da chiudere l'entrata delle vie respiratorie. Quanto più energica è l'inspirazione tanto più completa è l'occlusione. Essa è soprattutto completissima nella giovinezza, giacché le cartilagini aritenoidi, allora flessibilissime, si lasciano deprimere facilmente; lo è meno nell'animale adulto, nel quale queste cartilagini hanno acquistato tutta la loro soli-

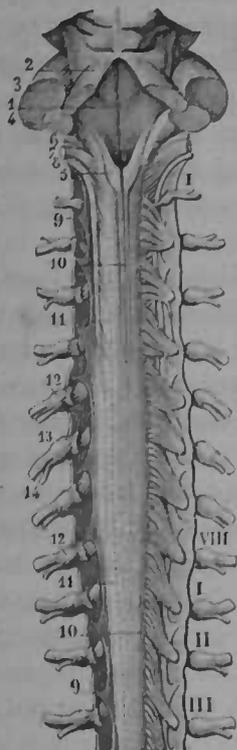


Fig. 574. — Origine dello spinale (secondo Hirschfeld).

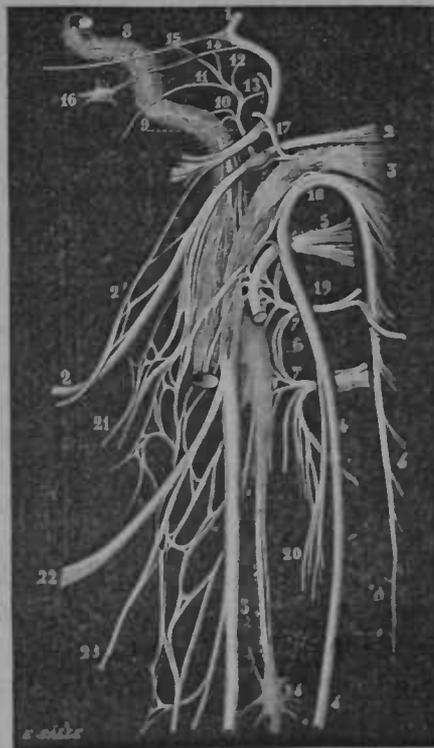


Fig. 575. — Decorso ed anastomosi di questo nervo (secondo Hirschfeld).

Fig. 574 — 1. Pavimento del quarto ventricolo. — 2. Peduncolo cerebelloso superiore. — 3. Peduncolo cerebelloso medio. — 4. Peduncolo cerebelloso inferiore. — 5. Piramide posteriore. — 6. Nervo glosso-faringeo. — 7. Nervo pneumogastrico. — 8. Nervo spinale che nasce dalla porzione cervicale della midolla e dal bulbo rachideo. — 9, 9. Legamento dentato che separa questo nervo dalle radici anteriori della midolla. — 10, 10. Radici posteriori che sono state tolte a sinistra per mostrare lo spinale. — 11, 11. Solco collaterale posteriore al quale le radici di questo nervo sono molto vicine. — 12, 12. Gangli spinali. — I, ..., VIII. Le otto paio cervicali. — I, II, III. Le tre prime paio dorsali.

Fig. 575. — 1. Tronco del facciale; suo ganglio genicolato, da cui parte il gran nervo petroso superficiale. — 2, 2. Tronco del glosso-faringeo, il suo ganglio, le sue anastomosi. — 3, 3. Tronco del pneumogastrico, i suoi due gangli, le sue anastomosi. — 4, 4, 4. Tronco dello spinale, suo decorso, sue anastomosi. — 5. Parte iniziale del tronco dell'ipoglosso; sue anastomosi. — 6, 6. Ganglio cervicale superiore. — 7, 7. Arcata anastomotica delle due prime paio cervicali. — 8. Ramo carotideo del gran simpatico. — 9. Nervo di Jacobson. — 10. Filetto mediante i quali esso si anastomizza col gran simpatico. — 11. Filetto che va alla mucosa della tromba di Eustachio. — 12. Filetto della finestra ovale. — 13. Filetto della finestra rotonda. — 14. Nervo petroso profondo esterno. — 15. Nervo petroso profondo interno. — 16. Ganglio otico. — 17. Ramo auricolare del pneumogastrico. — 18. Anastomosi dello spinale col ganglio superiore del pneumogastrico. — 19. Anastomosi del primo paio cervicale col grande ipoglosso. — 20. Anastomosi dello spinale e del secondo paio cervicale. — 21. Plesso faringeo. — 22. Nervo laringeo superiore. — 23. Nervo laringeo esterno. — 24. Ganglio cervicale medio.

dità e restano un po' lontane, d'onde l'introduzione di una piccola colonna d'aria e l'asfissia più lenta che si osserva in quell'età.

Il taglio dei due pneumogastrici alla parte media del collo non ha solamente per effetto di abolire la sensibilità della mucosa respiratoria, e di paralizzare i muscoli respiratorii interni; ha anche come conseguenza un versamento mucoso nei bronchi, l'ingorgo dei polmoni, l'enfisema di questi organi, ed una sensibilissima diminuzione nel numero delle inspirazioni.

**D. Influenza degli pneumogastrici sul cuore.** — Il cuore come tutti i muscoli, è sottoposto all'influenza del sistema nervoso centrale. Ma questa influenza non è concentrata sopra un punto unico, essa deriva da tutto l'asse cerebro-spinale. Nonpertanto, fra le varie parti che formano quest'asse, ve n'ha una la cui azione sul cuore è predominante, ed è il bulbo rachideo. Gli pneumogastrici ai quali dà origine sono gli intermediari di questa influenza.

Quando si tagliano questi nervi, i movimenti del cuore si accelerano, in modo che la loro divisione produce un effetto diametralmente opposto sulla circolazione e sulla respirazione. Nel tempo stesso che le pulsazioni cardiache aumentano in numero, diminuiscono d'intensità.

Se s'irritano e si sottopongono all'azione di una debole corrente galvanica questi nervi, i loro movimenti invece si accelerano. Ma se la corrente è energica, tutti gli sperimentatori hanno constatato, con Weber e Budge, che le contrazioni del cuore si arrestano istantaneamente: le sue fibre si rilasciano, le cavità si dilatano, ed il cuore resta per un tempo più o meno lungo in questo stato di diastole. Quando invece di agire sui tronchi nervosi, si galvanizza il bulbo rachideo, avvengono gli stessi effetti. Ma prolungando la galvanizzazione si veggono dopo un certo tempo ricomparire le sue contrazioni, che sono allora tumultuose; poi si arrestano nuovamente, e l'animale presto muore.

Questi esperimenti dimostrano chiaramente l'influenza del bulbo rachideo e degli pneumogastrici sul cuore. Gli osservatori però sono d'accordo sul fatto, ma ancora molto discordi sulla sua interpretazione.

## II. — Undecimo paio o Nervi spinali.

*Il nervo spinale o accessorio del nervo vago, terza porzione dell'ottavo paio di Willis, si estende dalla metà superiore della porzione cervicale della midolla e dalla metà inferiore del bulbo rachideo, a due organi, la laringe e la faringe, ed a due muscoli lo sterno mastoideo ed il trapezio.*

*Le sue radici disposte a serie dall'alto in basso sopra una grande estensione dell'asse cerebro-spinale, il lungo cammino che esso descrive per giungere sino alle parti cui è destinato, la sua terminazione in organi di funzioni tanto diverse, hanno vivamente attirata l'attenzione degli anatomici di tutte le epoche sopra questo tronco nervoso.*

**A. Origine apparente.** — Lo spinale nasce dalle parti laterali della

porzione **cervicale** della midolla e dalla porzione arrotondata del bulbo, con una serie di filetti nervosi impiantati gli uni sul solco collaterale posteriore, gli altri sul labbro anteriore di questo solco, e che per la maggior parte si biforcano presso al loro punto di impianto.

Questi filetti radicali si possono distinguere in inferiori o *midollari*, molto più numerosi, e superiori o *bulbari*.

I *filetti midollari*, al numero di sei o sette, sono situati avanti alle radici posteriori dei primi quattro o cinque nervi cervicali, fra il legamento dentato e queste radici, alle quali trovasi molto vicino, giacché partono dallo stesso solco o dal labbro anteriore di questo. Il più inferiore, che è anche il più lungo ed il più gracile, non si biforca, e corrisponde ordinariamente al quinto nervo cervicale, talvolta al quarto. Gli altri, bifidi e talvolta anche trifidi alla loro origine, sono tanto più voluminosi, più brevi e più obliqui, per quanto più diventano superiori. Dalla successiva riunione di tutti questi filetti midollari risulta un tronco che va quasi verticalmente in alto, aumentando di volume, e che dopo essere penetrato nel cranio, s'inclina in fuori ed in avanti per impegnarsi nel forame lacero posteriore. — Nel loro decorso ascendente questi filetti midollari incrociano ad angolo retto le radici posteriori, colle quali si anastomizzano in alcuni punti, e si uniscono principalmente con quelle delle due prime paia cervicali. A livello di questa unione, il professore Mayer ha descritto dei piccoli gangli la cui esistenza dapprima sembrava dubbia; nondimeno Vulpian indica, all'angolo di riunione di alcune delle radici dello spinale, ammassi di cellule nervose che confermano la loro esistenza ed autorizzano a credere che questo nervo, essenzialmente motore, contiene pure fin dalla sua origine un certo numero di tubi sensitivi.

I *filetti bulbari*, al numero di quattro o cinque, sono disposti in serie sul breve spazio che si estende dal primo paio cervicale agli pneumogastrici. Essi emergono, sia dal solco che separa il fascio intermedio dal corpo restiforme, sia dal labbro posteriore di questo solco, cioè dallo stesso corpo restiforme. Questi filetti, più lunghi e più grossi dei precedenti, vanno in alto ed in fuori, seguendo una direzione tanto più obliquamente ascendente, per quanto più sono inferiori: essi si riuniscono così in un sol tronco. Solo nel forame lacero posteriore i due tronchi si confondono. La loro unione è del resto poco intima e si possono facilmente separare; ed allora si vede che prolungandosi vanno a formare, l'inferiore o midollare la branca esterna dello spinale, ed il superiore o bulbare la sua branca interna o anastomotica.

**B. Origine reale.** — I filetti midollari dello spinale penetrano nei cordoni laterali della midolla e si prolungano sino alle corna anteriori della colonna grigia centrale, nelle quali hanno origine. I filetti bulbari camminano dapprima tra il fascio intermediario o laterale, e le corna po-

steriori: poi traversano la parte posteriore della rete delle fibre arciformi, e si perdono nella colonna grigia dei nervi misti. Questa colonna, posta all'infuori di quella che forma il punto di partenza dei nervi ipoglossi, è parallela alle olive, ha la stessa loro lunghezza e ne occupa lo stesso livello. Lo spinale nasce dal suo terzo inferiore, lo pneumogastrico dal suo terzo medio, il glosso-faringeo dalla sua parte più alta.

**C. Decorso e rapporti.** — Dalle parti laterali della porzione cervicale della midolla, il nervo spinale va verticalmente in alto aumentando poco a poco di volume per la successiva aggiunzione di tutte le sue radici, ed allontanandosi sempre più dall'asse nervoso, in modo da giungere direttamente al forame lacero posteriore nel quale entra. L'uscita da questo forame, si unisce con una grossa branca col plesso gangliiforme dello pneumogastrico, poi va in basso ed in fuori verso il muscolo sterno-mastoideo, che attraversa; incrocia obliquamente il cavo sopra-clavicolare, ed entra sotto al trapezio, nel quale si divide in moltissime branche terminali. Si possono dunque considerare in esso tre porzioni, una ascendente, una che traversa il forame lacero o intra-parietale, ed una discendente o cervicale.

La *porzione ascendente* dello spinale cammina fra il legamento dentato che le è parallelo, e le radici posteriori dei nervi cervicali che incrocia ad angolo retto. Questo nervo entrando nel cranio corrisponde avanti all'arteria vertebrale, in alto al cervelletto, in fuori al forame occipitale, da cui lo separa il foglietto viscerale dell'aracnoide.

La *porzione intra-parietale* è posta avanti alla vena giugulare interna, dietro allo pneumogastrico, nella stessa guaina di questo, a cui si unisce in modo intimo all'uscita del cranio.

La *porzione discendente o cervicale*, dopo essersi divisa ed unita con la sua branca interna col plesso-gangliiforme dello pneumogastrico, scende obliquamente fra l'arteria carotide e la vena giugulare interna, passa fra questa vena e l'arteria occipitale, al di dentro dei muscoli stilo-loideo e digastrico; rasenta l'estremità inferiore della glandola parotide; arriva sotto il terzo superiore dello sterno-clideo-mastoideo, di cui traversa per solito la metà posteriore, cammina nel cavo sopra-clavicolare fra gli spleni ed il muscolo pellicciaio, e corrisponde più giù alla faccia anteriore del trapezio, nel quale si spandono le sue numerose divisioni.

**D. Anastomosi.** — Nel suo decorso dalla sua origine alla sua terminazione, lo spinale si anastomizza successivamente:

1° Colle radici posteriori dei due primi nervi cervicali che gli mandano un filetto al momento in cui le incrocia, e che molto spesso ne ricevono uno dallo spinale alla sua entrata, o prima che s'impegni nell'orifizio che gli presenta la dura-madre.

2° Col ganglio superiore dello pneumogastrico, al quale dà talvolta uno o due filetti più o meno gracili.

3° Col plesso gangliiforme dello stesso nervo, al quale fornisce un grosso ramo che aderisce a questo plesso senza indentificarsi con questo, in modo che lo si può seguire sulla sua periferia.

4° Colla branca anteriore del secondo nervo cervicale che gli cede un ramo al momento in cui s'impegna nella spessezza del muscolo sterno-cleido-mastoideo.

5° Colle branche anteriori del terzo e quarto nervo cervicale, che gli mandano ambedue anche un ramo di rinforzo. Il più considerevole di questi rami si unisce ordinariamente alla sua branca esterna sotto al margine anteriore del trapezio.

**E. Distribuzione.** — Abbiamo veduto che lo spinale si divide in due branche: una *esterna* ed una *interna* (fig. 568).

La *branca esterna*, molto più voluminosa dell'interna, si estende dal plesso gangliiforme dello pneumogastrico allo sterno-mastoideo ed al trapezio. Questa branca, che prolunga il tronco formato dall'insieme delle radici midollari, è stata descritta innanzi.

La *branca interna* o *anastomotica* è formata dal prolungamento delle radici bulbari. Dopo di aver scambiato col plesso gangliiforme del decimo paio parecchi filetti che uniscono intimamente questi due nervi, essa va in basso ed in dentro, e presto si suddivide in due rami: uno superiore che si unisce al ramo faringeo dello pneumogastrico e che si ramifica nei muscoli della faringe; l'altro inferiore, che scende sul lato esterno, poi se ne separa all'entrata del torace per partecipare alla formazione del nervo ricorrente.

La parte che prende il ramo superiore alla formazione del plesso faringeo è evidente; non è così per quello che contribuisce a formare il nervo ricorrente. Lo pneumogastrico infatti presenta al più alto grado il carattere plessiforme; è tanto impossibile di seguire le fibre discendenti dello spinale a traverso il plesso che forma il tronco del decimo paio, quanto di seguire questo tronco stesso a traverso le maglie del plesso solare. Bendz commette certamente un errore sostenendo che il ramo inferiore o esterno della branca anastomotica si può seguire anatomicamente sino al nervo ricorrente. Ma se l'anatomia ci lascia nel dubbio, la fisiologia sperimentale supplisce qui maravigliosamente alla insufficienza della prima. Claudio Bernard, strappando i nervi spinali e mostrando che questa doppia asportazione è seguita da un'afonia completa, ha rigorosamente stabilito che i muscoli della laringe, considerati come organi della voce, sono sotto l'influenza esclusiva di questi nervi, e che questi contribuiscono per conseguenza a formare i ricorrenti.

Lo spinale si distribuisce dunque per la sua branca interna o bulbare ai muscoli della faringe e della laringe, e per la esterna o midollare allo sterno-mastoideo ed al trapezio.

La terminazione della sua branca esterna è dimostrata benissimo dal-

l'anatomia. Quella della sua branca interna avrebbe potuto essere studiata col metodo walleriano. Ma ciò che questo metodo non avrebbe potuto fare che con difficoltà ed in un modo probabilmente incompleto, la fisiologia sperimentale lo ha fatto con grande precisione. Abbiamo già veduto con quale nettezza essa ha seguito il ramo esterno della branca anastomotica sino ai muscoli intrinseci della laringe, ramo che meriterebbe il nome di *nervo vocale*. — Il ramo superiore o faringeo concorre a formare il plesso di questo nome, coi rami corrispondenti dei nervi del nono e del decimo paio. Per riconoscere in quali muscoli termina ognuno dei rami emanati da queste tre sorgenti, si sarebbe potuto anche ricorrere al metodo walleriano. In sua mancanza, vediamo ciò che c'insegna la fisiologia.

Nel 1862 Chauveau ha eccitato comparativamente nel cavallo le radici dei nervi del nono, decimo, ed undecimo paio. Or bene l'eccitazione galvanica delle radici del glosso-faringeo ha avuto per risultato costante la contrazione della parte più alta del costrittore superiore della faringe. Questa eccitazione portata sulle radici dello spinale ha dato un simile risultato. Applicata alle radici dello pneumogastrico ha determinato contrazioni in tutti i muscoli della faringe, dell'esofago e dello stomaco, ma agiva debolmente sul costrittore superiore. Cosicchè la fisiologia sperimentale c'insegna che *i rami faringei del nono e dell'undecimo paio terminano in quest'ultimo muscolo, e che quelli dello pneumogastrico si distribuiscono agli altri muscoli della faringe*. Il costrittore inferiore riceve inoltre parecchi filetti dal ricorrenti.

**F. Funzioni dello spinale.**—Queste funzioni ci sono già in gran parte note. Mi contenterò dunque di ricordare i fatti seguenti:

1° Quando si sottopone questo nervo agli irritanti meccanici e galvanici, si verificano subito dei movimenti convulsivi in tutti i muscoli ai quali esso si distribuisce, cioè nel costrittore superiore della faringe, nei muscoli intrinseci della faringe, nello sterno-mastoideo e nel trapezio.

2° Interrotta la sua continuità col centro nervoso mediante il taglio delle sue radici, o lo strappamento del tronco secondo il metodo di Cl. Bernard, sparisce qualunque contrazione nei muscoli precedenti. La deglutizione continua, ed è resa solamente un po' difficile in conseguenza della parziale paralisi del costrittore superiore. Lo sterno-mastoideo ed il trapezio sono indeboliti, ma non interamente paralizzati, giacchè questi muscoli ricevono altri filetti motori dai nervi cervicali.— Il principale fenomeno di questa doppia asportazione è la perdita della voce, che diventa rauca se si strappa un solo nervo, e si estingue completamente se sono interessati ambo i tronchi nervosi. Qui egualmente i muscoli intrinseci della laringe non perdono interamente la loro azione, essi cessano di funzionare come agenti della fonazione, ma continuano ancora come agenti della respirazione.

Gli spinali sono dunque nervi motori. Contengono essi anche dei tubi sensitivi? Sinora non si è constatato che fossero sensibili al loro punto di emergenza; nonpertanto le cellule nervose che Vulpian ha indicate lungo le loro radici sembrano annunziare che talune fibre sensitive si mescolano alle fibre motrici. — Bernard e più tardi Van Kampen, irritando la spinale nell'interno del cranio, hanno riconosciuto che esso presenta una sensibilità ricorrente che deriva dalla radice posteriore del secondo paio cervicale. — Tutti gli osservatori hanno riconosciuto che questo nervo all'uscire dal cranio è sensibile. I tubi sensitivi che esso riceve dalle sue anastomosi accompagnano i tubi motori, e si perdono negli stessi muscoli ai quali gli uni e gli altri sono egualmente necessari.

Poichè lo sterno-mastoideo ed il trapezio ricevono nervi da due diverse sorgenti, ci resta a determinare se questi nervi hanno le stesse funzioni o diverse; e se il loro ufficio è diverso, qual'è quello della branca esterna dello spinale? Willis pel primo ha tentato risolvere questa difficoltà, dicendo che le divisioni dello spinale sieno destinate a coordinare la azione di questi muscoli nei movimenti involontari del collo e dell'arto superiore, e che quelle dei nervi cervicali presiedano alla loro contrazione nei movimenti diretti dalla volontà. Ma l'osservazione dimostra che i movimenti dipendenti dallo spinale e quelli dipendenti dai nervi cervicali sono egualmente volontari. — Questa dottrina, accettata da Vieussens, è stata ripresa ai nostri giorni da C. Bell, che l'ha formolata in termini meno erronei. Secondo le sue ricerche, la branca esterna dello spinale sarebbe destinata ad associare l'azione dello sterno-mastoideo e del trapezio a quella dei muscoli respiratorii, nel grido, nello sforzo, nel canto, nel riso, nello starnuto, nella tosse, etc., d'onde il nome di *nervo respiratorio superiore del tronco* col quale lo ha indicato. Esprimendosi così, il celebre fisiologo inglese si avvicinava alla verità che C. Bernard ha messa in piena evidenza nella sua rimarchevole memoria sullo spinale. Questo autore ha dimostrato chiaramente:

1° Che lo sterno-mastoideo ed il trapezio, quando si contraggono sotto l'influenza dei nervi cervicali, dilatano il torace: essi allora agiscono come ispiratori, ma solo nelle grandi ispirazioni.

2° Che quando si contraggono sotto l'influenza degli spinali, essi mantengono il torace dilatato, o almeno rallentano il movimento di espirazione, in modo che l'azione di questi nervi comincia quando quella dei nervi cervicali è terminata.

3° Che gli spinali sono nervi della vita esteriore annessi all'apparecchio della respirazione, per dirigere i movimenti della laringe e del torace negli atti della vita esteriore annessi a questa funzione, come lo sforzo, la voce, il canto, etc.

4° Che i muscoli sottoposti all'influenza delle due branche dello spinale sono congeneri in tutti questi atti: così mentre i muscoli della

laringe innervati dalla branca interna si contraggono per chiudere la glottide durante il periodo di uno sforzo, quelli che innervati dalla branca esterna si contraggono pure per mantenere il torace in istato di dilatazione; quando i primi operano come agenti della fonazione, i secondi rallentano il restringimento del torace, che compie l'ufficio di porta-vento, ec.

§ 12. — DODICESIMO PAIO, O NERVO GRANDE IPOGLOSSO.

*Preparazione.* — Preparare il grande ipoglossò, è lo stesso che porre a nudo i muscoli della lingua e quelli delle regioni sopra e sotto-ioidee, conservando tutti i filetti nervosi che ricevono. Si otterrà questo risultato conformandosi alle seguenti regole:

1° Praticare sui tegumenti del collo tre incisioni: la prima, anteriore e mediana, che si estende dalla sinfisi del mento alla forchetta dello sterno; la seconda, parallela alla base della mascella; e la terza, parallela alla clavicola.

2° Dissecare d'avanti in dietro il lembo quadrilatero che risulta da queste incisioni, staccando insieme la pelle ed il muscolo pellicciaio.

3° Cercare il tronco del grande ipoglossò sotto al tendine del muscolo digastrico, risalire poi verso la sua origine per scovirne la branca discendente: seguirla dall'alto in basso sino al livello dell'arco che forma anastomizzandosi colla branca discendente interna del plesso cervicale, ed isolare ognuno dei rami che partono da quest'arco.

4° Staccare la glandola sotto-mascellare ed isolare il tronco del nervo in tutta la parte media del suo decorso, risparmiando il filetto che manda al muscolo tiro-ioideo.

5° Incidere il mito-ioideo alla sua inserzione mascellare, come anche lo pterigoideo interno, quindi scovrire la mascella inferiore, dividerla mediante un colpo di sega, applicato immediatamente fuori dell'attacco del ventre anteriore del digastrico, e staccare tutta la parte che corrisponde alla preparazione disarticolandola.

6° Abbattere con due colpi di sega, riuniti ad angolo, l'intera parte laterale media della base del cranio.

7° Staccare lo sterno-mastoideo e preparare l'estremità superiore dello ipoglossò procedendo colle maggiori cure, per conservare le sue varie anastomosi.

8° Seguire infine il tronco nervoso sino alle sue ultime divisioni (fig. 578).

Il nervo del dodicesimo paio, nervo grande ipoglossò di Winslow, si estende dalla faccia anteriore del bulbo rachideo ai muscoli della regione sotto-ioidea, al genio-ioideo ed ai muscoli della lingua.

a. *Origine apparente.* — Il grande ipoglossò nasce dal solco che separa l'oliva dalla piramide anteriore con dieci o dodici radici, la più declive delle quali corrisponde all'incrocciamento delle piramidi, e la più alta all'unione del quarto superiore col tre quarti inferiori dell'eminenza olivare.

Fra queste radici, le superiori, leggermente discendenti, si aggruppano all'entrata del foro condiloideo anteriore, e costituiscono un piccolo fascio che traversa isolatamente la dura-madre. Le inferiori o ascendenti convergono egualmente per formare un fascio distinto che penetra anche nel foro condiloideo da un orificio particolare. Le medie, dirette orizzontalmente di dentro in fuori, procedono fra le precedenti alle quali si veggono per lo più avvicinarsi per riunirvisi, ed alle volte isolarsene per dar origine ad un terzo fascio indipendente dagli altri due. Risulta da questa disposizione un piccolo triangolo che aderisce colla sua base al bulbo rachideo, e col vertice biforcuto alla dura-madre. Dopo di aver attraversato questa membrana, i due o tre fasci dell'ipoglosso si avvicinano alla loro volta, e si confondono in un tronco unico prima di passare il foro o piuttosto il canale pel quale escono dalla cavità del cranio (figura 561).

Nel 1833, il professore Mayer (di Bonn) ha indicata una seconda radice o radice posteriore, radice sensitiva dell'ipoglosso, che si unisce alla precedente o radice anteriore, radice motrice. Questa seconda radice, ch'egli ha scoperta nel vitello e che ha poi ritrovata nel bue, nel maiale e nel cane, esiste molto eccezionalmente nell'uomo, dove è stata osservata solo due volte da questo anatomico, ed una volta dal Vulpian. Quest'ultimo autore ne ha data una buonissima descrizione. Essa prende origine dal solco sul quale sono impiantate le radici bulbari dello spinale, per due radicette; una terza viene dal corpo restiforme. Dalla loro unione risulta un piccolissimo filetto che va in avanti, e che dopo un breve cammino, si unisce alle radici motrici dell'ipoglosso. — Questa radice posteriore o sensitiva è notevole specialmente per la presenza d'un piccolissimo ganglio le cui cellule sono quasi tutte unipolari. I tubi afferenti lo attraversano soltanto; a questi si uniscono le fibre nate dalle cellule nervose: d'onde risulta che la radice posteriore è più grossa allo uscire dal ganglio che all'entrarci.

b. *Origine reale.* — Le radicette dell'ipoglosso, hanno come origine reale la colonna grigia che trovasi posta avanti al canale centrale del bulbo e che si prolunga sul pavimento del quarto ventricolo, limitando a destra ed a sinistra il solco della sua parte mediana. Questa colonna scende un poco più basso della corrispondente oliva, e sale un poco meno in alto di questa. Fa parte del corno anteriore, di cui rappresenta il peduncolo o estremità profonda. Sui tagli trasversali, questa colonna ha la forma di un semplice nucleo rotondo, contiguo a quello del lato opposto, o almeno molto vicino ad esso, che si continua in avanti col rafe del bulbo, per mezzo del quale riceve le sue fibre afferenti o cerebrali.

Le radicette dell'ipoglosso partite da questo nucleo traversano inferiormente i fasci dei cordoni posteriori che girano intorno ad esso per incrociarsi con quelle del lato opposto; più sopra esse corrispondono alla rete

delle fibre arciformi; camminano poi fra l'oliva ed il nucleo giusta olivare antero-interno poi fra l'oliva e la porzione motrice delle piramidi e giungono così sino al solco che le separa.

*c. Cammino e rapporti.* — Il nervo del dodicesimo paio giunto alla base del cranio scende prima verticalmente avanti ai muscoli prevertebrali, gira intorno all'arteria carotide interna a livello della branca anteriore del secondo nervo cervicale per portarsi in basso ed in avanti verso l'osso ioide, diventa orizzontale al momento in cui giunge al grande corno di quest'osso, poi ascendente ed obliquo nella sua parte terminale o linguale. Il suo tracco descrive per conseguenza una curva a concavità antero-superiore, parallela a quella del nervo linguale posto sopra un piano più alto e più esterno, ed a quella del nervo laringeo posto invece più basso e più profondamente.

Questo cammino permette di considerare nel grande ipoglosso cinque porzioni: una intra-cranica, una verticale, una obliqua e discendente, una orizzontale, ed infine una ascendente.

La *porzione intra-cranica* corrisponde anteriormente all'arteria vertebrale, posteriormente all'eminenza olivare che incrocia, ed al foglietto viscerale dell'aracnoide.

La *porzione verticale*, posta dapprima fra il piccolo retto anteriore, e la carotide interna, si situa più basso in uno spazio prismatico e triangolare, limitato: indietro, dal gran retto anteriore; in fuori, dalla vena giugulare; in dentro, dall'arteria carotide interna. In questo spazio si trova in rapporto: dal lato interno, col plesso gangliiforme dello pneumogastrico intorno al quale descrive una mezza spirale; e dal lato esterno, da una parte col nervo spinale che l'incrocia ad angolo acuto, dall'altro col braccio anastomotico dei due primi nervi cervicali.

La *porzione obliqua e discendente*, estesa dal secondo nervo cervicale al margine anteriore dello sterno-mastoldico, tanto più superficiale in conseguenza per quanto è più anteriore, occupa dapprima l'interstizio tra la vena giugulare e la carotide interna; si situa poi fra i muscoli stilo-faringeo e stilo-glosso posti al suo lato interno, ed i muscoli stilo-ioideo e digastrico che la coprono, poi fra la carotide esterna che incrocia perpendicolarmente, ed il margine anteriore dello sterno mastoldico.

La *porzione orizzontale* si estende dal margine anteriore di questo muscolo al margine posteriore del miolo-ioideo, fra il tendine del digastrico posto al di sopra di essa ed il grande corno dell'osso ioide posto al disotto. Applicata per il suo lato interno sul costrittore medio della faringe e sull'io-glosso, essa corrisponde in fuori alla glandola sotto-mascellare, allo stilo ioideo, al pellicciaio ed alla pelle. L'arteria linguale, posta sopra un piano più profondo, le è dapprima contigua; se ne separa a livello dell'io-glosso, per avvicinarsi nuovamente avanti a questo muscolo (fig. 579).

La *porzione ascendente* cammina fra il *milo-ioideo* e l'*io-glossa*, sotto al canale di Wharton, e penetra poi nel *genioglossa*, dove si divide in *moltissime ramificazioni terminali*.

d. *Anastomosi*. — Il *nervo grande ipoglossa*; comunica con la sua *seconda porzione*, o *verticale*, col *ganglio superiore del gran simpatico*, collo *pneumogastrico* coll'arcata dei due *primi nervi cervicali*, e si *unisce mediante la sua porzione ascendente col linguale*.

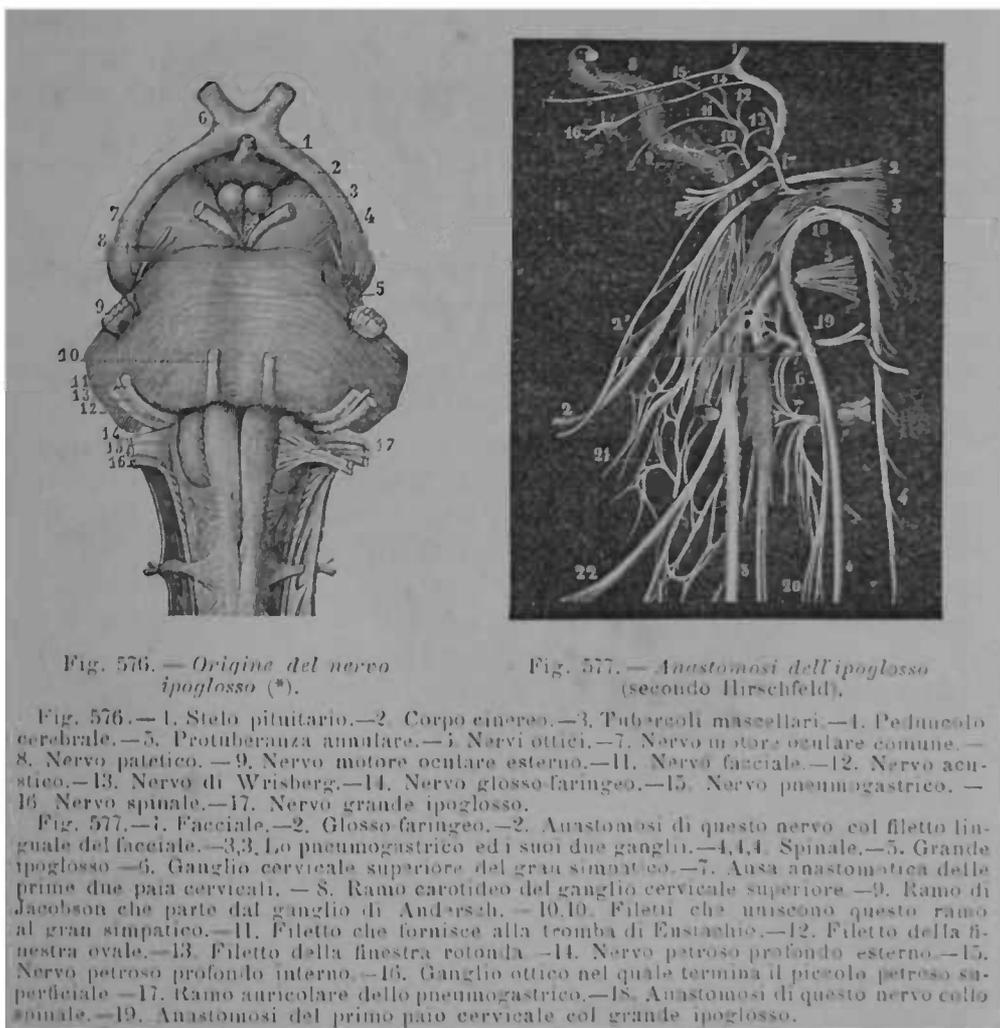


Fig. 576. — *Origine del nervo ipoglossa (\*)*.

Fig. 577. — *Anastomosi dell'ipoglossa (secondo Hirschfeld)*.

Fig. 576. — 1. Stelo pituitario. — 2. Corpo cinereo. — 3. Tubercoli mascellari. — 4. Peduncolo cerebrale. — 5. Protuberanza annulare. — 6. Nervi ottici. — 7. Nervo motore oculare comune. — 8. Nervo patetico. — 9. Nervo motore oculare esterno. — 11. Nervo facciale. — 12. Nervo acustico. — 13. Nervo di Wrisberg. — 14. Nervo glosso-faringeo. — 15. Nervo pneumogastrico. — 16. Nervo spinale. — 17. Nervo grande ipoglossa.

Fig. 577. — 1. Facciale. — 2. Glosso faringeo. — 2. Anastomosi di questo nervo col fletto linguale del facciale. — 3,3. Lo pneumogastrico ed i suoi due gangli. — 4,4. Spinale. — 5. Grande ipoglossa — 6. Ganglio cervicale superiore del gran simpatico. — 7. Ansa anastomatica delle prime due paio cervicali. — 8. Ramo carotideo del ganglio cervicale superiore. — 9. Ramo di Jacobson che parte dal ganglio di Andersch. — 10,10. Filetti che uniscono questo ramo al gran simpatico. — 11. Filetto che fornisce alla tromba di Eustachio. — 12. Filetto della finestra ovale. — 13. Filetto della finestra rotonda. — 14. Nervo petroso profondo esterno. — 15. Nervo petroso profondo interno. — 16. Ganglio ottico nel quale termina il piccolo petroso superficiale. — 17. Ramo auricolare dello pneumogastrico. — 18. Anastomosi di questo nervo collo spinale. — 19. Anastomosi del primo paio cervicale col grande ipoglossa.

**1° Anastomosi dell'ipoglossa col gran simpatico.** — Accade mediante un *fletto* generalmente molto sottile che si dirige in basso ed in dentro, dal *tronco del dodicesimo paio* verso il *ganglio cervicale superiore* o il suo *ramo carotideo*.

**2° Anastomosi dell'ipoglossa con lo pneumogastrico.** — Abbiamo veduto precedentemente che questi due nervi si *anastomizzano* al momento in cui il primo gira intorno al secondo, e che il *fletto* che li unisce

talvolta semplice, tal'altra doppio, e sempre estremamente breve, forma una delle radici motrici del nervo del decimo paio (fig. 535).

3° *Anastomosi dell'ipoglosso coi due primi nervi cervicali.* — Molto variabile. Per lo più è formata da due filetti, dei quali uno scende dall'ipoglosso verso l'arco che unisce i primi due nervi cervicali, mentre l'altro va da quest'arcata verso il gomito che forma l'ipoglosso per passare attorno all'arteria carotide interna. Questo secondo filetto talvolta

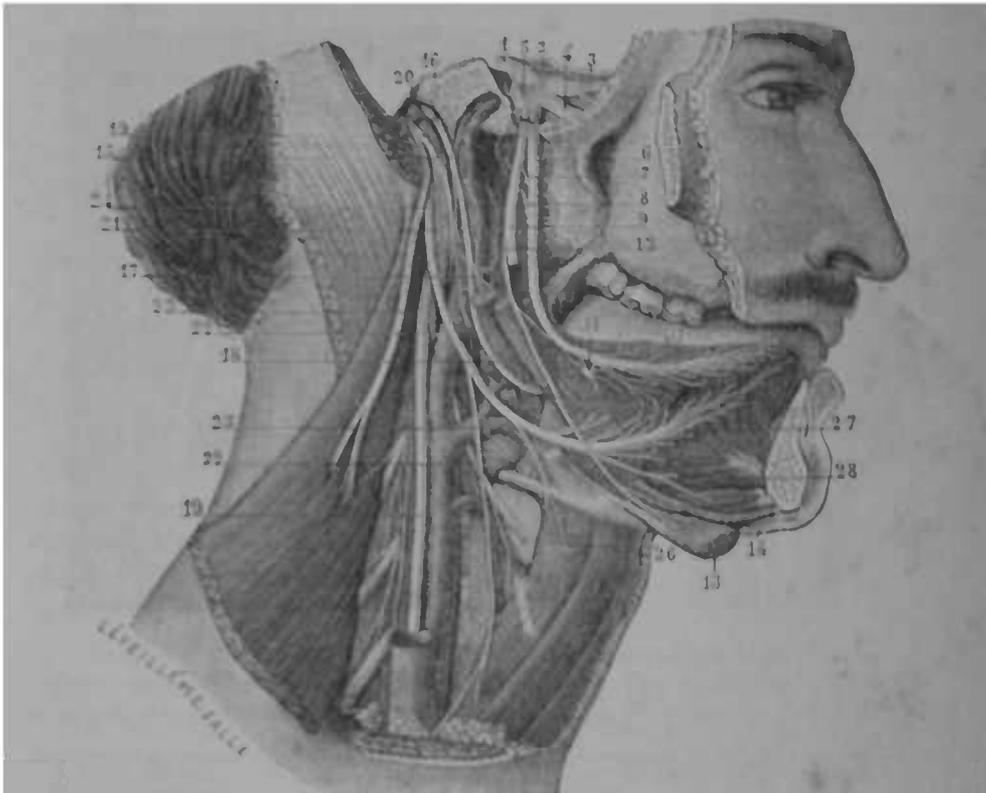


Fig. 578. — *Deorsa, rapporti, distribuzione dell'ipoglosso (2).*

1. Porzione ganglionare del trigemello. — 2. Ganglio di Gasser. — 3. Branchia oftalmica di Willis. — 4. Nervo massellare superiore. — 5. Nervo massellare inferiore. — 6. Nervo linguale o piccolo ipoglosso. — 7. Filetto che questo nervo riceve dal dentario inferiore. — 8. Corda del timpano. — 9. Nervo dentario inferiore. — 10. Divisioni terminali del linguale. — 11. Ganglio sotto-massellare. — 12. Ramo milo-ideo. — 13. Ventre anteriore del diaframma che riceve un piccolo ramo dal milo-ideo. — 14. Taglio del muscolo milo-ideo cui va un altro rametto dello stesso nervo. — 15. Nervo glosso-faringeo. — 16. Ganglio d'Andersch. — 17. Filetti che dà il glosso-faringeo ai muscoli stilo-glosso, e stilo-faringeo. — 18. Lo stesso nervo che si ripiega per risalire sulla base della lingua. — 19, 20. Tronco della pneumogastrico. — 20. Suo ganglio superiore. — 21. Suo ganglio inferiore. — 22, 23. Nervi laringeo superiore. — 23. Nervo spinale. — 24. Nervo grande ipoglosso. — 25. Sua branca discendente. — 26. Ramo che fornisce al muscolo tiro-ideo. — 27. Sue divisioni terminali. — 28. Il mezzo dello stesso nervo che si divide in due filetti dei quali uno penetra nel genio-glosso e l'altro nel genio-ideo.

doppio, non si perde interamente nel tronco del dodicesimo paio; una porzione delle fibre che lo compongono gli è solo addossata e se ne separa in generale un po' più avanti per concorrere alla formazione della branca discendente.

4° *Anastomosi dell' ipoglosso col linguale.* — Questi nervi sono uniti sulla parte media del loro cammino da due o tre filetti verticali che poggiano sulla faccia esterna del muscolo io-glosso e che vanno dall' uno all' altro descrivendo una curva a concavità posteriore.

e. *Distribuzione.* — Dal tronco dell' ipoglosso si staccano successivamente :

La sua *branca discendente* ;

Il *ramo del tiro-toideo* ;

Il *ramo del genio-toideo* ;

I *rami dell' io-glosso e dello stilo-glosso* ;

Ed infine *branche terminali* molto numerose, destinate al genio-glosso ed agli altri muscoli della lingua.

1° *Branca discendente.* — Questa branca, nata dalla convessità del grande ipoglosso come una tangente, va quasi verticalmente in basso sino alla parte media del collo, si anastomizza ad arco colla branca discendente interna del plesso cervicale, e termina poi nei muscoli sotto-ioidei con cinque o sei filetti che partono dalla convessità di quest'arco.

La branca discendente è rimarchevole per la sua origine, per la lunghezza del suo cammino e per la sua terminazione (fig. 579).

Nasce dall' ipoglosso a livello del gomito che questo descrive intorno all'arteria carotide interna passando dalla direzione verticale alla obliqua. Due rami scendono dal tronco principale per darle origine. — Di questi due rami, uno cammina da dietro in avanti o dall'origine verso la fine del nervo ; è formato in parte da fibre emanate dal grande ipoglosso ed in parte dal filetto anastomotico che questo nervo riceve dall'ansa nervosa delle due prime paia cervicali. L'altro è anteriore, molto più gracile, cammina da avanti in dietro, ovvero dalla terminazione del nervo alla sua origine. Vedremo più innanzi quale ne è il vero punto di partenza.

Così formata la branca discendente del grande ipoglosso incrocia obliquamente alla loro origine la carotide interna e la esterna, si mette avanti alla carotide primitiva, dietro ed in fuori dei muscoli sotto ioidei ; giunta al livello del tendine dello scapulo-ioideo, si anastomizza colla branca discendente interna del plesso cervicale, e così concorre a formare un'ansa plessiforme, posta ordinariamente fra lo sterno-mastoideo e la vena giugulare interna, ed in alcuni casi fra questa e la carotide primitiva.

Questa ansa presenta nel suo modo di costituzione una disposizione eccezionale che è importante di bene intendere. Al momento di concorrere alla sua formazione, la branca discendente interna del plesso cervicale si divide in due rami la cui direzione molto diversa ci permette di distinguerli in inferiore e superiore. — Il ramo inferiore si avvicina alla branca discendente del grande ipoglosso, e forma con essa un piccolo plesso donde nascono i varii filetti destinati ai muscoli sotto-ioidei. — Il

superiore che si ripiega dal basso in alto, si addossa alla branca dell'ipoglosso, risale con essa sino alla sua origine, ed allora se ne separa per congiungersi col tronco del dodicesimo paio che accompagna sino alla sua estremità terminale. La direzione due volte ripiegata di questo ramo ne spiega la forma regolarmente semi-circolare, che presenta la concavità dell'ansa formata dall'anastomosi delle due branche discendenti, ed il corso inverso dei due rami che compongono alla sua origine la branca discendente dell'ipoglosso, giacchè uno di questi rami parte realmente dal suo tronco, mentre invece l'altro si unisce a questo. — Da questa disposizione ne segue che il nervo del dodicesimo paio si anastomizza in realtà colle quattro prime paia cervicali: col primo ed il secondo paio, pel ramo che viene dall'arcata ch'essi formano avanti all'apofisi trasversa dell'atlante; col terzo ed il quarto, pel ramo superiore della loro branca discendente interna.

I filetti che partono dall'ansa del grande ipoglosso si possono dividere in superiore, medio ed inferiore. — Il *filetto superiore*, in generale gracile, si dirige quasi trasversalmente in dentro e va a terminarsi in parte nella metà superiore dello scapolo-ioideo, in parte nello sterno-ioideo — I *filetti medi*, ordinariamente sono tre: destinati, il primo alla metà inferiore dello scapolo-ioideo, il secondo alla parte media dello sterno-ioideo, il terzo alla corrispondente parte dello sterno-tiroideo. Questi due ultimi penetrano nei loro rispettivi muscoli, talvolta pel loro margine esterno, tal'altra per la loro faccia profonda. — Il *filetto inferiore* più grosso dei precedenti, si dirige quasi verticalmente in basso, seguendo il margine esterno dello sterno-tiroideo penetra nel petto con questo muscolo e termina nella sua estremità inferiore. Secondo Valentin, questo filetto si prolungherebbe anche molto più lungi, andrebbe a riunirsi al nervo diaframmatico, in modo ch'egli propone di indicare la branca discendente dell'ipoglosso col nome di *nervo diaframmatico accessorio*. Io ho cercato invano questo modo di terminazione la cui constatazione sarebbe pertanto facile; se esiste deve essere raro ed affatto eccezionale.

La branca discendente ha per lo più la disposizione testè descritta; ma è importante aggiungere che essa presenta numerose varietà nelle sue anastomosi; sicché si vede abbastanza spesso che le branche che scendono dal terzo e quarto paio cervicale si riuniscono ad essa isolatamente. In questo caso esistono due anse nervose; una superiore posta 3 o 4 centimetri sotto all'ipoglosso; una inferiore posta un poco più sopra del tendine dello scapolo-ioideo.

2° *Ramo tiro-ioideo*. — Si stacca dalla convessità dell'ipoglosso immediatamente al di sopra del gran corno dell'osso ioide, a livello del margine posteriore del muscolo io-glosso, e si porta obliquamente in basso, in avanti ed in dentro, verso il terzo superiore del muscolo tiro-ioideo, al quale è esclusivamente destinato.

3° *Ramo gento-ioideo.*—Di volume eguale o poco inferiore al precedente, questo ramo nasce dal margine convesso del grande ipoglosso,

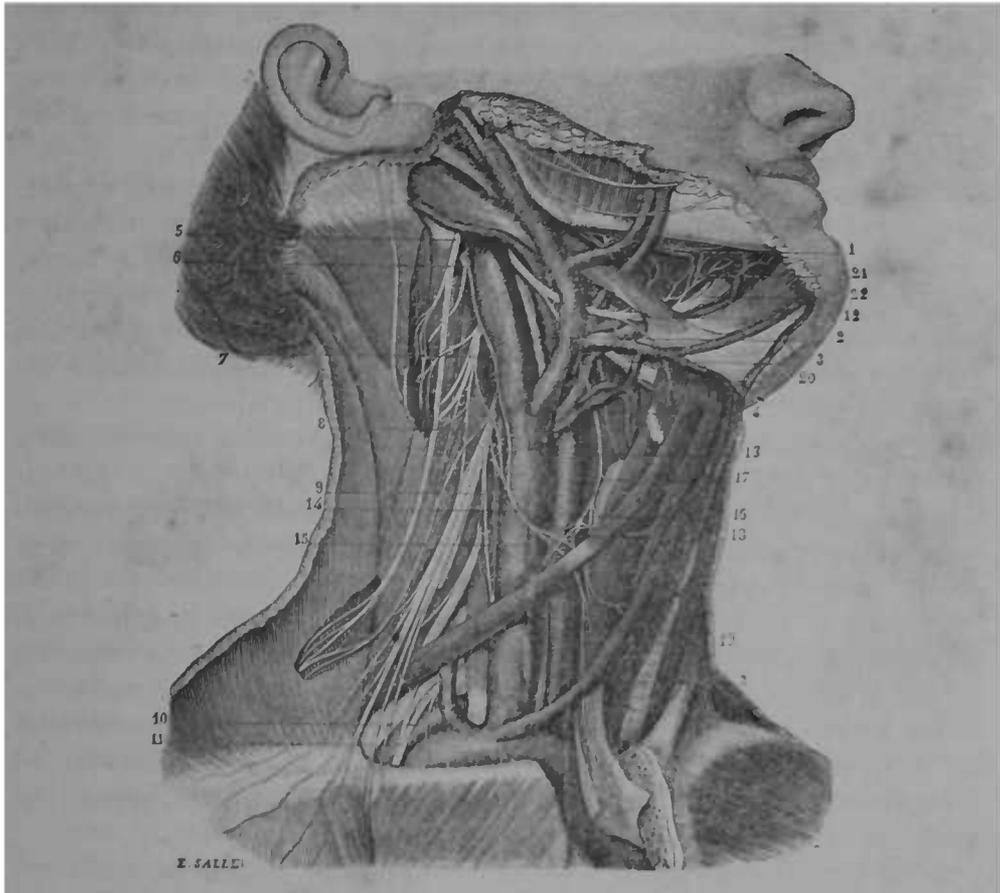


Fig. 579. — *Arcata anastomotica formata dalla branca discendente del grande ipoglosso e dalla discendente interna del plesso cervicale* (secondo Hirschfeld).

1. Nervo linguale che passa trasversalmente sul muscolo io-glosso. — 2.2. Tronco dello pneumogastrico. — 3. Nervo laringeo superiore. — 4. Laringeo esterno. — 5. Branca esterna dello spinale che si distribuisce allo sterno-mastoideo ed al trapezio. — 6. Branca anteriore del secondo paio cervicale. — 7. Branca anteriore del terzo paio cervicale. — 8. Branca anteriore del quarto paio cervicale. — 9. Origine del nervo diaframmatico. — 10. Origine del nervo scollavo. — 11. Origine delle branche toraciche anteriori del plesso brachiale. — 12. Parte media del tronco dell'ipoglosso e suoi rapporti. — 13. Branca discendente di questo nervo. — 14. Branca discendente interna del plesso cervicale che forma colla precedente un'ansa o arcata a convessità inferiore. — 15. Ramo inferiore di quest'ansa che va al muscolo sterno-tiroideo. — 16. Suo ramo superiore destinato al muscolo sterno-ioideo. — 17. Altro ramo più alto e più gracile che va a terminare nello stesso muscolo. — 18. Ramo medio dell'ansa anastomotica. — 19. Filetti che si prolungano sino all'estremità inferiore dello sterno-tiroideo. — 20. Ramo che dà l'ipoglosso al muscolo tiro-ioideo. — 21. Filetti con cui l'ipoglosso si anastomizza col linguale. — 22. Parte terminale del tronco del dodicesimo paio.

e si dirige orizzontalmente in avanti. Sui limiti del genio-ioideo si divide in fletto inferiore che si perde nella parte corrispondente di questo muscolo, seguendo la sua direzione primitiva, e fletto superiore che va dal basso in alto. Spesso si divide solo nella sua spessorezza.

4° *Rami dei muscoli io-glossa e stilo-glossa.* — Il tronco del dodicesimo paio, passando sulla faccia esterna dell'io-glossa, indipendentemente dai filetti pei quali si anastomizza col nervo linguale, ne fornisce altri due o tre, gracilissimi, che entrano quasi immediatamente nella spessezza di questo muscolo. Uno di questi filetti, dopo di aver percorso un cammino retrogrado, termina nello stilo-glossa, sul quale si può seguire fin presso all'apofisi stiloide.

5° *Branche terminali dell'ipoglossa.* — Sono numerose e camminano nella spessezza del genio-glossa, dove si anastomizzano formando arcate ed areole, donde nascono filetti ascendenti anteriori, filetti ascendenti medii, e filetti ascendenti posteriori. Un gran numero di essi terminano nella spessezza di questo muscolo, gli altri si perdono nelle varie parti del corpo carnosio della lingua. Molti si anastomizzano nel loro decorso coi filetti del nervo linguale; nessuno va alla mucosa.

f. *Funzioni.* — L'impianto dei filetti di origine del grande ipoglossa sulla stessa linea delle radici anteriori dei nervi spinali, l'assenza di qualunque rigonfiamento ganglionare lungo il suo cammino, e la sua terminazione esclusivamente muscolare, attestano chiaramente la natura delle sue funzioni: l'ipoglossa è nervo di moto.

Se però si scovre questo nervo in un punto del suo cammino e lo si irrita, si provocano segni di dolore; sicchè esso è dunque anche sensibile; ma la sua sensibilità deriva dalle branche anastomotiche che riceve nel suo decorso, e particolarmente da quella che proviene dall'ansa dei due primi nervi cervicali, giacchè si possono pigliare tagliare ed anche strappare le sue radici, come ha dimostrato Longet, senza che l'animale si agiti e manifesti dolore apprezzabile.

Il taglio di questo nervo è seguito costantemente dalla paralisi degli stessi muscoli. Un tumore sviluppatosi sul suo decorso, e che lo comprime al punto da determinarne la disorganizzazione produce un risultato identico. In ambedue i casi la sensibilità tattile e gustativa della lingua restano intatte; ma la deglutizione è impossibile o molto difficile, perchè la base della lingua ha una parte molto importante in quest'atto.

Quando si sottopone l'ipoglossa all'azione di irritanti meccanici e galvanici, si veggono accadere subito nei muscoli sotto-oidel ed in tutto il corpo carnosio della lingua violente contrazioni.

Insomma, il grande ipoglossa, nervo esclusivamente motore alla sua origine, nel suo decorso acquista una momentanea sensibilità dovuta alle sue anastomosi, e comunica il movimento ai muscoli sotto-oidel, al genio-oidel, ed a tutt'i muscoli della lingua.

Abbiamo veduto che il settimo paio manda anche un ramo alla lingua. I movimenti di quest'organo, in conseguenza, sono sotto la influenza di due nervi motori, al modo stesso che la sua sensibilità generale e speciale sono sotto l'influenza di due nervi sensitivi. Il facciale è qui

l'accessorio dell'ipoglossso, come il glósso-faringeo è l'accessorio del linguale; la sola differenza fra i due nervi accessori è l'importanza relativa del secondo molto superiore a quella del primo.

## ARTICOLO II.

### NERVI SPINALI.

I *nervi spinali*, *nervi vertebrati*, o *radchidiani* sono quelli che hanno origine dal midollo spinale. Situati dapprima nel canale vertebrale, ne escono poi a traverso i forami di congiunzione.

Il numero dei nervi spinali è eguale a quello delle vertebre. Poiché il primo nervo spinale passa fra l'atlante e l'occipitale, mentre che l'ultimo corrisponde al primo pezzo del coccige, ne risulta che vi sono trentuno paia di nervi spinali così ripartite: *Otto cervicali*, *dodici dorsali*, *cinque lombari* e *sette sacrali*.

Tutti i nervi spinali nascono da una doppia serie di radici che la loro inserzione permette distinguere in posteriori ed anteriori.

Le *radici posteriori* disposte in linea verticale, vanno di dentro in fuori convergendo, e formano con la loro riunione un fascio unico, che traversa la dura-madre spinale, poi si getta in un ganglio ovoidale che traversa pure, ed al di là del ganglio riprende la sua forma fascicolata.

Le *radici anteriori* convergono allo stesso modo e si riuniscono egualmente in un sol fascio, che dopo aver traversato la dura-madre per un orifizio distinto, passa avanti al rigonfiamento delle radici posteriori senza aderirvi, e si riunisce al di fuori di questo al fascio che esso formano.

Dalla fusione dei due fasci al di là del ganglio risulta un tronco misto. Appena formato, questo tronco si divide quasi subito in due branche, una *posteriore*, i cui rami si distribuiscono nelle parti corrispondenti del cranio, del collo, e del tronco, ed una *anteriore*, più grande, che si ramifica nelle parti antero-laterali del collo, del torace e dell'addome, come anche negli arti superiori ed inferiori.

Le branche posteriori, destinate ad una sola e medesima regione, conformata sullo stesso tipo in tutta la sua estensione, mostrano nella loro distribuzione una certa somiglianza.

Le branche anteriori, dopo aver dato ognuna uno o due rami al gran simpatico, vanno a terminare in regioni di struttura più differente; esse differiscono perciò maggiormente le une dalle altre.

Da questo cenno generale si vede che i nervi spinali offrono la maggiore uniformità nel tratto da essi percorso dall'origine alla loro biforcazione, che conservano ancora una grande analogia nella distribuzione delle branche posteriori; — che si trovano anche tracce di questa analogia all'origine delle branche anteriori, nei rami che queste mandano al gran simpatico; — analogia che sparisce a questo estremo limite. —

Questi nervi presentano dunque caratteri pei quali si somigliano, ed altri pei quali differiscono.

Si somigliano: per l'origine, pel decorso, pei rapporti e pel modo di riunione delle loro radici, per la presenza di un ganglio sulle loro radici posteriori; per l'estrema brevità del loro tronco; per la distribuzione delle loro branche posteriori ed infine per la disposizione generale dei rami che forniscono al gran simpatico.

Differiscono piuttosto notevolmente: pel volume, pel decorso, per le anastomosi per la distribuzione, insomma per l'insieme dei caratteri delle loro branche anteriori.

Ci occuperemo prima dei loro caratteri comuni, cioè delle loro radici e delle loro branche posteriori, dopo esporremo quelli proprii a ciascuna delle loro branche anteriori.

### 1. — Radici dei nervi spinali.

In queste radici bisogna studiare: la loro origine apparente e reale; il loro decorso, i loro rapporti e le loro anastomosi, i loro rigonfiamenti o la serie dei ganglii intervertebrali, ed infine le loro proprietà.

#### A. — Origine apparente dei nervi spinali.

Questa origine presenta talune differenze per le radici posteriori e per le anteriori.

*Le radici posteriori* emanano dal solco collaterale posteriore sul quale esse sono disposte in serie perfettamente lineare.

Il loro numero medio giunge a sei od otto. — Il loro volume, quasi eguale, è di un mezzo millimetro circa. Ma questo numero e questo volume variano nelle diverse regioni. Quelle dei nervi cervicali sono le più numerose e più voluminose; esse si toccano al loro punto di emergenza. Quelle dei nervi dorsali, più rare e più gracili, sono separate fra loro da un intervallo abbastanza notevole. Quelle dei nervi lombari e sacrali, starebbero in mezzo fra le precedenti, secondo la maggior parte degli autori; ma si avvicinano manifestamente molto più alle prime che alle seconde, e come s'implantano sopra una piccolissima parte del midollo, esse si stringono e diventano contigue.

*Le radici anteriori* nascono dalle parti antero-laterali del midollo sulla direzione di una linea che prolungherebbe inferiormente il solco intermedio alle eminenze olivare e piramidale del bulbo, linea descritta da alcuni autori col nome di *solco collaterale anteriore*. Ogni radice anteriore ha per origine due o tre radicette implantate irregolarmente, di modo che non si dispongono in serie lineari, ma coprono una superficie verticale larga 3 millimetri. Il loro numero medio è di quattro a

sei, ed il diametro di mezzo millimetro. Le dorsali sono anche le più piccole e le più lontane; poi vengono le superiori o cervicali; indi le lombari e le sacrali che hanno un volume un po' maggiore delle superiori.

### B. — Origine reale dei nervi spinali.

I nervi spinali nascono dalla colonna grigia centrale del midollo spinale. La loro origine reale differisce, del resto, per le radici anteriori e per le radici posteriori.

Le radici anteriori o motrici, emanano dalle corna anteriori; esse hanno per punto di partenza le grosse cellule multipolari che si osservano nella loro spessorezza, e che si riuniscono sulla maggior parte della loro lunghezza in tre principali gruppi, l'uno interno, il secondo anteriore, il terzo esterno. Tra i prolungamenti di queste cellule ce ne ha alcuni che si dirigono in avanti, e che si estendono dalla sostanza grigia nei cordoni laterali, sotto l'aspetto di fasci paralleli, di volume molto ineguale. Questi fasci o filetti radicolari sono costituiti, al momento

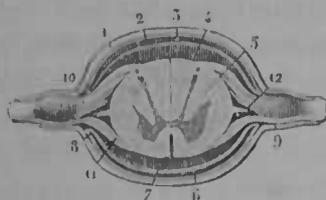


Fig. 580. — Origine apparente dei nervi spinali.

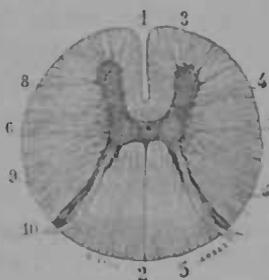


Fig. 581. — Origine reale delle radici posteriori.

Fig. 580. — Taglio della midolla e dei suoi involucri al livello del rigonfiamento cervicale.—1. Dura-madre rachidea.—2. Foglietto parietale dell'aracnoide spinale.—3. Foglietto viscerale dello stesso involucro.—4. Cordone posteriore della midolla.—5. Cordone anterolaterale.—6. Cavità intra-aracnoidea.—7. Spazio sotto-aracnoideo.—8. Continuità dei due foglietti dell'aracnoide al livello degli orifizi della dura-madre.—9. Guaina fornita ai nervi spinali da questo involucro.—10. Radici posteriori che attraversano il ganglio situato sul loro cammino.—11. Radici anteriori meno numerose e meno voluminose delle precedenti che passano in avanti dello stesso ganglio, e si riuniscono alle posteriori, alla loro uscita da questo senz'aver contribuito alla sua formazione.—12. Taglio del legamento dentato.

Fig. 581. — Taglio della porzione dorsale della midolla spinale: ingrandimento di 4 diametri.—1. Solco anteriore.—2. Solco posteriore.—3. Cordone anteriore, situato indentro del corno corrispondente, che s'incontra sulla linea mediana con quello del lato opposto.—4. Cordone laterale che si avvanza fino al precedente da cui non è separato da alcuna linea di divisione.—5. Cordone posteriore.—6, 7. Tagli o delle colonne di Clarke, situate ai due estremi della commissura grigia, all'unione delle corna anteriori e delle posteriori, contenenti ambedue grosse cellule multipolari.—8. Corno anteriore.—9. Corno posteriore.—10. Radici posteriori dei nervi dorsali.

in cui emergono dalle corna anteriori, da semplici cilindri dell'asse. Entrando nella sostanza bianca, si circondano di mielina. Questa forma co-

sostituisce per essi uno strato dapprima sottilissimo, ma che aumenta rapidamente di spessore. Giunti sulla faccia anteriore della midolla, si dispongono in serie longitudinali e nello stesso tempo le une accanto le altre, in modo da occupare una piccola superficie verticale larga due o tre millimetri.

Le radici posteriori, secondo Stilling, avrebbero origine dalla sostanza gelatinosa delle corna posteriori; secondo la maggior parte degli autori, esse nascerebbero, in parte da questa sostanza gelatinosa ed in parte dalla sostanza grigia; esse partirebbero in una parola da tutta la loro lunghezza. Ma l'osservazione attesta molto chiaramente che queste radici, penetrando nella midolla spinale, camminano tra le corna posteriori ed i cordoni corrispondenti per giungere fino al punto in cui si continuano con la commessura grigia. Esse penetrano allora nella sostanza grigia; al livello della loro immersione, ogni tubo si riduce al suo filamento assile, che si continua con una delle piccole cellule che concorrono a formarle; alcuni di questi cilindri dell'asse sembrano giungere sino alla colonna di Clarke.

Abbiamo visto precedentemente che, secondo Deiters, i prolungamenti delle cellule si ramificano tutti ad eccezione d'un solo che egli chiama processo del cilindro dell'asse processo fibra nervosa; secondo quest'autore, solo il processo fibra nervosa si continuerebbe solo con le radici anteriori e posteriori; solchè si circonderebbe di mielina per costituirle. Ma noi abbiamo visto anche che questa opinione è una semplice veduta speculativa; l'esame microscopico non la conferma punto.

### C. — Cammino, rapporti delle radici anteriori e posteriori.

Le radici del primo nervo cervicale sono leggermente ascendenti. Quelle del secondo e del terzo sono trasversali; le seguenti oblique in basso ed in fuori, di maniera che debbono discendere di tanto quanto è alta una vertebra per giungere al loro orifizio di uscita.—Quelle dei nervi dorsali divengono verticali e percorrono, prima di giungere al forame di congiunzione nel quale s'immettono, un intervallo che equivale ai corpi di due vertebre. Quelle dei nervi lombari e sacrali, anche verticali, debbono percorrere, per raggiungere il loro foro di uscita, uno spazio tanto più lungo, per quant'esse sono più inferiori; sono quelle radici lombari e sacrali che aggruppandosi al dritto dell'estremità inferiore della midolla costituiscono la *coda equina* (fig. 516, 517, 518).

Considerate in ciascun paio, le radici dei nervi spinali presentano una doppia obliquità: una in basso ed in fuori, simile per due gruppi; ed una d'avanti indietro pel gruppo delle radici anteriori; infine da dietro in avanti pel gruppo delle radici posteriori.

Considerate in ciascun gruppo, la loro direzione è tanto più obliquamente discendente, per quanto sono più alte.

Al loro punto di partenza le radici anteriori sono separate dalle posteriori per tutta la spessezza della midolla, ed al di fuori di questa dal legamento dentato.

Ognuna delle radicette che formano queste radici riceve dalla pia-madre spinale un involucro che accompagna le posteriori sino ai ganglii spinali, e le anteriori fino al punto in cui si riuniscono alle precedenti, punto sul quale tutti questi involucri parziali si confondono per costituire il nevrilemma dei nervi misti.

L'aracnoide le circonda d'una guaina comune infundibuliforme il cui apice corrisponde alla dura-madre.

Le radici posteriori non si anastomizzano con le anteriori dentro del canale vertebrale, ma le radici di ciascun ordine si uniscono tra loro abbastanza frequentemente.

Queste anastomosi ora accadono tra due radici dello stesso gruppo ed ora tra le radici superiori ed inferiori dei due gruppi vicini. In quest'ultimo caso, che è il più ordinario, l'unione si fa nel modo seguente; il fletto più declive del gruppo superiore, dopo aver camminato dapprima parallelamente a quelli che lo sorreggono, se ne allontana tutto ad un tratto e si congiunge sotto un angolo molto aperto al fletto più alto del gruppo inferiore. Questa congiunzione si fa sopra un punto sempre più o meno vicino alla dura-madre, e talvolta anche nell'interno del canale fibroso nel quale s'immettono le radici anastomizzate.

Secondo alcuni autori, non sarebbe rarissimo di vedere anche un fletto intermediario a due gruppi biforcarsi per portarsi verso l'uno e l'altro. Io non ho mai incontrato questa terza maniera di anastomosi.

#### D. — Ganglii spinali.

Questi ganglii sono situati in fori di congiunzione, donde il nome di *ganglii intervertebrali* sotto i quali si indicano anche talvolta. Ognuno di essi riceve dalla dura-madre una guaina fibrosa che aderisce in fuori al perostio del foro di congiunzione, e che si apre con la sua estremità interna nella cavità di questa. Questa estremità o orifizio interno è diviso da una briglia in due orifizii secondarii, l'uno posteriore e l'altro anteriore più piccolo. Il fascio delle radici posteriori entra nella guaina per l'orifizio posteriore, s'immerge nel ganglio con la sua estremità interna, poi ne esce pel polo opposto, un poco più grosso al suo punto d'emergenza che al suo punto d'immersione. Il fascio delle radici anteriori penetra nella guaina per l'orifizio anteriore, passa in avanti del fascio precedente, poi in avanti del ganglio, schiacciandosi e restando indipendente dall'uno e dall'altro, percorre ancora 5 o 6 millimetri e si unisce al fascio posteriore. In questa riunione i due fasci si mescolano ed intrecciansi per guisa che a livello e soprattutto al di là del punto di fusione, ogni fascetto si compone di tubi dei due ordini.

Il volume dei ganglii spinali, benchè varii molto pei differenti nervi spinali, resta sempre molto inferiore a quello del foro di congiunzione, le cui larghe dimensioni sono in rapporto col calibrò delle vene intra-rachidee e non col diametro dei nervi spinali.

La loro forma è ovoide o ellissoide, la loro direzione trasversale, il loro colore d'un grigio cinereo, e la loro consistenza abbastanza compatta.

La struttura di questi gangli è quella di tutti i rigonfiamenti dello stesso genere. Cl. Robin, pel primo, ha chiaramente stabilito che quasi tutte le loro cellule sono bipolari ed alcune multipolari. Ogni tubo interrotto nel suo cammino da un corpuscolo. Poichè le cellule multipolari non sono in relazione con la midolla che per un solo dei loro prolungamenti, e tutti gli altri si dirigono in fuori, si comprende perchè il fascio delle radici posteriori è più grosso alla sua uscita dal ganglio che alla sua entrata.

Pur tuttavia, parecchi osservatori tra i quali debbo citare Remak, Ecker e Vulpian, persistono a pensare che le cellule dei ganglii intervertebrali sono unipolari. I tubi emanati dalla midolla passerebbero nei loro intervalli senza contrarre coi corpuscoli alcuna connessione. Da ognuno di questi parte un tubo che si aggiunge ai tubi venuti dalla midolla e che, ingrandendo il numero di questi ultimi, ingrossa anche il volume del fascio efferente. Vulpian invoca in appoggio della sua opinione ricerche fatte sui gangli spinali dei piccoli mammiferi e particolarmente sul topo.

Esistono dunque attualmente, sul punto più importante della struttura intima dei gangli spinali, due opinioni egualmente rispettabili, poichè ambedue poggiano sopra un certo numero di fatti ben osservati. Ma questi fatti non sono ancora abbastanza numerosi ed abbastanza conclusivi per autorizzare una conclusione definitiva.

#### **E. — Proprietà delle radici anteriori e posteriori.**

Abbiamo rammentato precedentemente che la midolla spinale è percorsa in senso inverso dalle eccitazioni centripete e centrifughe; che le prime sono trasmesse all'encefalo per mezzo della sostanza grigia, e le seconde sono comunicate ai nervi spinali nel tempo stesso da questa sostanza e dai cordoni antero laterali.

Due altri problemi si presentano a risolvere: Per quali vie le impressioni che son raccolte dai nervi spinali giungono alla midolla spinale? Per quali vie le eccitazioni motrici che provengono dall'encefalo o che emanano da esso passano nei nervi? A questa doppia quistione la fisiologia sperimentale e la patologica rispondono con le due proposizioni seguenti:

1° Le eccitazioni centripete o sensitive sono trasmesse dai nervi spinali alla midolla per le radici posteriori.

2° Le eccitazioni centrifughe o motrici sono trasmesse dalla midolla ai nervi spinali per le radici anteriori.

Queste proposizioni poggiano su fatti positivi e costatati da un sì gran numero di osservatori, che meritano di passare ambedue allo stato di assioma.

Se dopo aver tagliate le radici anteriori o motrici si irrita il loro estremo periferico, i muscoli entrano immediatamente in contrazione. Quando, dopo aver tetanizzato il sistema muscolare con l'amministrazione antecedente della noce vomica, si tagliano queste stesse radici, le convulsioni cessano bruscamente.—L'eccitazione dell'estremo centrale non determina nè dolori nè contrazioni.

Se si tagliano le radici posteriori e si irrita il loro estremo periferico, non si produrrà nè dolore nè contrazioni. Irritando l'estremità centrale, l'irritazione sarà seguita da dolore e da contrazioni che si estendono a muscoli tanto più numerosi per quanto il dolore è più vivo. Ma il dolore è qui il fenomeno essenziale, le contrazioni sono il risultato di un'azione riflessa.

Così le radici posteriori conducono le eccitazioni sensitive, e le anteriori le motrici. — Queste ultime però non sono insensibili. Messe a nudo ed irritate, divengono sede d'un dolore molto meno vivo che quando l'irritazione è diretta sulle radici posteriori, ma nondimeno molto manifesto. Questa sensibilità, le radici anteriori la traggono dalle posteriori, di cui alcuni filamenti nervosi risalgono verso la midolla seguendo il loro cammino; essa è dovuta a fibre sensitive riflesse che si estendono dalla faccia posteriore alla anteriore dell'asse midollare descrivendo una lunga arcata a concavità interna, donde il nome di *sensibilità ricorrente* sotto il quale è stato indicato da Magendie, e Longet che per i primi ne hanno fatta menzione.

Allorchè si tagliano le radici posteriori, questa sensibilità ricorrente scompare. Se si tagliano le radici anteriori, scompare nella loro estremità centrale, ma persiste nella periferica. Se dopo averla costatata nell'estremità periferica, si tagliano anche le radici posteriori, pure sparisce.

Si credette dapprima che le fibre emanate dalle radici posteriori se ne staccassero al livello della loro unione con le anteriori, ma se fosse così tagliando i nervi spinali un poco al di là di questa unione, la sensibilità ricorrente dovrebbe restare intatta. Ora, essa è soppressa, esattamente come quando il taglio si fa sulle radici posteriori, ed anche quando il taglio è fatto a 6 o 8 centimetri al di là dei gangli spinali. Le fibre sensitive ricorrenti percorrono dunque un lungo cammino prima di riflettersi. Il loro punto di riflessione, del resto, non ha potuto essere determinato in modo preciso sinora, esso varia molto probabilmente nei differenti nervi spinali e forse anche per lo stesso nervo secondo gl'individui.

**Parallelo delle radici anteriori e posteriori.** — Dopo aver studiato i caratteri proprii a ciascuno dei due gruppi delle radici, per completarne lo studio dobbiamo porli l'uno a fronte all'altro.

Le radici posteriori nascono dalle piccole cellule delle corna posteriori. — Le anteriori partono dalle grosse cellule multipolari delle corna anteriori.

Le posteriori, molto regolarmente situate in serie, non occupano sulla midolla spinale che uno spazio lineare. — Le anteriori, composte ciascuna da parecchi filetti al loro punto d'emergenza occupano una piccola colonna la cui larghezza varia da 2 a 3 millimetri.

Le radici sensitive sono al tempo stesso più numerose e più voluminose delle motrici. Paragonate sotto questo punto di vista, le prime stanno alle seconde: nella regione cervicale :: 2 : 1; nella dorsale :: 1 : 1; nella lombare e sacrale :: 1 1/2 : 1.

Le sensitive portano un ganglio sul loro cammino, donde il nome di *radici ganglionari* che loro si è anche dato. — Le motrici ne sono sprovviste.

I due ordini di radici contengono tubi di ogni dimensione; ma il numero dei tubi sottili è più considerevole in quelle destinate alla sensibilità, ed il numero dei tubi larghi maggiore in quelle preposte alla motilità.

Rammentiamo infine terminando questo parallelo: che le une e le altre fanno l'ufficio di conduttori, ma sono percorsi in senso inverso dalle eccitazioni che trasmettono; che ambedue sono sensibili, ma che le posteriori lo sono estremamente e godono d'una sensibilità loro e propria, mentre che le anteriori lo sono pochissimo e non posseggono che una sensibilità improntata.

## II. — Branche posteriori dei nervi spinali.

**Preparazione.** — 1° Incidere i tegumenti sulla linea mediana dall'occipitale fino al cocige.

2° Dissecare questi tegumenti nell'uno e nell'altro lato procedendo da dentro in fuori ed usando grande accuratezza per non tagliare i rami cutanei delle branche posteriori, rami che attraversano le inserzioni interne del trapezio sopra un punto molto vicino alle apofisi spinose.

3° Quando tutti questi rami cutanei che, dopo aver attraversato i muscoli superficiali del dorso si dirigono in dentro ed in fuori, sono stati preparati, circoscrivere il segmento delle pelle al quale si distribuiscono praticando un secondo taglio verticale esteso dall'apofisi mastoidea alla cresta dell'osso iliaco e passando al livello dell'angolo delle coste.

4° Seguire sulla parte posteriore del cranio le divisioni della branca posteriore del secondo nervo cervicale.

5° Tagliare il trapezio verticalmente al livello del margine interno dell'omoplata, sollevare e deviare in senso inverso le sue due metà, tagliare egualmente il romboide al suo attacco esterno, poi spingere la spalla in fuori.

6° Cercare le branche posteriori delle sette ultime paia cervicali sul margine esterno del gran complesso, in dentro dalle inserzioni del piccolo complesso e del trasverso del collo, seguire poscia ciascuna di queste branche tagliando sulla loro parte media i muscoli che li coprono.

7° Scoprire la branca posteriore del primo paio cervicale nello spazio triangolare circoscritto dai muscoli retti ed obliqui posteriori.

8° Separare al livello dei loro interstizii il trasverso spinoso dal lungo dorsale, ed il lungo dorsale del sacro-lombare, prolungando la separazione di questi due ultimi muscoli sino all'osso iliaco ed isolare le branche posteriori dei nervi dorsali e lombari.

Le branche posteriori dei nervi spinali si staccano dal loro tronco rispettivo immediatamente al di fuori dei fori di congiunzione.

Tutte queste branche, tranne la prima e sopra tutto la seconda, sono notevolmente più piccole delle anteriori.

Tutte si dirigono dapprima orizzontalmente d'avanti in dietro e prendono in seguito una direzione un po' differente per ciascuna di esse.

Tutte (tranne però la prima) forniscono due ordini di rami: rami muscolari che si portano in generale direttamente indietro, come la branca da cui emanano, e rami cutanei che s'inclinano in dentro, per avvicinarsi più o meno all'apice delle apofisi spinose e riflettersi in seguito da dentro in fuori.

A questi caratteri comuni se ne aggiungono altri differenziali che dipendono soprattutto dalla disposizione rispettiva dei muscoli negli interstizii dei quali esse camminano. Sotto questo punto di vista si possono distinguere:

A. In *sott'occipitali*, al numero di due, quella del primo nervo cervicale e quelle del secondo che hanno ognuna una disposizione speciale.

B. In *cervicali*, che comprendono quelle dei sei ultimi nervi cervicali e quella del primo nervo dorsale.

C. In *toraciche* che comprendono le branche posteriori dei sette nervi dorsali seguenti.

D. Ed infine in *addominc-pelviche*, tra le quali si comprendono quelle del quattro ultimi nervi dorsali, quelle dei cinque nervi lombari, ed infine quelle dei sei nervi sacrali.

#### A. - Branche sott'occipitali.

Le due branche sott'occipitali differiscono molto tra loro e meritano quindi una descrizione particolare.

**a. Branca posteriore del primo nervo cervicale.** — Un poco più considerevole dell'anteriore, questa branca esce dal canale vertebrale, tra l'occipitale e l'atlante, in dentro ed al disotto dell'arteria vertebrale, si porta direttamente indietro, attraversa il tessuto cellulo-adiposo che riempie lo spazio triangolare compreso tra il muscolo grande retto ed i due obliqui posteriori della testa, poi si divide:

1° In *rami interni*, destinati al grande e piccolo retto posteriore; il ramo che si porta al piccolo retto passa perpendicolarmente tra il gran retto ed il grande complesso.

2° In *ramo interno o superiore*, estremamente gracile e talvolta doppio, destinato al piccolo obliquo.

3° In *rami inferiori* più voluminosi dei precedenti, di cui l'uno si termina nel grande obliquo dopo aver descritto un cammino semicircolare, mentre che l'altro si unisce al disotto di questo muscolo ad un ramo ascendente del secondo nervo cervicale per formare un'arcata a concavità inferiore, paragonata da Haller a quella che abbraccia in avanti le masse laterali dell'atlante.

**b. Branca posteriore del secondo nervo cervicale, branca sott'occipitale, gran nervo occipitale.** — Si distingue fra tutte le branche posteriori dei nervi spinali: pel suo volume ordinariamente doppio e talvolta triplo di quello della branca anteriore dello stesso nervo, per la sua forma schiacciata, pel suo cammino ascendente, e per la molteplicità dei suoi rami cutanei.

Questa branca esce dalla rachide tra l'arco posteriore dell'atlante e la lamina corrispondente dell'assolde, sullo stesso piano verticale della branca posteriore del primo paio, cioè a dire sopra un punto notevolmente più vicino alla linea mediana dell'orifizio di uscita di tutte le branche seguenti.—Situata dapprima al di sotto dell'obliquo inferiore, si pone immediatamente tra questo muscolo ed il grande complesso, si porta obliquamente in alto ed in dentro, attraversa quest'ultimo muscolo, poi il trapezio che lo copre, e si flette allora per portarsi direttamente in alto facendo con la sua direzione primitiva un angolo ottuso. Divenuta sottocutanea questa branca si divide in molte ramificazioni che si possono seguire sino al vertice della testa.—In questo cammino fornisce:

1° Due *filetti anastomici* l'uno ascendente e l'altro discendente, i quali si uniscono ad arcata ai filetti corrispondenti del primo e terzo paio cervicale. Da queste arcate, la cui esistenza non è costante, si vede partire un certo numero di filetti, ordinariamente molto gracili, che si anastomizzano sul margine esterno del gran complesso, e che si perdono sia in quest'ultimo muscolo, sia nell'obliquo inferiore, sia nel trasverso spinoso.

2° *Rami muscolari* multipli. Il più importante di questi rami nasce al di sotto del grande obliquo e si porta immediatamente indietro for-

nendo filetti al grande e piccolo complesso; si perde principalmente nello splenio. Altri se ne staccano tra l'obliquo inferiore ed il gran complesso, destinati a quest'ultimo. Altri infine prendono origine tra il gran complesso ed il trapezio, e si distribuiscono all'angolo superiore di questo.

2° *Rami culanei*, che si possono dividere: in *interni*, e sono i più gracili; in *esterni*, di cui alcuni si anastomizzano coi filetti della branca



Fig. 582.—Branca posteriore del secondo paio cervicale (secondo Arnold).

1. Tronco del nervo facciale.—2. Sua branca superiore o temporo-facciale.—3. Sua branca inferiore o cervico-facciale.—4. Suo ramo auricolare o posteriore.—5. Nervo auriculo-temporale.—6. Branca auricolare del plesso cervicale.—7. Sua branca mastoidea.—8. Sua branca supra-acromiale.—9. Sua branca supra-clavicolare.—10. Branca piccola mastoidea.—11. Gran nervo occipitale.—12. Ramo frontale della branca ottalmica di Willis.—13. Rami sott'orbitali del mascellare superiore.—14. Rami mentomarginali del nervo dentario inferiore.—A. Pellicciaio cervicale.—B. Sterno-mastoideo.—C. Trapezio.

mastoidea del plesso cervicale; ed in *medii*, che si ramificano come i precedenti nella spessezza del cuoio capelluto.

### B. — Branche cervicali.

Le branche posteriori dei sei ultimi nervi cervicali e quelle del primo nervo dorsale hanno per caratteri comuni:

1.° Di diminuire di volume da alto in basso, di modo che la prima è la più grossa, e l'ultima la più gracile.

2.° Di riflettersi fin dalla loro origine sul margine esterno del trasverso spinoso; di discendere tra questo muscolo ed il gran complesso portandosi tanto più obliquamente indentro per quanto più sono inferiori; di attraversare in seguito lo splenio ed il trapezio; ed infine di riflettersi una seconda volta per camminare sotto la pelle da dentro in fuori.

3.° Di fornire nel loro cammino rami muscolari destinati al trasverso spinoso, al trasverso del collo ed al gran complesso.

4.° Di dividersi alla loro estremità terminale in parecchi fletti che si ramificano nei tegumenti.

Indipendentemente da questi due ordini di rami, la branca posteriore del terzo nervo cervicale dà: 1° un ramo ascendente pel quale si unisce al gran nervo occipitale; 2° un ramo cutaneo molto più importante, che attraversa il trapezio e che si dirige verticalmente in alto per distribuirsi ai tegumenti dell'occipite e della regione mastoidea, sulla quale si anastomizza con la branca posteriore del secondo paio cervicale.

#### C. — Branche toraciche.

Le branche posteriori del 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7° o 8°, nervo dorsale, destinate alla parte posteriore del torace, si distinguono da tutte le altre branche dello stesso gruppo per i caratteri seguenti:

1° Esse offrono tutte presso a poco lo stesso volume.

2° Si dividono fin dalla loro origine in due rami: uno *esterno* o *muscolare*, ed uno *interno* o *muscolo-cutaneo*.

Il *ramo esterno* occupa l'interstizio dei muscoli sacro-lombare e lungo dorsale, nei quali si distribuisce esclusivamente.

Il *ramo interno* si riflette sul margine esterno del trasverso spinoso al quale dà un rametto, si dirige indentro ed indietro, attraversa il gran dorsale al livello delle sue inserzioni spinali, cambia allora di direzione per portarsi trasversalmente in fuori, tra i muscoli spinali e il trapezio, attraversa ben presto quest'ultimo continuando lo stesso cammino e si ramifica nei tegumenti della parte posteriore del torace e della spalla.

#### D. — Branche addomino-pelviche.

Le branche posteriori dei quattro ultimi nervi dorsali, dei cinque nervi lombari, e dei sei nervi sacrali, destinate alla parete posteriore dell'addome e del bacino, non si biforcano come le precedenti. Penetrano nell'interstizio del sacro-lombare e del lungo dorsale, e nella spessore della massa comune degli spinali, nella direzione d'una linea che pro-

lungasse in giù quest' interstizio ; forniscono rami a questi muscoli, poi attraversano le aponevrosi sovrapposte del piccolo dentato inferiore, del gran dorsale, del trasverso dell'addome e del piccolo obliquo. Giunte sotto la pelle si dividono :

1° In *filetti interni*, molto piccoli, che si distribuiscono ai tegumenti vicini delle apofisi spinose.

2° In *filetti esterni*, anche molto piccoli, che si spandono nei tegumenti dalle parti laterali dell' addome.

3° In *rami discendenti* molto più grossi. Tra questi i dorsali si perdono nei tegumenti della regione lombare. I lombari incrociano perpendicolarmente la cresta iliaca per perdersi nei tegumenti della regione glutea.

Queste branche non hanno lo stesso volume.—Quelle dei quattro ultimi nervi dorsali e dei due o tre primi nervi lombari sono eguali.—Ma quelle dei due ultimi nervi lombari divengono molto più gracili e spesso anche si esauriscono esclusivamente nella massa comune dei muscoli sacro-lombare e lungo dorsale. — Quelle dei nervi sacrali aumentano dal primo al quarto e talvolta anche al quinto; l'ultima è sempre d'una estrema tenuità. La maggior parte di queste branche si anastomizzano ad arcate dopo aver attraversati gli orifizi per i quali passano. camminano in seguito nella spessezza dei fasci muscolari corrispondenti e loro danno numerosi filetti, poi perforano l'aponevrosi lombo-sacrale e si dividono in parecchi rametti che si distribuiscono ai tegumenti della parte posteriore del sacro e del cocchige.

### III. — Branche anteriori dei nervi spinali.

Queste branche sono la continuazione del tronco dei nervi spinali. Pel loro volume superano di molto, per la maggior parte, le branche posteriori, che rappresentano in realtà semplici rami, la cui importanza è in rapporto con la regione molto limitata e molto semplice nella quale si distribuiscono le loro divisioni.

Le branche anteriori, destinate alle parti molli situate in avanti della colonna cervicale, alle pareti del torace e dell'addome, agli arti superiori ed inferiori, presentano invece una distribuzione molto estesa. Esse corrispondono inoltre per la loro estremità terminale ad organi di natura molto più svariata. Da ciò il loro maggior volume e la loro disposizione più complicata.

Le dimensioni e la disposizione di queste branche variano del resto molto secondo la regione alla quale appartengono. Così poichè le parti molli della metà superiore del collo sono innervate soprattutto dai nervi cranici, le branche corrispondenti dei nervi rachidei sono molto gracili. — Le branche anteriori dei quattro ultimi nervi cervicali che corri-

spondono all'origine degli arti toracici, e che vanno a diramarsi in questi arti. si distinguono e per le loro grandi dimensioni e per l'importanza delle loro anastomosi. — Quelle le cui divisioni si distribuiscono nelle pareti del torace e dell'addome, incontrando parti di una struttura poco complicata e sovrapposte a strati abbastanza sottili, sono meno voluminose delle precedenti e più semplicemente disposte. — Quelle che si ramificano nelle spesse pareti del bacino e negli arti pelvici hanno lo stesso volume e le stesse vicendevoli anastomosi delle branche destinate agli arti toracici. — Infine, le più inferiori, sparse nelle parti molli che circondano l'apice della colonna sacro-coccigea o l'appendice caudale nei mammiferi, si distinguono come le superiori per la loro grande tenuità.

Sicché il volume delle branche anteriori dei nervi spinali aumenta dapprima dalle più alte all'entrata del torace diminuisce in seguito sensibilmente per tutt'i nervi intercostali, poi aumenta di nuovo nei nervi lombari e nei primi nervi sacrali, per diminuire in seguito sempre più. È dunque alle due estremità della colonna vertebrale che si trovano le più piccole poi vengono quelle che corrispondono alla parte media di questa colonna, poi quelle che vanno agli arti toracici ed addominali.

Su questa lunga estensione, si vedono quattro plessi molto importanti: due situati sui lati dell'estremità superiore della colonna rachidea; e due sui lati della sua estremità inferiore. — I primi, rappresentati dal *plesso cervicale* e dal *plesso brachiale*, si estendono dalla base del cranio all'apice del torace; un ramo nervoso li unisce fra loro. — I secondi, rappresentati dal *plesso lombare* e dal *plesso sacrale*, si prolungano dalla base del torace all'apice del sacro; un grosso tronco nervoso loro serve di tratto d'unione.

Tra le branche anteriori, quelle che corrispondono agli stessi organi offrono tra loro una certa analogia. Avendo riguardo a questi nessi di affinità, si possono dividere in cinque gruppi.

Il *primo gruppo* comprende le branche anteriori dei quattro primi nervi cervicali, che formano con le loro anastomosi il *plesso cervicale*.

Il *secondo gruppo* si compone delle branche anteriori delle quattro ultime paia cervicali e della branca anteriore del primo paio dorsale, che per la loro unione costituiscono il *plesso brachiale*.

Il *terzo gruppo* abbraccia tutte le branche anteriori dei nervi dorsali tranne la prima, branche che per la loro situazione si sono indicate sotto il nome d'*intercostali*.

Al *quarto gruppo* appartengono le branche anteriori dei nervi lombari che formano il *plesso lombare*.

Al *quinto gruppo* spettano le branche anteriori de' nervi sacrali, dall'unione delle quali risulta il plesso dello stesso nome, plesso che si può considerare come analogo al plesso brachiale, essendo destinato all'arto inferiore, come questo è destinato all'arto superiore.

§ 1.—BRANCHE ANTERIORI DEI QUATTRO PRIMI NERVI CERVICALI.

Queste branche hanno caratteri comuni, e caratteri pei quali differiscono le une dalle altre.

*Caratteri comuni.*—Sono relativi al volume, alla situazione, ai rapporti, alle connessioni.

1° Il loro volume cresce progressivamente dalle branche superiori alle inferiori.

2° Uscendo dai fori di congiunzione, si situano nella gronda che loro presenta la faccia superiore delle apofisi trasverse, e camminano tra i muscoli intertrasversali.

3° In questa prima parte del loro cammino, passano dietro all'arteria vertebrale, eccetto la più alta, che passa al disopra della curva orizzontale di quest'arteria.

4° Al di là delle apofisi trasverse, corrispondono all'inserzioni dei muscoli splenio, angolare e scaleno, sui quali tutte sono applicate e fissate da una lamina fibrosa abbastanza spessa che loro aderisce.

5° Giunte su questi muscoli, s'invidano reciprocamente rami anastomotici che le uniscono tra loro, e che concorrono con le branche così riunite a formare il plesso cervicale.

*Caratteri differenziali.*— Sono proprii a ciascuna delle quattro prime branche cervicali anteriori.

a. *Prima branca cervicale anteriore.*—Questa branca, molto delicata, è situata nel suo punto di partenza al di sopra della porzione orizzontale dell'arteria vertebrale, si porta dapprima in fuori ed in avanti, passa al disopra dell'apofisi trasversa dell'atlante, tra i muscoli retto laterale e piccolo retto anteriore, poi scende in avanti di quest'apofisi e si anastomizza con un ramo ascendente della seconda branca cervicale anteriore.

Dalla parte più alta di questa branca nascono due rami muscolari, uno pel retto laterale, l'altro pel piccolo retto anteriore.

Della parte media dall'arcata che descrive anastomizzandosi con la branca sottostante si veggono partire: 1° parecchi rami di color grigiastro, destinati al ganglio cervicale superiore; 2° uno o due rametti che si gettano nell'ipoglosso; 3° un filetto che si porta allo pneumogastro; 4° un altro filetto lungo e gracile obliquamente discendente che concorre a formare la branca discendente interna del plesso cervicale.

b. *Seconda branca cervicale anteriore.*— Piccolissima relativamente alla branca posteriore corrispondente, ma più grossa però della precedente, esce dal foro di congiunzione formato dall'atlante e dall'assoide, passa tra i muscoli intertrasversali poi tra lo splenio ed il muscolo gran retto anteriore, e si divide allora in due rami uno *ascendente* e l'altro *discendente*.

Il *ramo ascendente* si unisce alla prima branca cervicale anteriore con la quale forma l'arcata che abbraccia con la sua concavità l'apofisi trasversa dell'atlante.

Il *ramo discendente*, più voluminoso, si dirige in basso ed in fuori verso il margine posteriore dello sterno-mastoideo, sotto il quale si curva per formare la branca mastoidea del plesso cervicale.—Nel cammino che percorre dal suo punto di partenza al margine posteriore dello sterno-mastoideo, questo ramo fornisce: 1° al livello dell'angolo che lo separa dal precedente, un filetto che si getta nel ganglio cervicale superiore; 2° un ramo mediante il quale si anastomizza con la branca anteriore sottostante; 3° uno o due grossi filetti che s'immettono sotto la faccia profonda del gran retto anteriore, e che si ramificano nella sua spessezza; 4° un altro filetto più superficiale e più lungo che costituisce una delle origine della branca discendente interna del plesso cervicale; 5° e talvolta un rametto che penetra nello sterno-mastoideo con lo spinale, per perdersi in questo muscolo.

c. *Terza branca cervicale anteriore*. — Il suo volume è in generale doppio di quello della branca antecedente. Uscita dallo spazio intertrasversale, si dirige in basso ed in fuori, e si divide quasi immediatamente in un *ramo superiore* ed in un *ramo inferiore*.

Il *ramo superiore*, voluminoso ed ingrandito ancora dall'anastomosi che riceve dalla seconda branca, continua a decorrere nella direzione del tronco principale. Dopo aver dato un rametto allo sterno-mastoideo, si riflette sotto il margine posteriore di questo muscolo e si biforca per formare, con una delle sue divisioni, la branca auricolare del plesso cervicale, e con l'altra, la sua branca anteriore o trasversa.

Il *ramo inferiore*, notevolmente più piccolo del precedente, fornisce: 1° un filetto che si porta talvolta nel ganglio cervicale superiore e altre volte nel cordone esteso da questo al ganglio cervicale medio; 2° uno o due filetti al gran retto anteriore; 3° un rametto che si congiunge alla branca discendente interna del plesso cervicale; 4° uno o due rami che si uniscono alla branca anteriore del quarto paio; 5° il ramo dell'angolare; 6° un filetto che concorre a formare il nervo frenico.

d. *Quarta branca cervicale anteriore*. — Questa branca, situata alla sua origine tra i due scaleni, è la più voluminosa di tutte quelle che concorrono alla formazione del plesso cervicale. Essa dà dapprima un rametto estremamente gracile e trasversale al cordone del gran simpatico. Quasi immediatamente ne fornisce un altro più importante al nervo frenico, e più in basso un terzo che s'unisce alla branca anteriore del quinto paio cervicale. Dopo aver dato questi diversi filetti, riceve quello che le invia la terza branca cervicale anteriore, poi si divide in due o parecchie branche secondarie che formano le branche discendenti superficiali del plesso cervicale.

### PLESSO CERVICALE.

Questo plesso, costituito dalle branche anteriori dei quattro primi nervi cervicali anastomizzate tra loro, è situato sui lati della colonna cervicale, in avanti dei muscoli che si inseriscono al tubercolo posteriore delle apofisi trasverse. Una lamina fibrosa spessa ed aderente lo copre per tutta la sua lunghezza. Corrisponde superiormente alla faccia profonda dello sterno-mastoideo, e più in basso al suo margine posteriore.

Le branche di questo plesso si possono dividere in *superficiali* o *cutanee*, e *profonde* o *muscolari*.

#### 1° Branche superficiali del plesso cervicale.

*Preparazione.*—1° Situare il cadavere su due ceppi di cui l'uno corrisponderà all'estremità superiore del tronco, l'altro alla sua estremità inferiore, e rovesciare la testa indietro in modo da distendere tutte le parti anteriori del collo.

2° Praticare due incisioni trasversali che si estendino fino al pellicciaio; l'una superiore che si prolungherà dall'apofisi mastoidea alla base del mento, l'altra inferiore, parallela alla clavicola.

3° Riunire queste due incisioni per mezzo di una terza che scenderà verticalmente dalla parte media della prima alla parte media della seconda, e che interesserà il pellicciaio cervicale.

4° Staccare successivamente gli strati cutanei e muscolari partendo dalle labbra di questo taglio verticale, ed isolare le branche ed i rami che attraversano il muscolo pellicciaio per portarsi alla pelle.

Le branche superficiali o cutanee del plesso cervicale convergono verso la parte media del margine posteriore dello sterno-mastoideo. Da questa parte media, come da un centro comune, esse divergono in tutti i sensi. Queste branche sono al numero di cinque:

Una anteriore, la *branca cervicale superficiale*.

Due ascendenti, la *branca auricolare* e la *mastoidea*.

Due discendenti, più voluminose e più lunghe, l'*una sopra-clavicolare*, l'*altra sopra-acromiale*.

Considerate nel loro insieme, queste branche sono state descritte da alcuni autori sotto il nome di *plesso cervicale superficiale*, in opposizione alle branche muscolari che formano allora il *plesso cervicale profondo*.

a. *Branca cervicale superficiale o trasversa.* — Destinata ai tegumenti della metà anteriore del collo e della parte inferiore della faccia, questa branca ha origine dal terzo nervo cervicale, circonda il margine posteriore dello sterno cleido-mastoideo formando un'ansa a concavità

anteriore, si dirige in avanti ed un poco in alto, tra questo muscolo ed il pellicciaio, passa indietro della vena giugulare esterna, alla quale ordinariamente dà uno o due filetti che si possono seguir su questa vena

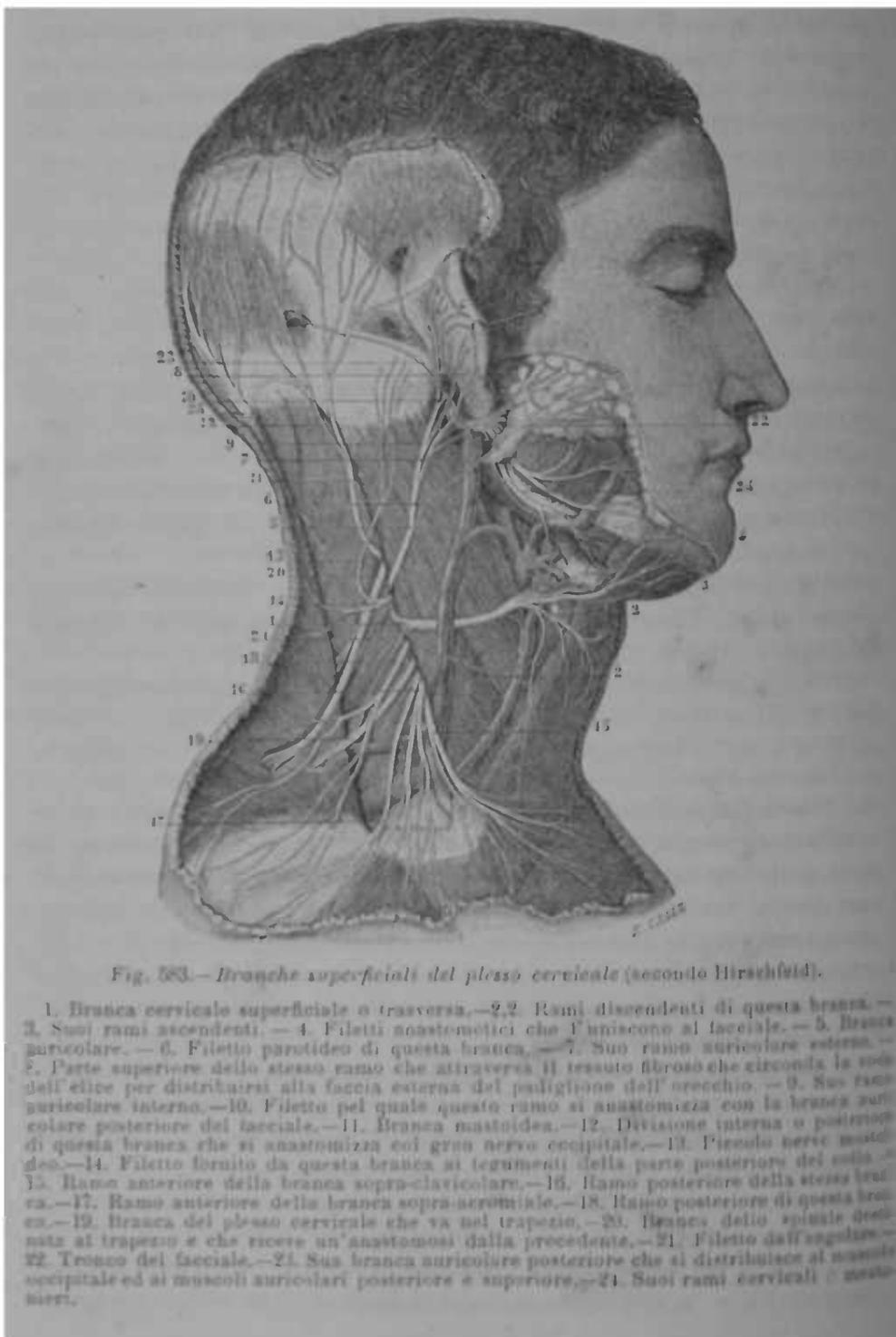


Fig. 583.—Branche superficiali del plesso cervicale (secondo Hirschfeld).

1. Branchia cervicale superficiale o trasversa.—2,2. Rami discendenti di questa branchia.—
3. Suoi rami ascendenti.—4. Filetti anastomotici che l'uniscono al facciale.—5. Branchia auricolare.—6. Filetto parotideo di questa branchia.—7. Suo ramo auricolare esterno.—
8. Parte superiore dello stesso ramo che attraversa il tessuto fibroso che circonda la sede dell'elice per distribuirsi alla faccia esterna del padiglione dell'orecchio.—9. Suo ramo auricolare interno.—10. Filetto pel quale questo ramo si anastomizza con la branchia auricolare posteriore del facciale.—11. Branchia mastoidea.—12. Divisione interna o posteriore di questa branchia che si anastomizza col giro nervo occipitale.—13. Piccolo nervo mastoideo.—14. Filetto fornito da questa branchia ai tegumenti della parte posteriore del collo.—
15. Ramo anteriore della branchia sopra-clavicolare.—16. Ramo posteriore della stessa branchia.—17. Ramo anteriore della branchia sopra-acromiale.—18. Ramo posteriore di questa branchia.—19. Branchia del plesso cervicale che va nel trapezio.—20. Branchia dello spinale destinata al trapezio e che riceve un'anastomosi dalla precedente.—21. Filetto dall'angolo.—
22. Tronco del facciale.—23. Sua branchia auricolare posteriore che si distribuisce al nervo occipitale ed ai muscoli auricolari posteriore e superiore.—24. Suoi rami cervicali e mastoidei.

sino alla pelle della faccia, e si divide verso il margine anteriore dello sterno-mastoideo in due gruppi di rami, gli uni *discendenti*, gli altri *ascendenti* (fig. 583).

I *rami discendenti* nascono talvolta da un tronco comune che si vede allora portarsi in basso ed indentro per risalire inseguito verso l'osso ioide descrivendo un'arcata a concavità superiore. Sia però che se ne separino presto o tardi, la loro distribuzione resta la stessa; attraversano il pellicciaio e si perdono nella pelle della parte anteriore e media del collo. Parecchi si possono seguire sino alla forchetta dello sterno. Uno di essi si applica talvolta sulla vena giugulare anteriore e risale fin presso all'osso ioide.

I *rami ascendenti*, più numerosi e più grossi dei precedenti camminano anche sul pellicciaio alla loro origine, poi lo attraversano per distribuirsi ai tegumenti della regione sopra-ioidea e della parte inferiore della faccia. Nel loro cammino, si veggono parecchi di questi rami anastomizzarsi con le divisioni del nervo facciale.

Benchè la branca cervicale trasversa sia esclusivamente sensitiva, pure attraversando il pellicciaio gli abbandona parecchi filetti analoghi a quelli che il quinto paio fornisce ai muscoli del cranio e della faccia.

b. *Branca auricolare*. — Arrotondata e non nastriforme come la precedente, di cui divide del resto l'origine, questa branca si porta anche in basso e fuori verso il margine posteriore dello sterno-mastoideo sul quale si riflette, poi si dirige verticalmente in alto, tra la faccia esterna di questo muscolo, di cui incrocia la direzione, ed il margine posteriore del pellicciaio, che le è parallelo. Giunta al livello dell'angolo del mascellare, fornisce parecchi filetti che camminano alla superficie o nella spessore della glandola parotide, poi si divide in due rami: uno *auricolare esterno* ed uno *auricolare interno* (fig. 583).

I *filetti parotidici* sono al numero di quattro o cinque. Gli uni camminano nella spessore della parotide e ne escono dopo aver percorso un cammino d'una lunghezza variabile e si terminano nella pelle che copre questa glandola. Le altre strisciano tra la superficie di questa ed i tegumenti per terminarsi nella stessa maniera. Le prime, o profonde, abbandonano nel loro cammino alcuni sottili rami alla parotide. Uno di essi si anastomizza ordinariamente, sia col tronco del facciale, sia soprattutto con la branca terminale inferiore.

Il *ramo auricolare esterno*, situato nel tessuto cellulare che unisce la pelle alla glandola parotide, sale verticalmente verso l'orecchio fornisce alla parte inferiore del padiglione parecchi rami, attraversa il tessuto fibroso che unisce la cartilagine della conca alla estremità caudale della cartilagine dell'elice, e si divide in due filetti: il *filetto della conca* che si distribuisce alla pelle di questa parte del padiglione: il *filetto dell'elice e dell'antelice*, che cammina nella incisura interme-

diaria a queste due sporgenze concedendo rami cutanei all'una ed all'altra; esso ascende sino alla loro estremità superiore (fig. 583).

Il *ramo auricolare interno* situato nella spessezza della glandola parotide, incrocia obliquamente l'apofisi mastoide sulla quale si anastomizza col ramo auricolare del facciale mediante un fletto variabile nelle sue dimensioni, ma la cui esistenza m'è sembrata costante, cammina in seguito nel tessuto cellulare denso che copre la regione mastoidea, e si divide al livello del muscolo auricolare posteriore in due filetti: uno auricolare ed uno occipitale.—Il fletto auricolare si applica alla parte superiore della faccia interna del padiglione e si divide in molti rami di cui alcuni si riflettono sulla circonferenza dell'orecchio per passare dalla sua faccia interna sulla sua faccia esterna. — Il fletto occipitale si dirige in alto ed in fuori, si anastomizza con una divisione della branca mastoidea e si termina nel cuoio capelluto in vicinanza del muscolo occipitale.

c. *Branca mastoidea*. — La branca mastoidea è una dipendenza del secondo nervo cervicale. Essa circonda il margine posteriore dello sterno-mastoideo descrivendo un'arcata a concavità superiore, e si dirige in alto ed un poco in dietro parallelamente a questo margine. Giunta sulla faccia posteriore dell'occipitale si divide in due rami: uno esterno ed uno interno, le cui divisioni si possono seguire sino al vertice della testa (fig. 583, 11).

In questo cammino, la branca mastoidea, sotto cutanea in tutta la sua estensione, poggia successivamente sullo splenio, sullo sterno-mastoideo, di cui incrocia l'estremità superiore ad angolo acuto, poi sul muscolo occipitale e sull'aponevrosi epicranica; cammina facendo abbandona dapprima due o tre rametti molto delicati ai tegumenti del collo.

Il suo *ramo esterno* si distribuisce ai tegumenti della regione mastoidea ed a quelli che coprono la parte superiore della tempia. Una diramazione importante che si stacca da questo ramo si reca nella parte superiore della faccia interna del padiglione dell'orecchio, ove circonda la sua circonferenza per anastomizzarsi con le divisioni corrispondenti della branca auricolare.

Il suo *ramo interno* si divide in molti filetti che si distribuiscono esclusivamente sul cuoio capelluto. Parecchi di questi filetti si anastomizzano coi filetti esterni del gran nervo occipitale.

Tra la branca mastoidea e la auricolare si osserva talvolta una branca abbastanza gracile, i cui rami si perdono nei tegumenti dell'occipite. Questa branca, la quale non è in generale che una divisione precoce della precedente, ha ricevuto il nome di *piccola mastoidea*.

d. *Branca sopra auricolare*. — Nasce dal quarto paio cervicale, incrocia ad angolo molto acuto il margine posteriore dello sterno-mastoideo al livello od un poco al di sotto della sua parte media, scende

perpendicolarmente sulla clavicola e si prolunga sulla parte anteriore del torace, dividendosi in molti rami cutanei distinti in sopra-sternali e sopra-clavicolari.

I rami sopra-sternali circondano l'estremità inferiore della vena giugulare esterna, passano obliquamente sulla porzione clavicolare dello sterno-mastoideo e sull'estremità interna della clavicola, per distribuirsi sia ai tegumenti del cavo sopra-sternale, sia a quelli che coprono la metà superiore dello sterno.

I rami sopra-clavicolari scendono perpendicolarmente sulla parte media della clavicola, attraversano il pellicciaio e si prolungano innanzi al gran pettorale sino al livello della quarta costa. In questo cammino, forniscono numerosi rami alla pelle del cavo sopra-clavicolare, a quella che copre la clavicola ed ai tegumenti del terzo superiore della parete anteriore del torace.

e. *Branca sopra-acromiale.* — Questa branca ha anche origine dal quarto paio cervicale, e presenta, come la precedente, frequenti varietà. È ordinariamente unica, molto spesso la si trova doppia; altre volte nasce da un tronco comune con la branca sopra-clavicolare. Ma tutte queste varietà, che offrono poca importanza, dipendono dalla divisione ora tardiva ed ora precoce delle due branche discendenti: se tardiva, si osserva un sol tronco, se precoce se ne osservano tre o quattro e talvolta anche di più.

Quale che sia l'altezza alla quale la branca sopra-acromiale si biforca, i suoi rami si dividono in due gruppi principali: uno anteriore, le cui divisioni passano sul terzo esterno della clavicola per diffondersi nei tegumenti che coprono la parte anteriore del deltoide, prolungandosi sino alla vicinanza del tendine del gran pettorale; ed uno esterno, che dopo aver incrociata la porzione clavicolare del trapezio, si dirige in fuori per distribuirsi alla pelle delle parti superiore ed esterna del moncone della spalla.

## 2° Branche profonde del plesso cervicale.

*Preparazione.* — Avendo già cognizione delle branche superficiali, la preparazione che sarà servita per il loro studio sarà utilizzata per quello delle branche profonde. Basterà completarla nel modo seguente:

1° Dividere la clavicola immediatamente in fuori della porzione esterna dello sterno-mastoideo, separare il primo pezzo dello sterno dal secondo con un colpo di sega trasversale: suddividere questo primo pezzo con un colpo di sega verticale; tagliare la cartilagine della prima costa, poi sollevare il pezzo osseo così distaccato e portarlo in alto ed in fuori coi muscoli che vi si attaccano, affin di scoprire tutte le branche profonde del plesso, la loro origine e le loro anastomosi.

2° Preparare l'arcata formata dalla branca discendente del grande ipoglosso e dalla branca discendente interna del plesso cervicale, come anche i rami che si estendono da quest'arcata ai muscoli sotto-iottei.

3° Asportare la lamina aponevrotica densa ed aderente che copre le anse nervose delle quattro prime branche cervicali anteriori e seguire ciascuna di queste branche dalla loro uscita dalle giunzioni delle apofisi trasverse sino alla origine delle branche superficiali del plesso.

4° Isolare successivamente le divisioni profonde che nascono dalle quattro prime paia, seguendole sino alla loro terminazione.

5° Mettere a nudo le due facce del diaframma asportando, d'una parte i polmoni, dall'altra il fegato, lo stomaco e tutto il tubo intestinale.— Quest'ultima parte della preparazione richiede il sacrificio dei visceri toracici ed addominali e perciò lo studio dei nervi diaframmatici si potrà rimettere all'epoca in cui questi visceri saranno stati utilizzati.

Se si può disporre dalle due metà del collo, si prepareranno da un lato le branche profonde del plesso e dall'altro le superficiali.

Le branche profonde del plesso cervicale, molto meno voluminose delle superficiali, sono dieci :

Due discendenti, la *branca discendente interna* ed il *nervo frenico*.

Due ascendenti, quella del *retto laterale* e quella del *piccolo retto anteriore*.

Due interne, pel *gran retto anteriore* e per il *muscolo lungo del collo*.

Quattro esterne, destinate, la prima allo sterno-mastoideo, la seconda al trapezio, la terza all'angolare, la quarta al romboide.

a. *Branca discendente interna*.— Questa branca, tanto notevole per la sua anastomosi col ramo discendente del grande ipoglosso, si distribuisce, come questo ramo, ai muscoli sterno-joideo, sterno-tiroideo e scapulo-joideo. La sua origine è multipla. Costantemente nasce da due rami, di cui l'uno emana dal secondo nervo cervicale e l'altro dal terzo; ma a questi due rami si vede d'ordinario congiungersi un rametto che proviene dall'arcata dei due primi nervi cervicali.— Questi tre rami si portano obliquamente in basso ed in avanti e si riuniscono ben presto in un solo che costituisce la branca discendente interna.— Camminando nella stessa direzione, questa passa tra lo sterno-mastoideo e la vena giugulare interna, raramente tra questa vena e la carotide primitiva, e si anastomizza verso la parte media del collo con l'estremità terminale della branca discendente dell'ipoglosso. L'arcata che risulta da quest'anastomosi è stata descritta precedentemente (V. p. 300).

b. *Nervo frenico o diaframmatico*.— Questa branca non è solamente notevole per l'importanza delle funzioni che compie, ma anche pel lungo cammino che percorre, per l'uniformità di volume che conserva in tutta l'estensione di questo cammino, ed io aggiungerei per la sua estrema semplicità.

*Origine.* — Il nervo frenico ha origine dal quarto nervo cervicale. A questo ramo principale si congiunge un filetto emanato dalla branca anteriore del quinto, e molto spesso un'altro più tenue che gl'invia quella del terzo. Riunendosi ad angolo acuto, questi due o tre rami costituiscono un piccolo tronco arrotondato che scende verticalmente in avanti, quindi in dentro dello scaleno anteriore, e che riceve talvolta verso la parte inferiore di questo muscolo una quarta radice che parte dal sesto paio cervicale (fig. 544).

*Cammino.* — Così costituito, questo nervo penetra nel petto passando tra l'arteria e la vena succlavia, in fuori dello pneumogastrico e del cordone del gran simpatico, rasenta la vena cava superiore a destra, incrocia l'arco dell'aorta a sinistra, passa in avanti della radice dei polmoni, si applica al pericardio sul quale è fissato dal foglietto corrispondente della pleura, e giunge alla faccia superiore del diaframma ove si divide in parecchi rami.

*Anastomosi.* — In questo lungo cammino il nervo frenico non fornisce nessuna divisione e si anastomizza con due nervi solamente: il nervo succlavio ed il gran simpatico.

La branca anastomotica che riceve dal nervo succlavio si stacca da questo un poco al di sotto del muscolo di questo nome, penetra nel petto passando in avanti della vena succlavia e si unisce ad esso formando un'angolo acuto. Questa branca anastomotica si può facilmente seguire nella maggior parte degli individui, però essa non è costante; è soprattutto quando manca che si vede un ramo staccarsi dal sesto nervo cervicale per congiungersi al tronco del diaframmatico.

Due filetti uniscono il nervo frenico al gran simpatico. L'uno di essi, più alto, si porta trasversalmente o obliquamente dal primo verso il secondo, nel quale si getta al livello o un poco al di sotto del suo ganglio medio; questo filetto spesso manca.—L'altro che ho costantemente trovato, benchè presenti dimensioni molto variabili, nasce dal diaframmatico in avanti dell'arteria succlavia, circonda la semi-circonferenza inferiore di questo vase, e si termina nel ganglio cervicale inferiore o nel primo ganglio dorsale.

Haller e Wrisberg ammettevano inoltre che il nervo diaframmatico ricevesse ora nella regione cervicale ora nel torace, un filetto anastomotico dell'ansa nervosa dell'ipoglosso. Ho vanamente cercato questo filetto.—In nessun caso il nervo frenico si anastomizza con lo spinale, come pensava Blandin. Io l'ho visto ricevere un ramo estremamente gracile dello pneumogastrico al livello della sua origine, ma l'esistenza di questo filamento è eccezionale.

Secondo Valentin, questo nervo provverrebbe dalle cinque ultime paia cervicali; riceverebbe dalla branca discendente dell'ipoglosso un ramo abbastanza considerevole per meritare a questa branca il nome di *nervo*

*diaframmatico accessorio*; si anastomizzerebbe per numerose ramificazioni collo pneumogastrico, col gran simpatico, col plesso cardiaco e col plesso polmonare! Fornirebbe filletti alla vena ed all'arteria succlavia, all'arteria mammaria interna, al timo, ai gangli linfatici del collo e del petto, al pericardio ed anche al tessuto cellulare ed al grasso situato innanzi a quest' involucri!

Se questa descrizione fosse esatta, i nervi che presiedono alle contrazioni del diaframma figurerebbero nel numero dei più complicati dell'economia, e contrasterebbero, sotto questo rapporto, in un modo spiccato con la maggior parte dei nervi muscolari, tanto notevoli invece per la loro semplicità. Ma io oso dire che essa è erronea. Sorpreso di vedere un osservatore cadere così di errore e desiderando d'altronde rendermi conto delle numerose dissidenze esistenti al riguardo tra gli anatomici, ho cercato conoscerne il punto di partenza. A me sembra che esso stia nella presenza dell'arteria e della vena diaframmatica superiore che, accollate al nervo frenico in tutta la estensione della sua porzione toracica, forniscono nel loro cammino rami numerosi e delicati la cui apparenza ricorda assai bene quella dei filletti nervosi; questa apparenza è specialmente insidiosa sui pezzi macerati per qualche tempo sia nell'acqua semplice, sia in una soluzione acida, quando si procede al loro studio per via di semplice dissezione. Ma con una sufficiente attenzione però si giunge facilmente a riconoscere che questa moltitudine di anastomosi e di branche viscerali che si trovano nella descrizione di Valentin sono semplici diramazioni vascolari.

In riassunto dunque, questi nervi provengono principalmente dal quarto paio cervicale, accessoriamente dal terzo e dal quinto; si anastomizzano da una parte con la branca della succlavia, dall'altra col gran simpatico e penetrano in seguito nella cavità del petto che attraversano senza fornire e senza ricevere nessuna divisione nervosa.

*Distribuzione.* — Giunti al diaframma, i nervi frenici si dividono in cinque o sei filletti che si dividono immediatamente in due gruppi ben distinti: gli uni si applicano alla faccia superiore del muscolo e scorrono al disotto della pleura; gli altri lo attraversano, si applicano alla faccia inferiore e decorrono al disotto del peritoneo.

I *rami superiori* o *sotto-pleurali* ordinariamente al numero di tre, si distinguono in un *ramo interno* che si distribuisce alla parte mediana del diaframma; in un *ramo anteriore*, che si ramifica nella sua parte anterolaterale; e in un *ramo postero-esterno* destinato alla parte corrispondente del muscolo.

I *rami inferiori* o *sotto-peritoneali*, sono in generale più voluminosi dei precedenti. Uno di essi si porta in basso ed indentro, al disotto della vena cava inferiore, fornisce nel suo cammino filletti muscolari e si anastomizza alla parte superiore dei pilastri del diaframma con un ramo simile

proveniente dal nervo frenico opposto. — Un altro molto più voluminoso si dirige in fuori e dà di tratto in tratto molte divisioni che spariscono in mezzo delle fibre muscolari. — Il terzo, più voluminoso ancora, discende verticalmente sui pilastri del diaframma, abbandona nel suo cammino parecchi filetti a questi pilastri, ne fornisce cinque o sei alla capsula surrenale, e si getta per la sua estremità terminale nel plesso solare, di cui dev'esser considerato come una delle origini.

Su i filetti che vanno al plesso solare e su quelli che si portano alla capsula surrenale, si osservano in generale tanti piccoli ganglii simili a quelli che si vedono lungo i filetti del gran simpatico. Questi rigonfiamenti molto variabili nelle loro dimensioni, nella loro sede e nella loro esistenza, sono più frequenti sulle divisioni del nervo frenico destro, che ha una parte più importante alla formazione del plesso solare.

I nervi diaframmatici danno rami al fegato? A questa quistione quasi tutti gli autori rispondono negativamente. Secondo Blandin, alcune della loro divisioni si accollerebbero dapprima alla vena cava inferiore ed andrebbero in seguito a perdersi in questo viscere, ma l'esistenza di questi filetti epatici non è stata dimostrata.

c. *Nervo del piccolo retto laterale.* — Questo filetto, estremamente gracile, emana dalla branca anteriore del primo paio cervicale, al momento in cui essa si riflette in basso ed in avanti per anastomizzarsi con la branca anteriore della seconda. Penetra nel muscolo per la sua faccia profonda.

d. *Nervo del piccolo retto anteriore.* — Questo nervo ha la stessa origine del precedente col quale nasce talvolta da un tronco comune.

e. *Nervo del gran retto anteriore.* — È in generale multiplo. Un ramo venuto dal primo paio cervicale si getta ordinariamente nella parte superiore di questo muscolo. Due o tre altri rametti, partiti sia dall'arcata dei due primi nervi cervicali, sia dai nervi seguenti, si terminano nei suoi fasci medii e inferiori.

f. *Nervi del muscolo lungo del collo.* — Nascono egualmente da parecchie sorgenti. Il ramo che si estende dall'arcata dei due primi nervi cervicali al gran retto anteriore si prolunga ordinariamente sino ad esso e si termina nella sua spessezza. Altri emanano sia dal terzo che dal quarto paio cervicale e dopo aver fornito ai fasci del gran retto anteriore parecchi filetti, abbandonano le loro ultime ramificazioni a quelli del muscolo lungo del collo.

I rami destinati al retto laterale, al grande ed al piccolo retto anteriore ed al lungo del collo, offrono molte varietà. La maggior parte penetrano in questi muscoli per la loro faccia profonda.

g. *Branca dello sterno-mastoideo.* — Indipendentemente dallo spinale, che gli dà i suoi principali rami, questo muscolo ne riceve costantemente uno che proviene al tempo stesso dal secondo e terzo paio

cervicale. Le divisioni nervose emanate da questa doppia sorgente penetra nella sua spessezza per la sua faccia profonda, all'unione del suo terzo superiore coi suoi due terzi inferiori anastomizzandosi fra loro.

h. *Branca del trapezio.* — Nata dal terzo cervicale, molto raramente dal quarto, si porta in basso ed infuori, parallelamente alla branca esterna dello spinale al disotto della quale è situata, comunica colla parte terminale di questo nervo di cui rinforza il volume, poi s'immette sotto il margine anteriore del trapezio, per ramificarsi nella sua spessezza. (579, 583).

i. *Branca dell'angolare.* — Parte dal terzo o quarto nervo cervicale, si porta in basso, circonda lo scaleno posteriore, poi si getta nell'estremità superiore dell'angolare.

k. *Branca del romboide.* — Non meno gracile della branca dell'angolare, presenta anche la stessa origine e segue lo stesso cammino di questa. Si prolunga solamente un poco più in basso per raggiungere il margine superiore del muscolo romboide nel quale penetra sotto un'incidenza perpendicolare. — Questa branca e la precedente provengono spessissimo dal quinto nervo cervicale, cioè dal plesso brachiale.

## § 2.° — BRANCHE ANTERIORI DELLE QUATTRO ULTIME PAIA CERVICALI E DELLA PRIMA DORSALE.

Queste branche hanno per attributi comuni: il loro volume che è considerevole: il loro passaggio fra i due scaleni, che esse separano; i loro rapporti con l'arteria succlavia situata sopra un piano più anteriore.

Tutte comunicano coi gran simpatico per mezzo di un rametto abbastanza lungo e molto sottile pei due primi, più grosso e sempre più corto pei seguenti, i quali si gettano, i più alti nel ganglio cervicale medio, gli altri nel ganglio cervicale inferiore.

Allontanandosi dalle apofisi trasverse, queste branche si avvicinano, le tre prime discendendo, la quarta seguendo una direzione trasversale, e l'ultima ascendendo per ricongiungersi con questa. Dalla loro anastomosi risulta il plesso brachiale.

## PLESSO BRACHIALE.

*Preparazione.* — 1° Scoprire lo sterno mastoideo com'anche la clavicola ed il muscolo gran pettorale asportando la pelle ed il pellicciaio cervicale.

2° Incidere la metà inferiore dello sterno-mastoideo o staccarla alla sua inserzione inferiore e rovesciarla in seguito da basso in alto.

3° Segare la clavicola in due punti, cioè, nella sua estremità interna, e in avanti dell'inserzione del trapezio; staccare dalla porzione media dell'osso il muscolo succlavio, al livello del suo attacco e rovesciare questa

porzione in fuori col gran pettorale, risparmiando i nervi che si portano alla faccia profonda di questo.

4° Scoprire il piccolo pettorale ed inciderlo alla sua inserzione costale per rovesciarlo anche infuori.

5° Asportare l'aponevrosi, il grasso ed i gangli linfatici, com'anche la vena succlavia dopo averla antecedentemente legata.

6° Procedere allora alla ricerca delle branche collaterali, cominciando dal ramo del muscolo succlavio, che è il più superficiale. poi scoprire le branche afferenti del plesso e le sue branche efferenti (fig. 585).

Il *plesso brachiale*, formato dall'unione delle branche anteriori delle quattro ultime paia cervicali e del primo paio dorsale, si estende obliquamente dalle parti laterali ed inferiori del collo all'apice della cava dell'ascella. Il suo modo di costituzione presenta molte varietà. In generale è composto così.

La quinta branca cervicale, molto obliquamente discendente, incontra a piccola distanza dagli scaleni la sesta, un poco meno obliqua, alla quale si unisce: dalla loro riunione risulta un tronco che si divide immediatamente in due branche, l'una anteriore e l'altra posteriore.

La prima branca dorsale obliquamente ascendente incontra tra i due scaleni la ottava cervicale la cui direzione è trasversale e si confonde con essa; dalla loro fusione risulta un grosso tronco che si divide anche in due branche: l'una anteriore, enorme; l'altra posteriore, ascendente, molto gracile, che rappresenta piuttosto un semplice ramo.

Tra questi due tronchi si avvanza il settimo paio cervicale, libero da ogni connessione fino alla prima costola, al di sopra della quale si divide anche essa in due branche, le quali si distinguono egualmente in anteriore, che si unisce alla branca anteriore del tronco superiore e posteriore, che si unisce alla branca posteriore dello stesso tronco, dopo aver ricevuto la branca ascendente del tronco inferiore.

Così i cinque tronchi primitivi si riducono dapprima a tre, ciascuno dei quali si divide, in modo che a questi succedono dapprima sei branche, tre posteriori e tre anteriori.—Le tre posteriori fondendosi quasi immediatamente costituiscono un fascio che si può considerare come il centro o l'asse del plesso; è da questo fascio centrale che nascono il nervo circonflesso ed il nervo radiale.—Delle tre branche anteriori, la superiore e la media obliquamente discendenti si uniscono per formare un secondo fascio che dà origine più in basso al nervo muscolo-cutaneo ed alla radice esterna del mediano.—L'inferiore, molto voluminoso ed orizzontale, fornisce la radice esterna dello stesso nervo, il cubitale ed il brachiale cutaneo interno.

L'insieme di tutte queste branche ed anastomosi rappresenta una specie di graticcio allungato, obliquamente diretto in basso ed in fuori;

più largo alla sua estremità interna, dove la sua altezza è tale da uguagliare quella del rigonfiamento cervicale della midolla da cui ha origine; stretto alla sua parte media, verso la quale convergono tutti i tronchi che lo costituiscono, si allarga di nuovo in fuori in seguito alla divergenza delle branche che ne partono.

*Rapporti.* — Nel tratto che percorre il passo brachiale corrisponde successivamente: alle apofisi trasverse delle vertebre cervicali, al triangolo sopra-clavicolare, alla clavicola ed al cavo ascellare.

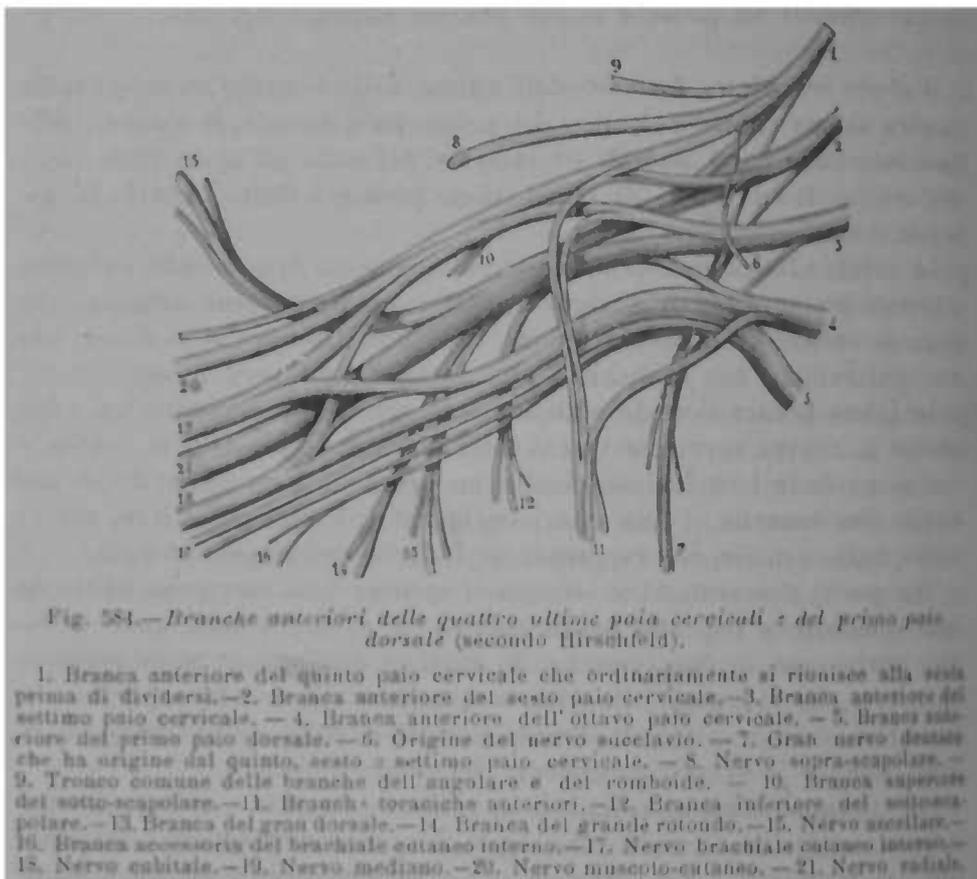


Fig. 581.—Branche anteriori delle quattro ultime paia cervicali e del primo paio dorsale (secondo Hirschfeld).

1. Brancha anteriore del quinto paio cervicale che ordinariamente si riunisce alla vena prima di dividersi.—2. Brancha anteriore del sesto paio cervicale.—3. Brancha anteriore del settimo paio cervicale.—4. Brancha anteriore dell'ottavo paio cervicale.—5. Brancha anteriore del primo paio dorsale.—6. Origine del nervo succlavio.—7. Gran nervo dentato che ha origine dal quinto, sesto e settimo paio cervicale.—8. Nervo sopra-scapolare.—9. Tronco comune delle branche dell'angolare e del romboide.—10. Brancha superiore del sotto-scapolare.—11. Brancha toraciche anteriori.—12. Brancha inferiore del sotto-scapolare.—13. Brancha del gran dorsale.—14. Brancha del grande rotondo.—15. Nervo ascellare.—16. Brancha accessoria del brachiale cutaneo interno.—17. Nervo brachiale cutaneo interno.—18. Nervo cubitale.—19. Nervo mediano.—20. Nervo muscolo-cutaneo.—21. Nervo radiale.

Al suo passaggio tra le apofisi trasverse, si trova situato tra i muscoli intertrasversi e gli scaleni.

Nel triangolo sopra-clavicolare, di cui occupa l'angolo interno, questo plesso corrisponde: indietro allo scaleno posteriore; in avanti all'aponevrosi cervicale profonda, all'arteria cervicale trasversa che l'incrocia obliquamente e s'immette talvolta in una delle sue maglie, alla vena succlavia, al muscolo omoiplata-joideo, al pellicciato, ed alla pelle.

Sotto la clavicola il plesso brachiale è situato fra il muscolo succlavio, che lo separa da quest'osso, e la parte superiore del gran dente che lo separa dalla prima costola e dal primo spazio intercostale.

Nel cavo ascellare è in rapporto: pel suo lato anteriore, con l'aponevrosi coraco-clavicolare, col piccolo pettorale, col gran pettorale e con la pelle; — pel suo lato posteriore, con l'interstizio celluloso che separa il gran dentato dal sotto-scapolare; — pel suo lato esterno e superiore col tendine di quest'ultimo muscolo e l'articolazione scapolo-omerale; — pel suo lato inferiore ed interno, con la seconda costola ed il gran dentato.

I suoi rapporti con l'arteria succlavia variano secondo la regione che occupano. Tra gli scaleni, l'arteria è situata al di sotto del plesso sopra un piano, un poco anteriore. Nella regione sopra-clavicolare ed al livello della clavicola, è situato in avanti della parte media del plesso. Nel cavo ascellare si situa in mezzo a cordoni che lo compongono. — La vena succlavia nè è separata superiormente dallo scaleno anteriore e nel resto della sua lunghezza dall'arteria corrispondente.

*Anastomosi.* — Il plesso brachiale, come abbiamo visto, è unito al plesso cervicale mediante un ramo esteso dal quarto al quinto paio. Questo plesso comunica inoltre:

1.° Col ganglio cervicale medio del gran simpatico per mezzo di un fletto che parte dal quinto paio.

2.° Col ganglio cervicale inferiore per mezzo di un ramo che risale nel canale dell'arteria vertebrale e che dà un fletto al primo paio dorsale ed ai tre ultimi nervi cervicali.

*Distribuzione.* — Le branche che partono dal plesso brachiale si dividono in collaterali e in terminali.

Le branche collaterali indipendentemente da quelle molto gracili ed in numero indeterminato che si perdono dalla loro origine nei muscoli intertrasversali e scaleni, sono dodici:

Sei che nascono dalla parte superiore del plesso: la *branca del succlavio*, quella del *gran dentato* quella *dell'angolare*, quella del *romboide*, la *branca sopra-scapolare*, e la *branca superiore del sotto scapolare*.

Tre che nascono dalla sua parte media: quella del *gran pettorale*, quella del *piccolo pettorale*, e il *nervo accessorio del brachiale cutaneo interno*.

E tre che nascono dalla sua parte inferiore o ascellare: quella del *gran dorsale*, quella del *gran rotondo*, e la *branca inferiore del sotto-scapolare*.

Le branche terminali sono sei; il *nervo ascellare*, il *brachiale cutaneo interno*, il *muscolo-cutaneo*, il *mediano*, il *cubitale* ed il *radiale*.

#### A. — Branche collaterali del plesso brachiale.

##### a. — Branche collaterali superiori.

1.° *Branca del muscolo succlavio.* — È la più piccola di tutte quelle che fornisce il plesso brachiale. Nasce dal quinto paio cervicale al li-

vello della sua riunione al sesto. talvolta da questa ultima ed anche dalla settima, scende verticalmente in avanti dei tronchi che compongono il plesso e si divide al livello del succlavio in due rami: uno *esterno* ed uno *interno*.

Il *ramo esterno*, in generale più grosso, penetra perpendicolarmente nel muscolo succlavio (fig. 544).

Il *ramo interno*, già menzionato, si porta in dentro e si getta nel nervo frenico ora al di sopra della vena succlavia ed ora al di sotto di questa vena. Nel primo caso passa in avanti del muscolo scaleno anteriore, nel secondo al di sotto della vena succlavia e si unisce al diaframmatico ad angolo acuto.

2.<sup>o</sup> *Branca del gran dentato, o toracica posteriore.* — Questa branca notevole pel suo volume e per la lunghezza del suo cammino, nasce dalla parte posteriore del quinto e sesto paio cervicale, alla loro uscita dal canale delle apofisi trasverse; si porta direttamente in basso, in avanti dello scaleno posteriore, poi sulle parti laterali del torace, tra il sottoscapolare ed il gran dentato sul quale si può seguire sino alla sua estremità inferiore. — In questo lungo cammino, la branca toracica posteriore fornisce un ramo a ciascuna delle digitazioni del gran dentato. Il più voluminoso è quello che dà alla parte superiore del muscolo.

3.<sup>o</sup> *Branca dell'angolare.* — Ha origine dal quinto nervo cervicale, talvolta dal quarto, come abbiamo visto, ed in certi casi molto più rari dall'uno e dall'altro. Applicata dapprima sullo scaleno posteriore, poi sull'angolare, questa branca circonda un po' più basso il margine inferiore di quest'ultimo per sfociarsi sulla sua faccia profonda in un gran numero di rami che gli sono destinati. Talvolta quest'ultime divisioni si vedono prolungarsi sin sulla faccia posteriore del romboidale, nel quale si terminano.

4.<sup>o</sup> *Branca del romboidale.* — Dello stesso volume della precedente e proveniente com'essa talvolta dal quarto e talvolta dal quinto paio cervicale, circonda anche lo scaleno posteriore, scende tra questo muscolo e l'angolare, poi s'immette perpendicolarmente sotto il romboidale, dividendosi in parecchi rami che penetrano nella spessezza di questo muscolo. Non è raro vedere uno o due di questi rami attraversare il romboidale per perdersi nel trapezio.

5.<sup>o</sup> *Branca soprascapolare.* — La *branca soprascapolare*, o *branca del muscoli sopra e sotto spinosi* parte dall'angolo di riunione del quinto e del sesto paio cervicale. Il suo volume eguaglia quello della branca del gran dentato e sorpassa quello di tutte le altre branche collaterali. La sua direzione è trasversale o leggermente obliqua in basso ed in fuori. Al suo punto di partenza, rasenta il margine superiore del plesso brachiale; si immette in seguito sotto il trapezio, poi sotto il muscolo scapulo-lolideo, penetra nella fossa sopra-spinosa passando al di-

sotto del legamento coracoideo, mentre che l'arteria e la vena sopra-scapolare passano al disopra, attraversa questa fossa, circonda il margine anteriore della spina dell'omoplata e discende nella fossa sotto-spinosa ove termina.

Nel tratto che percorre dal plesso brachiale all'omoplata, il nervo sopra-scapolare non dà alcuna branca. Giunto nella fossa sopra-spinosa, dà uno o due rami al muscolo sopra-spinoso. Dopo aver circondata la spina dell'omoplata si divide in parecchie branche ineguali e divergenti che si terminano esclusivamente nel sotto-spinoso (fig. 586).

6.° *Branca superiore del sotto-scapolare.* — È talvolta doppia ed in generale molto gracile. Nata dalla parte posteriore del plesso brachiale, si porta in basso ed in fuori e si getta dopo un corto cammino nel margine superiore del muscolo sottoscapolare.

b.—*Branche collaterali medie del plesso brachiale.*

1.° *Branca del gran pettorale o grande toracico anteriore.* — Questa branca emana dalla parte anteriore del plesso brachiale al livello del muscolo succlavio. Passa in avanti della vena succlavia, fornisce al di sotto di questa vena un ramo che s'inclina indietro per anastomizzarsi con la branca del piccolo pettorale, poi continuando a discendere arriva sotto la faccia profonda del gran pettorale, ove si sfiocca in un gran numero di rami esclusivamente destinati a questo muscolo.

2.° *Branca del piccolo pettorale o piccolo toracico anteriore.* — Come quella del gran pettorale, viene dal tronco risultante dalla fusione del quinto e del sesto paio cervicale, talvolta anche dal settimo e dall'ottavo paio. Passa indietro dell'arteria succlavia, al di sotto della quale si anastomizza col ramo che gl'invia il grande toracico anteriore e forma così un'arcata che abbraccia obliquamente quest'arteria. Dalla convessità di quest'arcata rivolta in basso ed in fuori si veggono partire due ordini di rami. Gli uni, più superficiali, penetrano tra il piccolo ed il gran pettorale per applicarsi alla faccia profonda di quest'ultimo e perdersi nella sua spessezza. Gli altri s'immettono sotto il piccolo pettorale nel quale si perdono; uno di loro lo attraversa ordinariamente e si termina nel gran pettorale.

3.° *Branca accessoria del nervo brachiale cutaneo interno.* — Questa branca lunga, gracile e parallela al nervo brachiale cutaneo interno, col quale si anastomizza, si distribuisce anche esclusivamente alla pelle dell'arto superiore. Proviene dalla parte posteriore del tronco formato dall'ultimo paio cervicale e dal primo dorsale. Situata dapprima indietro dell'arteria e della vena succlavia, sulla parte superiore del gran dentato, poi in avanti dei tendini del gran dorsale e del grande rotondo, la branca accessoria s'immette più basso tra l'aponevrosi brachiale ed

i tegumenti della parte interna del braccio, sotto i quali si può seguire fin presso al gomito.

Nel suo cammino questa branca si anastomizza: 1° per la sua porzione ascellare col ramo perforante della seconda e terza branca inter-



Fig. 383. — *Branche collaterali del plesso brachiale (secondo Hirschfeld).*

1. Arcata formata dall'anastomosi della branca discendente dell'ipoglossico con la branca discendente interna del plesso cervicale. — 2. Nervo pneumogastrico. — 3. Nervo frenico. — 4. Branca anteriore del quinto paio cervicale. — 5. Branca anteriore del sesto paio cervicale. — 6. Branca anteriore del settimo paio cervicale. — 7, 8. Branca anteriore dell'ottavo paio cervicale e del primo paio dorsale. — 9, 9. Ramo del muscolo acclavario. — 10. Nervo del gran dentato. — 11. Nervo del gran pettorale, che dà un filetto che si anastomizza con quello del piccolo pettorale. — 12. Nervo sopra-scapolare che s'innesta sotto il legamento coraciale. — 13. Nervo del piccolo pettorale. — 14. Filetto che riceve dal nervo del gran pettorale. — 15. Branca inferiore del sotto-scapolare. — 16. Nervo del grande rotondo. — 17. Nervo del gran dorsale. — 18. Branca accessoria del brachiale cutaneo interno. — 19. Anastomosi di questa branca col ramo perforante del secondo nervo intercostale. — 20. Ramo della branca accessoria del nervo brachiale cutaneo interno. — 21. Nervo brachiale cutaneo interno. — 22. Nervo cubitale. — 23. Nervo radiale. — 24. Nervo mediano. — 25. Nervo muscolo-cutaneo.

costale; 2° per uno dei suoi rami terminali con la branca epitroclear del brachiale cutaneo interno.

I rami abbastanza numerosi che fornisce questa branca, benché molto sottili per la maggior parte, si distribuiscono soprattutto alla parte interna della pelle del braccio. I più alti danno inoltre alcune ramificazioni

che si portano in avanti; gl'inferiori più numerosi circondano l'aponevrosi trachiale per divenir posteriori.

*c. — Branche collaterali inferiori del plesso brachiale.*

1.° *Branca del grande dorsale.* — Uscita ora dalla parte posteriore del plesso brachiale, ora dal nervo ascellare, scende quasi verticalmente tra il sotto-scapolare ed il gran dentato, indietro della branca che appartiene a questo muscolo, si applica alla faccia profonda del gran dorsale e si divide in parecchi rami che si perdono nella sua spessezza.

2.° *Branca del grande rotondo.* — La sua origine non è meno variabile di quella del grande dorsale. Quando non emana direttamente dal plesso brachiale si stacca anche dal nervo ascellare. Questa branca cammina tra il gran dentato ed il sotto-scapolare. Giunta al margine inferiore del grande rotondo, lo circonda per raggiungere la sua faccia interna, e penetra nel muscolo dividendosi in parecchi rami.

3.° *Branca inferiore del sotto-scapolare.* — Delle tre branche collaterali inferiori è quella che offre maggiori varietà. Può essere unica, doppia ed anche multipla. Quando è unica, ha per punto di partenza il plesso brachiale od anche il nervo ascellare o la branca del grande dorsale, quando è doppia o triplice, parte da due o tre tronchi differenti. Qualunque sia la sua origine ed il numero dei rami di cui questa branca si compone, il suo cammino è sempre estremamente corto; penetra quasi immediatamente nella porzione inferiore del sotto-scapolare, e si ramifica da basso in alto nei diversi fasci che lo costituiscono.

Abbiamo visto che i fasci superiori di questo muscolo sono innervati da un'altra branca venuta dalla parte superiore del plesso brachiale; esso riceve dunque costantemente due branche, spesso tre e talvolta quattro.

**B. — Branche terminali del plesso brachiale.**

**1. — Nervo ascellare.**

Il *nervo ascellare o circonflesso* tanto notevole pel modo come si avvolge intorno all'estremità superiore dell'omero, si stacca dalla parte posteriore ed inferiore del plesso brachiale, da un tronco che gli è comune col nervo radiale e con la branca inferiore del sotto-scapolare. Poggiato alla sua origine sul tendine di questo muscolo che lo separa dall'articolazione della spalla, corrisponde un poco più in basso al suo margine inferiore, che circonda, ed al margine superiore del grande rotondo, che incrocia ad angolo retto, passa tra la lunga porzione del triplicite brachiale e l'omero, giunge sotto il piccolo rotondo, poi sotto

il deltoide e si riflette allora per dirigersi in alto, in avanti ed in dietro verso l'angolo anteriore e superiore di questo muscolo; descrive così una curva più che semicircolare la cui concavità rivolta in alto ed in avanti abbraccia il collo chirurgico dell'omero.

In questo cammino il nervo ascellare fornisce: 1.° Due branche collaterali, il nervo del piccolo rotondo ed il ramo cutaneo della spalla; 2.° Un gran numero di branche terminali.

a. Il *nervo del piccolo rotondo* parte dal tronco principale al momento in cui questo incrocia la lunga porzione del tricipite brachiale. Si porta immediatamente in alto ed in fuori e penetra nel piccolo rotondo pel suo margine inferiore.

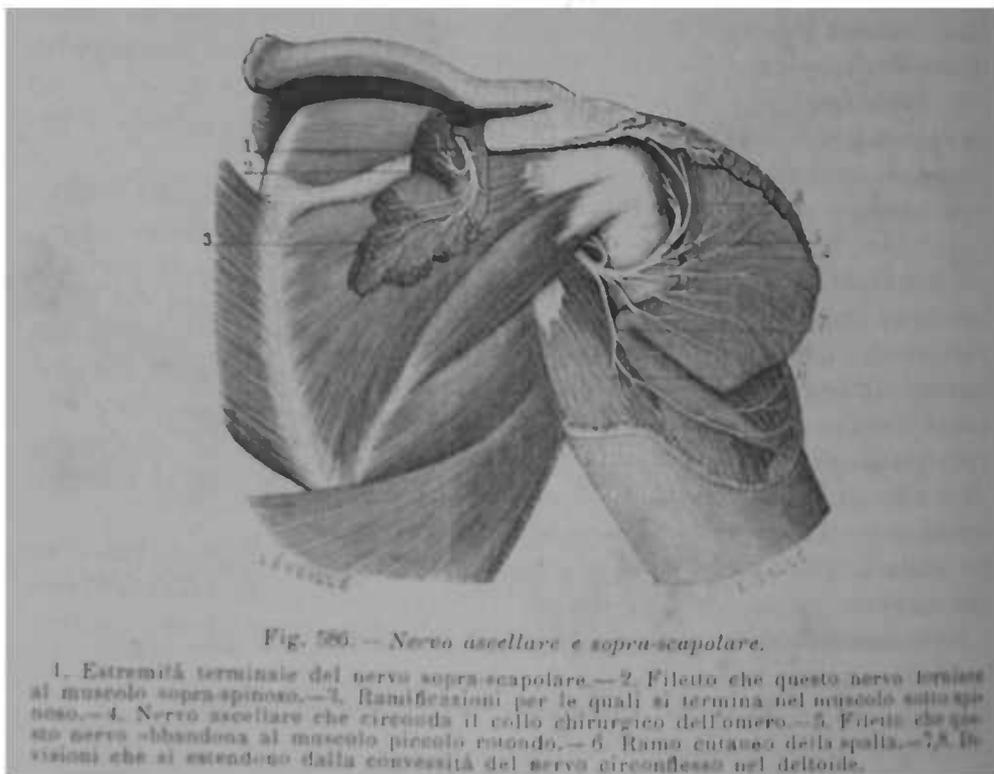


Fig. 586. — Nervo ascellare e sopra-scapolare.

1. Estremità terminale del nervo sopra-scapolare.—2. Filetto che questo nervo forma al muscolo sopra-spinoso.—3. Ramificazioni per le quali si termina nel muscolo sotto-spinoso.—4. Nervo ascellare che circonda il collo chirurgico dell'omero.—5. Filetto che questo nervo abbandona al muscolo piccolo rotondo.—6. Ramo cutaneo della spalla.—7. Divisioni che si estendono dalla convessità del nervo circonflesso nel deltoide.

b. Il *ramo cutaneo della spalla* nasce dallo stesso punto del precedente e spessissimo da un tronco che gli è comune con esso. Si dirige dapprima indietro, incrocia il margine posteriore del deltoide, si riflette allora da dietro in avanti, poi si divide in *rami ascendenti* che raggiungono la parte superiore del moncone della spalla; in *rami trasversali* che circondano il deltoide e *rami discendenti* più grossi che si terminano nei tegumenti della parte inferiore della spalla e superiore del braccio (fig. 587, 2, 2, e 589, 2, 3).

c. Le *branche terminali* del nervo ascellare si diffondono nel deltoide. Sono numerose e voluminose, ed al pari dei filetti del ramo cutaneo.

assumono una direzione divergente. Le più grosse si dirigono in avanti, e danno all'articolazione della spalla parecchi rametti.

## II. — Nervo brachiale cutaneo interno.

*Preparazione.* — Tutti i rami cutanei della parte anteriore dell'arto toracico si possono comprendere in una stessa preparazione, che consiste:

1.° Nell'incidere la pelle alla parte anteriore e mediana di quest'arto, poi il tendine del deltoide fino al polso;

2.° Nel sollevare due labbra di questo taglio e nel dissecare i tegumenti per la loro faccia profonda, dalla parte mediana verso le parti laterali dell'arto, isolando dapprima i nervi cutanei che corrispondono al loro passaggio attraverso l'aponevrosi;

3.° Nel rovesciare in seguito i lembi dissecati, nel distenderli inchiodandoli per i loro margini sopra un pezzo di sughero, e seguire dal suo tronco verso le sue diramazioni ciascuno dei nervi che decorrono alla loro superficie interna, nella spessorezza del tessuto cellulo-adiposo (fig. 587 e 588).

Il *brachiale cutaneo interno* nasce alla parte superiore del cavo ascellare da un tronco che gli è comune col cubitale e con la branca interna d'origine del mediano. Situata al suo punto di partenza indietro ed indentro dell'arteria ascellare, sul lato interno del cubitale, si situa ben presto sopra un piano anteriore all'uno ed all'altro e penetra allora nella guaina della vena basilica. Giunto verso la parte mediana del braccio o alla unione del suo terzo superiore coi suoi due terzi inferiori questo nervo si divide in due branche, l'una che circonda l'epitroclea per portarsi alla parte posteriore dell'avambraccio, l'altra che scende verticalmente in avanti del cubito.

Nel cammino che percorre dalla sua origine alla sua biforcazione, il brachiale cutaneo interno non dà ordinariamente che una sola branca, che se ne stacca un poco al di sotto della sua origine. Questa branca collaterale, le cui dimensioni variano, attraversa l'aponevrosi brachiale alla sua parte superiore, si anastomizza col ramo perforante del terzo nervo intercostale, poi discende sotto i tegumenti della parte interna del braccio, nei quali si ramifica. Due o tre delle sue divisioni si estendono fino al gomito.

a. La *branca posteriore o epitrocleare*, sempre meno voluminosa dell'anteriore, scende un poco obliquamente sul lato interno della vena basilica. Giunta in avanti dall'epitroclea, si divide molto bruscamente, circonda questa sporgenza per situarsi indietro del cubito, e si divide allora in molti rami che si perdono nei tegumenti della parte posteriore dell'avambraccio.—Uno di questi rami si anastomizza coll'accessorio del brachiale cutaneo interno.

*b. La branca anteriore o cubitale* continuazione del brachiale cutaneo interno, pel suo volume e per la sua direzione, scende verti-

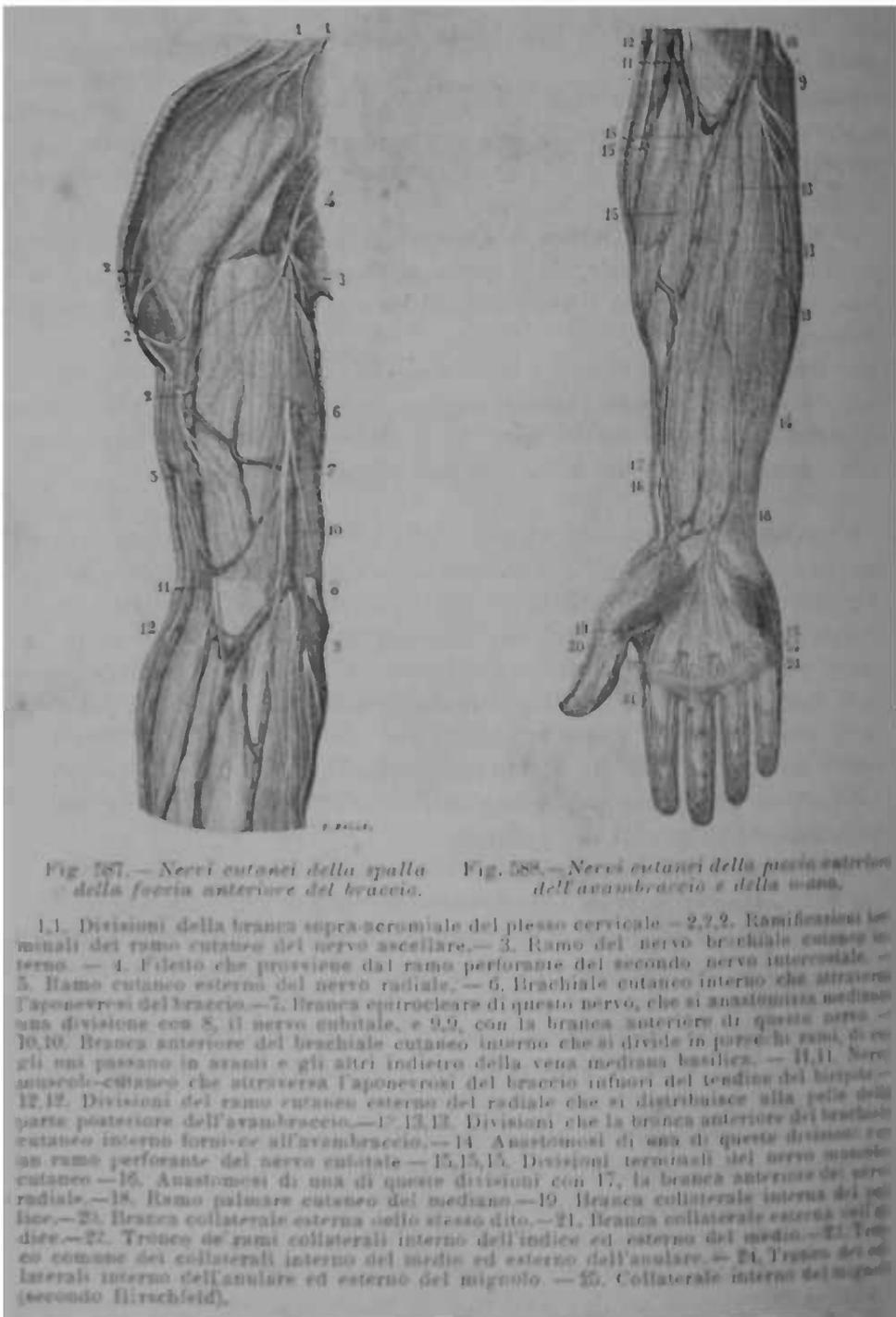


Fig. 587. — Nervi cutanei della spalla della faccia anteriore del braccio.

Fig. 588. — Nervi cutanei della faccia anteriore dell'avambraccio e della mano.

1,1. Divisioni della branca supra-acromiale del plesso cervicale — 2,2,2. Ramificazioni terminali del ramo cutaneo del nervo ascellare. — 3. Ramo del nervo brachiale comune interno. — 4. Filetto che proviene dal ramo perforante del secondo nervo intercostale. — 5. Ramo cutaneo esterno del nervo radiale. — 6. Brachiale cutaneo interno che attraversa l'aponevrosi del braccio. — 7. Branca epitrocleara di questo nervo, che si anastomizza mediante una divisione con 8, il nervo cubitale, e 9,9, con la branca anteriore di questo nervo. — 10,10. Branca anteriore del brachiale cutaneo interno che si divide in parecchi rami, di cui gli uni passano in avanti e gli altri indietro della vena mediana basilica. — 11,11. Nervi muscolo-cutaneo che attraversa l'aponevrosi del braccio inferiori del tendine del bicipite. — 12,12. Divisioni del ramo cutaneo esterno del radiale che si distribuisce alla pelle della parte posteriore dell'avambraccio. — 13,13,13. Divisioni che la branca anteriore del brachiale cutaneo interno fornisce all'avambraccio. — 14. Anastomosi di una di queste divisioni con un ramo perforante del nervo cubitale. — 15,15,15. Divisioni terminali del nervo muscolo-cutaneo. — 16. Anastomosi di una di queste divisioni con 17, la branca anteriore del nervo radiale. — 18. Ramo palmare cutaneo del mediano. — 19. Branca collaterale interna del pollice. — 20. Branca collaterale esterna dello stesso dito. — 21. Branca collaterale esterna dell'indice. — 22. Tronco di rami collaterali interno dell'indice ed esterno del medio. — 23. Tronco comune dei collaterali interno del medio ed esterno dell'anulare. — 24. Tronco dei collaterali interno dell'anulare ed esterno del mignolo. — 25. Collaterale interno del mignolo (secondo Hirschfeld).

calmente fino alla piega del gomito, ove si divide in due rami princ-

089

pali che passano, l'uno in avanti, l'altro indietro della vena mediana basilica. Al di sotto di questa vena ciascuno di essi si divide in parecchi rametti le cui divisioni si spandono nella pelle delle parti anteriori, interna e posteriore dell'avambraccio. Il più interno di questi rametti rasenta la vena mediana e si anastomizza col muscolo-cutaneo; lo si può seguire fino alla parte superiore della mano.—Il più interno scende sul margine cubitale dell'avambraccio e fornisce ramificazioni che si portano indietro. Costantemente una delle ramificazioni comprese tra que-

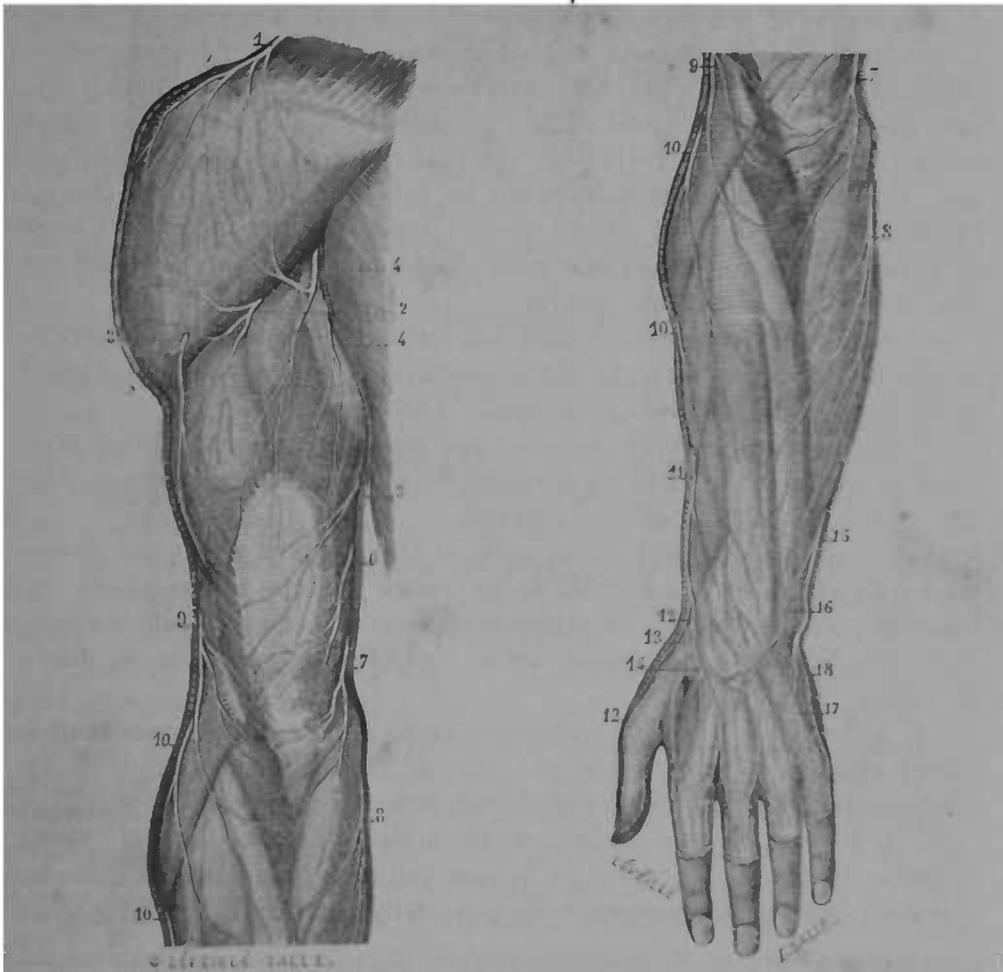


Fig. 589. — Nervi cutanei della spalla e della faccia posteriore del braccio (\*). Fig. 590. — Nervi cutanei della parte posteriore dell'avambraccio e della mano (\*).

1,1. Ramificazioni terminali della branca sopra-acromiale del plesso cervicale.—2. Ramo cutaneo del nervo ascellare.—3. Altro ramo cutaneo dello stesso nervo che attraversa il margine posteriore del deltoide.—4. Divisioni terminali del ramo perforante del secondo nervo intercostale.—5. Ramo perforante del terzo nervo intercostale.—6. Ramo cutaneo interno del nervo radiale.—7,7. Branca epitrocleare del brachiale cutaneo interno.—8. Ramo posteriore della branca cubitale del brachiale cutaneo interno.—9,9. Ramo cutaneo esterno del nervo radiale.—10,10. Filetto cutaneo interno del nervo radiale.—11. Ramo posteriore della branca terminale anteriore o cutanea del radiale.—12. Primo rametto che proviene da questo ramo, che forma il nervo collaterale dorsale esterno del pollice.—13. Secondo

sti due rametti estremi si anastomizza al di sopra del polso con un ramo del cutitale.

### III. — Nervo muscolo-cutaneo.

Il *nervo muscolo-cutaneo* ha un volume un poco superiore a quello del brachiale cutaneo interno. Si stacca dalla branca esterna di origine del mediano, scende perpendicolarmente sul tendine del sotto scapolare, attraversa il muscolo coraco-omerale (dove il nome di *perforante* di *Casserio* sotto il quale è stato descritto); si porta obliquamente in basso ed in fuori tra il brachiale anteriore ed il bicipite, circonda il lato esterno del tendine di quest'ultimo, poi attraversa l'aponevrosi brachiale un poco al di sopra della vena mediana cefalica. Divenuto sottocutaneo, si divide quasi immediatamente in due branche principali che incrociano questa vena ad angolo acuto, passando l'una indietro, l'altra in avanti, e che rasentano in seguito, la prima il lato anteriore del radio, la seconda il suo lato esterno.

Nel cammino che percorre dalla sua origine al tendine del bicipite, questo nervo riceve verso la parte media del braccio un fletto più o meno gracile che gli invia il mediano. Esso fornisce:

1.° Due rami al *coraco-omerale*, uno superiore, le cui ultime divisioni si terminano nella corta porzione del bicipite, l'altro inferiore sino alla vicinanza del suo attacco omerale.

2.° I *rami del bicipite*, al numero di tre o quattro, i quali nascono a differenti altezze e talvolta da un tronco comune che è allora abbastanza considerevole per rappresentare una branca di biforcazione. Tutti questi rami s'immergono nella spessezza del muscolo da dietro in avanti.

3.° I *rami del brachiale anteriore*, meno numerosi dei precedenti e che si veggono nascere anche abbastanza frequentemente da un tronco comune; essi penetrano nel brachiale anteriore d'avanti indietro. (fig. 50).

a. La *branca radiale anteriore* del muscolo-cutaneo scende verticalmente in avanti del radio, tra le vene radiali e la mediana; dà numerosi rami che si distribuiscono nella pelle della parte anteriore ed esterna

rametto dello stesso ramo, che si suddivide alla parte superiore del primo spazio interosseo: una delle sue divisioni forma il nervo collaterale dorsale interno del pollice, l'altra si ramifica nella pelle della faccia dorsale della prima falange dell'indice. — 14. Terzo rametto di questo ramo, che scende nel secondo spazio interosseo ove si biforca: una delle sue divisioni si perde nella metà interna dei legamenti della faccia dorsale della prima falange dell'indice, e l'altra nella metà esterna della pelle che copre la faccia dorsale del medio. — 15. Branca dorsale del nervo cutitale. — 16. Ramo esterno di questa branca che si anastomizza con uno o due fletti della branca terminale anteriore del radiale e scende in seguito nel terzo spazio interosseo ove si divide: una delle sue divisioni si ramifica nella metà interna della pelle che riveste la faccia dorsale della prima falange del medio, l'altra in quella che copre la prima falange dell'annulare. — 17. Secondo ramo della stessa branca, che nel quarto spazio interosseo si biforca anche, una delle sue divisioni si ramifica nella pelle della faccia dorsale della prima falange dell'annulare, l'altra forma il nervo collaterale dorsale esterno del mignolo. — 18. Nervo collaterale dorsale interno di questo ramo.

dell'avambraccio e si prolunga sino alla parte superiore dell'eminanza tenare, ove si termina. Questa branca si anastomizza mediante parecchi filetti col nervo brachiale cutaneo interno, e per mezzo di un ramo più notevole col nervo radiale un poco al disopra del polso. Nello stesso punto fornisce talvolta un filetto che attraversa l'aponevrosi per distribuirsi all'articolazione radio-carpea (fig. 587 e 588).

*b.* La *branca radiale interna*, situata dapprima un poco in avanti del margine esterno dell'avambraccio, incrocia questo margine verso la sua parte media e gli diviene posteriore più in basso. Tutte le sue divisioni si terminano nei tegumenti della faccia dorsale dell'avambraccio.

In riassunto, il nervo muscolo-cutaneo si distribuisce ai tre muscoli della regione anteriore del braccio ed alla pelle della metà esterna dell'avambraccio. Pei suoi rami muscolari presiede al movimento di flessione dell'avambraccio e concorre inoltre in certo modo mediante il bicipite al suo movimento di supinazione, come abbiamo visto antecedentemente.

#### IV. — Nervo mediano.

Il *nervo mediano* nasce dal plesso brachiale con due radici, di cui l'una rasenta il lato esterno, e l'altra il lato interno dell'arteria ascellare. — La sua radice esterna, più voluminosa, emana da un tronco che le è comune col muscolo-cutaneo, la interna viene da un tronco che le è comune col cubitale e col brachiale cutaneo interno. Dapprima parallela all'arteria, questa radice non tarda ad incrociarla per situarsi alla sua parte anteriore ed un poco esterna, ove si riunisce alla precedente (figura 591, e 592).

*Cammino.* — Da questa riunione risulta un tronco schiacciato, poi regolarmente arrotondato, che scende verticalmente sul lato interno del braccio sino in avanti dell'epitroclea. Quivi il mediano si devia leggermente per portarsi in basso, in fuori ed indietro innanzi al muscolo flessore profondo delle dita. Divenuto allora veramente mediano, riprende la sua direzione verticale, si avvicina gradatamente al piano anteriore dell'arto, passa sotto al legamento anulare anteriore del carpo, e giunge nella palma della mano ove si divide in sei branche terminali.

Questo cammino ci permette di considerare in esso tre porzioni: una *brachiale*, una *antibrachiale*, ed una *palmare*.

*Rapporti.* — Per la sua *porzione brachiale* il nervo mediano corrisponde:—Indietro al brachiale anteriore, che lo separa dalla faccia interna dell'omero—in avanti, all'aponevrosi del braccio, da cui è separato negli individui con forte sviluppo muscolare dal margine interno del bicipite—Indietro, a questa stessa aponevrosi—in fuori, all'interstizio dei muscoli bicipite e brachiale anteriore.

Poiché l'arteria brachiale si porta obliquamente in basso ed in fuo-

ri, il nervo mediano, la cui direzione è verticale, l'incrocia sotto un angolo estremamente acuto, di modo che, situato dapprima in fuori dell'arteria omerale nel suo terzo superiore, si situa in avanti di questa nel suo terzo medio, ed al suo lato interno nel suo terzo o quarto inferiore. — Non è molto raro vedere il tronco nervoso, al momento in cui incrocia il tronco arterioso, passare alla sua parte posteriore.

Per la sua *porzione antibrachiale*, questo nervo si trova in rapporto — in avanti col pronatore rotondo che incrocia obliquamente, col muscolo flessore superficiale della dita, ed un poco al di sopra del polso con l'aponevrosi dell'avambraccio. — In dietro col fascio coronolide del pronatore rotondo e col flessore profondo delle dita. — Indietro con l'interstizio che separa il flessore profondo delle dita dal flessore superficiale, e più in basso col margine esterno di quest'ultimo. — In fuori con l'interstizio che separa il flessore profondo delle dita dal lungo flessore proprio del pollice, ed internamente col tendine del grande palmare.

Un'arteria ordinariamente molto gracile, ma talvolta voluminosa quanto la radiale, l'*arteria del nervo mediano*, accompagna la porzione antibrachiale di questo nervo nei suoi tre quarti inferiori.

La *porzione palmare* è situata in avanti dei tendini flessori delle dita, indietro del legamento anulare e dell'aponevrosi palmare, tra le due sinoviali del polso. La sua estremità inferiore, schiacciata e come sfioccata, corrisponde all'arcata palmare superficiale che la copre.

#### A. — Branche collaterali del mediano.

Nel braccio, il nervo mediano non fornisce alcuna branca; è solamente unito al muscolo cutaneo da un fletto molto gracile, che si estende obliquamente dall'uno all'altro e che è stato antecedentemente menzionato (fig. 501).

Nell'avambraccio, si veggono staccarsi dal suo tronco parecchi rami che nascono per la maggior parte al disotto dell'articolazione del cubito:

Il *ramo superiore* del gran pronatore.

Parecchi *rami muscolari anteriori*.

Varii *rami muscolari posteriori*.

Il *ramo interosseo*.

Ed il *ramo palmare cutaneo*.

1° *Ramo superiore del gran pronatore*. — Talvolta doppio, questo ramo si separa dalla parte anteriore del mediano un poco al di sopra della tuberosità interna dell'omero, si dirige obliquamente in basso ed indentro, e penetra nel pronatore rotondo o pel suo margine superiore o per la sua faccia profonda. Uno o parecchi fletti se ne staccano al momento in cui penetra in questo muscolo e circondano la parte interna dell'articolazione del gomito, sulla quale si perdono.

**2° Rami muscolari anteriori.** — Il loro numero è indeterminato. Partono dalla metà superiore della porzione antibrachiale del nervo ora isolatamente, ora con uno o due tronchi principali che non tardano a dividersi. Tutti si dirigono da dietro in avanti e penetrano quasi immediatamente nella parte inferiore del pronatore, rotondo, nel gran palmare, nel piccolo palmare, e nel flessore sublime. I rami che nascono dal mediano al livello della parte media dell'avambraccio, si portano esclusivamente nell'ultimo di questi muscoli.

**3° Rami muscolari posteriori.** — Come i precedenti, si staccano

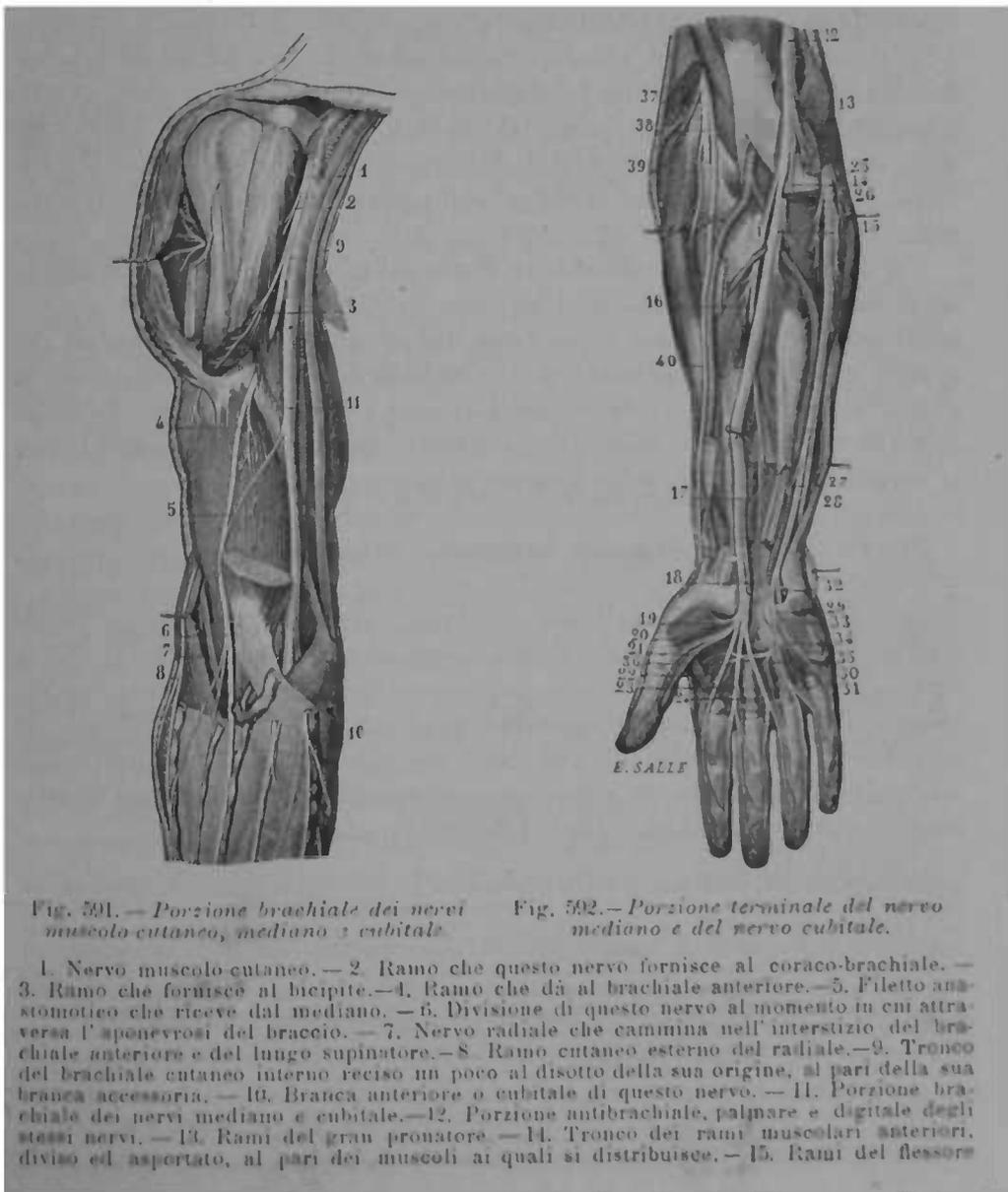


Fig. 591. — Porzione brachiale dei nervi muscolo-cutaneo, mediano e cubitale.

Fig. 592. — Porzione terminale del nervo mediano e del nervo cubitale.

1. Nervo muscolo-cutaneo. — 2. Ramo che questo nervo fornisce al coraco-brachiale. — 3. Ramo che fornisce al bicipite. — 4. Ramo che dà al brachiale anteriore. — 5. Filetto anastomotico che riceve dal mediano. — 6. Divisione di questo nervo al momento in cui attraversa l'aponevrosi del braccio. — 7. Nervo radiale che cammina nell'interstizio del brachiale anteriore e del lungo supinatore. — 8. Ramo cutaneo esterno del radiale. — 9. Tronco del brachiale cutaneo interno reciso un poco al disotto della sua origine, al pari della sua branca accessoria. — 10. Branca anteriore o cubitale di questo nervo. — 11. Porzione brachiale dei nervi mediano e cubitale. — 12. Porzione antibrachiale, palmare e digitale degli stessi nervi. — 13. Rami del gran pronatore. — 14. Tronco dei rami muscolari anteriori, diviso ed asportato, al pari dei muscoli ai quali si distribuisce. — 15. Rami del flessore

dal tronco principale o un poco al disotto dell' articolazione del gomito. — Uno di essi si porta in basso ed in fuori verso l' estremità superiore del lungo flessore proprio del pollice nel quale penetra. Due altri si dirigono indentro e terminano nei fasci esterni del flessore proprio delle dita (fig. 592.)

Vedremo più innanzi che i due fasci interni di questo muscolo sono animati del nervo cubitale.

4° *Ramo interosseo o del pronatore quadrato.* — Questo nervo, notevole per la lunghezza del suo decorso e per la sua direzione rettilinea, emana dalla parte posteriore del mediano al disotto dei tendini del brachiale anteriore. Applicato fin dalla sua origine sulla faccia anteriore del legamento interosseo, scende verticalmente nell' interstizio dei muscoli flessore profondo della dita e lungo flessore proprio del pollice, che ne ricevono alcuni rami, e s' immette al di sotto del quadrato pronatore, al quale fornisce parecchi filetti. Divenuto molto gracile dopo l' emissione di questi filetti, si ramifica sulla parte anteriore dell' articolazione radio-carpea (fig. 592).

5° *Ramo palmare cutaneo.* — Parte dal mediano, alcuni centimetri al disopra dell' articolazione del polso; rasenta dapprima questo tronco nervoso, poi attraversa l' aponevrosi dall' avambraccio tra i tendini del grande e del piccolo palmare, e si divide in due filetti che scendono in avanti del legamento anulare anteriore del carpo. Uno di questi filetti si perde nei tegumenti della parte superiore dell' eminenza tenare, l' altro si termina nella pelle della regione palmare medla.

#### A. — Branche terminali del mediano.

Le sei branche terminali del mediano nascono talvolta allo stesso livello. Ma più spesso questo nervo, dopo essersi schiacciato, si divide in due branche principali, una esterna ed una interna, che si suddividono, dopo un cortissimo cammino, la prima in quattro branche più piccole e la seconda in due. Una sola di queste branche si distribuisce alla palma della mano: le altre cinque si ramificano nei tegumenti delle dita, di cui costituiscono i rami collaterali palmari.

profondo delle dita. — 16. Ramo del lungo flessore proprio del pollice. — 17. Rami interossei. — 18. Ramo palmare cutaneo diviso al disotto della sua origine. — 19. Branche dei muscoli dell' eminenza tenare. — 20. Brancha collaterale esterna del pollice. — 21. Brancha collaterale interna dello stesso dito. — 22. Brancha collaterale esterna dell' indice. — 23. Tronco comune dei nervi collaterali interno dell' indice ed esterno del medio. — 24. Tronco del collaterale interno del medio ed esterno dell' anulare. — 25. Ramo che il nervo cubitale fornisce al cubitale anteriore. — 26. Rami che lo stesso nervo fornisce ai due fasci interni del flessore profondo delle dita. — 27. Filetto cutaneo ed anastomotico del cubitale. — 28. Brancha dorsale di questo nervo. — 29. Sua brancha palmare superficiale. — 30. Tronco comune del nervo collaterale interno dell' anulare ed esterno del mignolo. — 31. Collaterale interno del mignolo. — 32. Brancha palmare profonda. — 33. Ramo che questa brancha abbandona ai muscoli dell' eminenza ipotenare. — 34. Rami dei muscoli del quarto spazio interosseo e del quarto lombare. — 35. Rami dei muscoli del terzo spazio interosseo e del terzo lombare. — 36. Rami destinati all' adduttore del pollice ed ai muscoli dei due primi spazi interossei.

La *prima*, destinata ai muscoli dell' eminenza tenare, si porta trasversalmente infuori descrivendo una piccola arcata a concavità superiore e si divide in tre rami principali: uno superficiale che si perde nel corto adduttore, uno medio e più lungo che penetra nel muscolo opponente ed uno profondo che si termina nel muscolo corto flessore.

La *seconda*, applicata sul tendine del lungo flessore proprio del pollice, si porta in basso, incrocia l' articolazione metacarpo-falangea corrispondente, e rasenta in seguito il lato esterno della faccia anteriore del pollice di cui costituisce la *branca collaterale palmare esterna*.

La *terza*, meno obliqua della precedente, rasenta il margine inferiore del muscolo adduttore, poi il margine interno del pollice, di cui forma la *branca collaterale palmare interno*.

La *quarta* scende innanzi all' adduttore sul lato esterno del secondo osso del metacarpo, dà un filetto al primo lombricale, e si situa più in basso sul lato esterno dell' indice, poi si divide in due branche ineguali, l' una anteriore più grossa che rappresenta la sua *branca collaterale palmare esterna*, l' altra posteriore, in generale più piccola, che rappresenta la sua *branca collaterale dorsale esterna*.

La *quinta* si dirige verticalmente in basso innanzi al secondo spazio interosseo e fornisce in questa prima parte del suo cammino un filetto al secondo lombricale. Giunta al livello della radice delle dita si divide in due branche, di cui l' una si porta sul lato interno dell' indice per costituire la sua *branca collaterale palmare interna*, e l' altra sul lato esterno del medio per formare la sua *branca collaterale palmare esterna*. — Ciascuna di queste due branche dà al livello della piega interdigitale un ramo importante che forma il nervo collaterale dorsale corrispondente.

La *sesta* riceve un poco al disotto della sua origine un ramo anastomotico costante che le invia il cubitale, ramo al quale si unisce ad angolo acuto abbandonando uno o due rametti ai tegumenti della palma della mano. — Dopo aver ricevuto quest' anastomosi, la *sesta* branca del mediano dà talvolta un filetto al terzo lombricale, poi continuando a scendere in avanti del terzo spazio interosseo, si divide all' estremità inferiore di questo spazio in due branche secondarie che divengono l' una la *collaterale palmare interna del medio*, l' altra la *collaterale palmare esterna dell' anulare*; ognuna di esse dà anche il nervo collaterale dorsale che loro corrisponde.

I nervi collaterali palmari forniti dal mediano hanno per caratteri comuni:

1° D' occupare lungo tutto il loro cammino le parti laterali dei tendini flessori, e di seguire le arterie corrispondenti delle dita che loro sono contigue;

2° Di dividersi alla loro estremità inferiore o terminale in due rami principali: l' uno posteriore o dorsale che si ramifica nel derma sott' un-

gueale; l'altro anteriore o palmare che si diffonde nel polpastrello delle dita, anastomizzandosi con quello del lato opposto;

3° Di portare su tutte le loro divisioni un gran numero di quei rigonfiamenti conosciuti sotto il nome di corpuscoli di Pacini.

Hanno inoltre per attributo comune, tranne i due primi destinati al pollice, di fornire ciascuno il nervo collaterale dorsale dello stesso lato; questi cinque nervi collaterali dorsali se ne staccano ad angolo acuto, rasentano i tendini estensori, e si terminano anastomizzandosi col ramo sotto-ungueale dei collaterali palmari. Le ramificazioni emanate da questi collaterali dorsali, si perdono nei tegumenti che ricorrono la faccia dorsale delle due ultime falangi e l'estremità inferiore della prima.

In riassunto, il mediano, per le sue branche collaterali, comunica il movimento a tutti i muscoli della parte anteriore dell'avambraccio, tranne il cubitale anteriore ed i due fasci interni del flessore profondo delle dita che sono innervati dal cubitale. Per le sue branche terminali presiede: 1° alle contrazioni dei due primi lombricali e dei muscoli dell'eminenza tenare, salvo l'adduttore; 2° alla sensibilità tattile della faccia palmare del pollice, a quella di tutta la periferia dell'indice e del medio, e della metà esterna dell'anulare.

#### V — Nervo cubitale.

Il *nervo cubitale* è un poco meno voluminoso del mediano e del radiale, ma più grosso del muscolo-cutaneo (fig. 501 e 502).

*Cammino.* — Confuso al suo punto di partenza con la branca interna d'origine del mediano e del brachiale cutaneo interno, il cubitale si situa ben presto in un piano posteriore a questi due nervi penetra nella spessore della porzione interna del tricipite, e discende fino alla gronda che separa l'olecrano dalla tuberosità interna dell'omero. Là si curva ad angolo ottuso come il mediano, a cui comincia ad avvicinarsi dopo essersene gradatamente allontanato, si applica alla faccia profonda del cubitale anteriore, rasenta il margine esterno del tendine di questo muscolo nel terzo inferiore dell'avambraccio, passa in avanti del legamento anulare anteriore del carpo e si divide sul margine inferiore di questo legamento in due branche terminali.

Si possono dunque considerare in esso anche tre porzioni: una *brachiale*, una *antibrachiale* ed una *palmare*.

*Rapporti.* — Nel suo quarto superiore, la *porzione brachiale* di questo nervo corrisponde alle arterie ascellare ed omerale, di cui rasenta il lato interno e posteriore, mentre il mediano scorre lungo il loro lato anteriore ed esterno, donde ne segue che quando si fa la legatura del tronco arterioso, lo si deve cercare tra i nervi mediano e cubitale che basta allontanare per vederlo e prenderlo. Dopo essersi separata ad an-

golo acuto dal mediano, poi dall'arteria omerale, la porzione brachiale si trova circondata dalle fibre del vasto interno del tricipite.

La *porzione antibrachiale* è in rapporto: 1° Al livello della piega del gomito, con l'articolazione omero-cubitale in avanti, ed indietro col cubitale anteriore, di cui separa la inserzione epitrocleare dalla olecranica. 2° Nella metà superiore dell'avambraccio col flessore profondo delle dita indietro, ed in avanti col cubitale anteriore, che incrocia obliquamente per raggiungere il suo margine esterno. 3° Nella metà o nel terzo inferiore dell'avambraccio: in dietro col flessore profondo e col pronatore quadrato; in avanti, con l'aponevrosi dell'avambraccio, che però non raggiunge, perchè i tendini che l'avvicinano s'inclinano un poco innanzi ad essa; in dentro col tendine del cubitale anteriore che tende a coprirlo; infuori coi tendini del flessore profondo.— In tutta la sua estensione questa porzione antibrachiale si trova situata in dentro dell'arteria cubitale, che ne è dapprima separata da uno spazio angolare a base superiore, e che si situa al suo lato esterno, un poco al disopra della parte media dell'avambraccio.

La *porzione palmare* del cubitale, situata in avanti del legamento anulare anteriore, è coperta da una sottile lamina cellulo-fibrosa. da zolle adipose che la circondano da tutt'i lati, e dalla pelle; il pisiforme occupa il suo lato interno, e l'arteria cubitale l'esterno.

#### A. — Branche collaterali del cubitale.

Nel braccio, il nervo cubitale, come il mediano, non fornisce nessuna branca.

Nell'avambraccio dà successivamente:

Del *fletti* all'articolazione del gomito;

Del *rami* al cubitale anteriore;

Uno o due *rami* al flessore profondo delle dita;

Un *fletto anastomotico* al brachiale cutaneo interno.

Ed una *branca dorsale cutanea* destinata alla mano.

1° *Fletti articolari*. — In numero indeterminato ed estremamente sottili, questi fletti si distribuiscono alla sinoviale del gomito ed anche molto probabilmente al periostio ed alle ossa corrispondenti.

2° *Rami del cubitale anteriore*. — Se ne contano ordinariamente due e talvolta tre, che, nati a differenti altezze, penetrano in questo muscolo per la sua faccia profonda e si ramificano nella sua spessorezza.

3° *Rami del flessore profondo delle dita*. — Questi rami nascono spessissimo da un tronco comune che non tarda a biforcarsi. Camminano sulla faccia anteriore del muscolo e spariscono in seguito in mezzo alle sue fibre. Le loro divisioni, del resto, sono esclusivamente destinate ai due fasci interni del muscolo, perchè i due fasci esterni ricevono i loro fletti dal mediano.

4.° *Filetto anastomotico.* — Si stacca dal nervo cubitale un poco al di sotto della parte mediana dell'avambraccio, cammina dapprima in avanti del tronco nervoso, poi attraversa l'aponevrosi e si unisce ad una delle divisioni del brachiale cutaneo interno.

Prima di oltrepassare l'aponevrosi anti-brachiale, questo filetto anastomotico dà spessissimo una divisione più o meno gracile che scende sui vasi cubitali e si perde alla loro superficie.

5.° *Branca dorsale cutanea.* — Molto più voluminosa di tutte quelle che precedono ed anche di quelle che seguono, ha potuto essere considerata da parecchi anatomici come una branca di biforcazione.

Il suo punto di partenza corrisponde all'unione del terzo inferiore coi due terzi superiori dell'avambraccio. Dalla sua origine, questa branca si dirige molto obliquamente in basso ed in dietro tra il cubitale anteriore ed il corpo del cubito che circonda a semi-spirale. Giunta alla parte posteriore della testa di quest'osso, si termina con tre rami: uno *interno*, uno *medio* ed uno *esterno* (fig. 590, 15).

Il *ramo interno* scende verticalmente sul margine interno del quinto metacarpeo, poi sul lato interno della faccia dorsale del mignolo, di cui costituisce il *nervo dorsale collaterale interno*.

Il *ramo medio* nasce spesso da un tronco che gli è comune col precedente, scende nel quarto spazio interosseo, poi si divide in due rametti, di cui l'uno forma il nervo collaterale dorsale esterno del mignolo, l'altro si ramifica nella metà interna dei tegumenti che coprono la faccia dorsale della prima falange dell'anulare.

Il *ramo esterno* dà dapprima un filetto anastomotico, che, obliquo in basso ed in fuori, si unisce verso l'estremità superiore del secondo spazio interosseo ad una divisione del nervo radiale. Scende in seguito nel terzo spazio interosseo e si divide in due rametti i quali si terminano ciascuno in un pennello di filamenti per perdersi il primo nella pelle che copre la prima falange dell'anulare, il secondo in quella che copre la prima falange del medio.

#### B. — Branche terminali o palmari del cubitale.

Al numero di due, le branche terminali del cubitale si distinguono per la loro posizione in *superficiale* e *profonda* (fig. 592).

1.° *Branca palmare superficiale.* — Questa branca fin dalla sua origine, fornisce pel suo lato interno un ramo muscolare che si porta in parte nel corto flessore del mignolo, ed in parte nel palmare cutaneo, e pel suo lato esterno un *ramo anastomotico* che si porta in basso ed in fuori verso la sesta branca terminale del mediano alla quale si unisce. Essa si divide in seguito in due branche:

Una *branca interna*, che passa sotto il palmare cutaneo, in avanti del

muscoli dell'eminenza ipotenare, per rasentare il lato interno della faccia anteriore del mignolo, di cui forma la *collaterale palmare interna*.

Ed una *branca esterna*, più voluminosa, che si biforca alla parte inferiore del quarto spazio interosseo per costituire la *collaterale palmare esterna* del mignolo e la collaterale palmare interna dell'anulare; da questa nasce un ramo che rasenta il tendine estensore dell'anulare e che costituisce il suo nervo collaterale dorsale interno.

Queste branche collaterali sono notevoli anche per la molteplicità dei corpuscoli di Pacini situati sulle loro numerose divisioni.

2.<sup>a</sup> *Branca palmare profonda*. — Il suo volume è in generale un poco più considerevole di quello della precedente. S'immette fin dalla sua origine sotto il corto flessore del mignolo, si porta trasversalmente da dentro in fuori in avanti dei muscoli interossei, indietro dei tendini flessori delle dita e dei muscoli lombricali, e si estende fino all'adduttore del pollice ed al primo interosseo dorsale. Descrive così un'arcata che guarda con la sua concavità in alto ed in fuori, e situata un poco al di sotto dell'arcata arteriosa corrispondente la cui concavità guarda al contrario in alto ed in dentro. — La branca palmare profonda fornisce dalla sua convessità:

*Rami interni* pei tre muscoli dell'eminenza ipotenare.

*Filetti infertori* destinati ai tre interossei palmari ed ai due lombricali interni.

*Filetti posteriori* o *perforati* che attraversano la parte superiore degli spazi interossei e che si terminano negli interossei dorsali.

*Filetti esterni* che si ramificano nell'adduttore del pollice o primo interosseo palmare, e nel primo interosseo dorsale.

In riassunto, il nervo cubitale dà rami muscolari e rami cutanei. — Pei suoi rami muscolari innerva il cubitale anteriore, i due fasci interni del flessore profondo delle dita, il palmare cutaneo, i tre muscoli dell'eminenza ipotenare, i due lombricali interni e tutti gl'interossei, di cui fa parte l'adduttore del pollice. — Pei suoi rami cutanei presiede alla sensibilità del terzo interno della faccia palmare e della faccia dorsale della mano.

## VI. — Nervo radiale.

Il *nervo radiale*, d'un volume eguale e spesso superiore a quello del mediano, ha origine dalla parte posteriore del plesso brachiale, con un grosso tronco che concorrono a formare le tre branche posteriori di questo plesso, e che gli è comune col nervo ascellare (fig. 503 e 594).

Situato al suo punto di partenza tra l'arteria omerale, che lo separa dal muscolo-cutaneo, dal mediano e dal cubitale, ed i tendini del grande rotondo e del gran dorsale che incrocia perpendicolarmente, questo nervo dev'essere ben presto per portarsi in basso, in dietro ed in fuori, tra il

vasto interno e la porzione media del tricipite, nella gronda di torsione dell'osso del braccio dov'è accompagnato dall'arteria omerale profonda. Giunto all'estremità inferiore di questa gronda, il nervo radiale, seguendo il suo cammino spiroide, comparisce sul margine esterno dell'omero, nell'unione del suo terzo inferiore coi suoi due terzi superiori, scende in seguito verticalmente tra il lungo supinatore ed il brachiale anteriore poi tra questo muscolo ed il primo radiale esterno, ed arriva così innanzi all'articolazione del gomito e alla testa del radio, ove si biforca.

#### A. — Branche collaterali del radiale.

Nel cammino che percorre dalla sua origine alla sua biforcazione, il nervo radiale fornisce :

1.° Un *ramo cutaneo interno* che attraversa l'aponevrosi brachiale alla sua parte superiore, diviene sotto-cutaneo, e si divide in parecchi filetti destinati alla parte posteriore ed interna della pelle del braccio. Uno di questi filetti si può seguire sino all'articolazione del gomito.

2.° *Rami alla lunga porzione del tricipite*, al numero di tre o quattro ed in generale molto voluminosi.

Questi rami si possono distinguere: in superiori, le cui divisioni si riflettono penetrando nella porzione media del muscolo; ed in inferiori più grossi i cui filetti principali scendono fin presso al suo tendine.

3.° Un *ramo al vasto interno*.—Questo ramo nasce spesso da un tronco comune con uno di quelli che precedono, e sparisce quasi immediatamente in mezzo alle fibre muscolari.

4.° *Il ramo del vasto esterno e dell'anconeo*. — Nasce anche dalla parte superiore del radiale, si porta in basso ed in fuori penetra nel vasto esterno scende verticalmente nella spessezza di questo muscolo al quale dà molti filetti, e si termina nell'anconeo dopo aver percorso i due terzi della lunghezza dell'omero.

5.° Un *ramo cutaneo esterno*. — Più voluminoso dell'interno, questo ramo dapprima addossato al tronco principale nella gronda omerale, attraversa la porzione esterna del tricipite, poi l'aponevrosi brachiale e si dirige in seguito in basso ed in dietro per ramificarsi nella pelle della faccia posteriore dell'avambraccio.

6.° *I rami del lungo supinatore e del primo radiale esterno* — Nascono dalla porzione del radiale che rasenta il brachiale anteriore, si portano in basso, e si terminano quasi immediatamente nell'estremità superiore di questi muscoli in cui penetrano per la loro faccia profonda.

#### B. — Branche terminali del radiale.

Al numero di due, si distinguono per la loro direzione e la loro terminazione in *posteriore o muscolare*, ed *anteriore o cutanea* (fig. 563).

1.° *Branca terminale posteriore.*— Questa branca si dirige obliquamente in basso, in fuori ed in dietro verso il piccolo supinatore, che

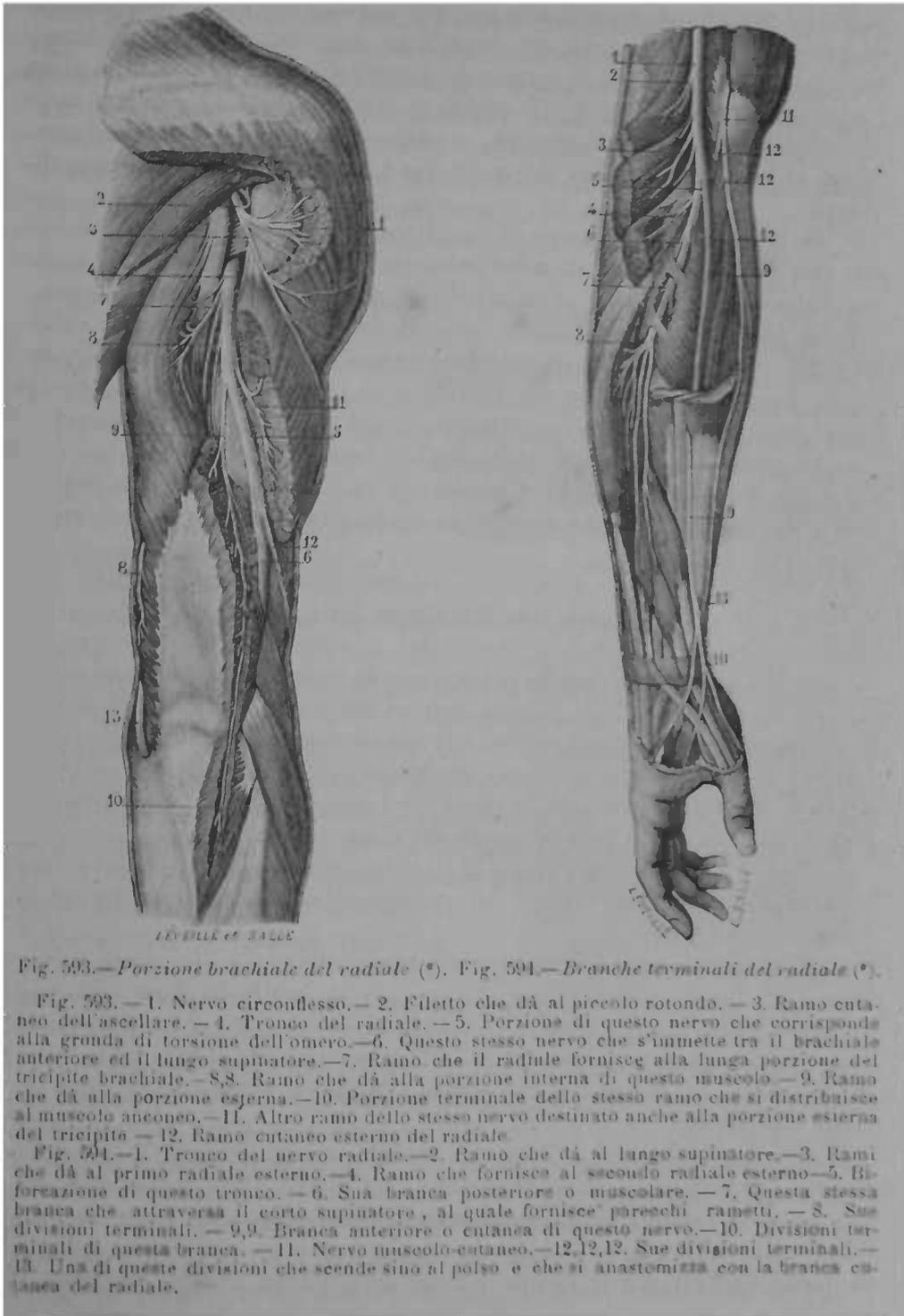


Fig. 593.—Porzione brachiale del radiale (\*). Fig. 594.—Branche terminali del radiale (\*).

Fig. 593.—1. Nervo circonflesso.—2. Filetto che dà al piccolo rotondo.—3. Ramo cutaneo dell'ascellare.—4. Tronco del radiale.—5. Porzione di questo nervo che corrisponde alla gronda di torsione dell'omero.—6. Questo stesso nervo che s'innetta tra il brachiale anteriore ed il lungo supinatore.—7. Ramo che il radiale fornisce alla lunga porzione del tricipite brachiale.—8,8. Ramo che dà alla porzione interna di questo muscolo.—9. Ramo che dà alla porzione esterna.—10. Porzione terminale dello stesso ramo che si distribuisce al muscolo anconeale.—11. Altro ramo dello stesso nervo destinato anche alla porzione esterna del tricipite.—12. Ramo cutaneo esterno del radiale.

Fig. 594.—1. Tronco del nervo radiale.—2. Ramo che dà al lungo supinatore.—3. Rami che dà al primo radiale esterno.—4. Ramo che fornisce al secondo radiale esterno.—5. Biforcazione di questo tronco.—6. Sua branca posteriore o muscolare.—7. Questa stessa branca che attraversa il corto supinatore, al quale fornisce parecchi rametti.—8. Sue divisioni terminali.—9,9. Branca anteriore o cutanea di questo nervo.—10. Divisioni terminali di questa branca.—11. Nervo muscolo-cutaneo.—12,12,12. Sue divisioni terminali.—13. Una di queste divisioni che scende sino al polso e che si anastomizza con la branca cutanea del radiale.

attraversa descrivendo intorno alla parte corrispondente del radio una semispirale analoga a quella che il tronco del radiale descrive intorno al corpo dell'omero. Giunta alla parte posteriore dell'avambraccio, scende verticalmente tra lo strato muscolare superficiale ed il profondo, corrisponde più in basso al legamento interosseo, e si termina alla parte posteriore del carpo con filetti sottili e grigiastri che si perdono nelle articolazioni radio-carpea, carpea, e carpo-metacarpea.—In questo cammino, la branca posteriore dà molti rami muscolari che si possono dividere:

*a.* In *superiori*, al numero di due: il *ramo del secondo radiale esterno*, che se ne stacca al di sotto della sua origine, ed il *ramo del corto supinatore*, che fornisce al momento in cui attraversa questo muscolo.

*b.* In *posteriori* destinati ai muscoli dello strato superficiale. Questi sono: i *rami dell'estensore comune delle dita*, multipli e divergenti, il *ramo dell'estensore del mignolo*, ed il *ramo del cubitale posteriore*; tutti penetrano in questi muscoli per la loro faccia anteriore.

*c.* In *anteriori*, destinati ai muscoli dello strato profondo: il *ramo del lungo estensore del pollice*, quello dell'*estensore proprio dell'indice*, quello del *muscolo lungo abduttore del pollice*, e quello del suo *corto estensore*.

2.<sup>o</sup> *Branca terminale anteriore.* — Questa branca, meno considerevole della precedente, scende verticalmente sotto il margine interno del lungo supinatore, innanzi al radio, dal quale è separato mediante il corto supinatore, il rotondo pronatore e le inserzioni del flessore sublimo, in dentro dei radiali esterni, infuori dell'arteria radiale. Giunta al terzo inferiore dell'avambraccio, cambia direzione, s'immette sotto il tendine del lungo supinatore per circondare il radio, attraversa l'aponevrosi, si anastomizza con un ramo del muscolo-cutaneo, e si divide un poco al di sopra dell'articolazione del polso in tre rami.

*a.* Uno di questi rami rasenta il margine esterno del carpo, del primo metacarpeo e delle due falangi del pollice, di cui forma il *nerve collaterale dorsale esterno*.

*b.* Il secondo incrocia i tendini del lungo abduttore, del corto estensore e del lungo estensore del pollice, poi si suddivide. Una delle sue divisioni forma il *collaterale dorsale interno del pollice*. L'altra scende sul secondo spazio interosseo, e si divide in rami che si terminano sulla metà esterna dei tegumenti che coprono la faccia dorsale della prima falange dell'indice.

*c.* Il terzo incrocia l'attacco del tendine del primo radiale esterno, scende sul secondo spazio interosseo e si divide in due rametti, di cui l'uno si ramifica nella metà interna della pelle che copre la faccia dorsale della prima falange dell'indice e l'altra nella metà esterna di quella che riveste la faccia dorsale della prima falange del medio.

*In riassunto*, il radiale emette rami muscolari e rami cutanei. Coi suoi rami muscolari innerva il tricipite brachiale, i due supinatori, i due radiali esterni e tutti i muscoli della parte posteriore dell'avambraccio; presiede dunque, da una parte ai movimenti di estensione dell'avambraccio della mano e delle dita, dall'altra a quelli di supinazione.

Pei suoi rami cutanei, il nervo radiale distribuisce la sensibilità alla pelle della faccia interna del braccio, a quella della faccia posteriore dell'avambraccio, a quella della faccia dorsale del pollice, a quella della metà esterna della faccia dorsale del carpo e del metacarpo, ed anche alla pelle della prima falange dell'indice e del medio.

#### CONSIDERAZIONI GENERALI SUI NERVI DELL'ARTO TORACICO.

Considerate nella loro destinazione, le branche nervose ramificate nell'arto superiore si dividono in tre ordini: quelle che presiedono al movimento, quelle destinate alla sensibilità, quelle che si perdono nei vasi e la cui influenza è relativa alla circolazione. I nervi motori ed i nervi sensitivi meritano solo di fissare la nostra attenzione; gli ultimi, o simpatici, si comportano nell'arto superiore come in tutte le altre parti del corpo.

##### A. — Nervi motori dell'arto toracico.

L'arto toracico esegue tre principali movimenti: l'abduzione, l'estensione, la flessione. L'abduzione dipende da un sol tronco nervoso, il circonflesso o ascellare.—L'estensione è affidata anche ad un solo tronco, il radiale, che estende l'avambraccio sul braccio la mano sull'avambraccio, le dita sul metacarpo, e le falangi le une sulle altre.—Ma la flessione è prodotta da tre tronchi nervosi: dal muscolo-cutaneo, che flette l'avambraccio sul braccio; dal mediano e dal cubitale, che flettono la mano, le dita e le falangi.

Perchè un sol nervo pei movimenti d'estensione e tre per quelli di flessione? Notiamo che l'estensione non è in certo modo che un movimento preparatorio e secondario; la flessione è qui il movimento essenziale. È soprattutto al momento in cui si flette, che l'arto superiore è utile; non si estende più abitualmente che per riacquistare la facoltà di flettersi di nuovo. Quanti vantaggi ci rende l'avambraccio flettendosi! Quanto maggiori e più frequenti sono quelli che derivano dalla flessione della mano, delle dita e delle falangi! Senza dubbio il mediano, che cammina nell'asse dell'arto, poteva fornire filetti a tutti i muscoli flessori, come il radiale ne dà a tutti gli estensori: il primo, per questa distribuzione totale, era anche in condizioni molto più favorevoli del secondo, il quale non giunge agli estensori che avvolgendosi a

mo' delle arterie, cioè a dire, sottraendosi eccezionalmente alla legge che impone ai cordoni nervosi di seguire una direzione rettilinea. Ma allora una soluzione di continuo di quest'unico tronco nervoso avrebbe apportata la perdita totale anche dei movimenti di flessione, mentre che il taglio dell'uno dei tre nervi flessori produce solo una perdita parziale; la molteplicità de' nervi flessori ha dunque il vantaggio di meglio assicurare la conservazione dei movimenti più importanti dell'arto superiore. Dopo l'escisione del radiale e la paralisi completa di tutti gli estensori, questo resta ancora molto utile; dopo la paralisi di tutti i flessori, cesserebbe di esserlo.

Il nervo radiale non è del resto esclusivamente estensore: esso è destinato accessoriamente alla supinazione. Ugualmente il mediano ha per uso secondario la pronazione dell'avambraccio ed il movimento di opposizione del pollice, movimento che potrebbesi considerare, è vero, come una semplice flessione. Il cubitale, flessore ausiliario della mano, presiede inoltre all'adduzione di questa, ed ai movimenti di lateralità delle dita.

Si può notare anche che il nervo abduttore e l'estensore, situati profondamente, si avvolgono intorno all'omero. I nervi flessori si avvicinano ai vasi di cui seguono la direzione, camminando come questi tra gli strati muscolari superficiale e profondo.

#### B. — Nervi sensitivi dell'arto toracico.

Questi nervi si distribuiscono in quasi tutte le parti dell'arto, periosio, tendini, legamenti, aponevrosi, gualne fibrose, etc. Ma è soprattutto verso l'involucro cutaneo che si portano in gran numero. La loro situazione, per la maggior parte di essi è dunque superficiale. Scorrendo tra la pelle e le aponevrosi, si trovano in rapporto specialmente con le vene che accompagnano e che incrociano obliquamente sopra alcuni punti, e restano in generale sottoposti a queste.

Sopra i sei tronchi che provengono dal plesso brachiale, ce ne sono tre che danno ai muscoli le loro branche collaterali, ed alla pelle le loro branche terminali: così si comportano il muscolo cutaneo, il mediano, ed il cubitale. Degli altri tre, il brachiale cutaneo interno si distribuisce intieramente ai tegumenti; il radiale fornisce loro; i rami collaterali ed una delle sue due branche terminali; il circonflesso, essenzialmente motore, cede loro solamente uno o due rami.

I nervi cutanei occupano al loro punto di partenza gl'interstizi muscolari. Da questi si portano verso le parti laterali dell'arto, poi attraversano l'aponevrosi per camminare in seguito, gli uni sulla sua parte interna, gli altri, sulla esterna. Si possono dunque dividere in due gruppi. Al gruppo interno appartengono le divisioni emanate dai nervi intercostali, una branca del radiale, tutte quelle che dipendono dal cutaneo

interno e più in basso la branca terminale posteriore o dorsale del cubitale. Il gruppo esterno comprende le branche che vengono dal circonflesso, dal radiale e dal muscolo-cutaneo. Da ciascuno di questi gruppi partono filetti che si dirigono, questi verso la parte mediana anteriore dell'arto, quelli verso la sua parte mediana posteriore.

Così le divisioni le più importanti dei nervi cutanei corrispondono alle due estremità del diametro trasversale dell'arto; e le più gracili alle due estremità del suo diametro antero-posteriore. Solo le branche palmari del mediano e del cubitale sono anteriori, ma per una brevissima parte del loro cammino; imperocché appena giunte alla radice delle dita si dividono per rasentare anche i loro margini interno ed esterno. Questa tendenza dei nervi cutanei a portarsi verso i lati dell'arto, ci rammenta la tendenza analoga delle vene corrispondenti, ed è congiunta evidentemente allo stesso scopo finale; gli uni e le altre si rifuggono verso la regione dove la loro integrità è meglio protetta.

*Sensibilità ricorrente dei nervi cutanei.* — Si era ammesso finora che quando si tagliano i nervi misti l'estremità periferica diventa insensibile agli eccitanti. Tal'era lo stato della scienza su questo punto, quando Arloing e Tripier giudicarono utile istituire nuove ricerche sulla sensibilità dell'estremo periferico dei nervi cutanei della mano (1). Fin dal principio dei loro studii questi autori costatarono che i due estremi sono sensibili. Più si va verso l'estremità terminale dei nervi, più la sensibilità dell'estremo periferico diventa manifesta: più si va lontano da questa estremità, più essa si indebolisce, di guisa che diventa quasi nulla a livello dell'articolazione del gomito.

Questa sensibilità dell'estremità periferica della parte terminale dei nervi cutanei è una sensibilità tolta ad prestito perché dovuta alla presenza di fibre ricorrenti. Arloing e Tripier, dopo aver tagliato uno dei nervi cutanei della mano in un cane, hanno visto, dopo circa un mese: 1° che lo estremo periferico conteneva tubi nervosi non alterati: erano fibre ricorrenti che avevano ancora il loro centro trofico nella midolla spinale: 2° che l'estremità centrale conteneva tubi degenerati: erano queste stesse fibre che, in seguito della escisione, non trovavansi più in comunicazione col centro nervoso.

Donde vengono queste fibre ricorrenti? Alcune hanno evidentemente origine dalle anastomosi che si scambiano coi nervi collaterali delle dita. Per giudicare del numero e dell'importanza di queste anastomosi nell'uomo, ho creduto fare anche io delle ricerche. Allo scopo ho inciso i tegumenti della palma della mano e di ciascun dito nella loro parte mediana; ho in seguito staccato completamente la pelle coi nervi che

(1) Arloing e L. Tripier. *Rech. sur la sensibilité des teguments et des nerfs de la main.* (*Arch. de physiol.*: 1849. t. II, p. 32).

vi si portano. Quindi distendendola su un pezzo di sughero e seguendo ciascuno di questi nervi sino alla loro terminazione, ho potuto osservare anastomosi molto chiare tra i due nervi collaterali dello stesso lato, cioè a dire tra il radiale ed il mediano, tra il radiale ed il cubitale, tra la porzione dorsale di quest'ultimo tronco e la palmare. Le più notevoli sono quelle che corrispondono alla radice delle dita e quelle sui lati dell'ultima falange. Indipendentemente da queste reciproche anastomosi che si fanno tra i due nervi collaterali dello stesso lato, ve ne sono altre che uniscono i due collaterali dorsali, ed i due collaterali palmari, ma sono più rare e molto sottili.

Queste anastomosi però non sono né molto numerose, né molto importanti da spiegarci la viva sensibilità dell'estremo periferico dei nervi collaterali delle dita. Evidentemente le fibre ricorrenti di questi nervi hanno la loro sorgente principale nel plesso nervoso terminale o intradermico. Questo plesso sui tegumenti delle dita è di fatti d'una incomparabile ricchezza ed a livello delle maglie inestricabili che presenta, l'esame microscopico ci mostra tra le ultime ramificazioni dei nervi cutanei uno scambio quasi incessante di tubi nervosi, che ha per risultato di congiungere tra loro non solo le ramificazioni vicine, ma tutte quelle dello stesso dito.

Il punto di riflessione delle fibre ricorrenti dei nervi cutanei della mano si trova dunque estremamente avvicinato alla loro terminazione. Restava a determinare da qual tronco emanano. Ora le esperienze di Arloing e di L. Tripier ci mostrano che per ciascuna delle divisioni d'un tronco nervoso, le fibre ricorrenti provengono: 1° da questo tronco; 2° dai tronchi vicini.

Così, quando si taglia una delle divisioni terminali del mediano alla radice delle dita, ed il radiale al livello del gomito, l'estremo periferico di questa divisione è sensibile, imperocché riceve fibre ricorrenti dal tronco da cui dipendono. Se, invece di far l'escisione del radiale al livello del gomito, si fosse tagliato il mediano, il risultato sarebbe ancora lo stesso, imperocché la branca dipendente dal mediano riceve fibre dal radiale.

Poiché ciascuna delle branche terminali dei nervi cutanei riceve fibre ricorrenti da parecchi sorgenti, così tutte sono solidali fra loro. Da questa solidarietà risulta che nessuna anima esclusivamente una parte qualunque della pelle, per piccola che essa sia. Si era creduto sino ad ora che ciascuno dei quattro nervi collaterali delle dita presiedesse alla sensibilità della pelle che lo copre, ma questa opinione non era punto fondata. Le esperienze di Arloing e L. Tripier attestano che quando si taglia uno di questi nervi, la sensibilità dei tegumenti lungo il cammino che esso percorre non è punto modificata. Se se ne taglia un secondo, è solamente attenuata, se un terzo essa diviene ottusa, ma non scompare completamente che dopo il taglio del quarto.

Sono questi i fatti molto importanti stabiliti recentemente dalla fisiologia sperimentale. Essi provano in conclusione :

1° Che i nervi cutanei, alla loro terminazione, come i nervi motori alla loro origine, sono accompagnati da fibre ricorrenti.

2° Che la sensibilità del loro estremo periferico è dovuta alla presenza di queste fibre.

3° Che il piccolo territorio cutaneo nel quale si ramificano ciascuna delle loro branche, presenta due specie di sensibilità: *una diretta*, alla quale presiedono i tubi nervosi che terminano nei suoi limiti, ed una *indiretta* o *ricorrente*, provveniente dai tubi che si riflettono per risalire ad un'altezza variabile.

4° Che queste due sensibilità riunendosi all'estremità terminale degli arti per rinforzarsi reciprocamente, restano però del tutto indipendenti. Ambedue possono sparire senza che la pelle cessi di essere sensibile; perchè questa divenga completamente insensibile è necessaria la loro estinzione simultanea o successiva.

La terminazione delle fibre che tengono sotto la loro influenza la sensibilità ricorrente, è ancora ignota. Sappiamo solamente che esse non salgono sino al centro nervoso. Molto probabilmente dopo un cammino variabile, si staccano dai rami ai quali si trovano congiunti, per perdersi anche nella pelle.

Dopo aver conosciuti questi fatti anatomici e fisiologici, non è senza interesse applicarli alla interpretazione dei fatti clinici.

Nel mese di giugno 1864, Laugier riunì per mezzo di un punto di sutura i due estremi del mediano che era stato tagliato completamente; la sera stessa dell'operazione la sensibilità era ritornata in tutti i punti ai quali il nervo si distribuisce. Nel mese di ottobre 1867 un ammalato che aveva subito anche il taglio del nervo mediano al di sopra del polso entrò all'ospedale della Pietà. Richet l'esaminò ventiquattrore dopo l'accidente e riconosce che la sensibilità esiste in tutte le parti animate dal tronco nervoso, tranne nelle due ultime falangi dell'indice.

La vera interpretazione di questi fatti, bisogna cercarla nella sensibilità ricorrente dei tegumenti della mano rimasta integra dopo la perdita momentanea della sensibilità propria o diretta del nervo mediano; non dobbiamo dunque meravigliarci del rapido ritorno di questa sensibilità nell'ammalato di Laugier, poichè, essa non era scomparsa; se prima dell'operazione l'abile chirurgo avesse esplorata la sensibilità della mano come ha fatto Richet, avrebbe potuto riconoscere anche che essa esisteva ancora, ma che era solamente meno completa.

La pubblicazione di questi fatti ed il desiderio di chiarire la loro interpretazione mediante l'anatomia, mi hanno condotto a riprendere lo studio dei nervi cutanei della mano, e particolarmente quello dei nervi dorsali. La descrizione di questi ultimi non era sufficientemente esatta.

I collaterali dorsali dell'indice e del medio vengono dal mediano, come i collaterali palmari. Queste due dita sono innervate esclusivamente dal mediano, tranne la metà o i due terzi superiori della pelle che corre la faccia dorsale della loro prima falange, la cui sensibilità è sotto l'influenza del radiale.

Questo tronco nervoso adunque dà soltanto i nervi collaterali dorsali del pollice. Il mignolo riceve tutti i suoi nervi dal cubitale. L'anulare, come il pollice, riceve i suoi da due tronchi differenti; ma l'uno, il cubitale, si distribuisce alla sua metà interna, l'altro, il mediano, alla sua metà esterna.

Questo è il modo di distribuzione dei nervi nella pelle delle dita. Già Henle avea ben descritto i collaterali dorsali. Più recentemente G. Richelot ne ha dato anche una buona descrizione. I miei studii confermano le loro ricerche. Ho potuto constatare inoltre nella disposizione di questi nervi alcune varietà, ma molto rare e poco importanti.

### § 3. — BRANCHE ANTERIORI DEI NERVI DORSALI.

Al numero di dodici e destinate alle pareti del tronco, le branche anteriori dei nervi dorsali meglio conosciute sotto il nome di *nervi intercostali*, sono soprattutto notevoli per la semplicità e l'uniformità della loro distribuzione. Benché congiunte tra loro da legami d'una stretta affinità, non presentano però tutte una disposizione assolutamente identica. Si possono considerare in esse dei caratteri comuni e differenziali.

#### A. — Caratteri comuni ai nervi intercostali.

I nervi intercostali sono un poco schiacciati, d'un volume quasi eguale, e tanto più obliqui in basso ed in avanti per quanto più sono inferiori.

Tutti corrispondono nel loro punto di partenza al *legamento trasverso costale superiore* che occupa l'angolo di biforcazione dei nervi dorsali, e che separa in conseguenza le branche posteriori di questi nervi dalle loro branche anteriori.

Tutti forniscono fin dalla loro origine alla porzione toracica del *gran simpatico* due rami ambedue molto corti.

Tutti s'immettono alla loro uscita dai fori di congiunzione nello spazio *intercostale* che loro corrisponde, meno il dodicesimo che, uscendo tra la prima vertebra dorsale e la prima lombare, rasenta il margine inferiore della dodicesima costola.

Situati dapprima ad eguale distanza dalle due costole, tra il muscolo *intercostale esterno* e la lamina fibrosa che li separa dalla pleura, s'immettono al livello dell'angolo delle costole sotto il muscolo *intercostale interno*, avvicinandosi al margine inferiore della costola superiore, cam-

minano allora fra i due intercostali, poi tra l'intercostale interno ed una lamina fibrosa che prolunga in avanti l'intercostale esterno. Giunti sui lati dello sterno, questi nervi attraversano il gran pettorale per portarsi verso la pelle, nella quale terminano.

In tutto questo cammino, i nervi intercostali restano sottoposti alle arterie ed alle vene corrispondenti, donde risulta che non solamente non occupano mai la gronda delle coste esclusivamente riservata a questi vasi, ma che ne sfiorano appena il margine inferiore, e ciò solamente nel terzo medio del loro cammino.

Le branche anteriori dei nervi dorsali forniscono *rami muscolari* e *rami cutanei e perforanti*.

a. *Rami muscolari*. — Sono numerosi ed in generale gracili. La maggior parte si staccano dal margine inferiore del tronco principale e si dirigono obliquamente in basso ed in avanti tra i due intercostali nei quali si perdono. — Tra questi filetti discendenti se ne vede spessissimo uno più considerevole che rasenta il margine superiore della costola sottostante, percorrendo un cammino di lunghezza variabile. — Alcuni filetti staccati dal margine superiore del nervo incrociano i vasi intercostali, e camminano sulla faccia interna della costola superiore per ramificarsi in parte nel periostio di questa, in parte nei muscoli che stan sopra di essa.

b. *Rami cutanei o perforanti*. — Più voluminosi dei muscolari, questi rami hanno soprattutto per attributo la stabilità della loro origine, del loro cammino e della loro distribuzione. Il loro numero può variare, ma costantemente ne esistono due principali che si possono distinguere per la loro situazione relativa in *laterale* ed *anteriore*.

Il *ramo perforante laterale*, molto voluminoso, è stato considerato da alcuni anatomici come una branca di biforcazione. Nasce dal tronco principale al livello della parte media degli spazi intercostali, attraversa il muscolo intercostale esterno, poi comparisce nell'angolo rientrante delle digitazioni del gran dentato superiormente del grande obliquo inferiormente, e si divide allora in due filetti: uno che si dirige da dietro in avanti e si perde a poco a poco nei tegumenti della parete anteriore del tronco; l'altro che si porta d'avanti indietro per distribuirsi ai tegumenti della sua parete laterale.

Il *ramo perforante anteriore*, formato dalla parte terminale dei nervi intercostali, è molto meno considerevole del precedente. I suoi filetti si portano in differenti direzioni: gli uni si dirigono quasi trasversalmente in dentro e si perdono nella pelle della parte mediana del tronco; gli altri, esterni ed in generale un poco meno gracili, si portano in fuori incontro al filetto anteriore del ramo perforante laterale, per terminarsi come questo nei tegumenti della parete anteriore del torace e dell'addome.

Quando tutt'i rami perforanti dello stesso lato sono stati messi a

nudo, formano, situandosi in serie da alto in basso, due ordini paralleli, separati fra loro dalla metà anteriore degli spazi intercostali. La serie dei rami perforanti laterali è molto ben rappresentata da una linea che partendo dalla parete interna del cavo ascellare vada a cadere sulla cresta iliaca all'unione del suo quarto anteriore coi suoi tre quarti posteriori.

## B. — Caratteri differenziali dei nervi intercostali.

*a. Brancha anteriore del primo nervo dorsale.*—Il suo volume sorpassa di molto quello delle altre branche della stessa classe. Appena uscita dal canale di congiunzione, si divide in due branche secondarie molto ineguali.

La *brancha superiore*, quattro o cinque volte più considerevole si porta in alto ed in fuori, tra l'arteria succlavia ed il collo della prima costola che incrocia obliquamente, e si unisce all'ultimo paio cervicale, per concorrere alla formazione del plesso brachiale.

La *brancha inferiore*, che rappresenta il primo nervo intercostale percorre il primo spazio circondando il margine esterno della prima costola senza fornire alcun ramo perforante laterale nel suo cammino. Giunta sui lati dello sterno si distribuisce alla pelle. Non è raro di vedere questa branca perdersi nei due primi muscoli intercostali.

*b. Brancha anteriore del 2° nervo dorsale.*—Non offre niente di particolare nel suo cammino e nella sua terminazione. Ma il suo ramo perforante laterale è notevole: 1° pel suo volume molto superiore a quello di tutti gli altri rami dello stesso ordine; 2° per la direzione e la distribuzione dei suoi due filetti, che non vanno punto, l'uno in avanti e l'altro indietro ma tutti e due in fuori, verso la parete esterna del cavo ascellare, sulla quale si anastomizzano con l'accessorio del brachiale cutaneo interno. Questi filetti scendono in seguito innanzi al tendine del gran dorsale poi si ramificano nella pelle delle parti interna e posteriore del braccio, sulla quale si possono seguire fin presso al gomito.

*c. Brancha anteriore del 3° nervo dorsale.*—Il suo ramo perforante laterale un poco meno voluminoso di quello della branca precedente compare anche sulla parete interna del cavo ascellare, e si divide allora dopo un corto cammino:

1.° In un *filetto anteriore*, che incrocia il margine inferiore del gran pettorale e che si dirige poi in avanti ed in dentro per distribuirsi sia alla pelle corrispondente, sia a quella della glandola mammaria.

2.° In un *filetto posteriore*, molto più voluminoso, che, dopo aver ricevuto un rametto anastomotico dell'accessorio dal brachiale cutaneo interno, circonda il margine anteriore del gran dorsale per portarsi an-

che alla pelle della parte posteriore del braccio, al di sotto ed in fuori del ramo perforante del secondo nervo intercostale.

*d. Branche anteriori del 4° e 5° nervo dorsale.* — Giunte alla estremità del quarto e quinto spazio intercostale, danno rami al muscolo triangolare dello sterno.—Il filetto dorsale del loro ramo perforante laterale si ramifica nei tegumenti della parte posteriore della spalla.—Il filetto anteriore di questo stesso ramo si distribuisce principalmente alla ghiandola mammaria.

*e. Branche anteriori del 6° e 7° nervi dorsali.* — Indipendentemente dai rami destinati agli intercostali, ne danno parecchi alla parte superiore del gran retto addominale e del grande obliquo.

*f. Branche anteriori degli 8°, 9°, 10° e 11° nervi dorsali.* — Camminano negli intervalli delle false costole, tra i muscoli intercostali interno ed esterno, attraversano le inserzioni costali del diaframma senza fornire alcun ramo a questo muscolo, passano perpendicolarmente sotto le cartilagini costali corrispondenti e camminano in seguito tra il trasverso ed il piccolo obliquo, dando rami a questi due muscoli come anche al grande obliquo. Giunte sul margine esterno del gran retto dell'addome, forniscono un primo ramo perforante anteriore, penetrano in seguito nella spessezza di questo muscolo al quale danno parecchie diramazioni, poi ne escono al livello del suo margine interno per divenire sotto-cutanee, e formano così una seconda serie di rami perforanti anteriori.

Il ramo perforante laterale di queste tre branche è sottoposto al grande obliquo che non tarda ad attraversare dandogli alcuni filetti; si comporta in seguito come tutti gli altri rami di quest'ordine.

*g. Branca anteriore del 12° nervo dorsale.* — Classificato alternativamente nella classe dei nervi dorsali ed in quella dei nervi lombari, questa branca, un poco più voluminosa delle precedenti, esce dalla rachide tra la dodicesima vertebra dorsale e la prima lombare, comunica immediatamente col primo paio lombare per un filetto verticale, passa in avanti del quadrato dei lombi, rasenta il margine inferiore dell'ultima costola, s'immette tra il trasverso ed il piccolo obliquo, poi tra questo ed il grande obliquo, e si termina come le branche anteriori precedentemente descritte. — È soprattutto pel suo ramo perforante laterale che differisce da queste ultime: questo, molto considerevole ordinariamente, si porta verticalmente in basso tra la pelle ed il grande obliquo, incrocia ad angolo retto la cresta iliaca e si divide al di sotto di essa in molte ramificazioni che si perdono nella pelle della regione glutea. Questo ramo è talvolta fornito dalla branca anteriore del primo paio lombare. — In questo caso il ramo perforante del dodicesimo paio dorsale, differisce appena da quelli che sono più alti: molto più corto e più gracile, si ramifica nei tegumenti compresi tra l'ultima costola e la cresta iliaca.

In riassunto, i nervi intercostali forniscono rami profondi o muscolari e rami superficiali o cutanei.

I rami muscolari sono destinati agl'intercostali interni ed esterni, al triangolare dello sterno, al grande e piccolo obliquo, al trasverso ed al gran retto dell'addome, cioè a dire ai muscoli che muovono le costole ed il torace.

I rami cutanei si distribuiscono non solamente ai tegumenti delle pareti anteriori e laterali del tronco, ma anche alla pelle della parte posteriore della spalla, a quella che riveste il cavo ascellare e la faccia posteriore del braccio, alla glandola mammaria, ed infine alla regione glutea. — Tutti questi rami sono disposti su due serie parallele: la *serie dei rami perforanti anteriori* è situata 2 a 3 centimetri dalla linea mediana; la *serie dei rami perforanti laterali* corrisponde in alto alle digitazioni del gran dentato, ed in basso a quelle del grande obliquo.

#### § 4. — BRANCHE ANTERIORI DEI NERVI LOMBARI.

*Preparazione.* — 1.° Incidere a croce la parete anteriore dell'addome, prendendo l'ombelico per punto di incrociamiento delle due inserzioni.

2.° Applicare sulla parte media del retto due legature separate l'una dall'altra da un intervallo di 2 a 3 centimetri, tagliare trasversalmente l'intestino tra queste legature; farne in seguito due altre sulla parte inferiore dell'esofago, recidere ugualmente quest'ultimo nel tratto compreso tra le due legature, ed asportare in seguito tutta la porzione addominale del tubo digestivo scollando il peritoneo che tappezza la regione lombare ed iliaca.

3.° Cercare sul margine interno della metà superiore del grande psoas la porzione lombare del gran simpatico, isolarla come anche i rami che ne partono e che s'immettono sotto le arcate aponevrotiche del muscolo per portarsi alle branche anteriori dei nervi lombari.

4.° Staccare in seguito il grande psoas dalle vertebre lombari incidendo ciascuna delle sue arcate allo stesso livello del loro attacco ai dischi intervertebrali, rovesciare il muscolo infuori, isolare le branche anteriori dei nervi lombari alla loro uscita dai fori di congiunzione; completare la preparazione dei rami che ricevono dal gran simpatico e seguire le loro divisioni nella spessore dello psoas.

5.° Seguire le divisioni addominali di queste branche, dalla superficie esterna dello psoas, sino alla loro terminazione, procedendo dalle superiori alle inferiori. A questo scopo asportate dapprima il tessuto celluloso-grasso che circonda i due rami situati al di sopra della cresta iliaca, poi dividete gli uni dagli altri i tre strati muscolari dell'addome, rispettando i rami che li attraversano.

6.° Per preparare le loro divisioni femorali, incidere i tegumenti, da una parte in avanti della piega dell'inguine e parallelamente ad essa, dall'altra colle

parte anteriore della coscia, all'unione del suo terzo esterno coi suoi due terzi interni ed in tutta la sua lunghezza. Troverete sotto il lembo esterno la branca inguino-cutanea esterna, sotto il lembo interno, il ramo crurale della branca genito-crurale e tutte le divisioni tegumentali del nervo crurale. Dividendo in seguito l'aponevrosi femorale sulla parte media anteriore della coscia, e separando gli uni dagli altri i diversi muscoli di questa regione, sarà facile scoprire ed isolare i rami che ricevono (fig. 595).

Le branche anteriori dei nervi lombari, al numero di cinque, li distinguono coi nomi di prima, seconda, ec., andando da alto in basso. La prima esce dal canale rachidiano tra la prima e la seconda vertebra lombare; la quinta tra l'ultima vertebra lombare e la prima sacrale (fig. 595).

Il volume di queste cinque branche aumenta progressivamente dalla più alta alla più inferiore. — Hanno per caratteri comuni:

1° Di dirigersi molto obliquamente in basso ed in fuori.

2° Di ricevere ognuna dal ganglio corrispondente del gran simpatico due o tre fletti che camminano orizzontalmente sotto le arcate fibrose del grande psoas.

3° Di dividersi quasi immediatamente in due o parecchie branche secondarie che camminano nella spessezza di questo muscolo.

4° Di comunicare tra loro per tanti rami che scendono quasi verticalmente dalla branca superiore alla branca sottostante e che si riuniscono a queste ultime in un punto tanto più lontano dalla loro origine quanto la loro situazione è più declive.

A. La *branca anteriore del primo paio lombare* riceve dalla sua uscita dal foro di congiunzione un ramo del dodicesimo paio dorsale ne fornisce uno che si porta verticalmente al secondo lombare poi si divide in due branche destinate, la più alta alla parete anteriore dell'addome, l'altra ai tegumenti che coprono gli organi genitali esterni. — Queste branche *addomino-genitali* si distinguono in superiore ed inferiore.

B. La *branca anteriore del 2° paio lombare* dà dapprima due importanti branche: l'una, esterna e più voluminosa, che si distribuisce ai tegumenti della regione esterna e posteriore della coscia; è la *branca inguino-cutanea esterna*; l'altra anteriore, che si porta ai tegumenti della regione genitale ed alla pelle della parte anteriore della coscia; è la *branca inguino-cutanea interna o genito-crurale*. — D'un volume molto considerevole ancora dopo l'emissione di queste branche, si porta in basso, fornisce un ramo che costituisce una delle radici del nervo otturatore, abbandona parecchi fletti allo psoas e si congiunge molto obliquamente alla branca anteriore del terzo paio lombare per concorrere alla formazione del nervo crurale.

C. La *branca anteriore del 3° paio lombare* obliqua in basso ed in fuori, fornisce alla sua uscita dal foro di congiunzione un ramo che concorre a formare il nervo otturatore. Segue in seguito il suo cammino e si congiunge alla branca anteriore del quarto paio lombare per partecipare alla composizione del nervo crurale.

Talvolta questa branca si unisce alla superiore prima che se ne stacchi la radice del nervo otturatore; in questo caso, il tronco che risulta dalla loro fusione si divide quasi immediatamente per gettarsi con la sua branca principale nel crurale e con la più gracile nell'otturatore.

D. La *branca anteriore del 4° paio lombare* si divide in tre branche secondarie: una esterna che si unisce al tronco del secondo e terzo paio per costituire il nervo crurale, una intermediaria, che si congiunge alle radici venute da queste stesse paia per completare il nervo otturatore: ed una interna, che si accolla alla branca anteriore del quinto paio.

E. La *branca anteriore del 5° paio lombare* unita a quella che le invia la quarta, costituisce un grosso tronco che discende nell'escavazione del bacino per gittarsi nel plesso sacrale, donde il nome di *lombo-sacrale*, sotto il quale questo tronco è stato descritto da Bichat.

#### PLESSO LOMBARE.

Il *plesso lombare*, *plesso lombo-addominale* di Bichat, *plesso crurale* di Meckel è l'insieme di branche e di rami che risulta dall'intreccio delle branche anteriori dei nervi lombari. Costituita alla sua estremità superiore da uno o due rami verticalmente diretti, e più in basso da branche sempre più voluminose e sempre più oblique, questo plesso prende l'aspetto d'una piramide a base triangolare, in rapporto mediante la sua faccia posteriore con le apofisi trasverse delle vertebre lombari e dei muscoli intertrasversali corrispondenti, per la sua faccia interna col corpo delle stesse vertebre, e per la esterna col corpo del grande psoas nella spessezza del quale camminano parecchie delle sue divisioni (fig. 595).

Da questa piramide nervosa si veggono partire due ordini di branche: *branche collaterali* e *branche terminali*.

Le *branche collaterali* sono al numero di quattro: due che camminano al loro punto di partenza al di sotto del peritoneo: la *branca addomino-gentile superiore* e la *branca addomino-gentile inferiore*; e due che dapprima sotto-aponevrotiche, diventano in seguito sottocutanee: la *branca inguino-cutanea esterna* e la *branca inguino-cutanea interna*.

Le *branche terminali* sono tre: il *nervo crurale*, il *nervo otturatore* ed il *nervo lombo-sacrale*.

1° *Branche collaterali del plesso lombare.*

**A. Branca addomino-genitale superiore** (*muscolo-culanea superiore* di Bichat, *Ileo-scrotale* di Chaussier). — Destinata alla parete anteriore dell'addome ed ai tegumenti degli organi genitali, questa branca parte dal primo paio lombare, di cui si può considerare come la continuazione, attraversa quasi immediatamente l'estremità superiore dello *psaos* per divenir sotto-peritoneale, ed incrocia obliquamente la faccia anteriore del quadrato dei lombi al quale fornisce ordinariamente un ramo. Giunta sul margine esterno di questo muscolo, un poco al di sopra dell'osso iliaco, si situa tra il trasverso ed il piccolo obliquo, cammina allora parallelamente alla cresta iliaca poi si divide innanzi a questa cresta in due rami: uno addominale ed uno genitale.

Il *ramo addominale*, situato dapprima tra il trasverso ed il piccolo obliquo, poi tra questo ed il grande obliquo, cammina da fuori in dentro parallelamente alla branca anteriore dell'ultimo paio dorsale col quale si anastomizza; fornisce, cammin facendo, parecchie divisioni ai tre muscoli dell'addome, e si divide sul margine esterno del muscolo retto in due rami secondarii: — l'uno *culaneo* o *perforante* che si dirige da dietro in avanti a modo dei rami perforanti anteriori dei nervi intercostali, per distribuirsi come questi ultimi ai tegumenti corrispondenti; — l'altro *muscolo-culaneo*, che penetra trasversalmente nel muscolo retto, gli dà parecchi filetti e se ne stacca in avanti del suo margine interno per distribuirsi alla pelle della parte mediana dell'addome.

Il *ramo genitale*, meno grosso del precedente, attraversa il piccolo obliquo, si porta in seguito in basso ed in avanti in una direzione parallela all'arcata crurale da cui lo separa un'intervallo di 2 centimetri, si anastomizza in questo cammino con la branca addomino-genitale inferiore, si situa in seguito al di sopra del cordone dei vasi spermatici o del legamento rotondo, esce dal canale inguinale pel suo orifizio inferiore, e si divide anche in due filetti; l'uno trasversale, l'altro discendente o verticale. — Il *filetto trasversale* si ramifica nei tegumenti della regione pubica. — Il *filetto verticale* si divide in parecchie ramificazioni delicate che si perdono nelle parti antero-laterali dello scroto nell'uomo, e nelle grandi labbra nella donna.

La branca addomino-genitale superiore fornisce molto spesso, al momento in cui raggiunge la cresta iliaca, una divisione importante, che dopo aver attraversato il grande obliquo, incrocia questa cresta per distribuirsi con numerose ramificazioni nella pelle della regione glutea.

**B. Branca addomino-genitale inferiore** (*branca muscolo-culanea media* di Bichat e Chaussier). — Molto inferiore pel suo volume alla precedente, nasce anche dal primo paio lombare. Dapprima parallela alla

branca addomino-genitale superiore, e situata come questa nel tessuto cellulo-adiposo sotto-peritoneale, scende obliquamente in avanti del quadrato dei lombi, penetra fra il trasverso e ed il piccolo obliquo al livello della spina iliaca antero-superiore; comunica allora per un filetto trasversale col ramo genitale della branca precedente, rasenta in seguito il margine inferiore dei muscoli piccolo obliquo e trasverso, esce dal canale inguinale pel suo orifizio cutaneo o per uno spiraglio dell'uno dei suoi pilastri, e si termina con parecchi filetti che si ramificano in parte nella pelle della regione pubica, in parte nello scroto o nell'estremità superiore delle grandi labbra.

In questo cammino la branca addomino-genitale inferiore dà ordinariamente un filetto più o meno gracile al muscolo trasverso, un'altro al piccolo obliquo. Ma è estremamente raro che fornisca una divisione al retto dell'addome.—Talvolta invece di unirsi per un semplice rametto alla branca addomino-genitale superiore, si getta totalmente in questa, di cui divide in seguito il cammino ed il modo di terminazione.

C. **Branca inguino-cutanea esterna** (*muscolo-cutanea inferiore* di Bichat, *inguino cutanea* di Chaussier).—Questa branca, esclusivamente destinata ai tegumenti della coscia, si estende dal secondo paio lombare all'articolazione del ginocchio. Prende talvolta origine da una sola radice che emana allora dal secondo paio lombare. Ma è cosa più ordinaria di vederla nascere da due rami, di cui l'uno parte da questo stesso paio e l'altro dal terzo, od anche dalla branca anastomotica che si estende dal primo al secondo. - Quali che sieno del resto le varietà che presenta la sua origine, la branca inguino-cutanea esterna attraversa la parte posteriore del grande psoas, cammina quindi tra il muscolo iliaco e l'aponevrosi che lo copre, s'immerge sotto il legamento di Falloppio ove si schiaccia e si slarga notevolmente, attraversa l'incisura che separa le spine iliache anteriori, e si divide quasi immediatamente in due rami principali: un *ramo gluteo* ed un *ramo femorale*.

Il *ramo gluteo* sempre meno considerevole, si dirige in fuori, poi in dietro, incrociando perpendicolarmente il tensore del *fascia-tala*; descrive così un'arcata a concavità superiore e si espande in molti filetti che si distribuiscono: i superiori o ascendenti alla pelle della regione glutea, gli inferiori o discendenti alla pelle della parte posteriore e superiore della coscia.

Il *ramo femorale*, situato alla sua origine in uno sdoppiamento dell'aponevrosi crurale, ne esce a 3, 4 o 5 centimetri al di sotto della piega dell'inguine. Divenuto sotto-cutaneo si divide in due rami più piccoli: l'uno esterno che si distribuisce alla pelle della metà superiore delle regioni esterna e posteriore della coscia; l'altro interno, che scende verticalmente verso il ginocchio, e le cui divisioni si portano ai tegumenti della metà o dei due terzi inferiori delle stesse regioni.—~~Indipendente~~

mente da questi due rami, se ne vede talvolta un terzo più o meno gracile, che rasenta la parte mediana anteriore della coscia e che, dopo essersi anastomizzata con una divisione vicina del nervo crurale, si esaurisce nella pelle corrispondente.

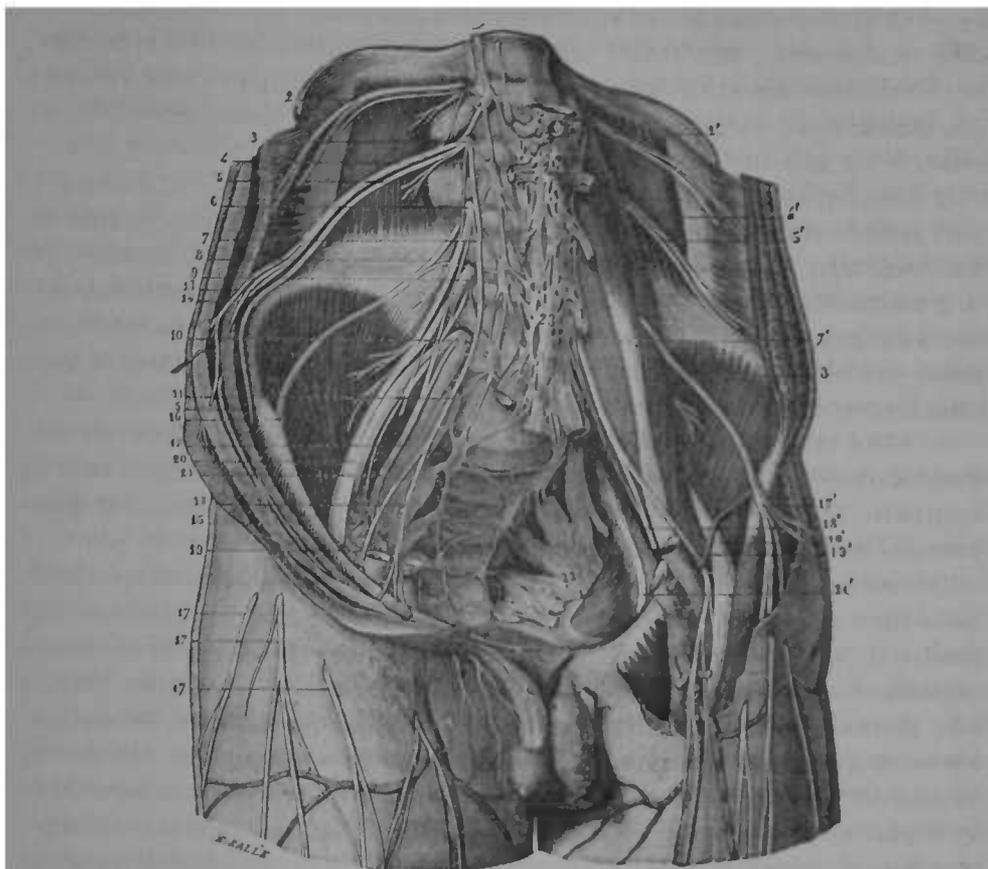


Fig. 595. — Il plesso lombare (secondo Hirschfeld).

1. Porzione lombare e sacrale del gran simpatico. — 2, 2'. Dodicesimo paio dorsale. — 3. Primo paio lombare. — 4, 4'. Branchia addomino-genitale superiore. — 5, 5'. Branchia addomino-genitale inferiore. — 6. Secondo paio lombare. — 7. Origine della branchia inguino-cutanea interna o genito-crurale. — 7'. Questa stessa branchia che compare e discende in avanti dello psoas. — 8. Origine della branchia inguino-cutanea esterna. — 8'. Questa stessa branchia che esce dalla spessezza dello psoas e si divide al livello della piega dell'inguine. — 9. Terzo paio lombare. — 10. Quarto paio lombare. — 11. Quinto paio lombare. — 12. Tronco lombo-sacrale. — 13. Ramo gluteo della branchia addomino-genitale superiore. — 14. Ramo addominale di questa branchia. — 15. Suo ramo genitale. — 16. Branchia inguino-cutanea esterna che s'immette sotto il legamento di Falloppio tra le due spine iliache anteriori. — 17, 17'. Divisioni di questa branchia. — 17'. Punto di partenza di queste divisioni. — 18, 18'. Ramo genitale della branchia inguino-cutanea interna. — 19, 19'. Ramo femorale di questa branchia, che attraversa l'aponevrosi crurale presso allo sbocco della gran vena safena. — 19'. Questo stesso ramo messo a nudo al livello della piega dell'inguine per mostrare i suoi rapporti con l'arteria femorale e con la vena safena. — 20, 20'. Nervo crurale. — 21, 21'. Nervo otturatore.

**D. Branchia inguino-cutanea interna (branchia genito-crurale di Bichat, ramo sopra-pubico di Chaussier, nervo pudendo esterno di Mec-**

kel). — È la inferiore fra tutte le branche collaterali del plesso lombare ed anche la più anteriore. Nasce dal secondo paio lombare e talvolta in parte da questo paio ed in parte dal primo. Si dirige in basso ed in avanti attraverso la spessezza dello *psaos*, comparisce sulla faccia anteriore di questo muscolo, in vicinanza delle sue inserzioni vertebrali: scende verticalmente, rasenta le arterie iliaca primitiva ed iliaca esterna; poi si divide ora al di sopra del legamento di Falloppio, ora su di un punto assai più vicino alla sua origine, in due rami: uno *esterno* o *femorale* ed uno *interno* o *genitale*.

Il *ramo femorale*, in generale più voluminoso del *genitale*, s'immette nell'anello crurale di cui occupa l'angolo esterno, scende nella guaina dei vasi femorali in avanti del tronco arterioso, e, dopo un cammino di 2 o 3 centimetri, esce per uno dei fori della fascia cribiforme. Divenendo sotto-cutaneo, si divide in parecchi filetti che si perdono nella pelle della metà superiore ed anteriore della coscia. Uno di questi filetti si anastomizza con una divisione del nervo crurale.

Si vede talvolta il ramo femorale, notevolmente più considerevole dell'ordinario, fornire una divisione glutea che si porta trasversalmente da dentro in fuori; in questo caso la divisione glutea della branca femore-cutanea non esiste o si mostra allo stato di vestigio.

Il *ramo genitale* s'immette nell'orifizio superiore del canale inguinale incrociando perpendicolarmente l'arteria epigastrica. Fornisce al livello di quest'orifizio due o tre filetti in generale molto gracili, che penetrano da basso in alto nel muscolo piccolo obliquo e nel trasverso, e che danno parecchie sottili ramificazioni al fascio esterno del cremastere. Questo ramo percorre in seguito il canale inguinale, situato tra la sua parete inferiore ed il cordone dei vasi spermatici o il legamento rotondo, supera il suo orifizio cutaneo, e si termina sia nella parte posteriore e superiore dello scroto nell'uomo e delle grandi labbra nella donna, sia nella pelle della parte superiore ed interna della coscia.

È abbastanza frequente di veder partire da questa branca inguino-cutanea, al momento in cui comparisce sul grande *psaos*, un filetto lungo e gracile che accompagna l'arteria iliaca esterna, sulla quale si può seguire sino all'anello crurale.

## 2° Branche terminali del plesso lombare.

### 1. — Nervo crurale.

Il *nervo crurale*, destinato ai muscoli della regione anteriore della coscia ed ai tegumenti della parte antero-interna dell'arto pelvico, è la più voluminosa delle branche del plesso lombare di cui si potrebbe considerare come il prolungamento. — Nasce dal secondo, terzo e quarto

paio lombare che si sovrappongono ad angolo acuto per costituirlo, attraversa lo psoas, rasenta in seguito il suo margine esterno, situato tra il muscolo iliaco e la fascia iliaca, s'immisce sotto l'arcata crurale, e si divide allora in parecchie branche terminali (fig. 595 e 597).

Nel cammino che percorre, dalla sua origine alla piega dell'inguine, questo nervo è separato dai vasi iliaci per tutta la spessezza dello psoas: e siccome questo diminuisce di volume da alto in basso, il tronco nervoso che l'accompagna si avvicina a poco a poco all'arteria iliaca esterna, da cui non è più separato, sotto il legamento di Falloppio, che per mezzo di alcune fibre muscolari e di un setto fibroso dipendente dalla fascia iliaca.

*Distribuzione.* — Le *branche collaterali* di questo nervo si portano ai muscoli psoas ed iliaco.—La branca dello psoas, in generale gracile, si porta verticalmente in basso nella parte posteriore del muscolo e si può seguire fin presso all'anello crurale. — Le branche che penetrano nel muscolo iliaco, al numero di due o tre, si mostrano tanto più lunghe per quanto sono più inferiori. Hanno talvolta una disposizione plessiforme.

Le *branche terminali* del nervo crurale, molto numerose al primo aspetto, sono in realtà al numero di quattro:

Due anteriori superficiali: l'una esterna molto considerevole, *grande branca muscolo-cutanea*; e l'altra interna, notevole al contrario per la sua tenuità, *piccola branca muscolo-cutanea*.

Due posteriori o profonde, che la loro terminazione permette distinguere anche: in esterna, o *nervo del tri-cipite femorale*; ed interna o cutanea, o *nervo safeno interno*.

1.° *Grande branca muscolo-cutanea, nervo muscolo-cutaneo esterno.* — Questa branca, voluminosa e superficiale, si porta obliquamente da alto in basso e da dentro in fuori, tra il tendine dello psoas iliaco che la copre in parte, ed il sartorio, sotto il quale si divide in *rami muscolari* e *rami cutanei* o perforanti.

I *rami muscolari*, molto piccoli, si distribuiscono esclusivamente al sartorio. Il più alto descrive un arco a concavità superiore per dirigersi verso l'inserzione iliaca del muscolo. Gli altri, discendenti, vi penetrano per la sua faccia profonda; uno di essi cammina nella sua direzione in mezzo alle sue fibre fin verso la sua parte media.

I *rami cutanei* sono tre e si possono distinguere: in *esterno, medio ed interno*.

Il *ramo cutaneo esterno, o perforante superiore*, dapprima applicato alla faccia interna del sartorio, lo attraversa nel punto di unione del suo quarto superiore coi suoi tre quarti inferiori, occupa allora una piega dell'aponevrosi femorale, diviene in seguito sottocutaneo, e si divide in filetti discendenti che si distribuiscono alla pelle della parte anteriore della coscia. Alcuni di questi filetti si prolungano fino alla rotula.

Il *ramo cutaneo medio o perforante inferiore*, corrisponde successivamente alla guaina del sartorio, alla faccia profonda di questo muscolo che attraversa vicino al suo margine interno ed un poco al di sotto della sua parte media, poi all'aponevrosi femorale, ed infine alla pelle del terzo inferiore della coscia, nella quale si ramifica. Questo ramo scende fin sul lato interno dell'articolazione del ginocchio, che ne riceve parecchi filetti.

Il *ramo cutaneo interno, branca accessoria del safeno interno*, un poco meno voluminoso dei precedenti, si divide quasi immediatamente in due rametti, l'uno superficiale, l'altro profondo. — Il superficiale penetra nella guaina del sartorio, rasenta il suo margine interno, ne esce verso il terzo inferiore della coscia, e dopo aver fornito parecchi filetti alla pelle della parte interna del ginocchio, si termina anastomizzandosi col nervo safeno interno. — Il profondo s'immette dopo un breve cammino nella guaina dei vasi femorali e passa obliquamente innanzi all'arteria femorale. Giunto al livello dell'anello del grande adduttore, esce da questa guaina, e si divide allora in parecchi filetti di cui uno si anastomizza con una divisione dell'otturatore, un altro con una divisione del safeno interno, un terzo col ramo precedente. Si termina nella pelle della parte inferiore ed interna della coscia.

2.° *Piccola branca muscolo-cutanea, nervo muscolo-cutaneo interno*. — Questa branca presenta frequenti varietà. Sempre molto meno considerevole dalla branca muscolo-cutanea esterna, si divide fin dalla sua origine in parecchi rami. Questi si dirigono in basso, in dentro ed in dietro, verso la guaina dei vasi femorali, attraversano questa guaina passando, gli uni dietro all'arteria e la vena, gli altri innanzi a questi vasi, e si comportano in seguito diversamente — Uno di essi penetra nel muscolo pettineo per la sua faccia anteriore e vi si termina. — Un secondo s'addentra nel primo abducente. — Gli altri, più importanti, attraversano l'aponevrosi femorale, divengono sottocutanei e si perdono nella pelle della parte interna della coscia.

3.° *Nervo del tricipite femorale*. — Questo nervo si compone di parecchie branche generalmente voluminose che si veggono nascere talvolta da un tronco comune, ma più spesso isolatamente. Una di queste branche si termina nel *retto anteriore*, la seconda nei *vaso esterno*, e la terza nel *vaso interno*.

La *branca del retto anteriore* si dirige in basso ed in fuori, s'immette sotto questo muscolo e si divide: in un ramo ascendente, che si perde nella sua parte superiore dando nella maggior parte degli individui un ramo al tensore della fascia-lata; e in rami discendenti, molto più voluminosi, che camminano dapprima sotto la sua faccia profonda per penetrare in seguito successivamente nella sua spessorezza.

La *branca del vaso esterno*, notevole pel suo volume, molto spesso

alla sua origine trovasi confusa colla precedente. Cammina tra il retto anteriore e la parte corrispondente del vasto interno, poi s'immette sotto il vasto esterno, e si divide allora in un ramo trasversale destinato alla parte posteriore del muscolo, ed uno discendente che si perde nella sua metà inferiore. Questi due rami nascono spesso isolatamente.

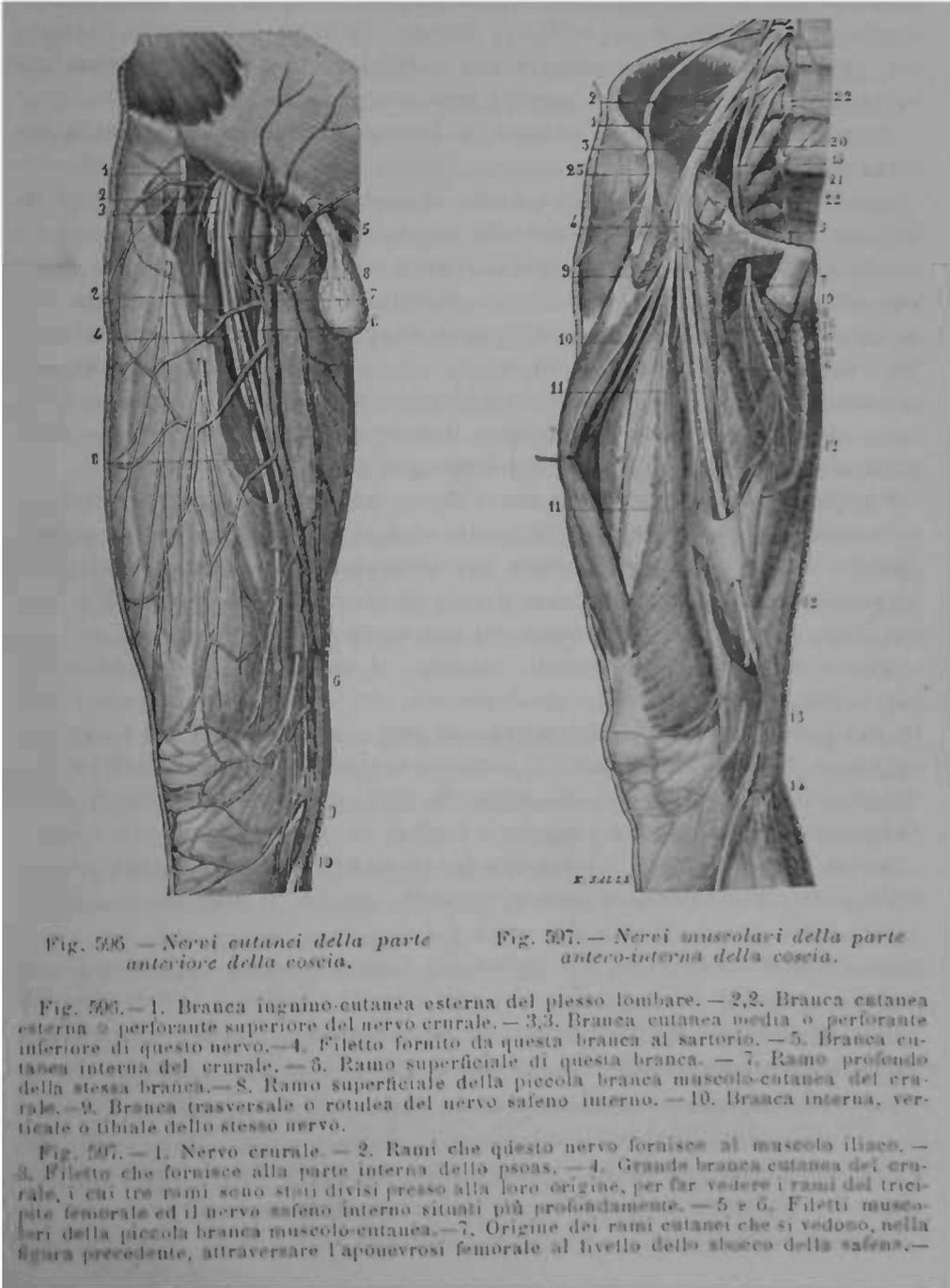


Fig. 506. — Nervi cutanei della parte anteriore della coscia.

Fig. 507. — Nervi muscolari della parte antero-interna della coscia.

Fig. 506. — 1. Brancha inguino-cutanea esterna del plesso lombare. — 2,2. Brancha cutanea esterna o perforante superiore del nervo crurale. — 3,3. Brancha cutanea media o perforante inferiore di questo nervo. — 4. Filetto fornito da questa brancha al sartorio. — 5. Brancha cutanea interna del crurale. — 6. Ramo superficiale di questa brancha. — 7. Ramo profondo della stessa brancha. — 8. Ramo superficiale della piccola brancha muscolo-cutanea del crurale. — 9. Brancha trasversale o rotulea del nervo safeno interno. — 10. Brancha interna, verticale o tibiale dello stesso nervo.

Fig. 507. — 1. Nervo crurale. — 2. Rami che questo nervo fornisce al muscolo iliaco. — 3. Filetto che fornisce alla parte interna dello psoas. — 4. Grande brancha cutanea del crurale, i cui tre rami sono stati divisi presso alla loro origine, per far vedere i rami del tricipite femorale ed il nervo safeno interno situati più profondamente. — 5 e 6. Filetti muscolari della piccola brancha muscolo-cutanea. — 7. Origine dei rami cutanei che si vedono, nella figura precedente, attraversare l'aponevrosi femorale al livello dello sbocco della safena. —

La *branca del vasto interno* è quasi sempre doppia — L'una, esterna e più piccola, scende sul margine anteriore del vasto interno, si ramifica nella sua spessezza e fornisce inoltre parecchi filetti periosteali lunghi e gracili, che si possono seguire sulla parte anteriore del femore sino alla puleggia femorale. — La seconda, situata in dentro del tricipite immediatamente in avanti della guaina dei vasi femorali e del nervo safeno interno che le è parallelo, scende verticalmente sino all'anello del terzo adduttore, ove penetra nel vasto interno. Indipendentemente dai molti rami destinati a questo muscolo, essa dà:

1.° Al femore un filetto osseo che penetra nel suo canale nutritizio e parecchi filetti periosteali.

2.° Al ginocchio uno o due filetti articolari che si possono seguire sul suo lato interno fin presso alla rotola.

4.° *Nervo safeno interno*. — Questo nervo, esteso dalla piega dell'inguinale alla faccia interna del tarso, nasce talvolta da un tronco comune con la branca del vasto interno. Si porta dapprima in basso ed in dentro verso la guaina dei vasi femorali nella quale penetra all'unione del terzo superiore coi due terzi inferiori della coscia. Applicato allora sul lato anteriore ed esterno dell'arteria crurale, scende quasi verticalmente, sino all'anello del terzo adduttore, attraversa la parete anteriore di questo anello per un orifizio particolare; cammina innanzi al tendine della lunga porzione dello stesso muscolo, incrocia questo tendine un poco al disopra della sua inserzione per situarsi tra il sartorio ed il retto interno, poi si divide in due branche terminali: una *anteriore trasversale* o rotulea, ed una *verticale* o tibiale.

Prima di giungere al condilo interno, il safeno interno riceve dal nervo otturatore un filetto anastomotico, che ora s'unisce ad esso verso la sua parte superiore, ed ora alla sua entrata nell'anello del terzo adduttore. — Nello stesso cammino fornisce ordinariamente due filetti cutanei che se ne staccano, l'uno verso la parte media della coscia, l'altro indentro del ginocchio, e che, dopo aver attraversato l'aponevrosi femorale tra il sartorio ed il retto interno, si distribuiscono; il primo nella pelle della parte interna e posteriore della coscia, il secondo nel legamento della parte interna del cavo del poplite.

La *branca trasversale* o *rotulea* del safeno interno appare sotto il margine esterno del sartorio, che attraversa spessissimo, cammina da dietro in avanti e da alto in basso, descrivendo un'arcata parallela e superiore a quella formata dal tendine di questo muscolo, e dividendosi in

8. Filetto profondo o anastomotico della branca cutanea interna del crurale. — 9. Rami del retto anteriore. — 10. Rami del vasto esterno. — 11, 11. Rami del vasto interno. — 12, 12. Nervo safeno interno. — 13. Branca rotulea di questo nervo. — 14. Sua branca verticale o tibiale. — 15. Nervo otturatore. — 16. Ramo che questo nervo fornisce all'adduttore medio. — 17. Ramo che dà al piccolo adduttore. — 18. Ramo che dà al retto interno. — 19. Ramo del grande adduttore. — 20. Tronco lombo-sacrale. — 21. Unione di questo tronco al primo nervo crurale. — 22, 22. Porzione lombare e sacrale del gran simpatico. — 23. Branca legamentosa esterna.

un gran numero di rami divergenti. Tra questi rami, gli uni ascendenti, circondano l'apice della rotula per distribuirsi alla pelle della parte anteriore ed inferiore del ginocchio; gli altri, discendenti si esauriscono nella pelle della parte superiore della gamba; altri, trasversalmente dritti, si perdono nel segmento cutaneo intermedio ai rami precedenti.

La *branca verticale o tibiale*, più voluminosa della precedente, attraversa l'aponevrosi tra il sartorio ed il retto interno, passa innanzi al tendine di quest'ultimo muscolo incrociandolo obliquamente, e si addossa allora alla vena safena interna per portarsi verticalmente in basso. Giunta innanzi al malleolo interno, si divide in parecchi rami che si perdono nella pelle della faccia interna del piede, lasciando alcuni filetti alle articolazioni del tarso.—Le divisioni che dà questa branca nel cammino che percorre dal ginocchio al malleolo, dirette le une in basso ed in dietro, le altre in basso ed in avanti, si terminano nella pelle della metà interna della gamba.—Talvolta la branca tibiale del safeno interno si divide verso la parte superiore o media della tibia in due branche secondarie d'un volume quasi eguale, che si allontanano ad angolo acuto per situarsi sui lati anteriore e posteriore della vena safena interna.

Il nervo safeno interno è dapprima situato in un piano anteriore alla vena corrispondente, ma nella metà o nei due terzi inferiori della gamba, questi rapporti non sono immutabili, poichè il nervo safeno conserva relativamente alla tibia una direzione determinata, mentre la vena safena presenta al contrario, nella situazione, nella direzione, nel numero e nell'angolo d'incidenza delle sue branche afferenti, varietà quasi infinite.

## II. — Nervio otturatore.

Il *nervio otturatore* è il meno voluminoso de' rami terminali del plesso lombare. Nasce dal 2°, 3° e 4° paio lombare con altrettante radici situate innanzi ed in dentro di quelle del crurale. Il tronco formato dalla riunione di queste radici scende verticalmente nella spessezza dello psoas, tra il nervo crurale, che lascia sul suo lato esterno, ed il tronco lombosacrale situato al suo lato interno; incrocia in seguito obliquamente l'articolazione sacro-iliaca, passando sotto l'angolo di biforcazione dei vasi iliaci primitivi, e si situa allora al di sotto dell'arteria otturatrice con la quale attraversa l'anello sotto-pubico. Uscendo da quest'anello il nervo otturatore si divide in cinque branche destinate all'otturatore esterno, al retto interno ed ai tre adduttori (fig. 507).

a. La *branca dell'otturatore esterno* è ordinariamente doppia: l'una penetra in questo muscolo pel suo margine superiore, e l'altra, più considerevole, per la sua faccia anteriore.

b. La *branca del retto interno*, situata alla sua origine tra il pettineo ed il piccolo adduttore, poi tra il medio ed il grande adduttore, si porta in basso ed in dentro; giunta alla sua destinazione, si divide in parecchi filetti, di cui l'uno sale verso l'inserzione pubica del muscolo retto interno, mentre gli altri si dirigono verticalmente in basso.

c. La *branca dell'adduttore medio* ha gli stessi rapporti della precedente. Dopo aver dato a questo muscolo parecchi rami che vi penetrano pel suo margine superiore, fornisce un filetto lungo e gracile che si addossa alla sua faccia profonda, lo attraversa un poco al di sopra dell'anello del terzo adduttore, e si anastomizza col nervo safeno interno e con una divisione del gran nervo muscolo-cutaneo. Talvolta dà anche un ramo che passa nell'angolo di separazione delle arterie femorali superficiale e profonda per unirsi col nervo safeno interno, un poco al di sotto dell'origine di questo.

d. La *branca del piccolo adduttore* incrocia il margine superiore del muscolo, poi si avvanza sulla sua faccia anteriore e penetra allora nella sua spessezza.

e. La *branca del grande adduttore*, più voluminosa e più profonda, cammina tra il piccolo ed il grande adduttore; e si distribuisce esclusivamente a quest'ultimo muscolo, che riceve inoltre un ramo meno importante dal nervo sciatico.

### III. — Nervo lombo-sacrale.

Il *nervo lombo-sacrale*, formato dalla branca anteriore del quinto paio lombare e da una divisione della branca anteriore del quarto, scende verticalmente tra il nervo otturatore, che gli è parallelo e il corpo della quinta vertebra dei lombi; devia in seguito per inclinarsi in dietro ed in fuori, poi si gitta nel plesso sacrale, insieme col quale dovrà quindi studiarlo.

#### § 5. — BRANCHE ANTERIORI DEI NERVI SACRALI.

Le branche anteriori dei nervi sacrali sono sei. Le quattro prime escono dai fori sacrali anteriori, la quinta dalla parte superiore dell'incisura che divide l'apice del sacro dalla base del coccige, la sesta dalla parte inferiore di questa incisura.

Il loro volume diminuisce da alto in basso in una proporzione rapida, poichè la più alta è anche una delle più grosse tra le branche anteriori dei nervi spinali, la più declive invece rappresenta una delle più gracili.—Ciascuna di esse comunica per mezzo di uno o due rami coi gangli sacrali del gran simpatico (fig. 595).

La *branca anteriore del primo paio sacrale* obliqua, in basso ed in

fuori, si confonde al di sopra della digitazione anteriore del muscolo piramidale col tronco lombo-sacrale, costituito, come abbiamo visto, dal quinto paio lombale e da una parte del quarto.

La branca anteriore del *secondo paio sacrale*, situata in avanti del fascio superiore del piramidale, si porta anche in basso ed in fuori, ma in una direzione un poco meno obliqua e si unisce in seguito pei suoi margini alle due paia corrispondenti.

La branca anteriore del *terzo paio sacrale*, parallela al margine inferiore del piramidale, si dirige quasi orizzontalmente da dentro in fuori, poi si getta nel plesso sacrale immediatamente al di sopra del piccolo legamento sacro-sciatico. Il suo volume è appena la metà di quello della seconda.

La branca anteriore del *quarto paio sacrale*, le cui dimensioni, paragonate a quelle del precedente paio, sono anche ridotte alla metà, si divide alla sua uscita dal sacro in tre fasci: uno esterno a direzione leggermente ascendente, che si getta nel plesso sacrale, uno anteriore, che si getta nel plesso ipogastrico, ed uno posteriore più piccolo, che attraversa il muscolo ischio-coccigeo e gli abbandona parecchi filetti per terminarsi nella pelle della regione coccigea.

La branca anteriore del *quinto paio sacrale* scende alle proporzioni d'un semplice ramo. Completamente estraneo alla composizione del plesso sacrale, si divide in due filetti, uno obliquamente ascendente ed uno discendente. Il primo si unisce ad un ramo del quarto paio, poi si perde quasi immediatamente nel plesso ipogastrico. Il secondo o discendente, si unisce al sesto paio.

Il *sesto paio sacrale*, più gracile ancora del quinto, riceve l'anastomosi che gl'invia quest'ultimo e si divide in due filetti: uno interno che rappresenta i margini del coccige, attraversa l'ischio-coccigeo, poi il gran legamento sacro-sciatico, per ramificarsi nella pelle; ed uno esterno, che dopo aver attraversato anche l'ischio-coccigeo ed il gran legamento sacro-sciatico, si termina nella parte corrispondente del grande gluteo.

#### PLESSO SACRALE.

Il *plesso sacrale* risulta dalla riunione del tronco sacro-lombare alle branche anteriori delle tre prime paia sacrali e ad una parte di quella del quarto.

Questo plesso è situato nella escavazione del bacino in avanti ed al disotto della sinfisi sacro-iliaca. Presenta la forma di un triangolo la cui base, rivolta in dentro, corrisponde a tutta la lunghezza del sacro, ed il cui apice, diretto in fuori, si appoggia sulla spina ischiatica.—La sua faccia posteriore poggia sul muscolo piramidale che lo separa dalle gronde laterali del sacro.—La sua faccia anteriore è coperta dall'aponevrosi pelvica superiore. Corrisponde in dentro al retto, in fuori ai

vasi ipogastrici, e sopra un piano più lontano al basso fondo della vescica nell'uomo, al collo dell'utero ed alla estremità posteriore della vagina nella donna.

Pel suo modo di costituzione, il plesso sacrale differisce un poco dal plesso cervicale, brachiale e lombare. Le branche che formano quest'ultimi si dividono dapprima e si ricostituiscono in seguito sotto nuove combinazioni. Qui nessuna divisione antecedente e ricomposizioni consecutive, ma una specie di fusione di parecchie branche convergenti in un solo tronco grosso, schiacciato, che si estende dall'escavazione pelvica sino al cavo del poplite, e che rappresenta l'unica branca terminale del plesso sacrale. Questa branca terminale ha ricevuto il nome di *nervo sciatico*.

Le branche collaterali del plesso sacrale si dividono in *anteriori e posteriori*.

#### A. — Branche collaterali anteriori del plesso sacrale.

Dalla parte anteriore del plesso sacrale nascono branche di tre ordini, destinate: le une ai differenti visceri contenuti nell'escavazione pelvica, le altre ai muscoli che concorrono a formare le pareti di questa escavazione, l'ultima agli organi genitali esterni. Si possono distinguere per la loro distribuzione in

*Branche viscerali,*

*Branca dell'elevatore dell'ano,*

*Branca dell'otturatore interno,*

*Branca dello sfintere esterno,*

*Branca genitale o nervo pudendo interno.*

1.° *Branche viscerali.*—Emanate dal terzo e quarto paio sacrale, si dirigono da dietro in avanti sulle parti laterali del retto, per gettarsi in un plesso importante, il *plesso ipogastrico*, le cui divisioni si distribuiscono a tutti gli organi contenuti nell'escavazione del bacino. Lo studio di questo plesso, nella composizione del quale entrano molti rami dipendenti dal gran simpatico, si congiunge a quello del sistema nervoso ganglionare.

2.° *Nervo dell'elevatore dell'ano.*—Indipendentemente da alcuni filetti emanati dal plesso ipogastrico, l'elevatore dell'ano riceve costantemente uno e talvolta due rami che provengono dal plesso sacrale e particolarmente dalla sua quarta branca.—Di questi due rami il più voluminoso e più costante, applicato dapprima sulla faccia superiore dell'ischio-coccigeo, si dirige in avanti ed in fuori verso la parte media dell'elevatore dell'ano, ove si divide in due o tre filetti che penetrano nella spessezza del muscolo.—Il più gracile si porta direttamente in avanti e si perde nella estremità anteriore dell'elevatore.

3.<sup>o</sup> *Nervo dell'otturatore interno.*—Questo nervo ha la sua origine più abitualmente dall'apice del plesso sacrale. Lo si vede uscire immediatamente dall'escavazione pelvica, circondare il piccolo legamento sacro-sciatico come l'arteria pudenda, e rientrare nel bacino con quest'arteria.—Giunto sulla faccia interna della tuberosità dell'ischio, s'immette sotto l'aponevrosi dell'otturatore interno, diviene ascendente, e si divide in parecchi rami che si terminano esclusivamente in questo muscolo.

4.<sup>o</sup> *Nervo dello sfintere, nervo emorroidario o anale.*—Parte dal margine inferiore del plesso sacrale come il nervo pudendo interno, da cui proviene talvolta, esce anche dall'escavazione pelvica, e circonda egualmente la spina ischiatica per scendere in seguito obliquamente da fuori in dentro in mezzo al tessuto celluloso-grassoso che riempie il cavo ischio-rettale, poi si divide sui lati dello sfintere esterno dell'ano in parecchi rami divergenti, le cui divisioni si distribuiscono in questo muscolo e parte anche nella pelle che lo copre.

5.<sup>o</sup> *Nervo pudendo interno.*—Il nervo pudendo interno nasce dal margine inferiore del plesso sacrale, presso al suo apice. Trae specialmente origine dal terzo e quarto nervo sacrale. La sua direzione è quella dell'arteria pudenda interna che accompagna in tutta l'estensione del suo cammino e di cui occupa costantemente il lato più vicino ai tegumenti. Come quest'arteria, esce dal bacino tra il margine inferiore del piramidale ed il margine superiore della spina sciatica, circonda questa spina, rientra nel bacino, e si applica all'aponevrosi dell'otturatore interno, sulla quale è fissato, al pari dell'arteria corrispondente, da uno sdoppiamento di quest'aponevrosi. Giunto al livello della branca ascendente dell'ischio, si divide in due branche, una *inferiore o perineale*, ed una *superiore, perineale o dorsale dell'asta* nell'uomo.

La *branca inferiore o perineale* fornisce dapprima due o tre filetti che si distribuiscono alla parte anteriore dello sfintere dell'ano ed alla pelle sottostante.—Dà in seguito quasi allo stesso livello un ramo più considerevole che cammina da dietro in avanti nell'angolo di separazione del perineo e della faccia interna della coscia, distribuendosi ai tegumenti dell'una e dell'altra regione e prolungandosi sino allo scroto. Dopo aver dato questo filetto *femoro-perineale*, la branca inferiore si divide in due rami; uno *superficiale o culaneo*, ed uno *profondo o muscolo-uretrale*.

Il *ramo superficiale* si porta obliquamente in avanti ed in dentro, tra l'aponevrosi perineale inferiore ed il foglietto profondo della fascia superficiale di questa regione. Sul limite dello scroto si divide in rami lunghi e gracili che si terminano nello scroto e nella pelle della faccia inferiore dell'asta. Prima di giungere alla pelle dello scroto, questo ramo fornisce alcune ramificazioni alla pelle del perineo.

Il *ramo profondo o muscolo-uretrale* passa ordinariamente in mezzo

alle fibre del muscolo trasverso, e talvolta al di sopra di questo muscolo, per percorrere in seguito lo spazio triangolare che separa le radici del corpo cavernoso dal bulbo dell'uretra. Le sue divisioni sono destinate: 1° all'estremità anteriore dello sfintere dell'ano; 2° al trasverso perineale; 3° al bulbo cavernoso; 4° all'ischio-cavernoso; 5° infine alla mucosa uretrale. Quest'ultima divisione penetra nel bulbo dell'uretra per la sua parte laterale con l'arteria bulbosa, che accompagna in seguito e di cui divide la distribuzione.—Ma, indipendentemente da questo rametto laterale, havvene un altro, inferiore e mediano, che cammina tra il bulbo ed il muscolo bulbo-cavernoso. Questo secondo rametto, molto gracile e molto lungo, si avvanza sino al ghiande dando nel suo cammino molte ramificazioni che penetrano nella porzione spongiosa dell'oretra.

*b. La branca superiore, peniena o dorsale dell'asta*, ordinariamente meno considerevole della inferiore, continua il cammino primitivo del nervo pudendo interno. Dalla branca ascendente dell'ischio, sale sulla branca discendente del pube, attraversa il legamento sotto-pubico, rasenta il legamento sospensorio dell'asta, poi la parte mediana della faccia superiore dei corpi cavernosi, e si divide all'estremità anteriore di questi in quattro o cinque rami le cui divisioni si distribuiscono nella spessorezza del ghiande e nella mucosa che lo copre.

Sul dorso dell'asta, questa branca fornisce otto o dieci fletti, che descrivono arcate laterali, parallele a quelle delle arterie e delle vene. Da queste arcate partono molti rami, estremamente delicati, che tutti penetrano nei corpi cavernosi. L'estremità terminale di questi fletti arciformi si ramifica nella porzione spongiosa dell'uretra.

*Nella donna*, la branca perineale inferiore, dopo aver fornito il ramo femoro-perineale, e le divisioni destinate alla pelle del perineo, si distribuisce al grande labbro corrispondente. — La *branca superiore o clitoridea* cammina sulla faccia dorsale dei corpi cavernosi, e si termina nella mucosa che riveste la loro estremità libera.

#### B. — Branche collaterali posteriori del plesso sacrale.

Le branche collaterali posteriori, essenzialmente destinate ai muscoli, sono al numero di cinque:

*Il nervo gluteo superiore;*

*Il nervo del piramidale;*

*Il nervo gluteo inferiore;*

*Il nervo del gemello superiore;*

*Il nervo del muscolo gemello inferiore e del quadrato crurale, che proviene talvolta da un tronco che gli è comune col precedente (figura 508).*

1° *Nervo gluteo superiore*.—Questo nervo emana dal margine superiore del tronco lombo-sacrale, un poco al di sopra della sua unione col primo paio sacrale. Diretto trasversalmente in fuori alla sua origine, esce dal bacino passando al di sopra del piramidale, e si divide immediatamente in due branche, l'una superiore, l'altra inferiore.

La *branca superiore* è ascendente e curvilinea. Cammina tra il medio e piccolo gluteo, parallelamente alla linea curva semicircolare inferiore, e fornisce nel suo cammino molti rami che si perdono per la maggior parte nel primo di questi muscoli.

La *branca inferiore*, situata anche tra il medio ed piccolo gluteo, ad uguale distanza dalla linea curva inferiore e dal gran troncatero, si porta quasi trasversalmente di dentro in fuori, dando rami a questi due muscoli. Giunta presso al tensore della *fascia lata*, attraversa la sua guaina per terminarsi nella spessezza di questo muscolo.

2° *Nervo del piramidale*.—È il più corto di tutti i rami che emanano dal plesso sacrale. Nato dalla parte posteriore e media del plesso, si divide al livello dell'incisura sciatica in due o tre fletti, che penetrano nel muscolo per la sua faccia profonda.

3° *Nervo gluteo inferiore, piccolo nervo sciatico*.—Notevole pel suo volume, molto maggiore di quello di tutte le altre branche collaterali, il piccolo nervo sciatico si estende dalla parte posteriore ed inferiore del plesso sacrale, da un lato al muscolo grande gluteo, e dall'altro ai tegumenti della regione genitale, della regione glutea e della regione posteriore della coscia.

Questo nervo, che ha ordinariamente origine da due radici, esce dall'escavazione pelvica passando sotto il margine inferiore del piramidale, scende quasi verticalmente innanzi al grande gluteo, e compare sotto il margine inferiore di questo muscolo, ove si divide in due branche, una interna o genitale, ed una esterna discendente o femoro-poplitea (fig. 598).

Nel cammino che percorre dalla sua origine alla sua biforcazione, il piccolo sciatico fornisce successivamente al grande gluteo parecchi rami importanti, di cui il numero, al volume e la direzione sono egualmente variabili. Alcuni ascendono verticalmente, altri, dapprima obliqui in basso ed in dietro, si riflettono poi per camminare da basso in alto. Tutti si applicano sulla faccia anteriore del muscolo, nel quale si immergono in seguito per distribuirsi, i discendenti nella sua metà esterna, i curvilinei o ascendenti nella sua metà interna.

La *branca genitale* del piccolo sciatico, situata nel suo punto di partenza al di sotto dell'aponevrosi femorale, si porta quasi trasversalmente dalla parte media del margine inferiore del grande gluteo al di sotto della tuberosità ischiatica; quivi diviene sottocutanea, si situa nel solco che separa il perineo dalla faccia interna della coscia, in mezzo al tes-

suto cellulo-adiposo sottostante alle branche ascendente dall'ischio e discendente del pube, e si distribuisce alla sua estremità terminale nello scroto nell'uomo, nella metà posteriore delle grandi labbra nella donna.— Dalla curva che descrive si veggono staccarsi parecchi rami che vanno nella pelle delle parti superiore ed interna della coscia, ed altre meno considerevoli che si portano alla pelle del perineo. La sua situazione, paragonata a quella della branca perineale del nervo pudendo interno, è molto più superficiale; quest'ultimo è separata dalla pelle del perineo mediante tutta la spessezza dello strato cellulo-adiposo sottocutaneo, mentre la prima cammina nella spessezza di questo strato.

La *branca femoro-poplitea* del piccolo sciatico passa sulla tuberosità dell'ischio, incrocia i muscoli che si attaccano a questa tuberosità, e si porta verticalmente in basso. Coperta dall'aponevrosi femorale diviene sottocutanea al terzo inferiore della coscia, poi si divide al livello del cavo popliteo in due rami, di cui l'uno, interno, si perde nella pelle della parte superiore e posteriore della gamba, mentre che l'altro esterno si anastomizza verso la parte media di questa col nervo safeno esterno. Nel suo cammino, dal margine inferiore del grande gluteo al cavo popliteo, la branca femoro-poplitea fornisce: 1° parecchi rami ascendenti che si distribuiscono alla pelle della regione glutea; 2° rami obliqui in basso ed in fuori, destinati alla pelle della regione postero-esterna della coscia; 3° Rami obliqui in basso ed in dentro, destinati alla pelle della regione postero-interna.

In riassunto, il piccolo sciatico è un nervo muscolo-cutaneo, che presiede alle contrazioni del grande gluteo, e che distribuisce la sensibilità ad una porzione de' tegumenti della natica, ad una porzione del tegumenti del perineo e degli organi genitali, alla pelle di tutta la parte posteriore della coscia, ed ai tegumenti della parte posteriore e superiore della gamba.

4° *Nervo del gemello superiore.* — Questo rametto emana dalla parte posteriore del plesso sacrale, al livello dell'origine del gran nervo sciatico, che lo copre al suo punto di emergenza. Dopo un brevissimo cammino, si getta nel gemello superiore, in cui penetra per la sua faccia profonda.

5° *Nervo del muscoli gemello inferiore e quadrato crurale.* — Nasce di lato al precedente ed incrocia come esso il margine superiore della spina sciatica per uscire dall'escavazione peivica. Lo si vede immergersi in seguito sotto il gemello superiore, poi sotto il tendine dell'otturatore interno, e sotto il gemello inferiore, al quale dà un filotto. Più in basso, questo ramo corrisponde alla faccia anteriore o profonda del quadrato crurale e si perde nella sua spessezza.

## I. — Grande nervo sciatico.

Il *grande nervo sciatico* si estende dall'estremità inferiore o dall'apice del plesso sacrale ai muscoli della regione posteriore della coscia ed a tutte le parti costituenti della gamba e del piede. È il più voluminoso e più lungo di tutti i nervi dell'economia.—Il tronco *lombo-sacrale*, e le quattro prime paia sacrali pare che convergano e si aggruppino in un sol fascio per produrlo.—Un poco schiacciato alla sua origine, come il plesso sacrale di cui è a considerare come prolungamento pel suo volume, per la sua direzione, e per la sua struttura tanto notevolmente retiforme, si arrotondisce discendendo verso il cavo del poplite (fig. 508).

*Cammino e rapporti.* — Questo nervo esce dal bacino per la parte più bassa della grande incisura sciatica, tra il margine inferiore del piramidale ed il gemello superiore che incrocia ad angolo retto. Scende in seguito verticalmente tra la tuberosità dell'ischio ed il gran trocantere, più vicino però alla prima di queste sporgenze che alla seconda; si situa al centro dei muscoli della regione posteriore della coscia e si divide alla sua entrata nel cavo popliteo in due branche che costituiscono: il *nervo sciatico popliteo esterno*, ed il *nervo sciatico popliteo interno*. Questi nervi, che sono semplicemente addossati l'uno all'altro, si separano spesso in un punto più alto, e talvolta anche fin dall'origine del nervo sciatico.

Nel suo cammino, il gran nervo sciatico si trova in rapporto: 1° pel suo lato posteriore col nervo piccolo sciatico e col muscolo grande gluteo; più in basso con la lunga porzione del bicipite femorale che lo incrocia ad angolo acuto, e nel suo quarto inferiore con l'aponevrosi crurale da cui lo separa uno strato celluloso-adiposo più o meno spesso; 2° pel suo lato anteriore coi due gemelli e col tendine dell'otturatore interno, poi col quadrato crurale e col grande adduttore, e nella metà inferiore della coscia con la porzione femorale del bicipite.

L'arteria pudenda interna occupa il suo lato interno al momento in cui circonda la spina ischiatica. L'arteria ischiatica l'accompagna sino alla parte superiore della coscia, e gli fornisce nella maggior parte degli individui un ramo notevole per le sue dimensioni.

*Branche collaterali.* — Sono cinque e si portano alla lunga porzione del bicipite, al semitendinoso, al semimembranoso, al grande adduttore ed alla corta porzione del bicipite. Le tre prime nascono talvolta da un tronco comune che si stacca ordinariamente dal tronco principale al livello del quadrato crurale.

1.° *Nervo della lunga porzione del bicipite.* — Questo nervo lungo e gracile, come tutti i rami collaterali forniti dal grande sciatico, si porta in basso ed in fuori verso la parte media del muscolo, sulla quale si

divide : in filetti ascendenti, destinati alla sua estremità superiore, e filetti discendenti, esilissimi, che pur tuttavia si possono seguire sino

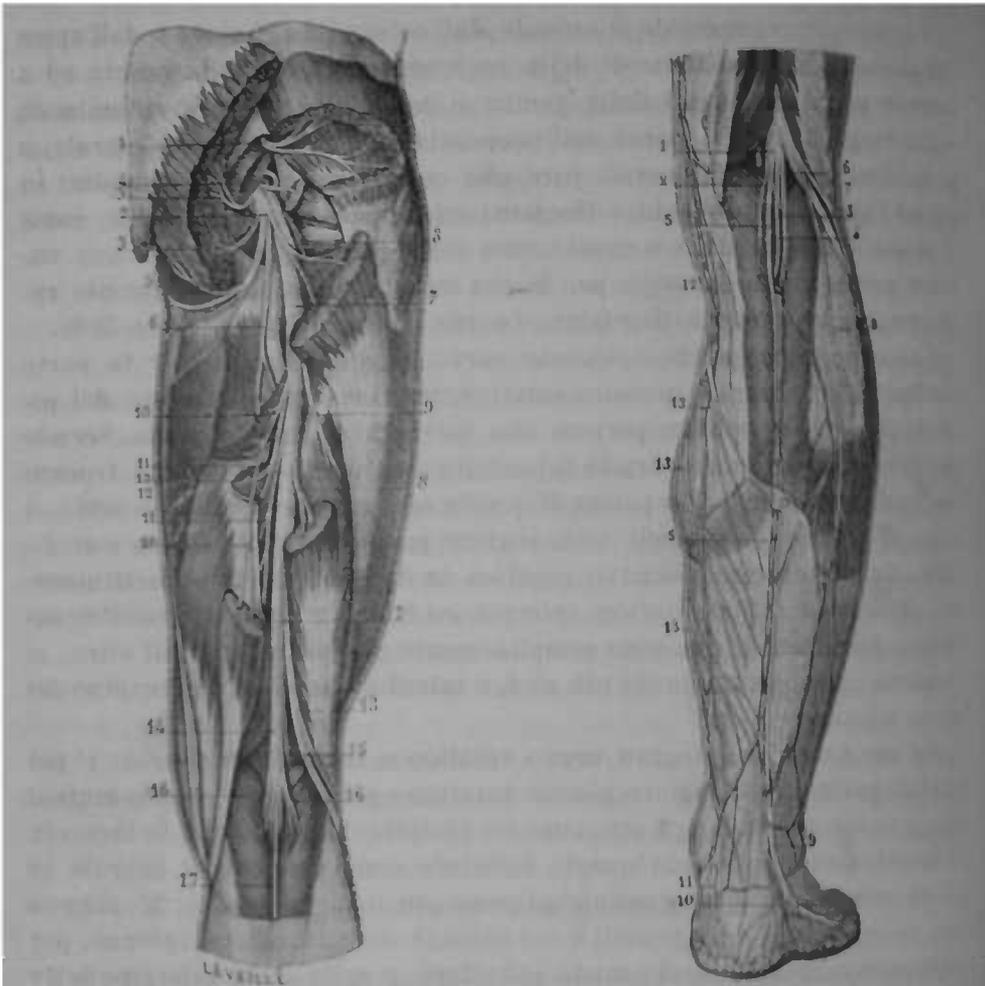


Fig. 508. — Il gran nervo sciatico, le sue branche collaterali e terminali (\*).

Fig. 509. — Il nervo safeno esterno ed il suo accessorio (secondo Hirschfeld).

Fig. 508. — 1. Nervo gluteo superiore. — 2. Nervo gluteo inferiore o piccolo sciatico. — 3,3,3 Rami che fornisce al grande gluteo. — 4. Ramo del piramidale. — 5. Brancha genitale del piccolo sciatico. — 6. Brancha femoro-poplitea dello stesso nervo. — 7,7. Tronco del grande sciatico. — 8. Ramo che dà alla lunga porzione del bicipite femorale. — 9. Ramo destinato alla corta porzione di questo muscolo. — 10,10. Ramo del semi-tendinoso, in cui porzione media è stata asportata per far vedere il semi-membranoso ed il ramo nervoso che ne riceve. — 11,11. Ramo destinato a questo muscolo. — 12,12. Altro ramo che nasce da un piccolo tronco che gli è comune col precedente e che passa sotto il semi-membranoso per distribuirsi al grande adduttore. — 13. Sciatico popliteo esterno. — 14. Sciatico popliteo interno. — 15. Filetto del gracile plantare. — 16,16. Nervi dei gemelli. — 17. Origine del safeno esterno.

Fig. 509. — 1. Nervo sciatico popliteo interno. — 2. Nervo del gemello esterno. — 3. Nervi del gemello interno. — 4. Nervo safeno esterno. — 5. Nervo sciatico popliteo esterno. — 6. Brancha accessoria del safeno esterno o nervo peroneo. — 7. Brancha cutanea peronea. — 8. Brancha che il safeno esterno fornisce alcune volte al quinto ed al quarto dito del piede. — 9. Tronco formato dalla riunione del safeno peroneo al safeno esterno o tibiale. — 10. Brancha cutanea fornita da questo tronco. — 11. Brancha cutanea plantare del tibiale posteriore. — 12. Nervo safeno interno. — 13,13,13. Rami posteriori di questo nervo.

alla sua estremità inferiore. — Indipendentemente da questo ramo nervoso, la lunga porzione del bicipite ne riceve spessissimo uno o due altri, più alti, che si gettano nella sua estremità superiore. Questi nervi, come la maggior parte dei rami emanati dal grande sciatico, penetrano nel muscolo per la sua faccia anteriore o profonda.

2.° *Nervo del semitendinoso.* — Scende quasi verticalmente sulla faccia profonda del muscolo al quale è destinato. senza dargli alcun ramo, poi si biforca dopo aver percorso un certo cammino, e finisce per sparire nella sua spessezza, al livello od un poco al di sotto della parte media della coscia.

3.° *Nervo del semimembranoso.* — È raramente unico. Se ne trovano in generale due; il più alto penetra nel muscolo verso il suo terzo medio, e l'altro nel terzo inferiore del suo corpo carnoso.

4.° *Nervo del grande adduttore.* — Nato dal grande sciatico, un poco al di sopra della parte media della coscia, e talvolta da un tronco che gli è comune con quello del semimembranoso, passa innanzi a questo muscolo per portarsi obliquamente in basso, in avanti ed in dentro e penetra obliquamente nella faccia posteriore del grande adduttore in vicinanza del suo margine interno. Questo nervo contrasta per la sua tenuità con le grandi dimensioni del terzo adduttore, che riceve i suoi principali rami, come abbiamo visto, dall'otturatore.

5.° *Nervo della corta porzione del bicipite.* — La sua origine è varia: in generale emana dal grande sciatico al livello della parte più alta della coscia, poi si dirige in basso, in avanti ed in fuori verso la faccia postero-esterna della porzione femorale del bicipite, nell'estremità superiore della quale penetra.

## II. — Nervo sciatico popliteo esterno.

Il *nervo sciatico popliteo esterno* si estende dalla parte terminale del gran nervo sciatico ai muscoli della regione tibiale anteriore ed esterna, alla pelle che riveste la semicirconferenza esterna della gamba, ed a quella che copre la faccia dorsale del piede. — Il suo volume è la metà circa di quello dello sciatico popliteo interno (fig. 600).

Partito dall'estremità superiore e mediana del cavo popliteo, questo nervo scende obliquamente in fuori, rasenta il lato posteriore del condilo, la parte corrispondente della testa del perone, circonda a semispirale l'estremità superiore del corpo di quest'osso, s'immerge nella spessezza del lungo peroneo laterale, poi si divide in due branche terminali: l'una esterna, più conosciuta sotto il nome di *nervo muscolo-culaneo*, l'altra interna, che costituisce il *nervo tibiale anteriore*.

**A. — Branche collaterali dello sciatico popliteo esterno.**

Nel cammino che percorre dal suo punto di partenza a quello di biforcazione, lo sciatico popliteo esterno fornisce: 1° due branche cutanee, l'*accessorio del safeno esterno* e la *branca cutanea peroniera*: 2° due branche muscolari destinate al tibiale anteriore.

a. L'*accessorio del safeno esterno* o *nervo safeno-peroniero* si stacca dallo sciatico popliteo esterno immediatamente al di sotto della sua origine. Scende quasi verticalmente tra il gemello esterno e l'aponevrosi tibiale, attraversa quest'aponevrosi verso la parte media della gamba, s'inclina allora indentro per avvicinarsi al safeno esterno, e poi si comporta in due maniere differenti: ora si getta totalmente nel safeno esterno, di cui rappresenta in qualche modo una radice: ora invia a questo nervo solo un semplice filetto, e si distribuisce sia alla pelle della metà inferiore della gamba, sia a quella che riveste le parti posteriori ed esterne del calcagno.—Alcune volte il volume del safeno peroniero è sommamente gracile; in questo caso non è raro vederlo terminarsi alla parte superiore del tendine di Achille, dopo essersi anastomizzato col safeno esterno.

b. La *branca cutanea peroniera* nasce un poco al di sotto della precedente. Attraversa quasi immediatamente l'aponevrosi poplitea per portarsi verticalmente in basso, e si divide, cammin facendo, in tre ordini di rami destinati esclusivamente alla pelle: Questi rami si possono dividere: in posteriori, molto gracili; anteriori, più considerevoli, che descrivono delle arcate a concavità in alto; ed inferiori che si possono seguire sino al malleolo peroniero.

c. Le *branche muscolari* sono ordinariamente due, ed emanano dal tronco principale al di sopra della sua biforcazione. Dirette dapprima trasversalmente in dentro, poi da basso in alto, descrivono una curva a concavità superiore. Le loro principali divisioni si spendono nel tibiale anteriore. Un rametto si termina nell'articolazione tibio-peronea superiore. Alcune ramificazioni molto sottili si applicano alla tuberosità interna della tibia e si terminano nel periostio che la copre.

**B. — Branche terminali dello sciatico popliteo esterno.**

1.° *Branca terminale esterna, o nervo muscolo-culaneo.* — Questo nervo, un poco più grosso in generale del tibiale anteriore, scende verticalmente sul lato esterno del perone, nella spessezza del lungo peroneo laterale. Al livello dell'estremità superiore del corto peroneo laterale, devia leggermente per situarsi tra quest'ultimo muscolo e l'estensore comune delle dita del piede, attraversa l'aponevrosi della gamba

verso il suo terzo inferiore, poi si divide un poco al di sopra dell'articolazione tibio-tarsea in due branche: una interna, ed una esterna più considerevole, che si suddivide quasi immediatamente in tre rami: queste quattro divisioni costituiscono i *rami collaterali dorsali delle dita del piede*.

Prima della sua divisione in due branche, il nervo muscolo-cutaneo fornisce: 1° Uno o due rami al muscolo lungo peroniero laterale:— 2° Un ramo al corto peroniero laterale:— 3° Un ramo sopra-malleolare, che, partito dalla porzione sottocutanea di questo nervo, si dirige in basso ed in fuori per distribuirsi nella pelle della parte inferiore ed esterna della gamba.

Dei quattro rami collaterali dorsali delle dita del piede, il *primo* o l'*interno* si porta indentro, seguendo una direzione dapprima parallela a quella del tendine dell'estensore proprio dell'alluce, poi lo incrocia alla sua estremità terminale per rasentare il lato interno dell'alluce di cui forma il *collaterale dorsale interno*.

Il secondo, parallelo al primo spazio interosseo, si divide all'estremità anteriore di questo spazio in due rami più piccoli che costituiscono, l'uno il *collaterale dorsale esterno dell'alluce*, e l'altro il *collaterale dorsale interno del secondo dito*.

Il terzo segue il secondo spazio interosseo, e si biforca anche per dare origine, da una parte al *collaterale dorsale esterno del secondo dito*, dall'altra al *collaterale dorsale interno del terzo*.

Il quarto, situato al di sopra del terzo spazio interosseo, fornisce con la sua divisione il *collaterale dorsale esterno del terzo dito ed il collaterale dorsale interno del quarto*.

Prima di raggiungere le dita, i rami collaterali dorsali danno molte divisioni, ma assai gracili, alla pelle della faccia dorsale del piede. Il primo, o interno, si anastomizza col safeno interno. Il secondo comunica al livello della sua biforcazione col ramo terminale interno del nervo tibiale anteriore. Il quarto scambia costantemente alcune divisioni col safeno esterno. Tutti si uniscono nella spessezza del derma, sia al collaterale dorsale del lato opposto, sia al collaterale plantare dello stesso lato.

2.° *Branca terminale interna, o nervo tibiale anteriore*.—Dopo aver attraversata la parte superiore del lungo estensore comune delle dita del piede, questa branca si applica sul legamento interosseo, scende in avanti dell'arteria tibiale anteriore, tra i muscoli lungo estensore comune delle dita e tibiale anteriore, poi tra questo e l'estensore proprio dell'alluce; passa col tendine di quest'estensore sotto il legamento anulare superiore del tarso, e si divide in avanti dell'articolazione tibio-tarsea in due rami, che per la loro posizione si possono distinguere in interno ed esterno.

■

Nella gamba, il nervo tibiale anteriore fornisce parecchi rami collaterali che si possono dividere in interni ed esterni.—Gli interni si perdono nel tibiale anteriore.—Gli esterni sono destinati, i superiori, al lungo estensore comune delle dita del piede, gl' inferiori all'estensore proprio dell'alluce.

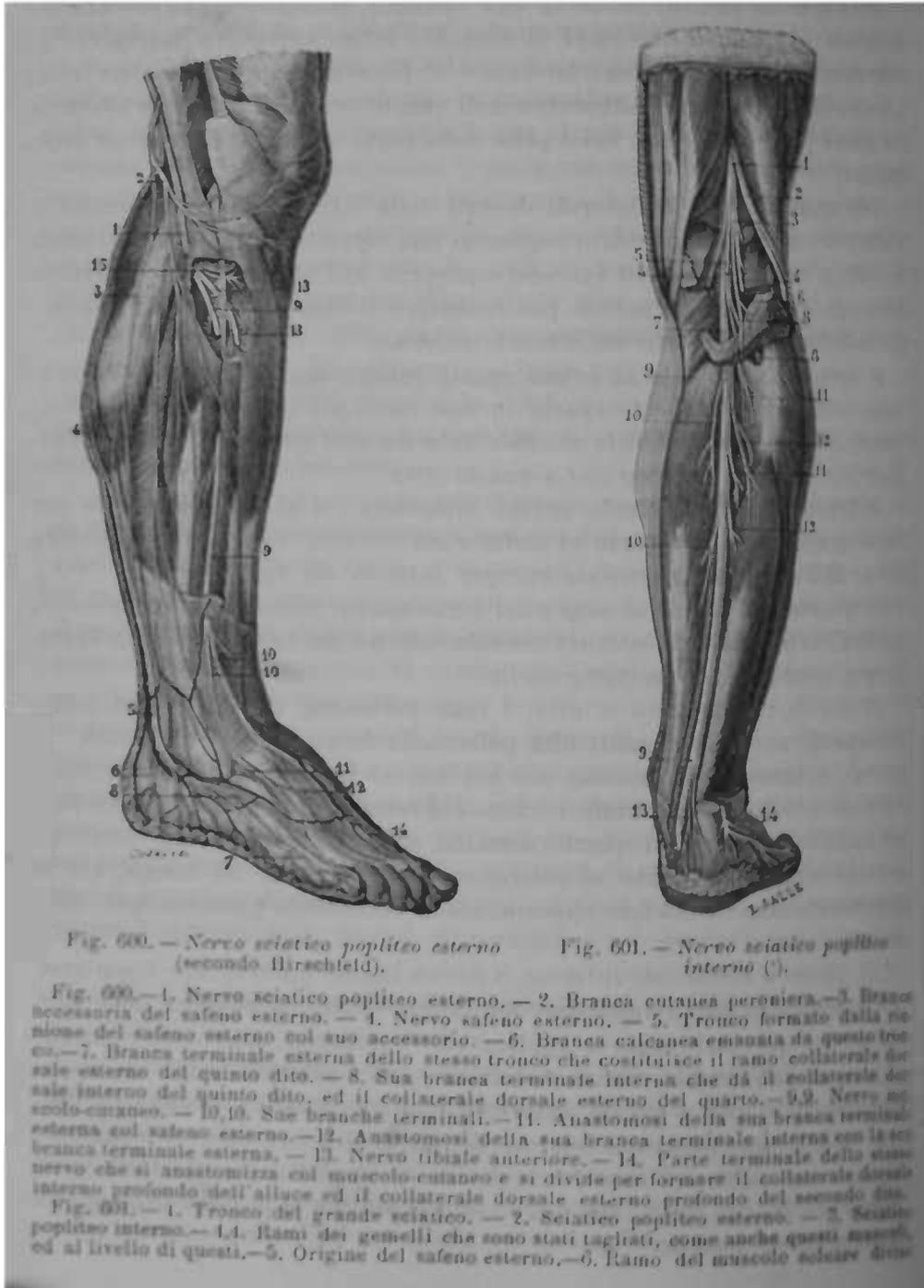


Fig. 600. — Nervo sciatico popliteo esterno (secondo Hirschfeld).

Fig. 601. — Nervo sciatico popliteo interno (').

Fig. 600. — 1. Nervo sciatico popliteo esterno. — 2. Branchia cutanea peronea. — 3. Branchia accessoria del safeno esterno. — 4. Nervo safeno esterno. — 5. Tronco formato dalla riunione del safeno esterno col suo accessorio. — 6. Branchia calcanea emmanata da questo tronco. — 7. Branchia terminale esterna dello stesso tronco che costituisce il ramo collaterale del safeno esterno del quinto dito, ed il collaterale dorsale esterno del quarto. — 8. Sua branchia terminale interna che dà il collaterale del safeno interno del quinto dito. — 9. Nervo cutaneo. — 10, 10. Sae branchie terminali. — 11. Anastomosi della sua branchia terminale esterna col safeno esterno. — 12. Anastomosi della sua branchia terminale interna con la sua branchia terminale esterna. — 13. Nervo tibiale anteriore. — 14. Parte terminale dello stesso nervo che si anastomizza col muscolo cutaneo e si divide per formare il collaterale dorsale interno profondo dell'alluce ed il collaterale dorsale esterno profondo del secondo dito.

Fig. 601. — 1. Tronco del grande sciatico. — 2. Sciatico popliteo interno. — 3. Ramo del grande sciatico. — 4. Ramo del muscolo schiavo diviso, ed al livello di questa. — 5. Origine del safeno esterno. — 6. Ramo del muscolo schiavo diviso.

a. Il ramo terminale interno del tibiale anteriore si porta direttamente in avanti, tra il pedidio ed il tendine dell'estensore proprio dell'alluce, poi tra il primo muscolo interosseo dorsale ed il primo fascio del pedidio che incrocia ad angolo acuto. Al livello dell'estremità anteriore dei metacarpei, si divide in due rami che si anastomizzano col secondo ramo terminale del muscolo-cutaneo e che in seguito formano: il collaterale dorsale esterno profondo dell'alluce, ed il collaterale dorsale interno profondo del secondo dito del piede.

b. Il ramo terminale esterno cammina da dietro in avanti e da dentro in fuori, tra le ossa del tarso ed il muscolo pedidio, nel quale penetra dividendosi in parecchi filetti.

I due rami terminali del nervo tibiale anteriore sono coperti, non solamente dall'aponevrosi dorsale del piede e dal muscolo pedidio, ma da una seconda lamina fibrosa che li fissa sulla faccia superiore del tarso. Sono dunque situati molto più profondamente dei rami corrispondenti del nervo muscolo-cutaneo.

### III. — Nervo sciatico popliteo interno.

Il nervo sciatico popliteo interno si estende dal gran nervo sciatico ai muscoli ed alla pelle della parte posteriore della gamba, com'anche ai muscoli ed alla pelle della pianta del piede. Per il suo volume più considerevole di quello dello sciatico popliteo esterno, non meno che per la sua direzione, esso è chiaramente prolungamento del gran nervo sciatico (figura 601).

*Cammino e rapporti.* — Questo nervo scende dall'angolo superiore all'angolo inferiore della losanga poplitea, di cui rappresenta in qualche modo il grand'asse. Al livello dell'angolo inferiore della losanga, s'immette negli interstizii dei gemelli e più in basso nell'anello fibroso del soleo, ove perde il suo nome per assumere quello di *tibiale posteriore*; cammina allora tra i muscoli degli strati superficiale e profondo della parte posteriore della gamba, rasenta nel terzo inferiore di questa il margine interno del tendine di Achille, corrisponde più in basso alla faccia posteriore del malleolo interno, poi alla volta del calcagno, al di sotto della quale si divide in due branche terminali: il *nervo plantare interno* ed il *nervo plantare esterno*.

Nel suo cammino attraverso il cavo popliteo, lo sciatico popliteo interno si trova in rapporto pel suo lato posteriore con l'aponevrosi po-

anche al livello del taglio di questo muscolo. — 7. Sciatico popliteo interno che si immette nell'anello fibroso del soleo. — 8,8. Ramo che nasce dalla parte inferiore di questo tronco e che si immette anche nell'anello del soleo, al livello del quale fornisce una divisione riflessa o ascendente che penetra nel muscolo popliteo per la sua faccia profonda, ma che non è punto visibile qui, ed una divisione discendente più gracile che attraversa il legamento interosseo, in generale, per portarsi al muscolo tibiale anteriore. — 9,9. Nervo tibiale posteriore. — 10,10. Rami che esso dà al lungo flessore comune delle dita del piede. — 11,11. Rami che fornisce al tibiale posteriore. — 12,12. Rami del lungo flessore proprio dell'alluce. — 13. Rami calcanei. — 4. Estremità terminale del nervo safeno esterno.

plitea, da cui è separato superiormente da uno strato cellulo-adiposo più o meno spesso ed inferiormente dalla vena safena esterna, poi coi due gemelli che lo coprono col loro margine corrispondente. Corrisponde per suo lato anteriore alla vena poplitea, che lo separa dall'arteria corrispondente. Questi vasi ed il tronco nervoso che li accompagna non sono del resto esattamente sovrapposti che nella metà inferiore del cavo popliteo superiormente; si dispongono in modo tale che ambedue sono contemporaneamente anteriori ed interni, ed il nervo è posteriore ed esterno.

Nella gamba, questo nervo corrisponde: 1° in avanti, all'interstizio dei muscoli tibiale posteriore e lungo flessore proprio dell'alluce, da cui si trova separato in tutta la sua lunghezza dall'arteria e dalle vene tibiali posteriori; 2° indietro, ad una lamina fibrosa che lo copre insieme con i muscoli ed i vasi precedenti, e che lo separa dal soleo superiormente, più in basso del tendine di Achille e dall'aponevrosi tibiale.

#### A. -- Branche collaterali dello sciatico popliteo interno.

Delle branche collaterali dello sciatico popliteo interno, le une nascono dalla sua porzione superiore o poplitea, le altre dalla sua porzione tibiale o dal tibiale posteriore.

##### a. Branche che nascono nel cavo popliteo.

Queste branche sono cinque: una cutanea, il *nervo safeno esterno*; tre muscolari destinate ai gemelli, al soleo ed al plantare gracile, ed una articolare destinata al ginocchio.

1° *Nervo safeno esterno o safeno tibiale*. — Si stacca dal tronco principale al livello della parte media del cavo popliteo, e si porta immediatamente in basso ed in dietro nell'interstizio dei gemelli, ove scorre dapprima sotto l'aponevrosi poplitea. Ma ben presto s'innette in un canale fibroso insieme con una vena ed una piccola arteria; questo canale corrisponde al margine posteriore del setto intermedio ai due gemelli. Giunto verso la parte media della gamba, il nervo safeno esterno esce dal suo canale fibroso per scorrere nel tessuto cellulare sottocutaneo, vicino alla vena safena esterna; si unisce un poco più in basso al safeno peroniero, rasenta il margine esterno del tendine di Achille, e circonda il malleolo peroniero passando al disotto di questo; seguendo poscia la direzione del margine esterno del piede, il nervo safeno si prolunga da dietro in avanti sino alla estremità libera del piccolo dito del piede, di cui costituisce il *collaterale dorsale esterno* (fig. 601).

In questo lungo cammino, il safeno esterno non fornisce alcun ramo nella metà superiore della gamba. Al livello del tendine di Achille dà parecchi rami cutanei, tra cui se ne nota uno che scende verticalmente

sul lato esterno e posteriore del calcagno per ramificarsi nella pelle che lo copre.

Sul margine esterno del piede, il safeno tibiale dà ai tegumenti di questa regione molti rami che si distribuiscono in parte nella pelle della regione dorsale del piede, ed in parte in quella della regione plantare esterna; i primi si anastomizzano con le divisioni del muscolo-cutaneo.

Quando questo nervo presenta un volume maggiore dell'ordinario, indipendentemente dal collaterale dorsale esterno del piccolo dito, fornisce abbastanza spesso un ramo che si biforca per formare il *collaterale dorsale interno dello stesso dito, ed il collaterale dorsale esterno del quarto*.

**2° Branche muscolari.**—Le due branche destinate ai gemelli sono dapprima addossate al tronco principale. Si portano verticalmente in basso e penetrano nella parte superiore di questi muscoli pel loro margine popliteo, dividendosi ciascuna in due o tre rami.

La *branca del soleo*, anteriore alle due precedenti e spesso doppia, scende anche verticalmente sotto il gemello esterno. Giunta al livello del margine superiore del soleo, si divide in due o tre rami che s'immettono immediatamente nella sua spessezza e che si possono seguire sino alla estremità inferiore del suo corpo carnoso.

La *branca del plantare gracile*, estremamente sottile, obliqua in basso ed in fuori, penetra quasi immediatamente in questo piccolo muscolo, ora per la sua faccia posteriore, ora pel suo margine interno.

**3° Nervo articolare.** — Spesso doppio, e sempre più o meno gracile, questo nervo si dirige in basso ed in avanti, e si ramifica nelle parti fibrose che occupano lo spazio intercondiloideo.

Indipendentemente da questo filetto, molte ramificazioni emanate da tutti i nervi peri-articolari si perdono nelle parti fibrose e fibro-cartilaginee dell'articolazione del ginocchio.

#### b. *Branche che nascono dal tibiale posteriore.*

Nella gamba, lo sciatico popliteo interno, divenuto tibiale posteriore, dà successivamente :

1° Al muscolo popliteo, un ramo che circonda il suo margine inferiore per espandersi sulla sua faccia anteriore in parecchi filetti, i quali penetrano per la maggior parte nella sua spessezza. Uno di questi filetti si porta ordinariamente all'articolazione tibio-peronea superiore. Un'altro attraversa talvolta l'orifizio superiore del legamento interosseo, poi termina nel tibiale anteriore.

2° Al tibiale posteriore un ramo, spesso doppio, che scompare a poco a poco in mezzo alle sue fibre dividendosi in parecchi rametti.

3° Al lungo flessore comune delle dita del piede, due branche, una superiore e l'altra inferiore.

4° Al tibiale posteriore, due altre branche dello stesso volume delle precedenti, e che nascono come queste ad altezze differenti.

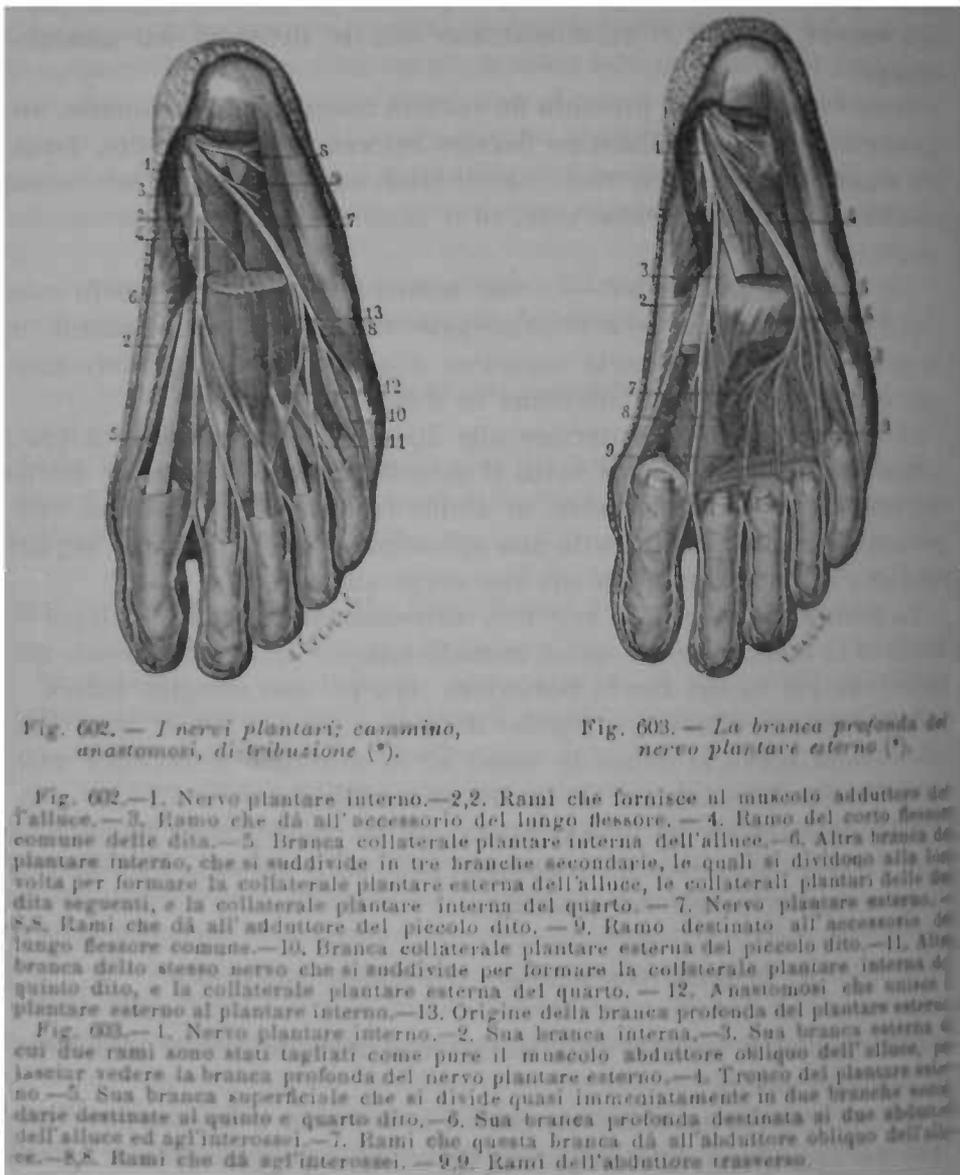


Fig. 602. — I nervi plantari; cammino, anastomosi, di distribuzione (\*).

Fig. 603. — La branca profonda del nervo plantare esterno (\*).

Fig. 602.—1. Nervo plantare interno.—2,2. Rami che fornisce al muscolo adduttore dell'alluce.—3. Ramo che dà all'accessorio del lungo flessore.—4. Ramo del corto flessore comune delle dita.—5. Brancha collaterale plantare interna dell'alluce.—6. Altra brancha del plantare interno, che si suddivide in tre branchhe secondarie, le quali si dividono alla loro volta per formare la collaterale plantare esterna dell'alluce, le collaterali plantari delle dita seguenti, e la collaterale plantare interna del quarto.—7. Nervo plantare esterno.—8,8. Rami che dà all'adduttore del piccolo dito.—9. Ramo destinato all'accessorio del lungo flessore comune.—10. Brancha collaterale plantare esterna del piccolo dito.—11. Altra brancha dello stesso nervo che si suddivide per formare la collaterale plantare interna del quinto dito, e la collaterale plantare esterna del quarto.—12. Anastomosi che unisce il plantare esterno al plantare interno.—13. Origine della branca profonda del plantare esterno.

Fig. 603.—1. Nervo plantare interno.—2. Sua brancha interna.—3. Sua brancha esterna e cui due rami sono stati tagliati come pure il muscolo abduttore obliquo dell'alluce, per lasciar vedere la branca profonda del nervo plantare esterno.—4. Tronco del plantare esterno.—5. Sua brancha superficiale che si divide quasi immediatamente in due branchhe secondarie destinate al quinto e quarto dito.—6. Sua brancha profonda destinata ai due obliqui dell'alluce ed agli interossei.—7. Rami che questa brancha dà all'abduttore obliquo dell'alluce.—8,8. Rami che dà agli interossei.—9,9. Rami dell'abduttore trasverso.

5° Un fletto cutaneo interno o sopra-malleolare, che attraverso l'aponevrosi della gamba, e di cui parecchie divisioni, prima di perdersi nei tegumenti, si uniscono a quelle del safeno interno.

6° Una brancha cutanea plantare. Questa brancha che scende verticalmente tra il malleolo interno ed il tendine di Achille, si divide

in due rami: uno posteriore o calcaneo, ed uno anteriore o plantare.— Il ramo calcaneo discende nel tessuto cellulo-adiposo situato in avanti del tendine di Achille, e si distribuisce, sia alla pelle che covre la parte più interna di questo tendine, sia a quella che riveste la faccia interna del calcagno, sia infine alla pelle del calcagno.— Il ramo anteriore o plantare, che nasce talvolta isolatamente dal precedente, dà dapprima alcune ramificazioni alla pelle della porzione interna del tarso, si flette in seguito sul margine interno della pianta del piede, cammina tra l'aponevrosi ed i tegumenti della regione plantare, sotto i quali lo si può seguire sino alla parte media del metatarso, e si termina con molte divisioni nella pelle di questa regione.

**B. — Branche terminali dello sciatico popliteo interno,  
o nervi plantari.**

1° *Nervo plantare interno.* — Più voluminoso dell'esterno, si porta direttamente in avanti, al disopra dell'adduttore dell'alluce, poi tra il corto flessore dello stesso dito ed il corto flessore comune, e si divide in quattro branche che si staccano successivamente dal tronco principale, di modo che la prima, o interna, è la più lunga, e l'ultima o esterna la più corta (fig. 602 e 603).

a. *Branche collaterali.*—Prima della sua divisione il plantare interno fornisce: 1° Branche cutanee in numero variabile, che attraversano l'aponevrosi per distribuirsi, sia alla pelle del calcagno, sia a quella della regione plantare interna; 2° Rami muscolari per l'adduttore dell'alluce, pel corto flessore comune e per l'accessorio del lungo flessore.

b. *Branche terminali.*—S'indicano col nome di prima, seconda etc. andando da dentro in fuori.

La prima, che è la più lunga, si porta in avanti ed in dentro, al di sotto del corto flessore dell'alluce, al quale dà uno o due filetti, e rasenta in seguito lo stesso dito di cui costituisce per la sua terminazione il *ramo collaterale plantare interno*.

La seconda, che è la più voluminosa, segue la direzione del primo spazio interosseo, e si divide alla estremità anteriore di questo spazio in due rami, di cui l'uno rappresenta il *collaterale plantare esterno dell'alluce* e l'altro il *collaterale plantare interno del secondo dito*.—Prima della sua divisione, questa branca fornisce un filetto al primo lombricale.

La terza si dirige un poco obliquamente in avanti ed in fuori per raggiungere la parte anteriore del secondo spazio interosseo, incrocia ad angolo acuto i tendini flessori del secondo dito del piede, dà un filetto al secondo lombricale, poi si divide per fornire il *collaterale plantare esterno del secondo dito del piede*, ed il *collaterale plantare interno del terzo*.

La quarta, molto obliqua in avanti ed in fuori, incrocia i tendini flessori del terzo dito, riceve al di là di questi tendini un filetto anastomotico che le invia il nervo plantare esterno, e si biforca quasi immediatamente. Dalla sua divisione risultano: il *collaterale plantare esterno del terzo dito*, ed il *collaterale plantare interno del quarto*.

I nervi collaterali plantari delle dita hanno per caratteri comuni:

1° Di fornire un gran numero di ramificazioni alla pelle delle loro parti laterali e della loro faccia plantare.

2° Di anastomizzarsi tra loro e coi collaterali dorsali.

3° Di dividersi alla loro estremità in due filetti: uno *dorsale* o *sotto-ungueale*, ed uno *plantare* che si ramifica nel polpastrello delle dita unendosi a quello del lato opposto.

4° Di offrire nel loro cammino molti corpuscoli di Pacini.

2° *Nervo plantare esterno*. — Situato alla sua origine al disotto della volta del calcagno ed al disopra dell'adduttore dell'alluce, si dirige obliquamente in avanti ed in fuori, tra il corto flessore comune e l'accessorio del lungo flessore: cammina in seguito tra questi due muscoli, situati sul suo lato interno, e l'abditore del piccolo dito, che occupa il suo lato esterno; poi si divide al livello della estremità posteriore del quinto metatarso o del quarto spazio interosseo in due branche terminali, che per la loro posizione si possono distinguere in *superficiale* e *profonda*.

Nel cammino che percorre dalla sua origine alla sua biforcazione, questo nervo non fornisce che due rametti. Il primo, molto gracile, si perde nell'accessorio del lungo flessore. Il secondo, più considerevole e spesso doppio, si porta nell'abditore del piccolo dito.

a. *Branca terminale superficiale*. — Si porta direttamente in avanti e si divide immediatamente in un ramo interno e in un ramo esterno.

Il ramo interno si porta direttamente in avanti, nella direzione del quarto spazio interosseo, incrocia alla parte anteriore di questo spazio i tendini flessori del piccolo dito, poi si divide in due rami secondari che costituiscono il *collaterale plantare esterno del quarto dito* ed il *collaterale plantare interno del quinto*.

Il ramo esterno, leggermente obliquo da dietro in avanti e da dentro in fuori, cammina al di sotto del corto flessore del piccolo dito, al quale fornisce un filetto, ed incrocia poi il tendine dell'abditore dello stesso dito, per prolungarsi sino alla estremità terminale di questo di cui forma il *collaterale plantare esterno*.

b. *Branca terminale profonda*. — Si porta da fuori in dentro e da dietro in avanti, tra l'abditore obliquo dell'alluce e gli interossei plantari, e si estende sino alla parte media del primo interosseo dorsale, nel quale si termina. Questa branca descrive in conseguenza una curva semicircolare. Dalla sua convessità rivolta in avanti ed in fuori, si veggono nascere.

- 1° Due filetti lunghi e gracili pei due ultimi lombricali ;
- 2° Uno o due rami per l'abduzione obliquo dell'alluce;
- 3° Parecchi filetti per l'abduzione trasverso dello stesso dito;
- 4° Un filetto per ciascuno dei muscoli interossei plantari e dorsali.

*Considerazioni generali sui nervi dell'arto addominale.*

A. *Nervi motori.* — L'arto addominale esegue quattro principali movimenti: l'estensione e la flessione, l'abduzione e l'adduzione. Nell'uomo, la cui ordinaria attitudine è la verticale, il primo di questi movimenti domina tutti gli altri, mentre che il secondo presenta al contrario una importanza predominante nell'arto superiore.

Ora, al modo stesso che il movimento principale di questo, la flessione, è affidata a tre nervi differenti, il muscolo-cutaneo, il mediano ed il cubitale, così anche il movimento più essenziale dell'arto inferiore, l'estensione, è posta sotto l'influenza di tre tronchi nervosi: il piccolo sciatico, che presiede alla estensione della coscia sul bacino; il crurale, che estende la gamba sulla coscia, ed il grande sciatico, che estende il piede sulla gamba e le dita sul piede. La pluralità dei tronchi preposti alla esecuzione di questo movimento ha egualmente per scopo qui di meglio assicurare la sua conservazione.

Il movimento di flessione, che ha anche una grande importanza, poiché quest'arto è destinato non solamente a sopportare il peso del corpo, ma a trasportarlo, cioè ad estendersi e flettersi alternativamente, è compiuta per opera di due nervi: l'uno che viene dal plesso lombare, rappresentato dalle branche dei muscoli psoas ed iliaco; l'altro che emana dal plesso sacrale, e costituito dal grande sciatico.

Il movimento d'abduzione dipende dal nervo gluteo superiore che innerva i muscoli medio e piccolo gluteo.

Il movimento d'adduzione è affidato anche ad un sol tronco molto importante, il nervo otturatore.

Il volume di tutti questi nervi motori sembra a primo aspetto molto più considerevole di quello dei nervi corrispondenti dell'arto superiore. Ma esso è molto più in rapporto con l'importanza delle branche cutanee che se ne staccano che con le dimensioni dei muscoli ai quali essi si portano. Quelli quasi esclusivamente motori, come il gluteo superiore ed il nervo otturatore, sono in realtà piccolissimi quando si paragonano alle masse muscolari che vanno ad animare. In nessuna parte dell'economia si osserva un contrasto più meraviglioso tra il volume dei muscoli e quello dei nervi, tra il numero delle fibre contrattili e quello dei tubi nervosi. È specialmente in questi muscoli che questi si dividono e suddividono per supplire in qualche modo alla loro relativa scarsezza.

**B. Nervi sensitivi.** — I nervi sensitivi dell'arto inferiore si dirigono più particolarmente verso la periferia dell'arto e si terminano per la maggior parte nel suo involucro tegumentario.

Questi nervi cutanei provengono quasi tutti da tronchi che loro sono comuni coi nervi motori: così il crurale dà divisioni ai muscoli ed ai tegumenti della parte anteriore della coscia; lo sciatico popliteo esterno, ai muscoli ed ai tegumenti della parte antero-esterna della gamba; il piccolo sciatico, al grande gluteo ed alla pelle della parte posteriore dell'arto, etc.; solo le branche inguino-cutanee sono esclusivamente destinate all'inviluppo cutaneo.

Dai fatti che precedono risulta che i nervi cutanei nell'arto addominale corrispondono soprattutto alle sue facce anteriore e posteriore, da cui si prolungano verso le parti laterali, e differiscono per questo riguardo da quelli dell'arto toracico, che s'irradiano dalle parti laterali verso le facce anteriore e posteriore.

Tutte le considerazioni che abbiamo presentate sulla sensibilità ricorrente e sulla diretta, parlando dei nervi cutanei dell'arto superiore, si applicano del resto a quelli dell'arto inferiore.

#### *Parallelo dei nervi degli arti superiore ed inferiore.*

I nervi dell'arto toracico emanano dal plesso brachiale, che proviene dal rigonfiamento cervicale della midolla spinale. I nervi dell'arto addominale partono dal plesso lombo-sacrale, che ha origine dal rigonfiamento lombare. Ciascuno di questi plessi ha branche afferenti ed efferenti.

Se si paragonano le loro branche afferenti, si vede che quelle del plesso inferiore sono molto più numerose di quelle del superiore, differenza di cui troviamo la spiegazione nella ineguale estensione della superficie sensitiva dei due arti e nell'ineguale volume dei loro muscoli.

Se si prendono in considerazione le loro branche terminali, si osserva una disposizione inversa: il plesso brachiale, che non riceve che cinque tronchi afferenti, dà origine a sei branche terminali; il plesso lombo-sacrale, che ne riceve dieci, ha tre branche terminali solamente. Ma se da un lato queste branche terminali sono meno numerose, dall'altro sono più voluminose. Considerato nella sua origine, il sistema nervoso dell'arto toracico ha dunque per carattere distintivo la diffusione precoce delle sue branche più importanti, e quello dell'arto addominale la coalescenza o almeno la disseminazione più tardiva delle sue.

Tra le prime e le seconde, però, si notano analogie numerose e facili ad intendere.

Il nervo otturatore che presiede alla adduzione della coscia ha per analoghi i nervi dei muscoli pettorali e quello del gran dorsale, i quali, lasciando la loro azione, operano l'adduzione del braccio.

Il nervo gluteo superiore, destinato ai muscoli medio e piccolo gluteo, rappresenta il nervo sopra-scapolare destinato al sopra e sotto-spinoso.

Il piccolo sciatico, i cui rami motori si perdono nel grande gluteo, corrispondono al nervo circonflesso, le cui divisioni terminano nel deltoide. Questa analogia però non appare così nettamente come le precedenti e potrebb'essere contrastata, giacchè i due nervi hanno disposizione e connessioni differentissime.

Il nervo crurale rappresenta al tempo stesso la porzione brachiale del radiale e il nervo brachiale cutaneo interno. — Per le branche che fornisce al tricipite della coscia, presiede al movimento d'estensione della gamba, come il radiale presiede al movimento d'estensione dell'avambraccio. — Le branche perforanti superiore ed inferiore sono le analoghe delle branche brachiali cutanee interna ed esterna. — Il safeno interno si ramifica nei tegumenti della metà interna della gamba, come il brachiale cutaneo interno nella pelle della metà interna dell'avambraccio.

Il gran nervo sciatico rappresenta il muscolo-cutaneo, il mediano, il cubitale, e la branca terminale posteriore del radiale.

I rami che questo nervo fornisce ai muscoli bicipite femorale, semitendinoso e semimeembranoso, rammentano la porzione brachiale del muscolo-cutaneo, poichè presiedono al movimento di flessione della gamba, al modo stesso che i rami che da questo nervo vanno al bicipite brachiale ed al brachiale anteriore presiedono al movimento di flessione dell'avambraccio. — Il nervo safeno esterno e la branca cutanea peroniera ricordano la porzione terminale o cutanea dello stesso nervo.

Lo sciatico popliteo esterno ricorda con le sue due branche terminali quelle del radiale; si distribuisce ai muscoli abduttori del piede ed estensori delle dita, come la branca terminale posteriore del radiale ai muscoli abduttori ed estensori della mano e delle dita.

Lo sciatico popliteo interno rappresenta il nervo mediano e il cubitale. — I muscoli ai quali si distribuisce flettono le dita del piede, come quelli ai quali questi nervi si portano flettono la mano e le dita: esso fornisce i rami collaterali plantari delle dita del piede, come questi forniscono i rami collaterali palmari. — Questa fusione dei due nervi non si mantiene del resto che nella gamba; essa cessa nella pianta del piede, ove si vede il plantare interno comportarsi come la porzione palmare del mediano, ed il plantare esterno come la porzione corrispondente del cubitale.

### ARTICOLO III.

#### NERVO GRAN SIMPATICO.

(*Nervo intercostale* di Willis, *nervo trisplanctico* di Chaussier, *sistema nervoso della vita organica* di Bichat, *sistema nervoso ganglionare o vegetativo* di molti autori).

#### 1. — Considerazioni generali.

I nervi *gran simpatici* al numero di due, e distinti anche in *destro* e *sinistro*, differiscono molto notevolmente da tutte le altre irradiazioni del sistema nervoso centrale. Non nascono direttamente dall'asse cerebro-spinale, ma dai nervi che ne partono. Non provengono da un punto determinato di quest'asse ma da tutta la sua lunghezza. Hanno inoltre per attributi distintivi; la loro ineguale colorazione alternativamente bianca e grigia, l'estrema irregolarità della loro forma, la molteplicità dei gangli situati in serie sul loro cammino, ed infine la tendenza costante che li porta a ravvicinarsi, ad intrecciarsi, ed anastomizzarsi in mille modi per costituire plessi inestricabili.

Considerati nel loro insieme, questi nervi si presentano sotto l'aspetto di due lunghi cordoni, moniliformi, estesi dalla base del cranio alla base del coccige, che ricevono per la loro parte posteriore radici emanate da tutti i nervi cranici e rachidel, e forniscono per il loro lato anteriore ai visceri del collo, del petto e dell'addome innumerevoli divisioni anastomizzate fra loro e spesso anche rigonfiate nel loro cammino.

Così conformato, ciascuno di questi nervi ci offre a considerare: una *parte centrale* che costituisce il suo asse o il suo tronco, una *afferente*, composta dall'insieme delle sue radici, ed una *effrente*, che comprende l'insieme delle sue diramazioni.

#### § 1. — TRONCO O PARTE CENTRALE DEL GRAN SIMPATICO.

La *parte centrale* del gran simpatico, cioè a dire quella che ha la forma d'un cordone longitudinale rigonfio di tratto in tratto, poggia a destra ed a sinistra sulla colonna sacro-vertebrale, di cui segue le curve e ne misura tutta la lunghezza.—La sua estremità superiore adossata alla carotide interna, che allaccia colle sue ramificazioni, si prolunga attraverso il canale carotideo ed il seno cavernoso sin nello interno del cranio, anastomizzandosi sulla comunicante anteriore coi filamenti simili del lato opposto.—La sua estremità inferiore si avvicina e si unisce innanzi alla base del coccige con quella del nervo corrispondente.

Dalla convergenza o piuttosto dall'anastomosi dei due simpatici al

loro limiti più estremi, risulta una specie di ellissi molto allungata nell'area della quale si trova compresa la colonna sacro-rachidea ed in conseguenza la maggior parte dell'asse cerebro-spinale. Ma non è solamente con la loro estremità che le due metà di questa lunga ellissi si congiungono l'una all'altra; vedremo più innanzi che le branche emanate da ciascuna di esse le uniscono in un modo ben altrimenti importante in diversi punti della loro lunghezza, mediante le reti tanto complicate che formano anastomizzandosi nella linea mediana.

I rigonfiamenti o *gangli*, situati a serie da alto in basso sul tronco del gran simpatico, corrispondono per la maggior parte agli angoli di riunione di questo tronco con la serie delle sue radici. Poiché queste emanano soprattutto da' nervi spinali, ne risulta che, quando si portano direttamente verso il tronco del sistema nervoso ganglionare, senza unirsi a quelle che le precedono o le seguono, si osserva un ganglio al livello di ogni paio spinale. Se, invece, parecchie radici convergono verso uno stesso punto di questo tronco, si vedrà allora un ganglio unico e più voluminoso corrispondere a parecchi nervi rachidei.

Queste tendenze opposte si trovano realizzate alle due estremità dell'asse del gran simpatico: sulla parte superiore di quest'asse tutte le radici infatti convergono e tendono a fondersi, sulle sue parti media ed inferiore, quasi tutte tendono a restare indipendenti. Così, mentre che tre gangli solamente corrispondono alle radici emanate dalle dodici paia craniche, e dalle otto paia cervicali, vediamo comparire innanzi alle dodici paia dorsali dieci, undici e talvolta dodici gangli dorsali, innanzi alle cinque paia lombari, quattro gangli dello stesso nome, ed infine innanzi alle quattro prime paia sacrali altrettanti rigonfiamenti nervosi. Il loro numero resta adunque sempre inferiore a quello dei nervi cranici e rachidei, e varia da venti a ventiquattro.

La situazione dei gangli differisce un poco secondo la regione che occupano. Nelle regioni cervicale, lombale e sacrale, sono situati innanzi alla rachide; nella dorsale, sulle sue parti laterali.—Quelli del collo poggiano sull'aponevrosi prevertebrale e sui muscoli sottostanti, quelli del torace corrispondono alle articolazioni costovertebrali ed ai dischi intervertebrali, quelli dell'addome e del bacino ai corpi delle vertebre.

La loro forma sembra dipendere soprattutto dal modo di ripartizione della sostanza grigia in mezzo alle fibre primitive che li attraversano. Talvolta questa sostanza si trova deposta solamente sulle fibre che costituiscono il tronco del gran simpatico: essi sono allora ovalari o fusiformi. Talora è deposta contemporaneamente sul tronco e sulla radice adiacente: in questo caso hanno un aspetto triangolare e piramidale, o anche sono come biforcati ad una delle loro estremità. La loro configurazione, in una parola, è tanto più regolare e più uniforme, per quanto i corpuscoli ganglionari che partecipano alla loro composizione, si mostrano più

esclusivamente sul cammino dell'asse centrale del gran simpatico; tanto

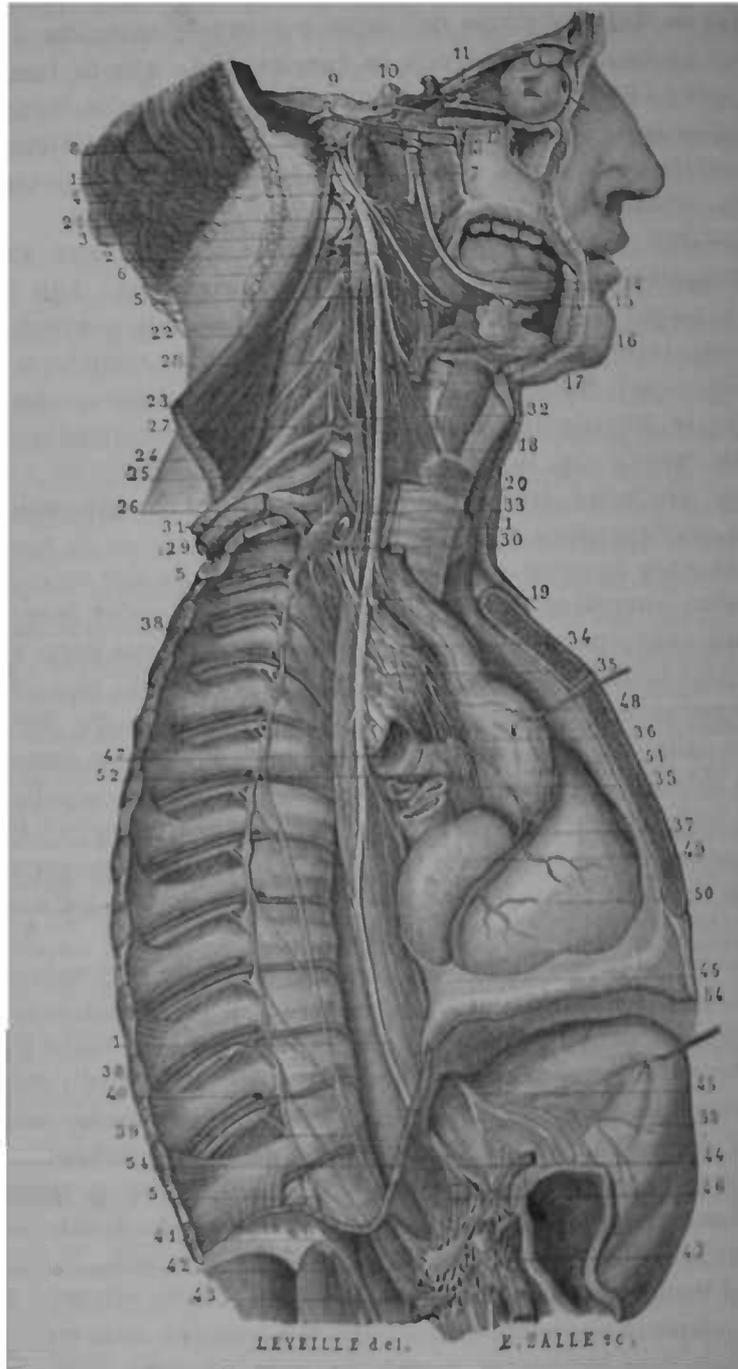


Fig. 604. — Parti cervicale e toracica del gran simpatico. (°)

Fig. 604. — 1. Nervo pneumogastrico destro, cammino, rapporti, distribuzione, terminazione. — 2. Nervo glosso-faringeo. — 3. Nervo spinale. — 4. Nervo ipoglosso il cui tronco è stato diviso e quasi interamente asportato per lasciar vedere lo pneumogastrico ed il

più variabile e irregolare, per quanto essi si estendono dappiù verso le radici di quest'asse.

Il loro *colore* varia dal grigio pallido al grigio rossastro. La loro consistenza, abbastanza compatta, è dovuta in parte alla presenza di un involucro cellulo-fibroso dipendente dal nevrilemma e che fornisce, per la sua faccia interna, come questa ultima membrana, tanti prolungamenti che dividono in scompartimenti la sua cavità e separano, circondandoli, i diversi fasci delle fibre ganglionari di cui si compongono.

Nell'intervallo di questi rigonfiamenti, il tronco del gran simpatico conserva il suo colore bianco o leggermente grigiastro. È in generale semplice. Talvolta però si vede biforcuto in certi punti, particolarmente verso la parte inferiore del collo. Ma le due branche che risultano da questo sdoppiamento restano parallele; esse si estendono soltanto da un ganglio all'altro: giunte al primo ganglio situato sul loro passaggio, si riuniscono in un sol tronco.

I rapporti più importanti della catena ganglionare del gran simpatico sono quelli che ha coi vasi: nel collo è situata al di fuori delle

ganglio cervicale superiore. — 5, 5, 5. Tronco o parte centrale del gran simpatico. — 6. Ganglio cervicale superiore. — 7. Suo ramo carotideo che si divide in due rami secondarii. — 8. Ramo timpanico del glosso-faringeo o nervo di Jacobson, che dà sei filetti, di cui l'anteriore e inferiore si anastomizza col ramo carotideo. — 9. Ganglio genicolato del facciale dal quale nascono due rametti, il gran nervo petroso superficiale, che si porta al ganglio sfeno-palatino, ed il piccolo nervo petroso superficiale che si termina nel ganglio otico: ambedue ricevono al loro punto di partenza un filetto dal nervo di Jacobson. — 10. Nervo motore oculare esterno, che si anastomizza mercè due filetti col ramo carotideo. — 11. Ganglio oftalmico alla parte posteriore del quale si portano, un filetto che proviene dal plesso cavernoso, un'altro emanato dal nervo nasale, ed un terzo che parte dal motore oculare comune. — 12. Ganglio sfeno-palatino che riceve indietro il gran nervo petroso superficiale ed un ramo del plesso carotideo. — 13. Ganglio otico. — 14. Nervo linguale. — 15. Ganglio sottomascellare. — 16. Plesso dell'arteria carotide esterna, un filetto del quale si stacca al livello dell'arteria facciale per gettarsi nel ganglio precedente. — 17. Nervo laringeo superiore. — 18. Nervo laringeo esterno. — 19. Origine del nervo laringeo inferiore. — 20. Questo stesso nervo il cui tronco s'immette sotto il costrittore inferiore della faringe. — 21. Arcata formata dall'anastomosi dei due primi nervi cervicali: filetti che si estendono da quest'arcata al ganglio cervicale superiore. — 22. Brancha anteriore del terzo nervo cervicale: filetto che essa invia allo stesso ganglio. — 23. Brancha anteriore del quarto nervo cervicale, dalla quale parte un filetto che si getta nel ramo esteso dal ganglio cervicale superiore al ganglio cervicale medio. — 24. Branche anteriori del quinto e del sesto nervo cervicale che comunicano ciascuna mediante un filetto col ganglio cervicale medio. — 25. Brancha anteriore del settimo nervo cervicale. — 26. Branche anteriori dell'ottavo nervo cervicale e del primo dorsale; queste due branche, al pari della precedente, comunicano ciascuna mediante un filetto indipendente col ganglio cervicale inferiore. — 27. Ganglio cervicale medio. — 28. Suo ramo ascendente o superiore. — 28. Ganglio cervicale inferiore. — 30 e 31. Rami che l'uniscono al ganglio cervicale medio. — 32. Nervo cardiaco superiore. — 33. Nervo cardiaco medio. — Nel cadavere sul quale questa figura è stata disegnata, passava innanzi all'arteria succlavia, ma più abitualmente passa indietro. — 34. Nervo cardiaco inferiore. — 35, 35. Plesso cardiaco. — 36. Ganglio di questo plesso. — 37. Filetto che segue il cammino dell'arteria coronaria destra. — 38, 38. Nervi intercostali che ricevono ciascuno due filetti dai gangli toracici del gran simpatico. — 39. Gran nervo splanonico. — 40. Ganglio che si osserva alcune volte sul suo cammino. — 41. Sua estremità terminale che si continua col ganglio semilunare. — 42. Piccolo splanonico. — 43, 43. Plesso solare. — 44. Terminazione dello pneumogastrico sinistro. — 45. Terminazione dello pneumogastrico destro. — 46. Parte terminale del nervo frenico sinistro che si trova qui mischiata e confusa col plesso dell'arteria diaframmatica inferiore. — 47. Taglio del bronco destro un poco spostato in avanti per lasciar vedere il tronco dello pneumogastrico che passa alla sua parte posteriore. — 48. Arco dell'aorta sollevato, e spostato anche in avanti per mostrare il plesso cardiaco. — 49. Orecchietta destra e vena cava superiore. — 50. Ventricolo destro. — 51. Tronco dell'arteria polmonare. — 52. Brancha destra di quest'arteria. — 53. Metà destra dello stomaco, sollevata e deviata per mettere allo scoperto il plesso solare. — 54, 54. Taglio del diaframma.

carotidi primitiva ed interna, immediatamente indietro della vena giugulare interna; nel torace, corrisponde all'aorta toracica ed alle vene azigos; nell'addome, rasenta, a sinistra l'aorta addominale, ed a destra la vena cava inferiore; nel bacino è in rapporto con l'arteria sacrale media e colle sacrali laterali.

Il tronco del sistema nervoso ganglionare e quello del sistema aortico sono dunque contigui e paralleli in tutta la lunghezza e l'estensione del loro cammino. Più innanzi vedremo questo rapporto di semplice contiguità divenire sempre più intimo, poichè le divisioni dell'uno si applicano alle divisioni dell'altro, ed ambedue così uniti e in apparenza confusi, seguire la stessa via per arrivare alla loro destinazione comune.

## § 2.º — RADICI O PARTI AFFERENTI DEL GRAN SIMPATICO.

La parte *afferente* del gran simpatico comprende l'insieme dei rami che si portano verso il suo tronco per dargli origine. Questi rami, emanati dall'asse cerebro-spinale, divengono pel sistema nervoso della vita organica, tante radici, di cui le une nascono dall'encefalo, e le altre dal prolungamento midollare. Le prime sono ordinariamente uniche ed abbastanza gracili; le seconde, o radici midollari, sono in generali doppie e più voluminose; donde segue che il sistema nervoso ganglionare, benchè abbia origine da tutta la estensione dell'asse cerebro-spinale, emana più specialmente dalla midolla.

Nessuna delle radici che si estendono dall'encefalo o dalla midolla al cordone del gran simpatico nasce isolatamente dal centro nervoso. Tutte si trovano confuse, al loro punto di partenza, coi nervi cranici o spinali, da cui esse si staccano in seguito sopra un punto più o meno vicino alla loro origine.

Le radici che emanano dal 3º, 4º, 5º e 6º paio cranico nascono al livello del seno cavernoso e del canale carotideo — quelle che provengono dal 9º, 10º e 12º se ne separano alla loro uscita dal cranio ad un'altezza che varia un poco per ciascun di esse; — quelle che vengono dalle palse rachidee se ne staccano immediatamente al di fuori dei gangli situati sul loro cammino, o sopra un punto sempre molto vicino a questi. Le radici del gran simpatico si possono dunque dividere, per la loro origine, in tre ordini:

1º In superiori ed anteriori, che nascono in vicinanza della scissura sfenoidale formata dall'articolazione della vertebra cranica anteriore con la vertebra cranica media.

2º In superiori e posteriori, che nascono immediatamente al di sotto del foro lacero posteriore, cioè a dire tra la vertebra cranica media e la vertebra cranica posteriore.

3° In inferiori o rachidee, più voluminose e più lunghe, che nascono al livello di ciascun foro di congiunzione.

*Le radici superiori e anteriori* sono miste per la maggior parte. Nello stesso tempo che i nervi cranici da cui partono danno filetti al gran simpatico, altri filetti si portano dal gran simpatico verso questi nervi, per seguirli sino alla loro terminazione.

La presenza di queste fibre ganglionari nei nervi di moto, come il motore oculare comune, il motore oculare esterno ed il patetico, è del resto difficile a dimostrare; così sembra essa ancora problematica ad alcuni autori. Essa però non si potrebbe porre in dubbio pei nervi di senso e di nutrizione, cioè a dire pel ganglio di Gasser e per le tre branche che ne partono. Se l'osservazione diretta non le dimostrasse, la fisiologia sperimentale basterebbe da sola per stabilirne l'esistenza. Abbiamo visto difatti che il taglio del trigemello tra la sua origine ed il ganglio non apporta in generale disordini molto apparenti negli organi dei sensi, ma che questo taglio fatto sullo stesso ganglio o sulle sue branche, è seguito da alterazioni gravi nella maggior parte di questi organi e particolarmente in quello della vista. Alterazioni simili o analoghe sopraggiungono quando la soluzione di continuo sta sulla porzione cervicale del gran simpatico.—Il taglio di questa porzione cervicale del resto, non ha per conseguenza solo semplici disturbi di nutrizione, ma anche la paralisi di alcune fibre muscolari e particolarmente di quelle che presiedono alla dilatazione della pupilla. Il gran simpatico invia dunque ai nervi cranici anteriori fibre dei due ordini, fibre vegetative e fibre motrici.

*Le radici superiori e posteriori* rappresentano egualmente nervi misti. Qui ancora i filetti che si estendono dal gran simpatico ai nervi di senso sono più sviluppati e più manifesti di quelli che si portano ai nervi di moto.

*Le radici inferiori o rachidee* sono costituite allo stesso modo delle superiori o craniche. Dei tubi nervosi che le compongono, gli uni si portano dai nervi spinali ai gangli corrispondenti, di cui formano le vere radici; nati dalla midolla spinale, descrivono nel loro cammino una curva semicircolare a concavità interna. Gli altri invece vanno dalle cellule ganglionari verso i nervi rachidei, coi quali in seguito hanno direzione comune.

Queste fibre emanate dai gangli sono molto meno numerose dei tubi che provengono dall'asse cerebro-spinale. La loro esistenza dapprima teoreticamente ammessa da Wrisberg e Bichat, è stata molto chiaramente dimostrata da Bider e Volkmann che le hanno osservate soprattutto nella rana in cui divengono più evidenti. È stata in seguito confermata da Waller; applicando il suo metodo al loro studio, questo autore ha tagliato i nervi spinali in dentro della origine delle radici

del gran simpatico; e, dopo due mesi, ha trovate completamente sane, in mezzo alle fibre degenerate dell'estremità periferica, le fibre emanate dai gangli del gran simpatico.

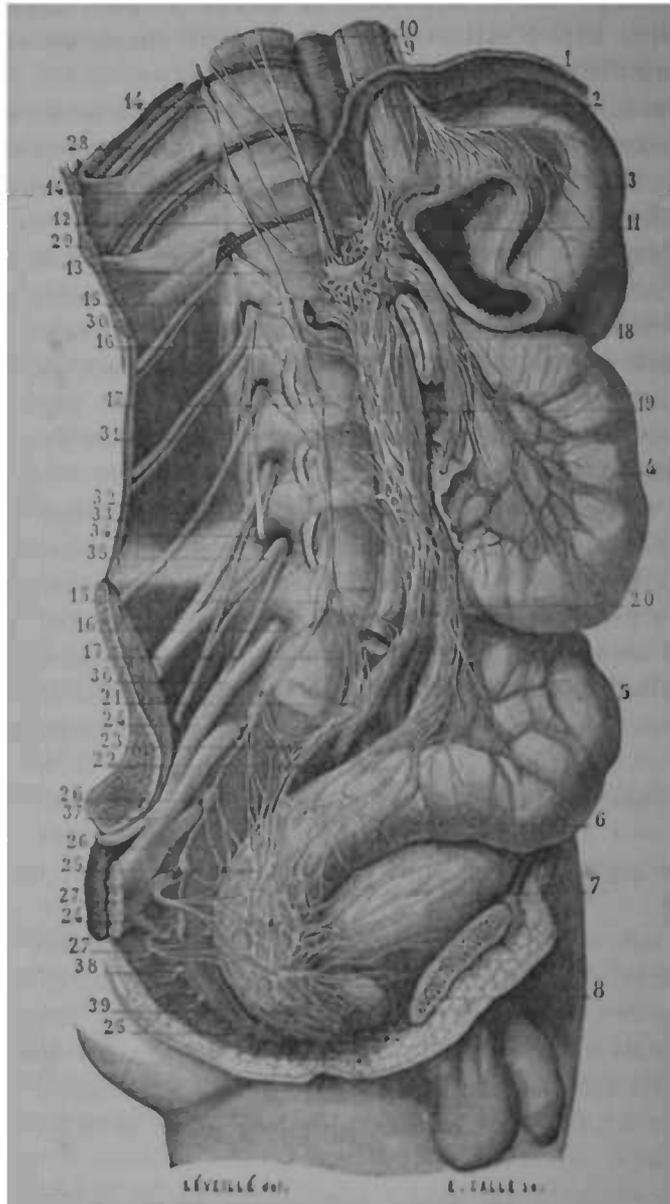


Fig. 605. — *Porzione lombare e sacrale del gran simpatico. (\*)*

Fig. 605. — 1. Porzione mediana del diaframma.—2. Estremità inferiore dell'arteria aorta.—3. Stomaco, la cui metà destra è stata tolta per far vedere il plesso solare.—4. Estremità superiore dell'intestino tenue che si continua dietro all'arteria mesenterica superiore con la parte terminale del duodeno, che è stata pure asportata per lasciar vedere i nervi circostanti.—5. S iliacca del colon.—6. Retto.—7. Vescica.—8. Prostata.—9. Estremità terminale dello pneumogastrico destro, le cui divisioni si gettano per la maggior parte nel plesso solare.—10. Estremità terminale dello pneumogastrico sinistro.—11. Plesso solare che ar

Ma gli osservatori moderni non si son limitati a stabilire che le radici del gran simpatico sono formate principalmente da tubi che camminano dall'asse cerebro-spinale verso il sistema nervoso ganglionare, ed accessoriamente da fibre che si dirigono dai gangli verso i nervi cranici o rachidei. Essi ci hanno fatto conoscere anche il cammino e la distribuzione di queste fibre ganglionari. Le belle esperienze di Cl. Bernard attestano che esse, intimamente mischiate alle fibre motrici e sensitive, ne seguono il cammino e se ne staccano successivamente per perdersi nelle pareti vasali. Esse costituiscono i nervi vasomotori. Forse anche alcune si portano in altri organi.

Giunte nel ganglio che loro corrisponde, le fibre che formano le radici del gran simpatico si mischiano ad altre fibre simili venute dal ganglio superiore attraversano questo rigonfiamento unendosi ancora con quelle che nascono dalle cellule unipolari e multipolari, poi si dividono alla loro uscita dal ganglio in due principali gruppi, di cui l'uno si porta al ganglio superiore, mentre l'altro si porta in dentro ed in avanti verso gli organi vicini.

Siccome la stessa disposizione si ripete di alto in basso al livello di ogni rigonfiamento, si vede che il tronco del gran simpatico, benchè continuo in tutta la sua lunghezza, non si potrebbe considerare come un fascio di fibre parallele estese dalla base del cranio verso la base del sacro. Questo tronco è il risultato di una serie di anastomosi che hanno per effetto di rinforzarlo a misura che il numero delle sue fibre diminuisce. La sua continuità in conseguenza è soltanto apparente. Se fosse possibile isolare tutte le fibre che lo compongono, si vedrebbero la maggior parte di queste ultime portarsi obliquamente in basso, in avanti ed

conda il tronco dell'arteria celiaca e le sue tre branche.—12. Estremità inferiore del grande splancnico che si getta nel ganglio semilunare.—13. Estremità inferiore del piccolo splancnico le cui divisioni si portano in parte nel plesso solare ed in parte nel plesso renale.—14, 14. I due ultimi gangli della porzione toracica del gran simpatico.—15,15. I quattro gangli della porzione lombare di questo nervo.—16,16. Rami per quali la porzione lombare dello stesso nervo comunica coi nervi lombari.—17,17. Rami che si portano da questa porzione lombare innanzi all'aorta per concorrere alla formazione del plesso lombo-aortico.—18. Plesso mesenterico superiore che emana dal plesso solare.—19. Plesso lombo-aortico che proviene in parte dallo stesso plesso, in parte dalla porzione lombare del gran simpatico.—20. Plesso mesenterico inferiore.—21. Prolungamento del plesso lombo-aortico che si divide innanzi all'angolo sacro-vertebrale in due parti.—22. Parte sinistra di questo prolungamento.—23. Parte destra, che riceve rami emanati dal primo ganglio sacrale e si getta in seguito nel plesso ipogastrico.—24,24. Porzione sacrale del gran simpatico.—25,25. Plesso ipogastrico.—26,26. Rami che partono dal gran simpatico per concorrere alla formazione di questo plesso.—27,27. Divisioni che si estendono dal terzo e quarto nervo sacrale allo stesso plesso.—28. Decimo nervo dorsale.—29. Undicesimo nervo dorsale.—30. Dodicesimo nervo dorsale.—31. Primo nervo lombare che si divide alla sua origine in due branche molto ineguali che costituiscono le branche addomino-genitali distinte in grande o superiore e piccola o inferiore.—32. Secondo nervo lombare che scende verso la piega dell'inguine per formare la branca inguino-cutanea esterna.—33. Terzo nervo lombare.—34. Branca inguino-cutanea interna o genito-crurale, recisa al disotto della sua origine.—35. Quarto nervo lombare che contribuisce a formare, col precedente il nervo crurale e col seguente il nervo lombo-sacrale.—36. Tronco lombo-sacrale.—37. Plesso sacrale costituito dal tronco lombo-sacrale e dai quattro primi nervi sacrali; ciascuno di questi quattro nervi prima di gettarsi nel plesso, comunica col ganglio sacrale corrispondente.—38. Quinto nervo sacrale.—39. Sesto nervo sacrale.

in dentro, dalle parti laterali della midolla ai visceri del collo, del torace e dell'addome.

§ 3.° — BRANCHE O PARTI EFFERENTI DEL GRAN SIMPATICO.

La *parte efferente* del gran simpatico, o l'insieme delle branche che si staccano da tutta la lunghezza del suo tronco per portarsi verso gli organi destinati alla vita nutritiva, è quella che offre la disposizione più complicata.

Molto numerose, queste branche si portano in basso ed in dentro e percorrono una distanza più o meno lunga per giungere alla loro destinazione. Molto raramente le si veggono andare trasversalmente. Esse terminano in organi situati al di sotto del loro punto di partenza, ad una distanza in generale abbastanza grande; così, quelle dei visceri pelvici vengono principalmente dalla porzione addominale del sistema nervoso ganglionare, quelle dei visceri addominali nascono dalla porzione toracica; quelle del cuore, dalla porzione cervicale. Solo le divisioni che emanano dalla estremità superiore ed inferiore del gran simpatico fanno eccezione alla legge generale: esse s'irradiano in quasi tutte le direzioni, mentre però che il numero di quelle obliquamente dirette in dentro ed in avanti resta qui ancora il più considerevole.

Tra queste branche, le une si portano direttamente agli organi ai quali sono destinati: tali sono quelle del faringe e dell'esofago, quelle della trachea e dei bronchi, quelle della vescica etc. Le altre, più numerose, si dirigono verso l'aorta o verso le sue divisioni, e circondano queste con le loro anastomosi per portarsi con esse nei loro visceri rispettivi: così si comportano le divisioni del plesso solare, quelle dei due plessi mesenterici, quelle del plesso lombo-aortico etc. Gli organi mobili sono quelli soprattutto che ricevono i loro nervi per l'intermezzo della loro principale arteria.

Le divisioni emanate dall'asse del sistema nervoso ganglionare differiscono da quelle che partono dal sistema nervoso cerebro-spinale per la loro tendenza estrema ad unirsi ed innestarsi per formare plessi, che si distinguono per la loro posizione in *lateral* e *mediant*.

I *plessi laterali* sono costituiti dai nervi che percorrono un corto cammino per giungere al termine della loro distribuzione: a questa classe appartengono il plesso intercarotideo, il plesso faringeo, il plesso laringeo e l'ipogastrico.

I *plessi medianti*, più notevoli dei laterali, sono formati dal miscuglio dei nervi che percorrono una distanza più o meno lunga per giungere ai loro visceri rispettivi: tali sono il plesso cardiaco, il solare, il mesenterico superiore etc. Questi plessi medianti prendono in prestito un punto d'appoggio dalle principali arterie viscerali: così il plesso

cardiaco corrisponde dapprima all'arco dell'aorta e al tronco dell'arteria polmonare, poi alle arterie cardiache; il plesso solare, al tronco celiaco, poi alle arterie coronarie stomachiche, epatiche e spleniche; il plesso lombo-aortico all'aorta addominale, ecc.

Questi due ordini di plessi non sono costituiti esclusivamente da rami emanati dalla parte centrale del gran simpatico. Parecchie divisioni provenienti dal sistema cerebro-spinale, partecipano pure alla loro composizione: il glosso-faringeo ed il pneumogastrico concorrono a formare il plesso intercarotideo ed il faringeo; i nervi sacrali danno parecchie branche al plesso ipogastrico. Lo stesso si verifica nei plessi mediani, benchè il sistema cerebro-spinale in generale concorra meno alla formazione di questi ultimi; così le branche cardiache dello pneumogastrico si uniscono ai nervi cardiaci del gran simpatico per formare il plesso di questo nome; il tronco destro del decimo paio cranico ed il nervo diaframmatico corrispondente si gettano con la loro estremità terminale nel plesso solare, e concorrono a formare non solamente questo plesso, ma tutti quelli che ne derivano.—Da questa disposizione risulta che l'asse cerebro-spinale partecipa alla costituzione del sistema nervoso ganglionare mediante due ordini di radici:

1° Mediante radici laterali o principali che si aggiungono le une alle altre per dare origine al tronco di questo sistema.

2° Per mezzo di radici mediane di second'ordine o accessorie, destinate a rinforzare le divisioni emanate da questo tronco.

I rami che nascono dall'asse del gran simpatico sono notevoli non solamente per il loro colore grigiastro, per il loro intreccio, per le loro connessioni col sistema arterioso, ma anche per i rigonfiamenti che si osservano frequentemente sul loro decorso.

Questi rigonfiamenti variano nel numero, nella sede, e nel volume. La maggior parte hanno piccole dimensioni. Moltissimi non sono neanche visibili se non al microscopio. Altri sono al contrario molto sviluppati, e tra questi bisogna soprattutto citare i gangli semilunari lungo i nervi splancnici e quelli che fanno parte del plesso solare.—Le divisioni dei nervi che si uniscono a quelle del gran simpatico senza passare per il suo tronco e per i suoi gangli laterali, terminano ordinariamente in uno di questi gangli mediani. Nell'interno stesso di questi rigonfiamenti in generale i due ordini di branche si mischiano intimamente fra loro.

La disposizione dei nervi ganglionari, sia nel loro cammino che alla loro estremità laterale, differisce molto da quella dei nervi encefalici e spinali. Questi ultimi a misura che si allontanano dal loro punto di partenza, diminuiscono sempre più, le loro fibre si rarefanno perchè si perdono successivamente negli organi che incontrano. Ma non è punto così per le divisioni del gran simpatico, che si moltiplicano invece a misura che si avvicinano ai visceri ai quali sono destinati, ed il cui nu-

mero continua anche ad accrescersi sino alla loro terminazione. Questa moltiplicazione crescente dei tubi nervosi si spiega per la moltiplicazione anche crescente de' gangli, che raggiunge, ai loro ultimi limiti, proporzioni quasi infinite.—Aggruppati in un sol fascio rettilineo, tutti i tubi d'un nervo cranico o rachideo formerebbero un cono corrispondente per la base all'asse cerebro-spinale.—Quelli di un nervo ganglionare formerebbero anche un cono, ma a base molto più larga, che si perde con questa nella trama dei visceri.

Penetrando e distribuendosi in questa trama, abbiamo visto, che, lungi dal divenire indipendenti, le ramificazioni del gran simpatico scambiano continue anastomosi intramezzate da gangli microscopici. Dalla disposizione essenzialmente reticolata che prendono risultano i plessi di Auërbach e di Meissner (1).

## II. — Gangli del gran simpatico considerati come centri d'irradiazione.

Dopo aver esposto in modo generale il sistema nervoso ganglionare, ci resta a dire dei caratteri propri ai diversi gangli, ed a far conoscere i filetti che appartengono a ciascun di loro. A questo scopo divideremo, con la maggior parte degli autori, il gran simpatico in quattro porzioni, e descriveremo successivamente le sue porzioni *cervicale, toracica, addominale e pelvica*.

I gangli oftalmico, sfeno-palatino, otico e sottomascellare, considerati dalla maggior parte degli anatomici come la porzione cefalica del sistema nervoso ganglionare, sono stati descritti trattando del quinto paio, di cui costituiscono una dipendenza, come i gangli spinali dipendono dai nervi rachidei, il ganglio del Gasser dal trigemello, ed il ganglio genicolato dal facciale. Ogni sistema nervoso ha i suoi gangli propri, e le connessioni che esistono tra questi due ordini di rigonfiamenti non potrebbero essere adottate come base della loro classificazione.

### § 1.° — PORZIONE CERVICALE DEL GRAN SIMPATICO.

*Preparazione.* — Poichè la porzione cervicale del gran simpatico poggia in tutta la sua lunghezza sulla colonna vertebrale non si può giungere sino ad essa se non incidendo la maggior parte delle parti che la coprono ed allontanando le altre. Per giungere a questo risultato senz'interessare nessuna delle branche nervose che si vogliono studiare, si procederà nel modo seguente:

(1) Vedi le *Considerazioni generali*, t. II.

1° Fate sui tegumenti del collo tre incisioni: l'una superiore e parallela al margine libero del mascellare, la seconda inferiore e parallela alla clavicola, la terza anteriore sulla linea mediana; dissecate il lembo compreso tra queste tre incisioni, e rovesciatelo da dentro in fuori insieme col muscolo pellicciaio che gli resterà aderente.

2° Dividete alla sua estremità inferiore il muscolo sterno-mastoideo, che si staccherà in seguito da basso in alto, poi si taglierà nella sua parte media e si rovescierà in fuori.

3° Asportate anche le parti molli della metà inferiore della faccia affin di scovrire tutta la metà corrispondente del mascellare, segate quest'ultimo in vicinanza della linea mediana, incidete tutte le parti che vi si attaccano, e procedete in seguito alla sua disarticolazione.

4° Cercate la vena giugulare interna; sollevandola, troverete alla sua parte posteriore il cordone del gran simpatico. Per preparare questo cordone come anche le branche che vi si recano e che ne partono, è necessario asportare la vena che lo copre. Se il cadavere è intero, questa escisione sarà seguita da una effusione di sangue che sporcherà la preparazione e la renderà più difficile, malgrado le legature che si potranno fare. Per ovviare a quest'inconveniente, io soglio asportare lo sterno, aprire il seno destro ed asciugare con spugne tutto il sangue che ne esce finchè non ne venga più fuori.

5° Asportata la vena giugulare interna e scoperta largamente la porzione cervicale del gran simpatico, non resta più che isolarla seguendo ciascuna delle divisioni che fornisce. Nella ricerca di queste, bisognerà occuparsi dapprima dei rami che si portano ai nervi cervicali; si dissecheranno poi i nervi cardiaci e quindi le branche laringee, faringee e posteriori.—Poi rami che uniscono il gran simpatico ai nervi cranici, vedete la preparazione relativa al ganglio cervicale superiore.

La *porzione cervicale* del gran simpatico è situata al di fuori della carotide primitiva e del nervo pneumogastrico, indietro della giugulare interna, in avanti dell'aponevrosi prevertebrale, che la separa dai muscoli grande retto anteriore e lungo del collo.

La sua estremità superiore si prolunga assottigliandosi nel canale carotideo, nel seno cavernoso e sin nello interno del cranio, ove si perde in filetti d'una estrema tenuità sulle divisioni della carotide interna.—La sua estremità inferiore corrisponde al collo della prima costola ed all'arteria succlavia, che circonda da alto in basso e d'avanti indietro a mo' d'un ansa.

Due o tre gangli solamente esistono sul suo cammino.—Il *primo o superiore*, al quale si portano le radici craniche anteriori, le posteriori ed i rami che provengono dalle tre prime paia cervicali, è contraddistinto soprattutto per il suo volume, per la sua lunghezza e per la sua configurazione fusiforme.

Il *secondo* o *medio*, il solo la cui esistenza non è punto costante, riceve il ramo che proviene dal 5° paio cervicale ed un filetto estremamente gracile che parte dal 6°. Il volume di questo ganglio è sempre poco considerevole, ma presenta però alcune varietà.

Nel *terzo* o *inferiore* terminano i rami emanati dal 6°, 7° e 8° paio cervicale. Questi filetti, secondo parecchi autori, si riunirebbero e formerebbero un piccolo tronco che accompagnerebbe l'arteria vertebrale, aumentando gradatamente di volume, e che, camminando da alto in basso, verrebbe a perdersi nel ganglio cervicale inferiore di cui è stato considerato a torto come una branca efferente. De Blainville avendo creduto vedere su questo nervo, al livello del punto di riunione dei rami che lo compongono, tanti piccoli rigonfiamenti, lo considerò come il risultato di una specie di sdoppiamento della porzione cervicale del gran simpatico; e perciò fu indotto ad ammettere che questi rigonfiamenti profondi aggiunti ai tre rigonfiamenti superficiali completassero questa prima porzione mettendo il numero dei suoi gangli in rapporto con quello delle vertebre corrispondenti, e la rendessero simile in conseguenza alle porzioni dorsale, lombare e sacrale.

Ma questa opinione, troppo facilmente accettata, è doppiamente erronea: e di fatti, da una parte, i rami nati dalle due prime paia cervicali non si riuniscono punto, ma si gettano isolatamente nel ganglio cervicale inferiore; dall'altra non si osserva sul loro cammino nessun rigonfiamento. Noi siamo dunque autorizzati ad ammettere in ultimo che il numero dei gangli non si trova così ridotto alla regione cervicale, se non in seguito della convergenza di parecchie radici verso uno stesso punto, cioè in seguito della fusione di parecchi gangli in un ganglio unico più considerevole, disposizione permanente al collo, ma che si mostra anche eccezionalmente sopra altre parti dell'asse del gran simpatico.

### I. — Ganglio cervicale superiore.

*Preparazione.*—È estremamente complicata, e, per essere condotta a buon termine, deve esser guidata da una grande abitudine nelle dissezioni e dalla conoscenza precedenti.

Dopo aver scoperta la porzione cervicale del gran simpatico mediante tegli antecedentemente indicati, si troverà il ganglio cervicale superiore in avanti del corpo della seconda vertebra, indietro dell'arteria carotide interna, che basterà sollevare o spostare per vederlo.

Nella preparazione delle molte branche che partono da questo ganglio, conviene procedere dalle inferiori alle superiori. Si isoleranno anzi tutte le sue branche esterne, poi le anteriori, interne e posteriori, ed infine le ascendenti. Le regole che debbono condurre a questo risultato non si per-

trebbero formolare in una maniera molto precisa; le seguenti però meritano essere prese in considerazione:

1° Staccare alla sua base l'apofisi stiloide ed asportarla dividendo sulla loro parte media i muscoli che vi si attaccano.

2° Staccare tutta la parte fluttuante dei muscoli pterigoidei e del muscolo temporale.

3° Per mezzo di due colpi di sega rinniti ad angolo, asportare la maggior parte della fossa sfenoidale come anche l'apofisi zigomatica; poi con un maglio ed uno scalpello completare questa prima perdita di sostanza asportando con circospezione tutta la parete esterna del canale carotideo, com'anche il ventre posteriore del digastrico e la parete esterna della cavità orbitale.

4° Procedere alla ricerca dei rami che uniscono il ganglio cervicale superiore alle branche anteriori dei tre primi nervi cervicali. Queste branche si distinguono facilmente pel loro colore grigio e per la loro direzione più o meno trasversale.

5° Dissecare in seguito tutti i filetti che si portano in avanti, in dentro ed indietro, come anche i rami corrispondenti dei nervi pneumogastrico e glosso-faringeo. Per questa dissezione si potrebbe limitarsi a spostare la carotide primitiva, ma è preferibile asportarla.

6° Isolare i filetti che uniscono il gran simpatico al pajo cranico posteriore.

7° Seguire sulla carotide interna i due rami della branca ascendente del ganglio cervicale, usando molta circospezione, per conservare da una parte l'anastomosi del ramo esterno di questa branca col nervo di Jacobson, dall'altra quella del ramo interno col ganglio sfeno palatino.

8° Preparare i filetti che uniscono il nervo motore oculare esterno al plesso carotideo, e quelli che si estendono dal plesso cavernoso ai nervi del terzo, quarto e quinto paio. Dissecare anche il filetto che si porta dallo stesso plesso al ganglio oftalmico.

Il ganglio cervicale superiore è situato al disotto della base del craneo, tra la carotide interna, che lo copre, ed il gran retto anteriore, che lo separa dalle 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> vertebra del collo. I nervi glosso-faringeo, pneumogastrico e grande ipoglosso, situati dapprima alla sua parte superiore ed esterna, non tardano ad incrociarlo obliquamente.

Questo ganglio è fusiforme. In alcuni casi rari, il cordone che l'unisce al ganglio cervicale medio è doppio; se i corpuscoli ganglionari che entrano nella sua composizione si prolungano sull'uno e sull'altro di questi cordoni e si aggruppano intorno a ciascun di loro, esso sembra come biforcuto alla sua estremità inferiore (fig. 606).

La sua consistenza, nello stato di perfetta integrità, è abbastanza compatta. — Il suo colore è d'un grigio rossastro.

Le branche che partono dal ganglio cervicale superiore o che si riuniscono ad esso sono molto numerose. Si potrebbero distinguere in quelle

che si dirigono dai nervi cranici e cervicali verso il ganglio, e in quelle che si estendono da questo ganglio ai diversi organi della testa e del collo. Ma è preferibile classificarle per la loro direzione relativa considerando il ganglio cervicale superiore come il loro centro d'irradiazione. Riguardate sotto questo punto di vista, si possono distinguere in:

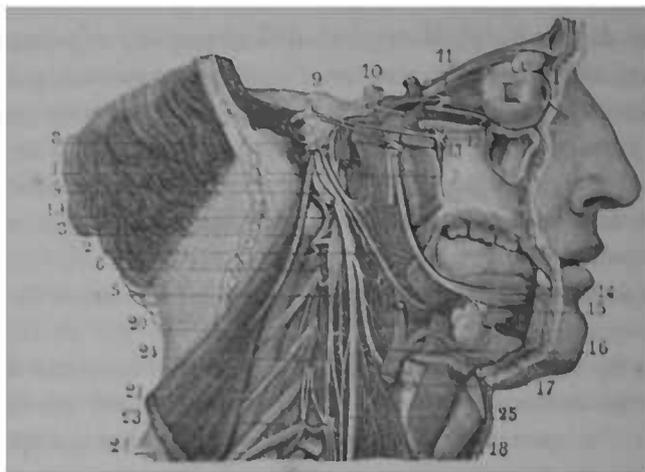


Fig. 646. — Ganglio cervicale superiore. — Filetti che l'uniscono ai gangli encefalici. — Branche che riceve dai nervi cervicali (\*).

1. Nervo pneumogastrico. — 2. Nervo glosso-faringeo. — 3. Nervo spinale. — 4. Nervo ipoglosso, il cui tronco, è stato quasi completamente asportato. — 5. Nervo gran simpatico. — 6. Ganglio cervicale superiore. — 7. Ramo carotideo di questo ganglio che si divide alla sua entrata nel canale dello stesso nome e forma un plesso intorno alla carotide. — 8. Ramo timpanico del glosso-faringeo che si divide sulla sporgenza del promontorio in sei filetti, di cui i più inferiori si anastomizzano col plesso dell'arteria carotide interna. — 9. Ganglio genicolato del facciale, dal quale partono: il gran nervo petroso superficiale, che si porta al ganglio sfeno-palatino, ed il piccolo nervo petroso superficiale, che si porta al ganglio otico. — 10. Nervo motore oculare esterno che si anastomizza per mezzo di due filetti col ramo carotideo. — 11. Ganglio oftalmico alla parte posteriore del quale si portano: un filetto che proviene dal plesso cavernoso, un altro emanato dal nervo nasale, ed un terzo che parte dal nervo motore oculare comune. — 12. Ganglio sfeno-palatino nel quale si gettano il gran nervo petroso superficiale ed un ramo staccato dal plesso carotideo. — 13. Ganglio otico. — 14. Nervo linguale. — 15. Ganglio sottomuscolare. — 16. Plesso dell'arteria carotide esterna di cui un filetto si porta al ganglio precedente. — 17. Nervo laringeo superiore. — 18. Nervo laringeo esterno. — 19. Arcata che risulta dall'anastomosi dei due primi nervi cervicali; filetti che si portano da quest'arcata al ganglio cervicale superiore. — 20. Branca anteriore del terzo nervo cervicale; filetto che invia allo stesso ganglio. — 21. Branca anteriore del quarto nervo cervicale, dal quale parte un filetto che si getta nel ramo esteso dal ganglio cervicale superiore al ganglio cervicale medio. — 22. Branca anteriore del quinto e sesto nervo cervicale che comunicano ciascuno mediante un filetto col ganglio medio. — 23. Ganglio cervicale medio. — 24. Suo ramo ascendente e superiore. — 25. Nervo cardiaco superiore.

- 1° Superiori o branche che si uniscono ai nervi cranici;
- 2° Esterne o branche di comunicazione coi nervi cervicali;
- 3° Inferiori o branca di comunicazione col ganglio medio;
- 4° Posteriori o branche muscolari ed ossee;
- 5° Anteriori o branche carotidiche;
- 6° Interne o viscerali, destinate alla faringe, alla laringe e al cuore.

**A. — Branche superiori o ascendenti del ganglio cervicale superiore.**

Abbiamo visto che il cranio si compone di tre vertebre, una posteriore o occipitale, una media o sfeno-temporo-parietale, ed una anteriore o etmoido-frontale. Dalla riunione di queste tre vertebre risultano due fori di congiunzione: l'uno posteriore, rappresentato dal forame lacero e dai forami circostanti; l'altro, anteriore, costituito dalla scissura sfenoidale e dai forami situati nel suo contorno.—Di questi due forami di congiunzione il primo dà passaggio ad un gruppo di nervi che forma il *pajo cranico posteriore*; ed il secondo ad un altro gruppo che rappresenta il *pajo cranico anteriore*.

Ad ogni *pajo cranico* corrisponde un gruppo di branche ascendenti del simpatico. — Quelle che si portano dal ganglio cervicale al *pajo cranico posteriore*, molto variabili per numero e volume, sono notevoli soprattutto per la loro estrema brevità.—Quelle che si trovano in comunicazione col *pajo cranico anteriore* si distinguono per caratteri opposti; uniche al loro punto di partenza, non tardano a dividersi per circondare l'arteria carotide interna con le loro anastomosi accompagnandola per tutta la lunghezza del suo cammino.

*a. — Branche che uniscono il ganglio cervicale superiore al pajo cranico posteriore.*

I nervi che compongono il *pajo cranico posteriore* sono quattro: il glosso-faringeo, lo pneumogastrico, il grande ipoglosso e lo spinale. I tre primi solamente sono in comunicazione col ganglio cervicale superiore.

Due filetti uniscono il glosso-faringeo al gran simpatico.—Il primo, inferiore, si estende dal ganglio petroso al ramo carotideo del ganglio cervicale superiore.—Il secondo, più alto, è rappresentato da una e talvolta da due divisioni del suo ramo timpanico o nervo di Jacobson, che penetrano nel canale carotideo per terminarsi nel plesso che circonda la carotide interna.

Lo pneumogastrico comunica col ganglio superiore per mezzo di due o tre piccoli rami, estremamente corti, trasversali o obliqui, che saldano il suo plesso gangliiforme a questo ganglio.

Il ramo pel quale l'ipoglosso si anastomizza con lo stesso ganglio se ne stacca al momento in cui circonda questo, e si getta quasi immediatamente nella sua estremità superiore, o nel suo ramo carotideo.

b. — *Branca che unisce il ganglio cervicale superiore al pajo cranico anteriore.*

Questa branca, più conosciuta sotto il nome di *ramo carotideo del gran simpatico*, non è che il prolungamento dell'estremità superiore del ganglio cervicale, di cui ha lo stesso colore e la medesima consistenza. La sua forma è quella di un cono allungato. Nel tratto che percorre dalla sua origine al canale carotideo, si trova situata tra il muscolo piccolo retto anteriore e la carotide interna, indentro dei nervi che escono dal foro lacero posteriore, immediatamente al di fuori dell'arteria faringea inferiore che le è parallela.

Alla sua entrata nel canale carotideo, la branca ascendente anteriore, si divide in due rami che si addossano, l'uno al lato esterno, l'altro al lato interno del tronco arterioso. Questi rami s'invisano, cammin facendo, parecchie divisioni per le quali si anastomizzano in modo da formare una specie di plesso, il *plesso carotideo*.

Al livello della seconda curva della carotide, cioè all'orifizio superiore del canale carotideo questi stessi rami si avvicinano, poi si confondono per separarsi quasi immediatamente. Dalla loro riunione momentanea risulta un piccolo rigonfiamento molto analogo ad un ganglio, e descritto infatti da alcuni autori sotto il nome di *ganglio carotideo*. Ma questa intumescenza gangliiforme, sottoposta all'esame microscopico, non presenta nessun corpuscolo gangliiforme, le sue dimensioni equivalgono esattamente alla somma dei volumi dei due rami che le danno origine; non si potrebbe dunque conservar loro il nome di ganglio che le avevano imposto Petit (de Namur) e Schmiedel.

Dopo essersi di nuovo separati, questi due rami si dividono ognuno in parecchi filetti. Questi penetrano nel seno cavernoso, formando attorno alla carotide un plesso molto notevole, a maglie delicate e strette, indicato sotto il nome di *plesso cavernoso*. Si prolungano in seguito in filamenti quasi invisibili sulle branche terminali dell'arteria.

La branca ascendente anteriore del primo ganglio cervicale corrisponde dunque successivamente: alla parte più alta del collo, al canale carotideo, al seno cavernoso ed alla cavità del cranio.

Nella regione cervicale, essa sale verticalmente, non fornisce nessuna divisione, ma riceve in generale un filetto dal glosso-faringeo.

Nel canale carotideo, comunica con due nervi: 1° col nervo procedente per mezzo del ramo di Jacobson; 2° col ganglio sfeno-palatino ramo carotideo del nervo vidiano.

Nel seno cavernoso, la branca ascendente entra in comunicazione 1° col nervo motore oculare esterno per mezzo di due rami abbas-

considerevoli; 2° con questo stesso nervo, col motore oculare comune, col patetico, col ganglio di Gasser e con la branca oftalmica; il plesso cavernoso fornisce inoltre filetti al corpo pituitario, alla mucosa dei seni sfenoidali, all'arteria ed al ganglio oftalmico.

Nel cranio, si unisce per mezzo di filetti emanati dallo stesso plesso, sia con quella del lato opposto, mediante sottili rami che s'incontrano sull'arteria comunicante anteriore, sia con la rete dell'arteria vertebrale per altri rami addossati alla comunicante posteriore.

1° *Anastomosi della branca ascendente anteriore col nervo glosso-faringeo.* — Questo filetto anastomotico, menzionato per la prima volta da Schmiedel, è talvolta semplice e talaltra doppio. Parte ordinariamente dal ramo esterno della branca ascendente anteriore, ed in alcuni casi da uno dei rametti che uniscono questo ramo esterno all'interno. S'immette quasi immediatamente nella parete superiore del canale carotideo, al livello del gomito che la sua porzione verticale forma con la orizzontale; penetra in seguito nella cassa del timpano e si unisce al ramo timpanico del glosso-faringeo, o *nervo di Jacobson*, un poco al di sopra dell'orifizio per cui questo penetra nell'orecchio medio per ramificarsi sulla sua parete interna.

2° *Anastomosi della branca ascendente anteriore col ganglio sfeno-palatino, o filetto carotideo del nervo vidiano.* — Questo filetto anastomotico è il più voluminoso di tutti quelli che presenta la branca ascendente anteriore. Nasce dal ramo interno di questa branca al livello dell'orifizio superiore del canale carotideo, molto vicino al rigonfiamento gangliiforme che si osserva ordinariamente in questo punto, e talvolta anche da questo rigonfiamento, che rappresenta allora un piccolo centro d'irradiazione. S'immette fin dalla sua origine nella spessezza della sostanza fibrosa che occupa il foro lacero anteriore, e cammina in seguito attraverso questa sostanza sino all'orifizio posteriore del canale vidiano; quivi si unisce al gran nervo petroso superficiale per penetrare con esso in questo canale, continua a camminare da dietro in avanti, e si porta all'angolo posteriore del ganglio sfeno-palatino.

Il ramo carotideo del nervo vidiano rappresenta la radice vegetativa del ganglio sfeno-palatino. J. F. Meckel che l'ha descritto nel 1749, lo considerava come l'origine principale del gran simpatico. — Indipendentemente da questo ramo principale, il ganglio ne riceve tre altri estremamente delicati, che vengono dal plesso cavernoso. Questi ultimi sono stati indicati nel 1863 da Randacio, sotto il nome di *filetti cavernosi*, e distinti da quest'autore in *anteriore, medio e posteriore*.

3° *Anastomosi della branca ascendente anteriore col nervo motore oculare esterno.* — Abbiamo visto che i due rami della branca ascendente anteriore, dopo essersi uniti al livello dell'orifizio superiore del canale carotideo, si separano quasi immediatamente, dividendosi ciascuno

in parecchi filetti. Tra questi ce ne ha due, più considerevoli degli altri, che si dirigono in alto ed in avanti, e che giunti verso la parte media della parete inferiore del seno cavernoso, s'inclinano in fuori per confondersi col nervo del sesto paio, formando con questo un'angolo acuto ad apice anteriore.

Secondo Bock, Hirzel ed altri anatomici più antichi, il motore oculare esterno aumenterebbe un poco di volume per l'aggiunzione di questi filetti. Ma questo aumento è stato negato e con ragione, dapprima da Sabatier, e più tardi da Arnold. Il tronco del sesto paio, difatti, non potrebbe aumentare di volume nel momento in cui riceve i filetti che gl'invia il gran simpatico; imperocchè, qui ancora, l'anastomosi che unisce i due nervi è mista. Il sesto paio lascia una parte delle sue fibre al sistema nervoso ganglionare e ne riceve in cambio altre meno numerose.

**4° Plesso cavernoso e filetti che fornisce.**— Questo plesso è un'insieme di filetti molli e rossastri, che succedono ai due rami della branca ascendente anteriore e che circondano la carotide interna al suo passaggio nel seno cavernoso. Estremamente delicati ed anastomizzati tra loro, abbracciano da tutte le parti il tronco arterioso, però è specialmente sul lato esterno di questo che si trovano in maggior numero. Arteriole anche molto numerose, e che partono dallo stesso tronco, li incrociano in diversi sensi, donde il nome di *plesso artero-nervoso* sotto il quale questi diversi filetti sono stati collettivamente indicati da Walther. Il plesso cavernoso fornisce:

a. Al *tronco del sesto paio*, uno o due filetti che provengono dalla sua parte inferiore e già menzionati.

b. Al *terzo paio*, un piccolo ramo, che si getta nel suo tronco, un centimetro dietro della sua divisione in due branche. Questo filamento osservato da Munnichs, Bock e Laumonier, è stato descritto anche da Hirzel, Arnold e Longet. È in generale facile a scoprire. La sua lunghezza è di 2 o 3 millimetri solamente.

c. Al *quarto paio*, un'altro piccolo ramo più delicato e vicino al precedente, ma la cui esistenza non è punto così costante.

d. Al *ganglio di Gasser*, uno e talvolta parecchi filetti corti e gracili che si gettano nella sua parte superiore ed interna.

e. Alla *branca oftalmica* di questo ganglio, due o tre divisioni molto sottili. — Alcuni autori ammettono anche filamenti anastomotici che si porterebbero al nervo mascellare superiore, ed anche al nervo mascellare inferiore; io non ho potuto constatare sino ad ora la loro esistenza.

f. Al *ganglio oftalmico*, un filetto che cammina da dietro in avanti tra i nervi del terzo e sesto paio, e che dopo essere penetrato nell'orbita col nervo nasale, si gettano sia nella parte posteriore del ganglio, sia nella sua radice lunga e gracile. Quando lo si ricerca con la delicatezza necessaria per la sua estrema tenuità, lo si trova costantemente

*g.* All' *arteria oftalmica*, una piccola rete di filamenti nervosi, che si divide per prolungarsi sulle sue principali branche.

*h.* Al *corpo pituitario*, filetti che, nati dalla parte superiore ed anteriore del plesso cavernoso, al livello della terza curva della carotide, si dirigono quasi trasversalmente in dentro, per raggiungere la faccia inferiore di questo corpo, nel quale penetrano.

*i.* Alla *dura-madre che riveste la gronda basilare, ed a questa gronda stessa*, due o tre filetti che emanano dal plesso cavernoso, al livello della seconda curva della carotide, e che, diretti dapprima d'avanti in dietro, poi da fuori in dentro, si anastomizzano al di sotto della lamina quadrilatera dello sfenoide con quelli del lato opposto, per formare delle arcate trasversali che comunicano tra loro. Questi filetti, indicati nel 1831 da Warrentrapp e descritti un poco più tardi da Valentin, sono stati oggetto di un lavoro speciale di L. Hirschfeld. Debbo dire che dopo aver attentamente esplorata questa parte della dura-madre, non ho incontrata alcuna traccia di filamenti nervosi.

*k.* Alla *mucosa del seni sfenoidali*, due o tre piccoli rami che attraversano la parete inferiore del seno cavernoso. L'esistenza di questi piccoli rami, indicati da Valentin, è anche molto dubbia.

*l.* Ed infine alle *tre branche terminali della carotide interna*, rami estremamente tenui che le accompagnano fino alla loro terminazione. Tra questi rami, quelli che seguono l'arteria cerebrale anteriore si uniscono, sulla comunicante anteriore, coi rami corrispondenti del lato opposto. Al livello di questa unione, Beclard ha creduto notare un piccolo rigonfiamento ganglionare, la cui esistenza non è stata punto confermata. Le ramificazioni nervose situate sull'arteria comunicante posteriore si anastomizzano con quelle che accompagnano l'arteria vertebrale.

## B. — Branche esterne del ganglio cervicale superiore.

Queste branche si estendono dal ganglio superiore ai tre primi nervi cervicali. Il loro numero varia da quattro a cinque. Il loro colore è grigiastro; la loro direzione divergente.

La più alta, leggermente ascendente, si unisce alla porzione orizzontale del primo nervo cervicale.

La seconda e la terza, che hanno un volume più considerevole, si portano ora obliquamente, ora trasversalmente in fuori verso la parte media dell'arcata formata dall'anastomosi delle due prime paja cervicali.

La quarta, in generale molto gracile, si porta all'angolo di divisione del secondo nervo cervicale.

La quinta si dirige dapprima in basso ed in fuori, poi risale per gettarsi nella branca anteriore del terzo nervo cervicale.

**C. — Branca inferiore o discendente del ganglio cervicale superiore.**

Questa branca, che fa parte del tronco del gran simpatico, si estende verticalmente dall'estremità inferiore del primo ganglio cervicale alla parte superiore del secondo, quando questa manca, alla parte superiore del terzo. Le sue dimensioni variano al pari del suo colore. D'ordinario è di un color bianco simile a quello dei nervi della vita animale; prende allora la forma di un cordone molto gracile. Talvolta ha un colore grigio nella maggior parte della sua lunghezza, ed in questo caso è sempre più voluminosa e costituisce un vero prolungamento del ganglio cervicale superiore.

La branca discendente del primo ganglio cervicale corrisponde, in dietro ai muscoli gran retto anteriore e lungo del collo, in avanti, alla vena giugulare interna, in dentro allo pneumogastrico, in fuori all'origine del 4° e 5° nervo cervicale. Quando si estende sino al ganglio cervicale inferiore s'immette sotto l'arteria tiroidea inferiore, rasenta il muscolo scaleno anteriore, e penetra nel petto passando tra la vena e l'arteria succlavia. Non è molto raro veder questa branca dividersi, al di sopra del tronco arterioso, in due o più rami, che passando gli uni alla sua parte posteriore, gli altri alla sua parte anteriore, lo abbracciano a mo' di un'anello.

Pel suo lato esterno questa branca riceve dal quarto paio cervicale un filetto estremamente sottile. Nel suo lato interno fornisce: 1° al suo punto di partenza, uno o due piccoli rami che si riuniscono al nervo cardiaco superiore; 2° verso la sua parte media uno o due filetti che concorrono a formare il plesso laringeo; 3° inferiormente, quando si prolunga sino al terzo ganglio cervicale, parecchi piccoli rami che si portano alla faringe ed all'esofago.

**D. — Branche posteriori del ganglio cervicale superiore.**

Queste branche, trasandate dalla maggior parte degli autori, sono destinate, le une ai muscoli lungo del collo e gran retto anteriore, le altre al corpo della 2<sup>a</sup> 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> vertebra cervicale. Hanno spesso un volume molto considerevole.

I *filetti muscolari*, in generale più gracili dei filetti ossei, e malgrado ciò facili a scoprire, si portano da fuori in dentro, passando in dietro dello pneumogastrico e della carotide primitiva. Penetrano nei muscoli prevertebrali pel loro margine interno.

I *filetti ossei* seguono la stessa direzione. Alcuni si estendono solamente un poco più lontano, cioè sino alla linea mediana; questi ultimi attraversano il legamento vertebrale comune anteriore, e s'inn

mettono in seguito nella spessezza del corpo delle vertebre. Gli altri si portano direttamente d'avanti in dietro, passano tra i fasci muscolari che incontrano, talvolta anche li attraversano, poi penetrano nel corpo delle vertebre per le loro parti laterali.

**E. — Branche anteriori o carotidèe del ganglio cervicale superiore.**

Nate dalla parte anteriore del primo ganglio cervicale, queste branche, al numero di tre o quattro, molli e grigiastre, si dirigono in basso ed in avanti verso l'angolo di biforcazione della carotide primitiva. Al di sopra di quest'angolo, si riuniscono ad altre branche emanate dal glosso-faringeo e dallo pneumogastrico, per formare un plesso notevole, il *plesso intercarotideo*, meglio descritto e ben rappresentato nel 1863 dal Prof. Thiber (de Copenhague).

Il plesso intercarotideo si applica sul tronco della carotide esterna, che circonda come i plessi carotideo e cavernoso fanno con la carotide interna. Si divide in seguito in tanti plessi secondari per quante branche quest'arteria presenta, e si porta con queste ai diversi organi del collo e della testa. Esiste quindi:

1° Un *plesso tiroideo superiore*. le cui ramificazioni si distribuiscono, da una parte nella laringe, dall'altra nella glandola tiroide.

2° Un *plesso linguale*, che fornirebbe un fletto al ganglio sub-linguale, secondo Blandin. Ma abbiamo visto che l'esistenza di questo ganglio non è stata punto dimostrata. — Sotto la faccia inferiore e nella spessezza della lingua, il plesso linguale sembra unirsi in parecchi punti al nervo linguale e al grand'ipoglosso. Parecchi autori e particolarmente Remak, hanno costatato sul suo cammino gangli di piccolissime dimensioni.

3° Un *plesso facciale*, che fornisce alla glandola sottomascellare parecchi filetti, uno de'quali si gitta nel ganglio di questo nome, e che si distribuisce poi al modo stesso dell'arteria facciale (fig. 606).

4° Un *plesso auricolare*, che comunicherebbe col ramo posteriore del facciale, secondo Meckel.

5° Un *plesso occipitale*, che si trova molto probabilmente in relazione con le branche sensitive che il secondo e il terzo paio cervicale inviano ai tegumenti dell'occipite.

6° Un *plesso faringeo inferiore*, che parecchi autori hanno ammesso, ma la cui esistenza lascia ancora alcuni dubbii.

7° Un *plesso mascellare interno*. — Quest'ultimo, molto più notevole dei precedenti, si anastomizza dietro il collo del condilo del mascellare col nervo auricolo-temporale. Una parte del plesso si prolunga sull'arteria meningea media per ramificarsi con questa nella spessezza della dura-madre, come abbiamo visto. Prima di penetrare nel cranio darebbe, secondo Arnold, un fletto al ganglio otico.

8° Infine un *plesso terminale*, che accompagna l'arteria temporale superficiale e le sue principali divisioni.

#### F.—Branche interne o viscerali del ganglio cervicale superiore.

Queste branche, emanate dalla parte interna del ganglio, si dirigono obliquamente in basso ed in avanti, passano tra i muscoli della regione prevertebrale e la carotide primitiva, e si portano: le più alte alla faringe; le medie all'esofago, alla laringe ed alla tiroide; le inferiori nelle pareti del cuore.

Le *branche faringee*, costantemente multiple, ma in numero indeterminato, non tardano a mischiarsi con quelle che vengono dal glosso-faringeo e dallo pneumogastrico. Da questo miscuglio risulta un plesso importante, situato sulle parti laterale e posteriore della faringe. Abbiamo visto che i rami di questo plesso, detto *plesso faringeo*, si dividono in due ordini: gli uni si perdono nella mucosa della faringe per presiedere alla sensibilità, gli altri si terminano nei muscoli costrittori per presiedere alla loro contrazione.

Le *branche laringee*, più gracili e molto meno numerose delle precedenti, si uniscono dietro della carotide primitiva ad alcuni fletti che provengono sia dal laringeo superiore, sia dal laringeo esterno e concorrono così a formare il *plesso laringeo*. Dalla parte posteriore di questo piccolo plesso nascono parecchi fletti destinati all'esofago. Due o tre altri staccati dalla sua parte superiore vanno alla laringe. I più inferiori terminano nella glandola tiroide.—Huguler ha fatto notare che tra le branche afferenti del plesso laringeo, ce ne ha una che si porta costantemente verso il tronco del nervo ricorrente, col quale si anastomizza al momento in cui questo s'immette sotto il muscolo costrittore inferiore della faringe.

Le *branche cardiache* sono ordinariamente semplici fletti che emanano in parte dal ganglio cervicale superiore, in parte dal cordone che si estende da questo al ganglio cervicale medio, e che si riuniscono ad una piccola distanza dalla loro origine per formare il *nervo cardiaco superiore*. Questo nervo sarà descritto con le altre branche nervose destinate al cuore.

#### II — Ganglio cervicale medio.

Questo ganglio non è punto costante. Quando esiste, si osservano molte varietà nella sua situazione, nel suo volume e nella sua forma. Trovasi ordinariamente in avanti della quinta o della sesta vertebra cervicale dietro all'arteria tiroidea inferiore; donde il nome di *ganglio tiroideo* datogli da Haller (fig. 607).

Il suo volume è appena la quarta parte del ganglio cervicale superio-

re, spessissimo si riduce ancora di più, e giunge a sì piccole dimensioni, da sfuggire talvolta all'osservazione.

La sua forma è in generale ovoide o discoide; in alcuni individui è di una piccola piramide triangolare.

I rami del ganglio cervicale medio s'irradiano in diversi sensi. Però si possono dividere anche per la loro direzione relativa:

1° In *ascendenti*, che vanno al ganglio cervicale superiore.

2° In *discendenti*, ordinariamente al numero di due: uno anteriore che passa in avanti dell'arteria succlavia, la circonda, poi si getta nel ganglio cervicale inferiore; l'altro, posteriore, che passa in dietro della stessa arteria, al livello della quale prende una disposizione plessiforme e che si termina in seguito alla stessa maniera.

3° In *esterni*, gracili ed obliqui, che si uniscono al quinto e sesto pajo cervicale. Ho visto questi rami portarsi alla loro destinazione attraversando i muscoli prevertebrali: giungono allora ai nervi cervicali passando ora in fuori ed ora in dentro dell'arteria vertebrale.

4° In *interni*. Sono multipli e si dividono in tre gruppi, che si possono distinguere: in *tiroidei*, *anastomotici* e *cardiaci*. I rami del primo gruppo formano intorno all'arteria tiroidea inferiore un plesso analogo a quello della tiroidea superiore, plesso che si perde come quest'ultimo nella glandola tiroide.—Quelli del secondo si uniscono al nervo ricorrente, insieme col quale vanno poi a ramificarsi. — Quelli del terzo sovrappo-  
nendosi costituiscono il nervo cardiaco medio, di cui vedremo più in-  
nanzi il cammino e la terminazione.

### III. — Ganglio cervicale inferiore.

Il *ganglio cervicale inferiore* è situato innanzi al collo della prima costola, al di sotto dell'arteria succlavia, e per vederlo bisogna spostare in alto ed in dentro quest'arteria.

Meno voluminoso del superiore, questo ganglio è molto più grande del medio.

La sua forma è irregolare, in generale però rappresenta una specie di mezza luna la cui concavità guarda in alto ed in fuori. — I suoi rami numerosi e voluminosi, si dividono, come quelli del ganglio precedente, in *superiori*, *inferiori*, *esterni* ed *interni*.

A. I *rami superiori* si debbono distinguere: in *superficiali* o rami di comunicazione col ganglio cervicale medio, e *profondi*, o rami di comunicazione coi nervi rachidei.

I *rami superficiali*, già menzionati, sono sempre due, e talvolta tre o quattro. Abbiamo visto che circondano perpendicolarmente l'origine dell'arteria succlavia passando gli uni in avanti, gli altri in dietro di essa.

I *rami profondi* rappresentano le radici del ganglio cervicale infe-

riore. Sono di due ordini, *esterni* ed *interni*. — I *rami profondi esterni*, ordinariamente al numero di tre, nascono dal 7° e 8° pajo cervicale, e dal 1° dorsale, in fuori delle apofisi trasverse. Il più alto è verticale, quello che segue obliquamente discendente, l'ultimo trasversale. Tutti e tre sono notevoli pel loro volume, ciascuno di loro si getta isolatamente nel ganglio cervicale inferiore. — I *rami profondi interni*, al numero di due, e di una tinta grigiastra, nascono al livello del foro vertebrale; costituiscono il *nervo vertebrale* propriamente detto.

Abbiamo visto che questo nervo sarebbe formato, secondo la maggior parte degli autori, da una serie di radici che partono dalle quattro ultime paja cervicali, e si riuniscono successivamente per costituire un tronco semprepiù grande che si getta nel ganglio cervicale inferiore. Se questa disposizione è reale, la si deve considerare come eccezionale; io non l'ho mai incontrata. In generale il nervo vertebrale nasce dal sesto pajo cervicale, alcune volte in parte dal sesto ed in parte dal settimo, o anche unicamente da quest'ultimo, e si porta verticalmente in basso rasentando il lato posteriore ed interno dell'arteria corrispondente.

Intorno a quest'arteria si vede una rete a maglie estremamente sottile, i cui filetti vengono per la maggior parte dal ganglio cervicale inferiore e comunicano col nervo vertebrale. Questa rete si prolunga sino al cranio, in cui la si vede suddividersi per seguire le principali divisioni del tronco basilare. Sulle comunicanti posteriori, si anastomizza con le divisioni emanate dal plesso cavernoso.

B. Il *ramo inferiore*, molto corto ed in generale voluminoso, si estende dal ganglio cervicale inferiore al primo ganglio toracico. Molto frequentemente si trova sparso di corpuscoli ganglionari che ne aumentano il volume; in questo caso i due gangli sono come saldati l'uno all'altro, ed il ramo destinato ad unirli pare non esista.

C. I *rami esterni* si compongono di alcuni filetti estremamente fini destinati all'arteria succlavia, che circondano con le loro anastomosi e che accompagnano in seguito in tutto il suo cammino.

Uno di questi rami esterni si porta al primo pajo dorsale. Differisce dai precedenti pel suo volume e pel suo colore generalmente bianco.

D. I *rami interni* sono i più numerosi. I superiori si anastomizzano col nervo cardiaco medio. Altri si uniscono al nervo ricorrente. I più importanti si dirigono in basso ed in fuori e si uniscono dopo un corto cammino per formare il nervo cardiaco inferiore, o si gettano isolatamente nel plesso cardiaco. — Si veggono inoltre parecchi rametti penetrare nella estremità inferiore del muscolo lungo del collo ed uno o due altri più tenui perdersi nel corpo della prima vertebra dorsale.

#### IV. — Nervi cardiaci.

I nervi del cuore emanano da due sorgenti: dai pneumogastrici da una parte, e dalla porzione cervicale del gran simpatico dall'altra.

Abbiamo visto che le branche cardiache fornite dallo pneumogastrico sono due o tre per ogni lato; — che quelle del lato destro scendono innanzi alla carotide primitiva ed al tronco brachio-cefalico, poi in avanti della trachea e dietro all'arco dell'aorta per gettarsi nel plesso cardiaco; — che quelle del lato sinistro, situate nell'intervallo delle arterie carotide primitiva e succlavia, passano al contrario innanzi all'arco dell'aorta per raggiungere lo stesso plesso; — che le une e le altre si anastomizzano nel loro cammino, sia tra loro, sia con quelle che provengono dal sistema nervoso ganglionare; — ed infine che esse presentano nella loro origine, nel loro volume, nella loro direzione, nei loro rapporti e nelle loro anastomosi, moltissime varietà.

I nervi cardiaci emanati dal gran simpatico sono, in generale, anche tre per ogni lato. Si distinguono in *superiore*, *medio* ed *inferiore*. — Quelli del lato destro, situati dietro la carotide primitiva ed il tronco brachio-cefalico, passano tra la trachea e l'arco dell'aorta per giungere al plesso cardiaco. Quelli del lato sinistro, situati in fuori della carotide primitiva, poi tra quest'arteria e la succlavia corrispondente, incrociano la parte anteriore dell'arco dell'aorta per raggiungere questo plesso. — I primi, come i secondi, comunicano frequentemente fra loro e coi nervi cardiaci dello pneumogastrico. Al pari di questi ultimi, sono notevoli per le varietà d'origine, di volume, di numero, di direzione, di rapporti e d'anastomosi che presentano. Falloppio, Willis, Vieussens ed anche Scarpa, nella descrizione che ci hanno lasciata dei nervi del cuore, hanno appena indicate queste varietà, che però costituiscono nei nervi cardiaci un carattere tanto più notevole, per quanto si mostra molto raramente nel sistema nervoso periferico e che non lo si trova in nessuna parte così pronunziato. Non essendo possibile esporre tutte queste varietà partitamente, mi limiterò a descrivere la disposizione che si osserva più comunemente per ognuno di questi nervi, rammentando brevemente le differenze più salienti che li distinguono a destra ed a sinistra (fig. 607).

A. Il **nervo cardiaco superiore destro** nasce dal primo ganglio cervicale o dal suo ramo discendente, e più spesso contemporaneamente da queste due origini, per una, due o tre radici che si immettono sotto la carotide primitiva e si riuniscono ben presto in un sol tronco. Questo, dopo aver comunicato col plesso laringeo, passa innanzi all'arteria tiroide inferiore, e si anastomizza col nervo cardiaco medio. Al di sotto di questa unione, caratterizzata in alcuni casi dalla presenza di un piccolissimo ganglio, rasenta il lato posteriore del tronco brachio-

cefalico, incrocia obliquamente la trachea, poi scende tra questa e l'arco dell'aorta per gettarsi nel plesso cardiaco.

Il *nervo cardiaco superiore sinistro* ha la stessa origine e le stesse anastomosi, solamente rasenta il lato esterno della carotide primitiva, ed invece di passare dietro l'arco dell'aorta per giungere al plesso cardiaco, passa innanzi ad esso.

B. Il *nervo cardiaco medio del lato destro*, o *gran nervo cardiaco* di Scarpa, è in generale più considerevole del superiore e dell'inferiore. Questo nervo prende origine dal ganglio cervicale medio, e, quando questo manca, dal cordone che si estende dal primo al terzo. Si porta un poco obliquamente in basso ed in dentro, si anastomizza al di fuori della carotide primitiva coi rami cardiaci cervicali dello pneumogastrico, poi dietro quest'arteria col nervo cardiaco superiore, e spesso anche con un filetto ascendente dell'inferiore, più in basso col nervo ricorrente. Passa in seguito dietro al tronco brachio-cefalico, poi sotto l'arco dell'aorta e si termina nel plesso cardiaco.

Il *cardiaco medio del lato sinistro* non differisce dal precedente che pel suo cammino parallelo al margine esterno della carotide primitiva, e pel suo passaggio innanzi all'arco dell'aorta.

C. Il *nervo cardiaco inferiore destro* è raramente unico. Se ne trovano in generale due ed anche tre, che si anastomizzano tra loro e col medio dietro il tronco brachio-cefalico, e comunicano inoltre al di sotto di questo tronco coi rami cardiaci del ricorrente. Più in basso s'insinua tra la trachea e l'aorta per concorrere alla formazione del plesso cardiaco.

Il *nervo cardiaco inferiore sinistro* varia nel suo cammino. Questo nervo passa talvolta innanzi all'arteria succlavia ed all'arco dell'aorta; talaltra dietro la succlavia, poi cambia direzione, e si situa egualmente innanzi l'aorta. In alcuni casi resta posteriore in tutta la sua estensione, ed arriva al plesso come i nervi cardiaci destri, passando sotto l'arco dell'aorta.

D. **Plesso cardiaco.**— Questo plesso risulta dall'anastomosi e dall'intreccio delle branche cardiache dei pneumogastrici e dei sei nervi cardiaci del gran simpatico. Occupa uno spazio limitato: in alto ed a destra, dall'angolo che forma la porzione ascendente dell'aorta con la sua porzione orizzontale; a sinistra, dal cordone che risulta dall'obliterazione del condotto arterioso; in basso, dalla branca destra dell'arteria polmonare; in dietro, dalla biforcazione della trachea.

Al centro del plesso cardiaco, si osserva un rigonfiamento di color grigio o rossastro indicato per la prima volta da Wrisberg, donde il nome di *ganglio di Wrisberg*, sotto il quale è generalmente conosciuto. In luogo di un sol ganglio, non è rarissimo incontrarne due ed anche tre, che sono allora più piccoli.

Per le sue irradiazioni più alte, il plesso cardiaco comunica sia col plesso polmonare anteriore, sia col plesso polmonare posteriore, da cui resta però molto distinto.

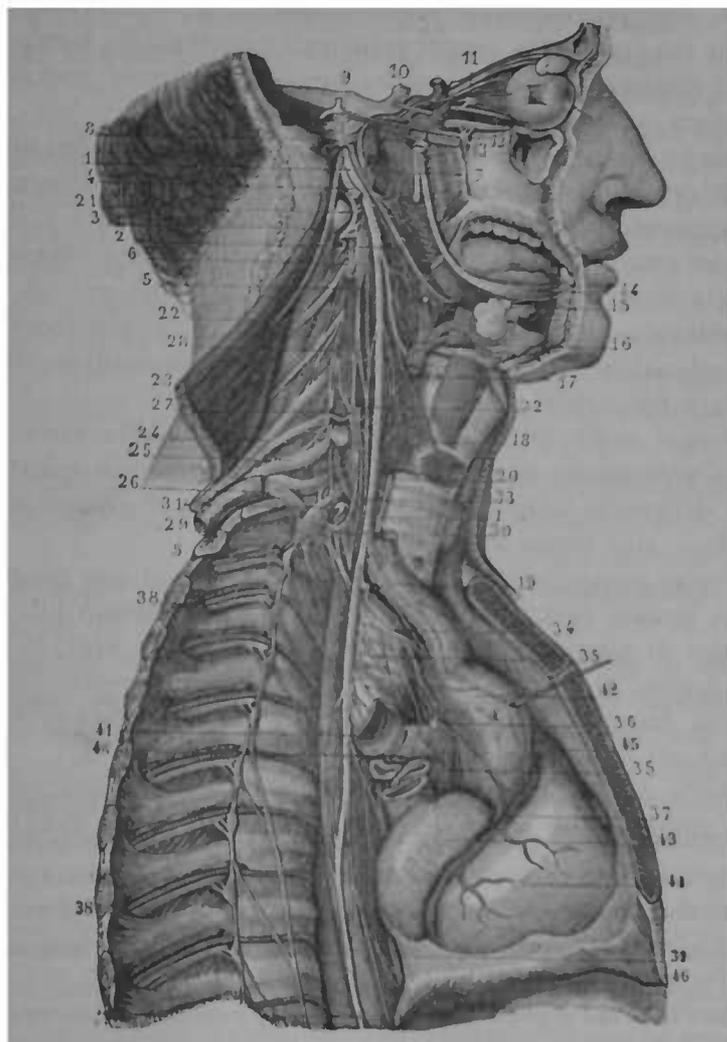


Fig. 607. — Gangli cervicali del gran simpatico. — Nervi e gangli cardiaci. (\*)

1. 1. Nervo pneumogastrico destro, cammino, rapporti, anastomosi, distribuzione. — 2. Nervo glosso-faringeo. — 3. Nervo spinale. — 4. Nervo ipoglosso, il cui tronco è stato diviso e quasi interamente asportato per far vedere il pneumogastrico ed il ganglio cervicale superiore. — 5. 5. Tronco o parte centrale del gran simpatico. — 6. Ganglio cervicale superiore. — 7. Suo ramo carotideo che si divide in due rami secondari. — 8. Ramo timpanico del glosso-faringeo o nervo di Jacobson, che dà sei filetti, di cui l'anteriore ed inferiore si anastomizza col ramo carotideo. — 9. Ganglio genicolato del facciale, dal quale nascono due rametti, il gran nervo petroso superficiale, che si porta al ganglio sfeno-palatino, ed il piccolo nervo petroso superficiale che si termina nel ganglio otico; ambedue ricevono al loro punto di partenza un filetto del nervo di Jacobson. — 10. Nervo motore oculare esterno, che si anastomizza per mezzo di due filetti col ramo carotideo. — 11. Ganglio oftalmico, alla parte posteriore del quale si portano, un filetto che proviene dal plesso cavernoso, un altro emanato dal nervo nasale, e un terzo partito dal motore oculare comune. — 12. Ganglio sfeno-palatino, al quale si portano il gran nervo petroso superficiale ed un filetto emanato dal ramo

Inferiormente lo stesso plesso si prolunga verso il cuore circondando i due tronchi arteriosi che ne partono. Delle sue divisioni, le une passano anche innanzi all'aorta ed all'arteria polmonare, altre tra queste due arterie, e le più numerose dietro di questi vasi. Si dividono in conseguenza in tre piani o tre gruppi principali congiunti fra loro per mezzo di filetti di comunicazione: uno *anteriore* o *superficiale*; uno *medio*, ed uno *posteriore* o *profondo*.

a. Il *gruppo anteriore*, formato da divisioni gracili e poco numerose, scende sull'origine dell'aorta, sul tronco dell'arteria polmonare, poi sul prolungamento infundibuliforme del ventricolo destro e sulla faccia anteriore del cuore. Nel suo cammino questo primo gruppo fornisce successivamente filetti ai due vasi che gli servono di sostegno, al seno destro, al pericardio, ed infine alla parete anteriore del ventricolo destro. Alcune ramificazioni si portano anche verso l'arteria cardiaca sinistra e concorrono a formare il plesso coronario anteriore.

b. Il *gruppo medio*, situato dapprima in avanti della branca destra dell'arteria polmonare, passa tra l'aorta ed il tronco di quest'arteria, poi dietro di questo tronco, e si confonde allora col gruppo posteriore distribuendosi allo stesso modo di questo.

c. Il *gruppo posteriore*, separato dal precedente al suo punto di partenza dalla branca destra dell'arteria polmonare, è situato più in basso tra il tronco di quest'arteria e la faccia anteriore dei seni; là incontra il gruppo medio, al quale si riunisce. Dall'intreccio formato dalla fusione di questi due gruppi partono due plessi secondarii che costituiscono plessi coronarii o cardiaci *anteriore* e *posteriore*.

1° *Plesso cardiaco sinistro* o *anteriore*. — Si applica sull'arteria coronaria anteriore, si porta con essa a sinistra ed in avanti, poi al

carotideo.—13. Ganglio otico.—14. Nervo linguale.—15. Ganglio sottomascellare.—16. Plesso dell'arteria carotide esterna, un filetto del quale si stacca al livello dell'arteria facciale per gettarsi nel ganglio precedente.—17. Nervo laringeo superiore.—18. Nervo laringeo esterno.—19. Origine del nervo laringeo inferiore.—20. Questo stesso nervo il cui tronco s'immerge sotto il costrittore inferiore della faringe.—21. Arcata formata dall'anastomosi dei due primi nervi cervicali; filetti che si estendono da quest'arcata al ganglio cervicale superiore.—22. Branca anteriore del terzo nervo cervicale; filetto che invia allo stesso ganglio.—23. Branca anteriore del quarto nervo cervicale, dalla quale parte un filetto che si getta nel ramo esteso dal ganglio cervicale superiore al ganglio cervicale medio.—24. Branca anteriore del quinto e sesto nervo cervicale, che comunicano ciascuno per mezzo di un filetto col ganglio cervicale medio.—25. Branca anteriore del settimo nervo cervicale.—26. Branca anteriore dell'ottavo nervo cervicale e del primo dorsale; queste due branche, come la precedente, comunicano ciascuna per mezzo di un filetto indipendente col ganglio cervicale inferiore.—27. Ganglio cervicale medio.—28. Suo ramo ascendente o superiore.—29. Ganglio cervicale inferiore.—30 e 31. Rami che l'uniscono al ganglio cervicale medio.—32. Nervo cardiaco superiore.—33. Nervo cardiaco medio; sul cadavere da cui questa figura è stata disegnata, passava in avanti dell'arteria succlavia, ma più abitualmente passa indietro.—34. Nervo cardiaco inferiore.—35. Plesso cardiaco.—36. Ganglio di questo plesso.—37. Filetti che seguono il cammino dell'arteria coronaria destra.—38, 38. Nervi intercostali che danno ciascuno due filetti ai gangli toracici del gran simpatico.—39. Nervo pneumogastrico sinistro.—40. Sezione del diaframma.—41. Sezione della branca destra un poco spollata in avanti per far vedere il tronco del pneumogastrico destro che passa alla sua parte posteriore.—42. Arco dell'auria sollevato e tirato anche in avanti per mostrare il plesso cardiaco.—43. Seno destro.—44. Ventricolo destro.—45. Tronco dell'arteria polmonare.—46. Branca destra di quest'arteria.

biforca come quest'arteria, per seguire: da una parte, il solco auricolo-ventricolare sinistro, fornendo filetti superiori o auricolari e filetti inferiori o ventricolari; dall'altro, il solco ventricolare anteriore al livello del quale dà un gran numero di rami ai due ventricoli, ma particolarmente al sinistro.

2° *Plesso cardiaco destro o posteriore.* — Questo plesso segue il cammino dell'arteria coronaria posteriore. Nel solco auricolo-ventricolare destro dà filetti ascendenti al seno destro, e filetti discendenti molto più apparenti al ventricolo dello stesso lato. Giunti nel solco ventricolare posteriore, le sue divisioni si distribuiscono ad ambedue i ventricoli.

I filetti che i plessi cardiaci anteriore e posteriore forniscono alle pareti del cuore si comportano, relativamente alle arterie coronarie, come tutti i plessi simili, cioè a dire che contraggono con queste arterie rapporti tanto meno intimi, per quanto più si avvicinano alla loro terminazione. Al momento di penetrare nel tessuto muscolare del cuore, si vedono molto chiaramente su parecchi punti allontanarsi dalla branca arteriosa che fino allora avea servito loro di sostegno. Esistono sul loro cammino piccolissimi gangli di cui Remak pel primo ha indicata l'esistenza.

## § 2. — PORZIONE TORACICA DEL GRAN SIMPATICO.

*Preparazione.* — 1° Togliere la parete anteriore del torace ed un polmone, poi distaccare tutte le costo'e all'unione dei loro terzi posteriori coi due terzi anteriori.

2° Staccare con una pinzetta la pleura che copre le costole e le parti laterali della colonna dorsale.

3° Isolare il tronco della porzione toracica del gran simpatico, procedendo da alto in basso; isolare i filetti che uniscono questo tronco ai nervi dorsali.

4° Seguire le divisioni che si dirigono verso l'esofago, l'aorta e la radice del polmone, come anche i nervi grande e piccolo splanchnico (fig. 608).

La *porzione toracica* del gran simpatico si estende dalla prima all'ultima costola, sotto la forma di un cordone interrotto di tratto in tratto da gangli abbastanza regolarmente disseminati. Questo cordone, coperto dalla pleura in tutta la sua lunghezza, scende innanzi alla serie dei vasi intercostali e delle articolazioni costo-vertebrali descrivendo, come la colonna dorsale, una curva a concavità anteriore. È alternativamente bianco e grigio: bianco nel tratto compreso tra un ganglio all'altro, grigio al livello di ciascuno dei suoi rigonfiamenti. Intanto come il colore di questi ultimi è d'un grigio più pallido di quello dei gangli cervicali, ne risulta che non si osserva sulla porzione toracica,

tra i gangli ed i rami che li uniscono, la differenza tanto spiccata che abbiamo constatata tra queste stesse parti sulla porzione cervicale.

Quante sono le vertebre dorsali tanti sono i gangli toracici. Però il loro numero si riduce alcune volte ad undici ed anche a dieci, sia per la fusione del primo ganglio toracico con l'ultimo ganglio cervicale, sia per quella di due dei gangli toracici fra loro.

Il loro volume differisce di poco, tranne il primo, che supera in generale quello di tutti gli altri. — La loro forma è ellissoide o triangolare.

La loro situazione offre alcune varietà; la maggior parte giacciono sulla parte media delle articolazioni costo-vertebrali; alcuni poggiano sulla parte superiore della testa delle costole; altri, meno numerosi, sono situati in avanti dei fori di congiunzione.

I rami si dividono, come quelli che partono dai gangli più alti, in *superiore, inferiore, esterni ed interni*.

A. I **rami superiore ed inferiore** destinati ad unire ciascun ganglio a quello che lo precede ed a quello che lo segue, sono corti ed abbastanza voluminosi. Molto raramente questi rami di comunicazione si sdoppiano nel portarsi da un ganglio all'altro. Quello che unisce il primo ganglio toracico all'ultimo ganglio cervicale alcune volte non esiste, in seguito della fusione dei due rigonfiamenti. Quello che va al primo ganglio lombare, conserva in alcuni individui una lunghezza ordinaria, in altri al contrario è più lungo e talvolta anche più gracile.

B. I **rami esterni**, al numero di due, si portano ordinariamente nel primo paio dorsale ed in generale anche in quello che si trova situato immediatamente al di sopra, in modo che il loro cammino è obliquo in alto ed in fuori. Di questi due rami l'uno è interno, profondo e molto corto, e si dirige d'avanti in dietro. L'altro quasi trasversale, è esterno, più superficiale e più lungo. — Alcune volte quest'ultimo in luogo di portarsi in alto, s'inclina in basso per gettarsi nel nervo intercostale sottostante al ganglio: tal'è la disposizione che presenta apertissimo il ramo esterno dell'ultimo ganglio toracico.

C. I **rami interni** differiscono nei loro cammino e nella loro terminazione, secondo che appartengono ai quattro o cinque primi gangli toracici o ai sette ultimi (fig. 608).

Quelli che emanano dai quattro o cinque primi gangli toracici si dirigono da fuori ed in dentro, e corrispondono successivamente alle vertebre, all'esofago, all'aorta toracica, ed infine alla parte posteriore della radice del polmone, donde il nome di *ramo aortico-pulmonare* sotto il quale è stato indicato. Nel loro cammino questi rami forniscono:

1° Ad ogni vertebra dorsale uno o due filetti che penetrano nel loro corpo, dopo avere attraversato il gran legamento vertebrale comune anteriore.

2° All'esofago parecchie divisioni che si anastomizzano con lo stomaco e si perdono in seguito nelle pareti di questo canale

3° All'aorta alcune esili ramificazioni strette che strisciano sulla sua superficie prima di scomparire in mezzo alle sue tuniche.

4° Al polmone rametti numerosi che partecipano alla formazione del plesso polmonare e che terminano allo stesso modo delle branche fornite da questo plesso.

5° Infine uno, due o tre filetti che nascono più particolarmente dal primo ganglio toracico, e si perdono, in parte nel plesso cardiaco, in parte sulle pareti dei bronchi.

I rami emanati dai sette ad otto ultimi gangli toracici si comportano relativamente a questi gangli, come i nervi cardiaci relativamente ai gangli cervicali. Dopo essersi riuniti ad una certa distanza dalla loro origine per formare due tronchi principali, i *nervi splancnici*, passano dal torace nell'addome, si gettano nei *gangli semi-lunari* e nel *plesso solare*, poi s'irradiano con questo plesso in tutte le direzioni, seguendo il cammino delle arterie, che li trasmettono insino ai visceri addominali.

Come la descrizione dei nervi e del plesso cardiaco completa lo studio della porzione cervicale del sistema nervoso ganglionare, così quella dei *nervi splancnici*, dei *gangli semi-lunari* e del *plesso solare* completerà lo studio della porzione toracica di questo sistema.

### I. — *Nervi splancnici.*

Questi nervi si distinguono, per la loro posizione e per la loro importanza, in superiore o *grande splancnico* ed inferiore o *piccolo splancnico*.

A. Il *nervo grande splancnico* ha ordinariamente origine dal 6° 7° 8° e 9° ganglio toracico. Talvolta presenta una quinta radice che viene ora dal quinto ganglio toracico, ora dal decimo, ed ora dal cordone intermedio a questi gangli.

La più alta di queste radici, che è anche la più grossa, scende quasi verticalmente. Le altre si portano obliquamente in basso, in avanti ed in dentro, e si avvicinano tanto più alla direzione orizzontale per quanto sono più inferiori; si riuniscono successivamente alla precedente di modo che il punto di convergenza dell'ultima corrisponde ordinariamente al corpo dell'undecima vertebra dorsale. Il tronco, così costituito, continuando a scendere nella direzione verticale, non tarda ad attraversare il pilastro corrispondente del diaframma per un'apertura particolare, e si getta allora nell'angolo esterno del ganglio semilunare.

Prima del suo passaggio attraverso il diaframma, il grande nervo splancnico, presenta spessissimo un piccolo rigonfiamento indicato da Lobstein, e che trovasi ora all'unione del tronco principale con la sua ultima radice, ed ora un poco al di sotto (fig. 608, 8).

B. Il **piccolo nervo splancnico** nasce con una, due o tre radici che provengono dal 10°, 11° e 12° ganglio toracico, e che si riuniscono ad una distanza variabile. Il nervo molto gracile che risulta dalla loro unione attraversa i pilastri del diaframma, passando sotto un'arcata situata al di sotto ed in fuori all'orifizio che dà passaggio al grande splancnico, in dentro di una altra arcata occupata dal tronco del gran simpatico. Spessissimo queste due arcate si confondono, in modo che i due nervi si trovano a contatto alla loro entrata nell'addome: — Giunto in questa cavità, il piccolo splancnico si divide in tre piccoli rami; il più alto si

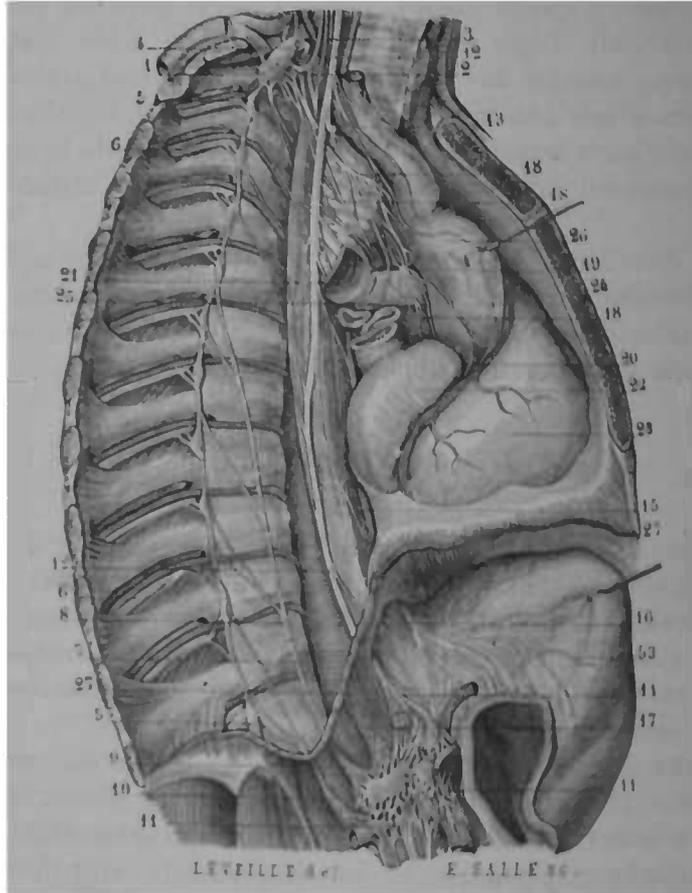


Fig. 608. — *Porzione toracica del gran simpatico. — Nervi splancnici. — Ganglio semi-lunare. — Plesso solare (\*)*.

1. Ganglio cervicale inferiore. — 2. Rami che questo ganglio fornisce al plesso cardiaco.
3. Suo ramo ascendente anteriore. — 4. Suo ramo ascendente posteriore. — 5, 6. Porzione toracica del gran simpatico. — 6, 6. Serie dei nervi intercostali ognuno de' quali lava due rami al ganglio corrispondente. — 7. Grande splancnico. — 8. Ganglio che si osserva sulla sua estremità superiore. — 9. Sua estremità inferiore che si getta nel ganglio semi-lunare. — 10. Piccolo splancnico. — 11. Plesso solare. — 12, 12. Tronco dello pneumogastrico destro.
13. Nervo ricorrente. — 14. Parte terminale dello pneumogastrico destro, che si perde nel plesso solare. — 15. Tronco dello pneumogastrico sinistro. — 16. Sua estremità terminale.
17. Plesso dell'arteria diaframmatica inferiore. — 18, 18, 18. Plesso cardiaco. — 19. Ganglio di questo plesso. — 20. Plesso coronario destro. — 21. Taglio della branca destra. — 22. Nervo destro. — 23. Ventricolo destro. — 24. Arteria polmonare. — 25. Branchia destra di quest'arteria. — 26. Arco dell'aorta. — 27, 27. Taglio del diaframma.

anastomizza col grande splancnico; il secondo si perde nel plesso solare, ed il terzo nel plesso renale.

Le due radici che gli danno origine restano talvolta indipendenti o non fanno che anastomizzarsi nel loro cammino. In questo caso esistono due piccoli splancnici: 1° uno superiore, *splancnico medio* di Valentin, che si anastomizza quasi sempre col grande splancnico, e che si getta in seguito nel plesso solare; 2° uno inferiore, *nervo renale posteriore* di Walter, che si termina in parte nel plesso precedente, in parte nel plesso renale.

## II. — Gangli semi-lunari.

Al numero di due, l'uno destro, l'altro sinistro, questi gangli sono soprattutto notevoli pel loro volume, in generale superiore a quello di tutti gli altri rigonfiamenti nervosi dello stesso ordine. Sono situati innanzi ai pilastri del diaframma, immediatamente al di sotto del margine superiore del pancreas, tra l'origine del tronco celiaco e le capsule surrenali.

La loro forma ordinariamente è quella di una mezzaluna con la concavità rivolta in alto ed in dentro.

La loro estremità superiore ed esterna riceve il grande nervo splancnico ed uno o parecchi rami del piccolo splancnico.

La loro estremità interna è il punto di partenza di grossi fasci plessiformi che li uniscono fra loro intrecciandosi innanzi all'aorta. A questa stessa estremità vanno a terminare, a destra, la parte terminale dello pneumogastrico corrispondente, che forma col ganglio semi-lunare e col grande splancnico dello stesso lato, un'ansa o arcata ben descritta da Wrisberg, donde la denominazione di *ansa memorabile di Wrisberg* sotto la quale è anche conosciuta.

Per la loro concavità, questi gangli ricevono talvolta: quello del lato sinistro, uno o parecchi rami del nervo frenico sinistro: quello del lato destro, l'estremità terminale del frenico destro. Ma spesso anche filetti che provengono dai nervi frenici si gettano nel plesso dell'arteria diaframmatica inferiore, che rinforzano e per l'intermezzo del quale si prolungano sino al plesso solare.

Dalla loro convessità nascono numerosi rami plessiformi, i quali riuniti e confusi con quelli emanati dall'estremità interna, danno origine al plesso solare.

Tal'è la disposizione più ordinaria dei gangli semi-lunari, ma presenta frequenti varietà. La loro forma è talvolta arrotondata, talaltra più o meno irregolare. Il loro volume differisce molto da un'individuo ad un'altro, spesso si strozzano verso la loro parte media, o si dividono, si suddividono in parecchi gangli secondarii congiunti fra loro per mezzo di grossi rami di comunicazione.

### III. — Plesso solare.

**Preparazione.** — 1° Incidere la parete addominale anteriore, asportare la metà anteriore delle pareti del torace e la parte corrispondente del diaframma, sollevare il margine tagliente del fegato, rovesciare quest'organo dal lato del torace ed asportarlo.

2° Fare sulla parte media dello stomaco due legature, dividere in seguito questo viscere nell'intervallo compreso tra le legature ed asportare la sua metà destra, con tutta la massa intestinale, tagliando le tre branche del tronco celiaco e dell'arteria mesenterica superiore alcuni centimetri al di là della loro origine.

3° Cercare il plesso solare immediatamente innanzi all'aorta, intorno al tronco celiaco. Sui lati di questo plesso si troveranno i gangli semi-lunari, i grandi nervi splanchnici che gettano in questi gangli, ed il pneumogastrico destro che si getta in quello dello stesso lato.

4° Separare dal plesso solare il tessuto cellulare ed i gangli linfatici che lo coprono in parte; a questo scopo conviene procedere per via di trazioni e di lacerazioni piuttosto che per via di tagli: si userà dunque una pinzetta a preferenza del bisturi. Se il cadavere è leggermente infiltrato o se i visceri addominali hanno macerato per alcun tempo in un'acqua leggermente acidulata, questa dissezione diventerà molto più facile.

5° Dopo aver studiato il plesso solare propriamente detto e le sue branche afferenti, seguire sopra un'altro cadavere i rami che accompagnano le tre divisioni dell'arteria celiaca e quelli che circondano la mesenterica superiore (fig. 608).

Abbiamo visto che i quattro nervi splanchnici e la parte terminale del nervo pneumogastrico destro convergono verso i gangli semi-lunari, penetrano nella loro spessezza ed escono per la loro parte inferiore e interna sotto lo aspetto di rami plessiformi molto numerosi. Tutti questi rami si portano in avanti dell'aorta, intorno al tronco celiaco e all'arteria mesenterica superiore. Formano intrecciandosi e scambiandosi continue anastomosi, un vasto plesso le cui innumerevoli ramificazioni s'irradiano verso i visceri dell'addome, donde la denominazione di *plesso solare* che gli fu dapprima data; in seguito ottenne man mano i nomi di *centro nervoso della vita nutritiva*, di *cervello addominale*, basati l'uno e l'altro sull'importanza delle sue funzioni, e quelli di *plesso epigastrico*, di *plesso nervoso mediano dell'addome*, desunti dalla sua situazione.

I rami che compongono il plesso solare sono interrotti su parecchi punti da gangli detti *solar*, irregolari di forma e di volume molto ineguale. Il loro colore è bianco, per alcuni, e grigio pel maggior numero. Anastomizzandosi, intrecciandosi, sovrapponendosi in mille modi, que-

sti rami descrivono maglie, cerchi, areole, i cui interstizii sono pieni di un tessuto cellulare al quale si mischia una quantità variabile di tessuto adiposo.

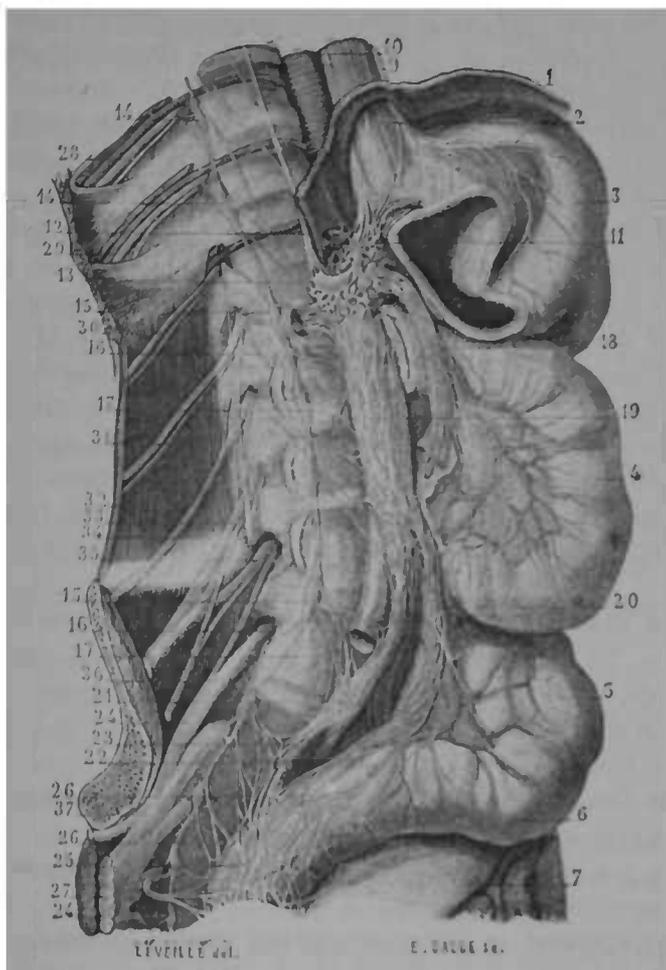


Fig. 600. — *Porzione lombare del gran simpatico. — Plesso solare e mesenterico superiore. Plesso lombo-aortico e mesenterico inferiore (\*)*.

1. Parte mediana del diaframma. — 2. Estremità inferiore dell' esofago. — 3. Stomaco la cui metà destra è stata tagliata per lasciar vedere il plesso solare. — 4. Estremità superiore dell' intestino tenue. — 5. S' iliaca del colon. — 6. Retto. — 7. Estremità superiore della vescova. — 8. Aorta. — 9. Estremità terminale dello pneumogastrico sinistro. — 10. Estremità terminale dello pneumogastrico destro, le cui divisioni si gettano per la maggior parte nel plesso solare. — 11. Plesso solare che circonda il tronco dell' arteria celiaca e le sue tre branche. — 12. Estremità inferiore del grande splanconico che si getta nel ganglio semilunare. — 13. Estremità inferiore del piccolo splanconico le cui divisioni si portano in parte nel plesso solare, in parte nel plesso renale. — 14, 14. I due ultimi gangli della porzione toracica del gran simpatico. — 15, 15. I quattro gangli della porzione lombare di questo nervo. — 16, 16. Rami per quali la porzione lombare di questo nervo comunica coi nervi lombari. — 17, 17. Rami che si portano da questa porzione lombare in avanti dell' aorta per concorrere alla formazione del plesso lombo-aortico. — 18. Plesso mesenterico superiore, che emana dal plesso solare. — 19. Plesso lombo-aortico che proviene in parte dallo stesso plesso, in parte dalla porzione lombare del gran simpatico. — 20. Plesso mesenterico inferiore. — 21. Prolungamento del plesso lombo-aortico che si divide innanzi all' angolo sacro-vertebrale in due parti. — 22. L' arte sinistra di questo prolungamento. — 23. L' arte destra che

Da questo plesso, come da un centro, partono tanti plessi secondari che giungono agli organi dell'addome seguendo il cammino delle branche anteriori dell'aorta addominale. Esistono in conseguenza: due plessi diaframmatici inferiori, un plesso coronario stomachico, un plesso epatico, un plesso splenico, un plesso mesenterico superiore, un plesso renale, un plesso surrenale, ed uno spermatico o ovarico.

L'arteria mesenterica inferiore riceve anche alcuni filetti plessiformi dal plesso solare, ma la maggior parte dei nervi che l'accompagnano emanano, come vedremo, dal plesso lombo-aortico.

**A. Plessi diaframmatici inferiori.** — Nascono dalla parte più alta del plesso solare, e si dirigono di basso in alto, come le arterie diaframmatiche inferiori, che circondano coi loro filetti lunghi e gracili. Questi plessi danno dapprima alcune ramificazioni che si portano alla capsula surrenale seguendo il cammino dell'arteria capsulare superiore. Si prolungano in seguito su tutta l'estensione delle arterie diaframmatiche e penetrano con le divisioni di queste nella spessezza dei fasci muscolari corrispondenti. Ai filetti che li compongono si aggiungono più ordinariamente le ramificazioni terminali dei nervi frenici. Alcuni di questi filetti presentano piccolissimi gangli in vicinanza del loro punto di partenza.

**B. Plesso coronario stomachico.** — Come i plessi epatico e splenico, questo plesso ha origine dalla parte del plesso solare che circonda il tronco celiaco. Giunto al livello del cardia, invia parecchi filetti all'estremità inferiore dell'esofago; poi si riflette per seguire la piccola curvatura dello stomaco, e dà in questo cammino:

1.° Alla due facce di quest'organo molti rami medianti i quali si anastomizza con lo pneumogastrico sinistro.

2.° Alla sua estremità destra altri rami che si uniscono a quelli che accompagnano l'arteria pilorica.

**C. Plesso epatico.** — Due o tre grossi rami, interrotti d'ordinario da piccoli gangli, si staccano dal plesso dell'arteria celiaca per costituire il plesso epatico. Questi rami si suddividono nel loro cammino in parecchi rametti che accompagnano l'arteria epatica circondandola con le loro anastomosi. — Il plesso epatico fornisce:

1.° All'arteria pilorica divisioni che si perdono nelle pareti del duodeno e nella parte corrispondente dello stomaco.

riceve rami emanati dal primo ganglio sacrale, e si getta in seguito nel plesso ipogastrico. — 24, 24. Porzione sacrale del gran simpatico. — 25, 25. Plesso ipogastrico. — 26, 26. Rami che partono dal gran simpatico per concorrere alla formazione di questo plesso. — 27, 27. Divisioni che si estendono dal terzo e quarto nervo sacrale allo stesso plesso. — 28. Primo nervo dorsale. — 29. Undecimo nervo dorsale. — 30. Dodicesimo nervo dorsale. — 31. Primo nervo lombare che si divide fin dalla sua origine in due branche molto ineguali che costituiscono le branche addomino-genitali distinte in grande o superiore e piccola o inferiore. — 32. Secondo nervo lombare che scende verso la piega dell'inguine per formare la branca inguino-cutanea esterna. — 33. Terzo nervo lombare. — 34. Brancha inguino-cutanea interna o genito-crurale, divisa al disotto della sua origine. — 35. Quarto nervo lombare. — 36. Primo lombo sacrale. — 37. Plesso sacrale.

2.° A quest'organo ed al pancreas, filetti che seguono l'arteria gastro-epiploica destra e la sua branca pancreatico-duodenale.

3.° Alla vescichetta biliare, alcune esilissime ramificazioni che si prolungano dall'arteria epatica sull'arteria cistica.

4.° Infine al fegato, rami voluminosi e numerosi che penetrano nella capsula di Glisson con le branche terminali dell'arteria epatica, dividendosi e suddividendosi come le sue branche.

Indipendentemente dai rami plessiformi che circondano l'arteria epatica e le sue principali divisioni, rami che formano il *plesso epatico anteriore* o *plesso epatico sinistro*, ve ne sono altri meno voluminosi che, nati dalla stessa origine dei precedenti accompagnano la vena porta dividendosi come questa nel solco trasverso del fegato, in due gruppi, i quali si applicano alle due branche del tronco venoso diramandosi poi come questo. Questi ultimi indicati ora sotto il nome di *plesso epatico posteriore* ed ora di *plesso epatico destro*, di *plesso della vena porta*, si anastomizzano nel loro cammino: 1.° col plesso dell'arteria epatica; 2.° al livello del solco trasverso del fegato coi rami che il pneumogastrico sinistro invia a quest'organo; 3.° nell'interno della capsula di Glisson, con questi due ordini di filetti; di modo che questi diversi plessi, emanati da sorgenti differenti, finiscono per mischiarsi nella spessezza del fegato per costituirne un solo che fornisce a ciascun lobulo una o parecchie divisioni terminali.

**D. Plesso splenico.** — I rami di questo plesso sono, in generale, meno plessiformi di quelli dell'epatico. Non si applicano, come questi ultimi, esattamente sul tronco arterioso che loro serve di sostegno, e non ne seguono punto tutte le flessuosità. Al livello delle curve dell'arteria splenica, si allontanano in parte da questa, per raggiungerla un poco più lontano percorrendo un tragitto più diretto e simile a quello d'una tangente. Da questo plesso nascono successivamente:

1.° Filetti che penetrano nel pancreas con le arterie pancreatiche superiori, di cui non tardano a divenire indipendenti.

2.° Il plesso gastro-epiploico sinistro, che fornisce alle due facce dello stomaco filetti abbondanti.

3.° Alcune divisioni estremamente sottili che si portano al gran fondo cieco dello stesso organo coi vasi brevi.

4.° Infine alla milza, quattro o cinque rami voluminosi, che si distribuiscono allo stesso modo delle branche terminali dell'arteria splenica.

**E. Plesso mesenterico superiore.** — Questo plesso emana dalla parte inferiore del plesso solare di cui si potrebbe considerare come una branca di biforcazione, tanto sono numerosi i rami che se ne staccano per dargli origine. Situato al suo punto di partenza tra il pancreas e la terza porzione del duodeno, come l'arteria mesenterica superiore che circonda strettamente, penetra più in basso tra le due lamine del

mesentere, e si divide allora in un grandissimo numero di filetti, di cui la maggior parte continuano a seguire le divisioni arterie corrispondenti, mentre che altri se ne allontanano per portarsi isolatamente alla loro destinazione. Più questo plesso si avvicina alla sua terminazione, più i nervi che lo costituiscono divengono indipendenti dal loro sostegno arterioso.

I filetti del plesso mesenterico superiore si dividono, del resto, come l'arteria corrispondente, in due ordini: quelli che nascono dalla convessità dell'arteria per portarsi attraverso il mesentere verso l'intestino tenue, e quelli che partono dalla sua concavità per portarsi al cieco, al colon ascendente ed alla metà destra del colon trasverso.

Le divisioni destinate all'intestino tenue camminano in linea retta. Giunte al livello delle arcate che formano le branche mesenteriche, si anastomizzano ad angolo acuto, e danno origine ad altre divisioni egualmente rettilinee che si portano all'intestino tenue direttamente o dopo essersi anastomizzate di nuovo con alcuni rametti vicini. Quelle del grosso intestino si comportano nella stessa maniera, e seguono anche un cammino diretto durante il quale comunicano tra loro.

Giunte al tubo intestinale, penetrano ambedue nella spessezza delle sue pareti camminando dal suo margine aderente verso il suo margine libero. Le più superficiali camminano tra il peritoneo e la tunica muscolare; altre fra i due piani di questa tunica, le più profonde divengono sotto-mucose. — Le divisioni comprese tra i due piani della tunica muscolare formano, come abbiamo visto, una ricca rete intrecciata di gangli microscopici estremamente numerosi: questa rete costituisce il *plesso di Auerbach*. — Quelle che si trovano situate tra la tunica muscolare e la mucosa hanno una disposizione analoga: esse formano il *plesso di Meissner*.

**F. Plesso renale.** — I rami di cui questo plesso è composto provengono dalla parte inferiore e laterale del plesso solare. La loro disposizione non è punto così plessiforme come quella dei filetti che circondano le branche del tronco celiaco o il tronco della mesenterica superiore. Camminano quasi parallelamente comunicando di tratto in tratto, in modo da formare intorno all'arteria renale maglie ellittiche molto allungate. Non aderiscono all'arteria e sono voluminosi per la maggior parte. — Nel loro cammino e presso alla loro origine, questi rami formano:

1.° Superiormente, parecchie divisioni destinate alla capsula surrenale e che concorrono a formare il plesso di questo nome.

2.° Inferiormente, alcuni piccoli rami che si gettano nel plesso spermatico o ovarico, e che ci spiegano l'irradiazione verso il rene di ogni dolore un poco vivo che si sviluppa nel testicolo o nell'utero.

Dopo aver emesso questi diversi filetti, il plesso renale corrisponde all'ilo del rene. Si compone allora di quattro o cinque grossi rami che penetrano nella sua spessezza con le divisioni arteriose corrispondenti

**G. Plesso surrenale.** — Questo plesso molto considerevole relativamente alle piccole dimensioni dell'organo al quale è destinato, ha origine da parecchie sorgenti: dal plesso solare indentro, dal plesso diaframmatico inferiore in alto, dal plesso renale in basso, e dal piccolo splancnico indietro. Riceve inoltre uno o due filetti dal nervo frenico.

Tutti questi filetti uniti fra loro, formano una specie di tela a rete spiegata sui pilastri del diaframma, s'immergono nella capsula surrenale per la parte interna del suo margine superiore e si spandono nella sua spessorezza ramificandosi ed anastomizzandosi.

**H. Plesso spermatico ovarico.** — Il plesso nervoso che si porta al testicolo nell'uomo, all'ovario e all'utero nella donna, ha la sua origine da parecchi sorgenti; viene in parte dal plesso renale, come abbiamo visto antecedentemente, in parte dal plesso solare, ed in parte anche dal plesso lombo-aortico.

Il plesso spermatico accompagna l'arteria e le vene di questo nome, penetra nel canale inguinale, percorre tutta la lunghezza del cordone dei vasi spermatici lasciando filetti al canale deferente, corrisponde più in basso all'epididimo al quale fornisce anche numerose ramificazioni, poi penetra nel testicolo pel suo margine superiore, e si termina sulle pareti dei canalini seminiferi.

Il plesso ovarico segue l'arteria utero-ovarica. Dà un gran numero di filetti all'ovaia, alcuni alla tromba, e si perde con le sue ultime ramificazioni nel corpo dell'utero. Sui lati di quest'organo comunica col plesso uterino.

Dopo aver fornito tutt'i plessi secondarii che abbiamo descritto, il plesso solare, considerevolmente ridotto nelle sue dimensioni ma non ancora esaurito, si prolunga sulla parte anteriore dell'aorta addominale e concorre a formare un plesso importante, il *plesso lombo-aortico* nel quale si gettano a destra ed a sinistra un gran numero di branche emanate dalla porzione lombare del gran simpatico, in modo che questa ne rappresenta la sorgente principale.

### § 3.º — PORZIONE LOMBARRE DEL GRAN SIMPATICO.

**Preparazione.** — 1.º Aprire il torace e l'addome, asportare i visceri addominali, poi i visceri toracici, tranne l'esofago, escindere la maggior parte del diaframma, e asportare tutte le costole d'un lato segandole a 3 centimetri dalla rachide.

2.º Sollevare la vena cava inferiore, staccarla su tutta la sua lunghezza, e dividerla in seguito alle due estremità.

3.º Cercare la porzione lombare del gran simpatico immediatamente indentro dell'attacco del grande psoas, ed isolare il suo trouco procedendo di alto in basso.

4° Preparare i rami che uniscono questo tronco ai nervi lombari: per questa preparazione, si staccherà con precauzione lo *psaos*, e lo si rovescerà in fuori in modo da mettere a nudo i cinque nervi lombari alla loro uscita dai forami di congiunzione. Diverrà allora facilissimo seguire le due o tre divisioni che cias una fornisce al gran simpatico; tra queste divisioni alcune sono gracilissime.

5° Seguire i rami che si portano indentro, e particolarmente quelli che concorrono alla formazione del plesso lombo-aortico.

6° Scoprire questo plesso, isolare i rami che se ne separano per accompagnare l'arteria mesenteria inferiore, e dissecare sino alla loro terminazione i due fasci nervosi che risultano dalla sua biforcazione (fig. 609).

La porzione lombare del gran simpatico, estesa dall'ultima vertebra dorsale, describe, come la colonna che le serve di sostegno, una leggera curva a convessità anteriore. È situata sulle parti laterale ed anteriore di questa colonna, immediatamente indentro delle inserzioni del grande *psaos*. La vena cava inferiore covre in tutta la sua lunghezza quella del lato destro, e l'aorta quella del lato sinistro. Da ciascun lato resta separata dal tronco vascolare corrispondente per mezzo di una sottile lamella fibro-cellulosa che si continua pel suo margine interno con l'aponevrosi dello *psaos*.

I gangli che si osservano su questa porzione lombare sono ordinariamente quattro, talvolta cinque, ed in alcuni casi più rari tre solamente.

La loro forma è olivare ed il loro volume abbastanza eguale, benché essi presentino sotto questo rapporto alcune varietà, secondo che si paragonano i superiori agli inferiori, quelli di destra a quelli di sinistra, o quelli di un individuo a quelli di un altro.

Questi gangli si allontanano molto più dai nervi lombari che i precedenti dai nervi che loro corrispondono, disposizione dovuta qui al grande *psaos* che prendendo sulla rachide larghe inserzioni, respinge in qualche modo verso la linea mediana il cordone del gran simpatico. Poggiano sui corpi delle vertebre. Il primo corrisponde in generale alla prima vertebra lombare, e l'ultimo alla quarta o al legamento che unisce questa alla quinta. Quando il numero di questi rigonfiamenti si riduce a tre, il più alto ordinariamente è quello che manca; il cordone che congiunge l'ultimo ganglio toracico al primo lombare è allora più lungo. Quando ne esistono cinque, il ganglio supplementare corrisponde al corpo della quinta vertebra lombare, o all'articolazione sacro vertebrale. — Ciascuno di questi gangli presenta:

Rami superiori ed inferiori per quali si uniscono tra loro e con le porzioni toracica e sacrale;

Rami esterni, più lunghi e di volume molto ineguale, che stabiliscono le loro relazioni coi nervi lombari;

E rami interni o viscerali che si riuniscono a quelli del lato opposto per formare il plesso lombo-aortico.

A. I rami superiori e inferiori, verticalmente estesi dal ganglio che li fornisce a quello che li precede ed a quello che li segue, sono generalmente bianchi, unici, tanto più grossi per quanto più vicini sono i due rigonfiamenti che essi congiungono tra loro, tanto più gracili per quanto questi sono al contrario più lontani.

Il ramo che unisce l'ultimo ganglio toracico al primo lombare era stato considerato da Haller dapprima e più tardi da Bichat, come incostante. Ma le ricerche di Wrisberg e Lobstein hanno stabilito che la sua mancanza, lungi dall'essere frequente, è estremamente rara. Se io potessi trarre una conclusione dalle mie sole dissezioni, direi anche che esiste costantemente. Questo ramo, del resto, presenta alcune varietà.— Quando il primo ganglio lombare corrisponde alla prima vertebra di questo nome, lo si vede ora restare interamente indipendente in tutta la sua lunghezza ed ora confondersi nella sua parte terminale col ramo ascendente e curvilineo che si porta da questo ganglio all'ultimo nervo dorsale. Quando questo stesso ganglio corrisponde alla seconda vertebra dei lombi, è più lungo, più gracile, e si unisce quasi sempre e per una maggiore estensione al suo ramo curvilineo; la sua tenuità allora ha potuto contribuire in alcuni casi a non farlo vedere.

Il ramo che s'estende dall'ultimo ganglio lombare al primo sacrale è lungo altresì quando il quinto rigonfiamento manca, molto corto quando esiste. Potrebbe anche scomparire in seguito della fusione dei due rigonfiamenti lombare e sacrale.

B. I rami esterni sono due o tre per ogni ganglio lombare. Talvolta però non esiste che un ramo per l'ultimo o per i due ultimi, il quale allora è più grosso e si biforca in vicinanza dei nervi lombari (fig. 605).

Questi rami s'immettono sotto le arcate fibrose del grande psoas, camminano per la maggior parte d'avanti indietro circondando il corpo delle vertebre, poi si gettano nei nervi lombari. Ma alcuni prendono una disposizione differente: così il ramo più alto del primo ganglio lombare, dapprima verticalmente ascendente, descrive una curva che circonda l'estremità superiore del grande psoas, e si termina nell'ultimo nervo dorsale. Il ramo più alto del secondo ganglio descrive una curva simile per portarsi nel primo nervo lombare. Il ramo spesso unico del quarto ganglio segue al contrario una direzione obliquamente discendente, per gitarsi nel nervo lombo-sacrale.

C. I rami interni o viscerali sono i più voluminosi. Si dirigono trasversalmente o obliquamente indietro, quelli del lato destro passano tra le vertebre lombari e la vena cava, quelli del lato sinistro sulle parti laterali dell'aorta addominale, e convergono in avanti della metà inferiore di quest'arteria, per formare, riunendosi alla parte terminale del

plesso solare, un altro plesso un poco meno considerevole, il *plesso lombo-aortico*.

Tra questi diversi rami ce ne ha però alcuni, che si riuniscono sia alle divisioni che accompagnano l'arteria renale, sia ai filetti che circondano l'arteria spermatica. Altri, estremamente sottili, camminano sulle vertebre lombari e penetrano inseguito nella loro spessezza.

D. Il *plesso lombo-aortico*, esteso dall'origine delle arterie spermatiche alla biforcazione dell'aorta, si compone, come il *plesso solare*, di filetti anastomizzati fra loro ed interrotti da alcuni gangli. Ma i filetti sono qui molto meno numerosi. Le maglie o areole che circoscrivono sono anche meno strette, alcune si allungano nel senso verticale.

I gangli sono più rari e piccolissimi. Un solo plesso si stacca dal *plesso lombo-aortico*, è il *plesso mesenterico inferiore* (fig. 605).

F. Il *plesso mesenterico inferiore* ha origine da due sorgenti ben diverse, cioè da una parte dal *plesso solare*, molti rami del quale discendono quasi verticalmente per concorrere alla sua formazione; dall'altra parte, da rami che vengono dai gangli lombari.

Questo plesso è meno complicato di quello dell'arteria mesenterica superiore. Come quest'ultimo del resto, si divide in parecchi plessi secondari che si distribuiscono con quest'arteria alla metà sinistra dell'arco trasverso del colon, al colon discendente, all'S iliaca dal colon ed al retto. Il plesso satellite dell'arteria colica sinistra superiore si anastomizza alla sua estremità terminale con quello che accompagna la prima colica destra, cioè a dire col *plesso mesenterico superiore*. Il plesso delle arterie emorroidarie superiori invia da ogni lato un fascio che circonda il retto per gettarsi nel *plesso ipogastrico*.

Dopo aver fornito il *plesso mesenterico inferiore*, il *plesso lombo-aortico* scende innanzi alla biforcazione dell'aorta, poi in avanti del corpo della quinta vertebra dei lombi, s'immerge nell'escavazione del bacino, e si divide allora in due fasci plessiformi, i quali si portano, uno a destra, l'altro a sinistra, sui lati del retto e della vescica nell'uomo, del retto, della vagina e della vescica nella donna; ognuno di questi si termina nel *plesso ipogastrico*, di cui diviene anche una delle principali origini. I rami che il *plesso mesenterico inferiore* fornisce al *plesso ipogastrico* si riuniscono talvolta a questi fasci, in un punto più o meno vicino alla loro estremità terminale.

#### § 4. — PORZIONE SACRALE DEL GRAN SIMPATICO.

Si estende dalla base del sacro alla base del coccige, rasentando il lato interno dei fori sacrali anteriori. La sua estremità superiore, un poco più voluminosa, si continua con la porzione lombare. La sua estremità inferiore, che semprepiù si assottiglia, si avvicina poco a poco a quella del lato opposto, alla quale si riunisce innanzi al coccige, formando ora una *an-*

cata ed ora un angolo, la cui convessità od apice si dirige in basso. Non è molto raro osservare un piccolo ganglio a livello di quest'anastomosi (fig. 610).

I gangli situati sul cammino della porzione sacrale del gran simpatico sono in generale quattro. Il loro volume diminuisce anche dai superiori agli inferiori. La loro forma è ellissoide, alcune volte irregolarmente triangolare. Da questi gangli nascono:

1° *Rami ascendenti e discendenti*, che li uniscono tra loro. Il ramo ascendente del primo ganglio sacrale si porta all'ultimo ganglio lombare. È abbastanza lungo quando manca il quinto ganglio lombare, molto corto quando esiste, e alcune volte tanto corto, che i due gangli sono come saldati insieme.

2° *Rami esterni*, che si portano ai nervi sacrali corrispondenti e sono ordinariamente due per ogni ganglio.

3° *Rami interni*, molto gracili, che si portano trasversalmente verso la linea mediana e che si anastomizzano innanzi al sacro con quelli del lato opposto. Alcune divisioni di questi rami penetrano nei corpi delle vertebre sacrali. Altre accompagnano l'arteria sacrale media e si perdono con quest'arteria in avanti del coccige. Parecchie si uniscono ai nervi emorroidali inferiori e si ramificano nella spessezza delle pareti del retto.

4° *Rami anteriori*, più numerosi e più considerevoli di quelli che precedono. Si dirigono in alto, in avanti e un poco in fuori, per concorrere alla formazione del plesso ipogastrico.

### **Plesso ipogastrico.**

Questo plesso è uno dei più complicati e più importanti dell'economia. È situato nella escavazione del bacino, sulla parte laterale del retto e della vescica nell'uomo, del retto e della vagina nella donna (fig. 610).

La sua forma estremamente irregolare non si può paragonare che ad un intrigo di fili, che s'incrociano in tutt'i sensi.

Un tessuto cellulare più o meno denso serve in qualche modo di sostrato o di sostegno allo insieme dei fili che lo costituiscono. Sul cammino di questi fili si osservano alcune ramificazioni gangliiformi.

I plessi ipogastrici emanano da tre sorgenti differenti: 1° dal plesso lombo-aortico, che si biforca inferiormente, per terminarsi in ciascuno di essi, e che vi invia inoltre parecchi filetti per l'intermezzo del plesso mesenterico inferiore; 2° dalla porzione sacrale del gran simpatico, di cui ricevono tutt' i rami anteriori; 3° dal terzo e quarto paio sacrale.

Questi plessi si compongono dunque di fibre che appartengono al sistema nervoso ganglionare e di fibre che provengono dall'asse cerebro-spinale, ma le prime sono incomparabilmente più numerose.

Da ogni plesso ipogastrico nascono parecchi gruppi plessiformi di fi-

letti, destinati agli organi contenuti nell'escavazione del bacino. Essi sono: il *plesso emorroidale medio*, il *vescicale*, il *prostatico* il plesso destinato alle vescichette seminali non che al canale deferente, e nella donna il *plesso vaginale e uterino*.

A. Il *plesso emorroidale medio* si porta direttamente verso le parti laterali del retto, senza prendere alcun rapporto con l'arteria emorroidale media, che alcune volte manca, e che è ordinariamente sottile, quando esiste. Giunto sui lati della metà inferiore dell'intestino, si ap-

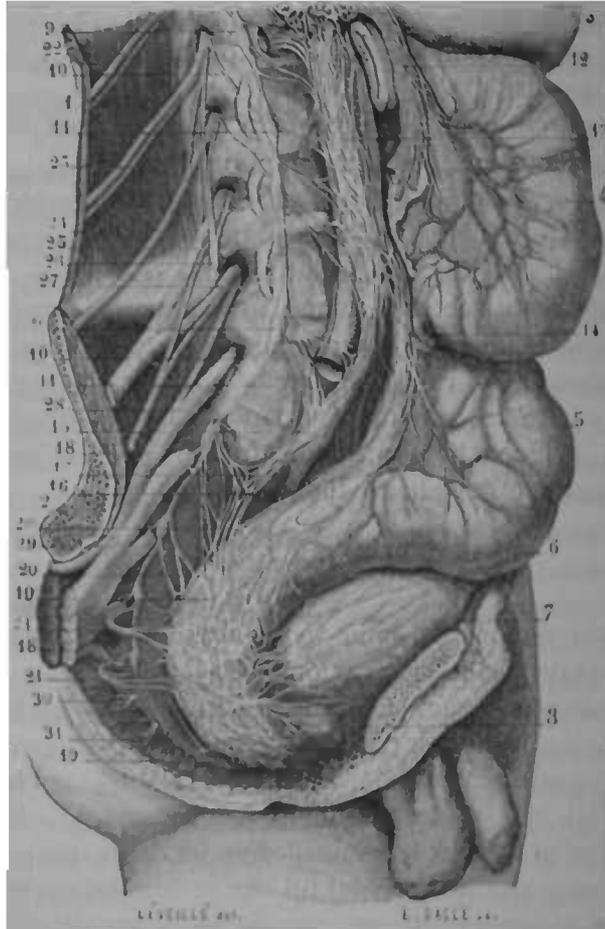


Fig. 610. — *Porzione sacrale del gran simpatico. Plesso ipogastrico (\*)*.

1. Muscolo quadrato dei lombi.—2. Taglio verticale dell'osso e del muscolo iliac.—3. Parte inferiore dello stomaco.—4. Estremità superiore dell'intestino tenue.—5. 8 iliaci del colon.—6. Retto.—7. Vescica.—8. Prostata.—9, 9. l'orzione lombare del gran simpatico.—10. Rami per quali comunica coi nervi lombari.—11, 11. Rami per quali contribuiscono alla formazione del plesso lombo-aortico.—12. Plesso mesenterico superiore.—13. Plesso lombo-aortico.—14. Plesso mesenterico inferiore.—15. Prolungamento del plesso lombo-aortico, che si divide innanzi all'angolo sacro-vertebrale in due porzioni.—16. Porzione sinistra di questo prolungamento.—17. Porzione destra.—18, 18. Porzione sacrale del gran simpatico.—19, 19. Plesso ipogastrico.—20. Rami che riceve dal gran plesso.—21, 21. Ramificazioni che vanno dal terzo e quarto nervo sacrale allo stesso plesso.—22. Primo nervo dorsale.—23. Primo nervo lombare.—24. Secondo nervo lombare.—25. Terzo nervo lombare.—26. Branchia genito-crurale, tagliata sotto della sua origine.—27. Quarto nervo lombare.—28. Tronco lombosacrale.—29. Plesso sacrale.—30. Quinto nervo sacrale.—31. Sesto nervo sacrale.

plica alla sua tonaca muscolare, poi l'attraversa, abbandonando le molte divisioni, e si termina in filetti non meno numerosi per la tonaca mucosa. Parecchie divisioni di questo plesso possono essere seguite sino all'orifizio anale.

**B. Il plesso vescicale**, composto di numerosi filetti, corrisponde da ogni lato al basso fondo della vescica, sulla quale si divide:

1° In ramificazioni ascendenti, che si spandono nei due terzi superiori delle pareti vescicali, per distribuirsi in parte nel loro strato muscolare, ed in parte nel loro strato mucoso.

2° In ramificazioni discendenti, che si terminano nel terzo inferiore dello stesso organo. Queste ultime si uniscono sempre e spesso anche si mischiano al loro punto di partenza, sia con quelle del plesso prostatico, sia col plesso delle vescichette seminali.

**C. Il plesso prostatico**, un poco inferiore al precedente, col quale comunica costantemente e da cui non diviene ben distinto che alla sua terminazione, cammina infuori, poi in mezzo alle vene voluminose che circondano la parte inferiore della vescica, la prostata, e penetra in seguito in quest'ultimo organo per le sue parti laterali. Alcuni filetti circondano la parte superiore del collo della vescica, fornendo parecchie divisioni adesso alla prostata e alla porzione prostatica del canale dell'uretra, e passano in seguito sotto la sinfisi del pube per perdersi nelle radici del corpo cavernoso.

**D. Il plesso delle vescichette seminali e del canale deferente**, congiunto anche per numerose anastomosi con quello che si porta alla vescica, passa dietro l'uretra per raggiungere il margine esterno della vescichetta seminale corrispondente. Quivi si divide in due piani; uno superiore che cammina tra il basso fondo della vescica e la vescichetta seminale, ed uno inferiore che passa al di sotto di questa. Questi due piani, dopo aver forniti nel loro cammino piccoli rami alle pareti della vescichetta, si riuniscono di nuovo al suo lato interno, si addossano allora al canale deferente e l'accompagnano fino alla sua terminazione, o piuttosto fino alla sua origine, circondandolo con una rete estremamente ricca. Giunto al livello dell'epididimo, il plesso del canale deferente gli cede un gran numero di esili ramificazioni; si prolunga e si perde in seguito nel testicolo.

I rami che il plesso ipogastrico fornisce nell'uomo alla prostata, alla porzione prostatica dell'uretra, alle vescichette seminali ed al canale deferente, si portano nella donna alla vagina ed all'utero.

**E. Il plesso vaginale** è composto da filetti che emanano principalmente dai nervi sacrali. Questi filetti sono diretti in basso, in avanti ed indietro, e si dividono in laterali, superiori ed inferiori. Si distribuiscono in tutte le parti della vagina anastomizzandosi, sulla linea mediana con quelli del lato opposto, ed inferiormente coi plessi emorroidali medii.

**F. Il plesso uterino**, dapprima confuso col plesso vaginale, cammina

tra le due lamine del legamento largo seguendo una direzione leggermente ascendente e si divide immediatamente in moltissimi filetti indipendenti per la maggior parte dall'arteria uterina. Tutti questi filetti penetrano nell'utero per le sue parti laterali, nelle quali lasciano molte divisioni e si prolungano in seguito, gli uni verso la sua parte anteriore, gli altri verso la sua parte posteriore, ove formano, come sui lati, ricche reti intramuscolari. Da queste partono ramificazioni terminali che presiedono alle contrazioni uterine.

Tra i filetti di questo plesso, i più alti, diretti quasi verticalmente in sopra si anastomizzano al livello dell'origine delle trombe con le ultime divisioni del plesso ovarico. Gli inferiori, uniti ai rami più remoti del plesso vaginale, penetrano nella parte corrispondente del collo dell'utero e si avanzano sino al contorno del muso di tinca al quale sono destinati.

Sul cammino dei nervi dell'utero si vedono, da ciascun lato del collo, dei gangli che Remak avea già indicati nel 1840, ma che sono stati meglio studiati nel 1865 da Polle e Koch, e meglio ancora nel 1867 da Frankenhæuser.

Questi nervi nella spessezza dei legamenti larghi si dividono già in due ordini: gli uni sono formati da tubi completi, gli altri da tubi sprovvisti di mielina. I due gruppi partecipano alla formazione delle reti intramuscolari. Ma il primo, penetrando nelle pareti del viscere, non comprende che pochissimi tubi circondati da una guaina nevrilemmatica, i quali, dopo un cammino di una variabile lunghezza e in generale molto corto, si separano; il loro perinevro allora scompare, come anche la loro sostanza midollare, in modo che passano allo stato di fibre grigie o gelatinose. La rete intramuscolare dell'utero è dunque in ultima analisi essenzialmente costituita da fibre di quest'ordine, e differisce da tutti gli altri plessi dei muscoli a fibre lisce per la mancanza di gangli, differenza importante, se si considera l'estrema molteplicità di questi nella vescica, nello stomaco, ed in tutta l'estensione del tubo intestinale.

Durante la gravidanza, i nervi dell'utero partecipano alla ipertrofia di quest'organo. Si allungano nello stesso tempo che aumentano di volume; la mielina, che nello stato ordinario sembra abbandonarli alla loro entrata nella tunica muscolare, li accompagna ad una maggiore profondità, ciò che rende il loro studio più facile. — Il loro sviluppo sotto l'influenza della gravidanza è stato constatato nel 1802 da W. Hunter, nel 1820 da Tiedemann, nel 1840 da Remak, e più tardi da altri osservatori.

L'esistenza di questi nervi nelle pareti dell'utero era già conosciuta da Vesalio, da Eustachio, da Haller. Ma è alle ricerche importantissime di Kilian, intraprese nel 1851, che la scienza è debitrice delle nostre conoscenze più precise sulla loro distribuzione e sui caratteri che li distinguono. Nel 1867, Frankenhæuser, nella sua nota *Monografia* ha completato questo studio, cercando di seguire i tubi nervosi sino alle loro estremità terminale.

# ORGANI DEI SENSI

---

## CONSIDERAZIONI GENERALI.

L'apparecchio delle sensazioni comprende tre ordini d'organi, connessi tra loro intimamente ma nel tempo stesso però molto distinti.

1° Organi esterni o periferici, destinati a raccogliere le impressioni dei corpi che ci circondano.

2° Organi a direzione convergente, destinati a trasmettere queste impressioni.

3° Organi ancora più profondamente situati, riuniti in un solo, mediano e centrale, nel quale tutte le impressioni raccolte e trasmesse, vengono, per così dire, a riflettersi nella coscienza come tanti echi partiti dai diversi punti dell'orizzonte.

Tra questi tre ordini di organi, gli ultimi fanno parte del sistema nervoso. Per completare lo studio del vasto apparecchio delle sensazioni noi dobbiamo dunque descrivere soltanto gli organi dei sensi.

Gli organi dei sensi sono agenti di esplorazione messi a servizio della intelligenza per comunicarci il linguaggio dei corpi esterni, cioè a dire per rivelarci le loro proprietà. Dotati di una sensibilità estrema, che differisce per ciascun di loro, ci mettono in rapporto con la natura intera. Variando e moltiplicando questi rapporti, divengono la sorgente delle nostre idee, dei nostri paragoni, dei nostri ragionamenti, ed ingrandiscono così in una proporzione quasi infinita il cerchio della nostra esistenza, che concorrono inoltre ad abbellire e soprattutto a proteggere.

Sentinelle avanzate dell'organismo, i sensi ne occupano non solamente la periferia, ma i punti più culminanti, situazione che rende più facile il loro ufficio di esploratori.

Essi sono pari e simmetrici ed al numero di cinque: il *tatto*, il *gusto*, l'*odorato*, la *vista* e l'*udito*.

Il senso del tatto copre la superficie del corpo, o piuttosto costituisce questa stessa superficie. È dunque il più esteso dei nostri sensi, ed anche quello che ci procura le nozioni più precise, e che noi invociamo quando desideriamo metterci più sicuramente al sicuro dagli errori cui ci espongono tutti gli altri.

Gli organi del gusto, dell'odorato, della vista e dell'udito, non sono meno sensibili, del resto, di quello del tatto all'azione dei corpi estranei. Ma quello che caratterizza soprattutto questi sensi è la loro attitudine ad essere impressionati da certe proprietà di questi corpi, donde il nome di *sensi speciali*, che loro è stato dato. Essi occupano la testa, in cui sono disposti da basso in alto, avvicinandosi sempre più al centro nervoso.

Quello del gusto è situato come una sentinella alla entrata delle vie digestive, per presiedere alla scelta dei nostri alimenti.

Quello dell'odorato all'entrata delle vie respiratorie, per controllare le qualità dell'aria che respiriamo.

Quello della vista tra il cranio e la faccia, cioè a dire tra l'impero della intelligenza ed il mobile quadro su cui si dipingono tutte le passioni che l'agitano.

Quello dell'udito nella spessezza stessa delle pareti del cranio, ed in conseguenza più vicino ancora all'encefalo.

I sensi del gusto e dell'odorato si potrebbero considerare come annessi agli apparecchi della vita vegetativa; il senso della vista e quello dell'udito appartengono esclusivamente agli apparecchi della vita animale; ed al modo stesso che la vita di nutrizione sopravvive un poco alla vita di relazione, così i primi si estinguono in generale più tardi dei secondi.

Gli organi dei sensi variano nella loro struttura, come gli stimoli che vi fanno impressione variano nella loro natura. Però, paragonandoli tra loro, si giunge facilmente a riconoscere che sono costituiti sullo stesso tipo, e che potrebbero ridursi ad un solo, il senso del tatto. Ma questo parallelo suppone una nozione antecedente di ciascun di essi. Convien dunque passarli dapprima successivamente in esame. Li paragoneremo in seguito per vederne i caratteri comuni, e potremo allora constatare che le loro differenze sono più apparenti che reali, e che offrono tra loro la più notevole analogia.

## CAPITOLO PRIMO

### SENSO DEL TATTO.

Costituito dalla pelle, il senso del tatto si presenta sotto l'aspetto di una ampia membrana situata a modo d'un velo sensitivo sugli ultimi limiti del mondo organico.

La sensibilità di questa membrana è tanto viva, che si sveglia al più leggero contatto. I corpi più impalpabili, il più piccolo corpuscolo, lo stesso fluido atmosferico non potrebbero sfiorarla, senza che essa non ci informasse immediatamente della loro presenza. È per questa squisita sensibilità, molto più che per la sua spessezza e per la sua resistenza,

che l'involucro cutaneo ci protegge contro le offese dei corpi esterni e contro i pericoli di ogni specie in mezzo ai quali viviamo.

La sensibilità della pelle però non è egualmente sviluppata su tutt'i punti della sua superficie. È sulla estremità terminale degli arti che giunge al suo maggiore sviluppo. Il piede e la mano presentano anche una differenza tra loro a questo riguardo, e la differenza è in favore della mano dipendente dalla sua configurazione, dalla estensione, dalla varietà, dalla opposizione dei suoi movimenti, donde il nome di *organo del tatto* che le è stato dato, imperocchè, difatti, il suo ammirabile meccanismo le permette di applicarsi alla superficie dei corpi, di conoscerne la forma, la temperatura, le sporgenze, e sin le minime asprezze.

È mestieri dunque non confondere il senso del tatto e l'organo del toccare.—Il senso del tatto è destinato alle impressioni, e le trasmette quali le riceve; resta passivo alle funzioni che compie. L'organo del toccare non è destinato al contatto dei corpi: esso li ricerca si applica alla loro periferia, ne segue i contorni, li palpa in una parola e li esplora sotto la direzione della intelligenza, antecedentemente posta in attenzione. — La pelle costituisce tutto il senso del tatto, e rappresenta la parte più importante, dell'organo del toccare.

Sia che la si riguardi nella sua costituzione, sia nei suoi attributi, sia nelle sue alterazioni, la pelle è sempre degna di studio.

Considerata sotto un punto di vista puramente anatomico, essa richiama l'attenzione dell'osservatore per la molteplicità degli elementi che entrano nella sua composizione, per l'importanza che presentano la maggior parte di questi, per la loro ineguale distribuzione, ed anche pel loro ineguale sviluppo, così se si studiano in uno stesso individuo nelle diverse regioni del corpo, come se si esaminano in individui di specie differente nella lunga serie dei vertebrati. Aggiungiamo che la pelle è di tutt'i nostri sensi e di tutti i nostri organi uno di quelli che conosciamo meglio, non solamente nelle sue parti costituenti, ma anche nell'aggruppamento e nelle proporzioni di queste ultime. Un anatomico esercitato può oggi analizzarla, come il chimico analizza un corpo inorganico.

Considerata dal punto di vista fisiologico, la pelle non è solamente destinata a raccogliere le impressioni tattili, ma covrendo tutte le parti del corpo, compie rispetto a queste l'ufficio di un mantello protettore. Estremamente ricca di glandole, rappresenta uno dei più grandi emuntorii dell'economia. Pei suoi attributi, essa è interessante dunque sotto un triplice rapporto: come organo di sensibilità, come organo di protezione, come organo di secrezione e di escrezione.

Considerata dal punto di vista patologico, l'involucro cutaneo, fin dalla più remota antichità, allorchè non si possedeva ancora alcuna nozione sulla sua struttura e sulle sue funzioni, aveva già svegliata e fortemente

accattivata tutta la sollecitudine del medico. Il tegumento esterno, di fatti, è la sede di quelle malattie contagiose che scoppiano come flagelli periodici e che vengono tanto spesso a decimare le nostre popolazioni. A queste malattie contagiose non vediamo aggiungersi ancora tutta una serie quasi infinita di morbi acuti o cronici che possono modificarsi, complicarsi e combinarsi in mille modi? In nessuna parte le lesioni morbose si mostrano con un tal carattere di frequenza, di tenacità, di gravezza e sotto forme tante varie. Si comprende dunque agevolmente che lo studio delle malattie cutanee da sé solo sia stato sufficiente ad occupare la vita intera di un gran numero di patologi. I loro lavori hanno avuto per risultato di farci conoscere i fenomeni ed il corso di queste malattie; ma non ci hanno fatto conoscere quasi niente sulla loro sede primitiva, cioè a dire sull'organo, sul tessuto o sull'elemento che ne è il punto di partenza, poichè le circostanze che permettono sorprendere al loro principio, sono estremamente rare; ed è a questo scopo che debbono però tendere tutti gli sforzi, imperocchè, raggiunto, diverrebbe possibile semplificarne lo studio, stabilendo la loro classificazione sopra una base anatomica.

La pelle o tegumento esterno, ci offre a considerare la sua *conformazione esterna* e la sua *struttura*.

## ARTICOLO PRIMO

### CONFORMAZIONE ESTERNA DELLA PELLE.

Lo studio della conformazione esterna della pelle comprende: 1° la sua disposizione e la sua *estensione*; 2° la sua *spessezza*, la sua *resistenza* e la sua *elasticità*; 3° il suo *colore*; 4° la sua *superficie libera*; 5° la sua *superficie aderente*.

#### § 1.° — SITO ED ESTENSIONE DELLA PELLE.

1.° **Disposizione.** — Il tegumento esterno si applica abbastanza bene sulle parti sottostanti per riprodurne la configurazione generale. Non si comporta però in un modo del tutto identico per riguardo a ciascuna di esse. Giunto al livello di una sporgenza, si solleva e si modella su questa, e giunto al livello di una depressione, si abbassa per tappezzarne le pareti: ma passando sulla prima, ne nasconde la base, e passando sulla seconda, ne maschera l'apice; alcune volte anche, quando sono poco pronunziate, nasconde interamente l'una e l'altra.

L'effetto generale della pelle è dunque di arrotondare le forme. Così l'aspetto dell'uomo scuoiato differisce notevolmente da quello in cui la pelle è in sito. I nostri pittori ed i nostri scultori non sono sempre stati abbastanza felici nel tener conto di questa differenza, e tra i p

grandi artisti dell' antichità, non ve n'è alcuno forse che vada del tutto esente da questo rimprovero.

La grande difficoltà, del resto, non è di esprimere la conformazione esterna del corpo come il cadavere ce la presenta, ma di riprodurla con tutte le varietà che le impartiscono le nostre diverse attitudini. Ora per un attitudine data, vi è sempre soltanto un certo numero di muscoli che si contraggono e che si disegnano sotto la pelle; la forma degli altri si nasconde più o meno. Le nostre forme in conseguenza si modificano nel loro contorno, quasi quanto la fisionomia nella sua espressione, e per lo stesso meccanismo, cioè a dire, per l'azione degli organi nascosti sotto lo involucro tegumentario.

2.° Estensione in superficie della pelle.—La superficie della pelle è alquanto maggiore di quella del corpo. In parecchi punti difatti la pelle si prolunga al di là delle parti che covre, poi si riflette e si applica allora sopra se stessa. Tal'è la sua disposizione sulla periferia del padiglione dell'orecchio di cui essa accresce così la sporgenza e la superficie: tal'è la sua disposizione egualmente alla entrata delle narici, ove forma una piega circolare; all'entrata della vagina, ove descrive una doppia piega angolare che costituisce le *grandi* e le *piccole labbra*; sul ghiande che protegge coprendolo con una piega cilindrica o conoide, e sulla radice delle unghie, che circonda con una piega parabolica. Pieghie analoghe si trovano nella maggior parte dei vertebrati in cui sono infinitamente varie, e si possono considerare pel senso del tatto, come tanti mezzi di perfezionamento. La loro esistenza deriva da quella legge generale, già indicata, in virtù della quale la natura moltiplica tanto più le sorgenti di sensibilità in un organo, per quanto questo è più lontano dal centro della economia e più esposto alle offese dei corpi esterni.

Al livello della radice delle dita delle mani e dei piedi la pelle non si ripiega punto, ma si prolunga semplicemente nel loro intervallo, e quella della faccia dorsale si addossa a quella della faccia opposta, per unirle alla loro base, come le unisce nel palmipedi in tutta la loro lunghezza. Questo secondo modo d'ingrandimento raggiunge il più alto sviluppo nei pipistrelli, i cui arti toracici, essenzialmente membranosi, rappresentano due larghi remi, e nei galeopiteci, che avvicinando questi due remi, se ne formano una specie di paracadute.

Nell'uomo la superficie dell'involucro tegumentario è stata fin ora abbastanza vagamente determinata. Due processi ben differenti possono condurre a questa determinazione. Nell'uno si paragona la testa ad una sfera; il collo, il tronco e gli arti a tanti cilindri; e si valuta la loro estensione in superficie secondo i dati della geometria. Nell'altro, si stacca il tegumento esterno, lo s'inchiuda sopra una tavola conservandone esattamente la lunghezza e la larghezza, poi, dopo che si è completamente disseccato, lo si taglia e si uniscono tutt'i pezzi sopra un piano di

un metro quadrato. Desiderando conoscere il valore relativo di questi due processi, ho posto in uso l'uno e l'altro sullo stesso cadavere, ed ho potuto constatare che danno risultati identici. Il processo geometrico essendo più speditivo e sufficientemente approssimativo, può meritare la preferenza. Io l'ho applicato sopra sei individui maschi e di corporatura media, la cui statura ha variato da 1<sup>m</sup>,60 a 1<sup>m</sup>,65.

Poichè la testa rappresenta uno sferoide irregolare, io mi sono dapprima occupato a determinare la circonferenza di uno dei suoi cerchi di media grandezza, e l'ho trovato eguale a 0<sup>m</sup>,63; prendendo il terzo di questa circonferenza, ho avuto il diametro medio della testa, e come la superficie di una sfera ha per misura il suo diametro moltiplicato per la circonferenza di uno dei suoi grandi cerchi, non mi restava che a moltiplicare questi due termini l'uno per l'altro, per valutare la superficie dall'estremità cefalica in centimetri quadrati. — Passando in seguito al collo, al tronco, agli arti, alle dita del piede e a quelle delle mani, ne ho successivamente misurato l'altezza e la circonferenza: or, ciascuna di queste parti essendo paragonabile ad un cilindro, e la superficie convessa di questo essendo eguale alla sua altezza moltiplicata per la circonferenza di una delle sue basi, potei con la stessa facilità valutare la loro estensione. Ho così ottenuto per la espressione della superficie media:

|                                      |          |              |
|--------------------------------------|----------|--------------|
| Della testa                          |          | cent. quadr. |
| Del collo                            |          | 1328         |
| Del tronco                           |          | 340          |
| Dell'arto inferiore                  | 2758 × 2 | o 5516       |
| Dell'arto superiore                  | 1779 × 2 | o 3558       |
| Dello scroto, del perineo e del pene |          | 214          |
| Dei due padiglioni delle orecchie    |          | 62           |
| Totale.                              |          | <u>15358</u> |

La superficie totale dell'involucro cutaneo nell'uomo di statura e di corporatura media ascende dunque a 15000 centimetri quadrati, e sorpassa anche un poco questa estensione. Spiegata e tagliata in modo da formare una superficie regolare, la pelle copre, in altri termini, un piano di un metro di larghezza e di un metro e mezzo di lunghezza. Avendo riguardo alle antiche misure, rappresenterebbe una superficie di quattordici piedi quadrati circa. Quando la statura è più alta ed il sistema muscolare o il sistema adiposo è più sviluppato, questa superficie può giungere a 2 metri quadrati e superare anche questo limite in individui d'una grassezza eccezionale. — Nel sesso femminile, secondo le misure che ho preso su tre donne d'una statura media, sarebbe di 11500 centimetri quadrati in cifra rotonda, donde segue che varia da un sesso all'altro nella proporzione di un quarto.

Una sì vasta superficie basterebbe per renderci conto delle perdite abbondanti che si verificano per la pelle. Queste perdite in verità, sono estremamente variabili, come quelle per altro che accadono per la mucosa respiratoria e per i reni. Ma l'osservazione ci ha mostrato che nello spazio di ventiquattr'ore ascendono in media a 2700 grammi. Ora su questi 2700 grammi di liquido, 1200 circa sono eliminati dai reni, 1000 dalla superficie cutanea e 500 dai polmoni; l'apparecchio urinario ed il tegumento esterno sono dunque i due grandi emuntorii della economia. In inverno e nei climi freddi, è l'azione del primo che predomina; in estate e nei climi caldi, quella del secondo diviene maggiore; la quantità d'acqua che non è rigettata dall'uno è rigettata dall'altro. Congiunti fra loro dalla più stretta solidarietà, si suppliscono e si completano reciprocamente.

**Limiti della pelle.** — Non sono stati che molto imperfettamente determinati. Gli anatomici si contentano di dire che il tegumento esterno al livello degli orifizi del corpo si continua con l'interno.

Ma la linea di demarcazione può essere precisata di più. A tale scopo è mestieri dividere gli orifizi del corpo in due gruppi, di cui l'uno comprende gli orifizi boccale ed uretrale; l'altro gli orifizi palpebrale, nasale, vulvare, ed anale.

Ora, gli orifizi del primo gruppo sono rivestiti esclusivamente dalla mucosa corrispondente. La pelle non concorre mai in alcun modo alla loro costituzione. Questo accade soprattutto per la mucosa uretrale, che rasenta l'orifizio dell'uretra, e si avvanza sino alla corona del ghiande, dietro al quale si continua col suo involucre cutaneo: tutta la parte del tegumento che corrisponde al ghiande appartiene dunque al sistema mucoso: tutta quella che riveste la faccia interna del prepuzio appartiene alla pelle, e il nome di *mucosa prepuziale* che le danno molti anatomici non potrebbe convenirle.

Gli orifizi del secondo gruppo sono al contrario totalmente ricoverti dalla pelle, che vi si indentra per portarsi incontro al sistema mucoso. Già abbiamo constatato che si comporta così alla entrata delle narici: si comporta allo stesso modo sull'orifizio anale e sulla vulva, ove il tegumento esterno si prolunga sino alla estremità anteriore della vagina. Il nome di *mucosa vulvare*, sotto il quale la maggior parte degli autori indicano i tegumenti che coprono le grandi e le piccole labbra non è dunque più da accettarsi, poichè ricorda un errore che l'anatomia ha già riconosciuto: per le loro papille, per le loro glandole sebacee e sudorifere, per il loro derma, questi tegumenti si distinguono da tutte le mucose e non differiscono per nulla dalle altre dipendenze dello involucre cutaneo.

§ 2° — SPESSEZZA, RESISTENZA, ELASTICITÀ DELLA PELLE.

**1° Spessezza.** — La spessezza della pelle differisce molto nei diversi punti della sua estensione. È nella parte profonda del condotto uditivo esterno che si riduce alla sua più semplice espressione: sulla membrana del timpano la pelle non è più rappresentata che dal suo stato epidermico. Essa è estremamente sottile anche sulle palpebre, lo è un poco meno sul pene, e meno ancora sul padiglione dell'orecchio. — Le regioni più esposte alle pressioni ed alle violenze esterne sono quelle sulle quali offre la maggiore spessezza. Per constatare questo fatto, basta paragonare la pelle della pianta dei piedi e della palma delle mani, a quella della loro faccia dorsale, la pelle della parte posteriore del collo e del torace a quella della loro parte anteriore, i tegumenti del cranio a quelli della faccia etc. I punti che danno attacco a numerose fibre muscolari sono notevoli egualmente sotto questo rapporto: così si spiega la maggiore spessezza della pelle del sopracciglio, dell'ala del naso e del labbro superiore. — Secondo la maggior parte degli autori, il tegumento esterno sugli arti sarebbe pure più spesso infuori che indentro, e nel lato dell'estensione più che in quello della flessione; ma queste ultime differenze sono poco sensibili.

Considerata sotto un punto di vista assoluto, la spessezza della pelle varia da  $1\frac{1}{3}$  di millimetro a 4 millimetri. È solamente sulla parte posteriore del collo e superiore del dorso che giunge a quest'ultimo limite, in alcuni individui fortemente costituiti. Sulla maggior parte del corpo oscilla, secondo le regioni, da 1 a 2 millimetri.

**2° Resistenza ed elasticità.** — Queste due proprietà sono ambedue estremamente sviluppate nel tegumento esterno. Nessun tessuto le possiede ad un grado così notevole.

La resistenza della pelle si può paragonare a quella delle aponevrosi. Per apprezzarne tutta la estensione, è mestieri isolarla, cioè a dire toglierle l'elasticità che la maschera in parte. Il processo da usare per giungere a questo risultato consiste nel tagliarla in lamelle di una lunghezza determinata e di una larghezza variabile. Quelle sulle quali ho fatto le mie esperienze erano lunghe tre centimetri e larghe 2 a 10 millimetri; si perdevano per ciascuna delle loro estremità in un lembo d'una certa estensione che io fissava stringendole fortemente fra le due braccia di una morza; all'altra, io sospendeva un peso progressivamente crescente, che ha per primo risultato di allungare la laminetta sino ai limiti estremi della sua elasticità, e di trasformarla in una specie di piccolo tendine. Messa allora in piena evidenza, la resistenza dell'involucro cutaneo si può misurare con precisione.

Le laminette la cui larghezza non giunge a 2 millimetri, sono poco

resistenti; si rompono alle più piccole trazioni, perché le fibre che le compongono sono troppo corte per percorrere tutta la loro lunghezza. — Quelle larghe 2 millimetri, spesse 3, sostengono un peso di 2 chilogrammi.—Se si raddoppia la larghezza, si può raddoppiare anche il peso.— Se la larghezza è portata a 10 millimetri, il peso sarà di 7 o 8 chilogrammi, e si eleverà sino a 10 e anche 12 per le linguette prese sui punti ove la pelle offre la massima spessezza. Mentre che a tal guisa si misura la loro resistenza, esse non solamente si allungano molto notevolmente, ma si restringono al punto da perdere la metà o i due terzi della loro larghezza; esse offrono allora la rigidità di una corda di violino e danno un suono come questa allorchè si fanno vibrare.

L'elasticità del tegumento esterno viene dimostrata anche dalle seguenti esperienze. Il peso che si sospende ad una linguetta cutanea lunga 3 centimetri l'allunga istantaneamente sino a quattro centimetri e mezzo. Giunta a questo grado di allungamento, resiste a mo' di un tendine o legamento, e solo in casi eccezionali la pelle si presta ad una maggiore distensione. Usando tutte le risorse della sua elasticità, essa può dunque per le trazioni e pressioni alle quali si trova esposta, allungarsi di molto. Una estendibilità tanto pronunziata le permette di scorrere sulle parti sottostanti e di subire uno spostamento molto considerevole: ora, mentre che si sposta così per le violenze esterne, lascia in qualche modo a queste il tempo di esaurire la loro azione. È dunque sulla elasticità che i corpi vulneranti spiegano dapprima la loro azione. La resistenza non interviene che quando la distensione della pelle, giunge ai suoi ultimi limiti, e, per così dire, ne rende necessaria l'azione. Se il corpo contundente agisce sopra una larga superficie, ma con poca energia, i tegumenti resistono. Se è animato da una grande potenza, si lacerano; in quest'ultimo caso, lo spostamento della pelle continuando dopo la lacerazione, la soluzione di continuo si complica ad uno scollamento più o meno esteso e quasi sempre anche ad una contusione profonda, in modo che le ferite di questo genere, molto semplici in apparenza, costituiscono però in realtà lesioni di una certa gravezza.

Allorchè la causa che trionfa della resistenza della pelle agisce in un modo lento e progressivo, la lacerazione è incompleta: così si producono quelle striscie lineari, di apparenza cicatriziale, più o meno numerose e diversamente dirette, che si osservano sulla metà inferiore dell'addome, nelle donne che hanno avuto uno o più figli, e che si indicano col nome di razzature. — Se la causa che presiede all'ampliamento dei tegumenti agisce con maggior lentezza ancora, questi, a misura che si distendono, aumentano di estensione per una nutrizione più attiva che tutela allora la loro integrità: per questa ragione non si producono ordinariamente razzature sulle pareti dell'addome nell'ascite e nell'idrope encistico dell'ovario, benchè la cavità addominale per tale effusione si dilati

enormemente; da ciò anche l'assenza di ogni traccia di lacerazione razzatura sulla pelle che copre i tumori, qualunque sia il volume di questi.

La resistenza e l'elasticità della pelle sono messe, del resto, in azione in molte malattie che hanno per effetto spesso di risvegliarne contemporaneamente l'azione. Questo si verifica nell'edema e nell'enfisema sottocutaneo: la pelle in virtù della sua elasticità, cede dapprima, in seguito resiste, ed acquista allora un aspetto levigato che contrasta col suo stato normale.—Nella puntura del torace e dell'addome, il chirurgo non riesce ad introdurre il trequarti se non usando una certa energia allo scopo di vincere la resistenza della pelle, giacchè le parti sottostanti si lasciano facilmente penetrare. Quando egli cava fuori l'istrumento, la ferita si restringe e prende una forma che non ha più nessun rapporto con quella del trequarti: è allora che la pelle reagisce per la sua elasticità.— Un fenomeno analogo si presenta in seguito di tutte le ferite per istrumenti da punta o da taglio. Le prime si restringono in tutt'i sensi e tendono a prendere la forma circolare; le seconde si comportano a modo di un'occhiello le cui estremità si avvicinano. Questa mancanza di rapporti delle une e delle altre col modo di configurazione dello strumento che le produce è un fatto che interessa solo mediocrementemente il chirurgo, ma merita tutta l'attenzione del medico legale.

### § 3.<sup>c</sup> — COLORE DELLA PELLE.

Il colore della pelle differisce secondo le razze, gl'individui, le diverse regioni del corpo, ed anche secondo l'età.

Le differenze di colore che ci presentano le razze umane costituiscono uno dei loro caratteri distintivi. Molti autori, esagerando l'importanza di questo carattere, l'hanno preso per base della loro classifica; e, questo principio una volta adottato, alcuni ne hanno ammesso due solamente, la razza *bianca* e la razza *nera*. A queste altri ne hanno aggiunta una terza, la *razza gialla*, ed alcuni una quarta, la *razza ramelca*. Ma il colore della pelle si modifica per gradi insensibili dalla tinta bianca alla nera; ne risulta che per applicare questo principio con una rigorosa esattezza, bisognerebbe moltiplicare le razze per quante sono le gradazioni di colori, cioè a dire all'infinito. Ogni classifica stabilita sopra una base simile non avrebbe valore o sarebbe giudicata arbitraria.

Il colore proprio di ciascuna razza è indipendente dal clima. Si trovano sotto la stessa latitudine popoli di razza differente, che hanno ognuno conservato il loro colore distintivo; e sotto latitudini differentissime popoli della stessa razza la cui colorazione è invariabile. Così la razza nera ha il suo principale nido nelle regioni equatoriali dell'Africa; ed in America, nelle stesse regioni vivevano già, all'epoca che fu scoperta, popoli la cui pelle è meno colorata di quella di tutti gli altri indigeni.

di questo vasto continente. Da un'altra parte, la razza mongolica, che si estende dall'equatore al polo, presenta nei diversi climi che abita la tinta gialla, che costituisce uno dei suoi caratteri. La causa di queste differenze non ha rapporto dunque con le influenze climateriche, essa è essenzialmente anatomica e risiede nel sistema pigmentario, che, molto sviluppato nel nero, diminuisce ed impallidisce, come vedremo in seguito, a misura che si va dalla razza nera alla bianca.

In ogni razza il colore della pelle varia un poco secondo gl'individui, e queste varietà individuali divengono tanto più sensibili, per quanto il tipo del colore è meno intenso; è dunque soprattutto nelle razze bianche che si osservano.—Lo stesso è a dire delle varietà dipendenti dall'influenza delle stagioni, con la differenza però, che le precedenti spettano a tutta la superficie esterna, mentre che queste appajono solamente sulle regioni esposte all'azione del sole.

Il colore dei tegumenti, del resto, non è uniforme. In alcune regioni è più oscuro: così nell'uomo, gli organi genitali presentano spesso una tinta bruna; nelle donne, le grandi e piccole labbra, l'areola della mammella, hanno una tinta analoga.

All'epoca della nascita, il color della pelle è bianco roseo: nel fanciullo e nell'adolescente bianco: nell'adulto è men chiaro.

Nella vecchiaia, i tegumenti, meno irrigati dal sangue, più sottili ed in parte avvizziti per lo smagrimento generale, prendono una tinta più carica e leggermente giallastra.

#### § 4. — SUPERFICIE ESTERNA DELLA PELLE.

La superficie libera della pelle non è così liscia come si potrebbe credere a primo aspetto. Presenta pieghe e solchi in gran numero, sporgenze piccolissime, ma estremamente numerose, ed orifizi notevoli anche per la loro molteplicità.

È ricoverta inoltre da peli, molto sviluppati in alcune regioni rudimentali per la maggior parte, e dalle unghie, che covrano nell'uomo una parte dell'estremità terminale delle dita della mano e del piede, e la circondano completamente in alcuni mammiferi, e che si distinguono, del resto, nei vertebrati, per la loro importanza in generale molto maggiore, benchè molto varia però secondo le famiglie, i generi, le specie.

Le pieghe ed i solchi che si osservano sulla superficie del corpo, si possono distinguere con Bichat in quattro ordini. Differiscono secondo che dipendono dall'azione dei muscoli, dal meccanismo delle articolazioni, dall'influenza della vecchiaia e dal modo di aggruppamento delle papille della pelle.

*A. Le pieghe ed i solchi che dipendono dall'azione dei muscoli pren-*

dono il nome di *rughe*. Non si mostrano che sui punti ove la pelle è foderata da piani muscolari. Si trovano quasi esclusivamente sui tegumenti del cranio della faccia e' del collo, e sullo scroto. La loro direzione è sempre perpendicolare a quella dei muscoli sottostanti; e però le rughe della fronte sono trasversali, quelle della radice del naso verticali, quelle delle palpebre raggianti, e quelle della faccia diversamente inclinate. Dapprima temporanee, come le contrazioni che le producono, queste rughe s'imprimono sulla faccia a misura che si rinnovano, e divengono così stabili rendendosi sempre più marcate; da ciò il privilegio della fisionomia di riflettere le nostre passioni dominanti e le nostre preoccupazioni più abituali, anche quando resta allo stato di riposo.

Le rughe dello scroto differiscono dalle precedenti nello stesso modo che le fibre muscolari lisce differiscono dalle striate. Più lente a prodursi, persistono più a lungo, e presentano un carattere vermicolare che ricorda quelle del tubo intestinale.

B. Le *pieghe ed i solchi articolari*, occupano sulla periferia delle articolazioni una situazione invariabile, e ben degna, in conseguenza, di fissare l'attenzione del chirurgo. Le une e gli altri si trovano sui punti che corrispondono ai più grandi movimenti particolarmente dal lato della flessione e della estensione. Diametralmente opposti, si modificano in senso inverso sotto l'influenza dell'azione muscolare, le une si dileguano mentre gli altri si esagerano e reciprocamente.

Queste pieghe e questi solchi sono tanto più pronunziati per quanto la pelle è più fissa. Ecco perchè, mentre son rari e poco pronunziati intorno alle grandi articolazioni, i solchi si veggono moltiplicarsi al contrario a misura che si va verso l'estremità terminale degli arti. La palma della mano ne presenta costantemente tre principali: uno superiore, dovuto al movimento di opposizione del pollice; l'altro inferiore, prodotto dal movimento di flessione delle quattro ultime dita; il terzo, intermedio, che risulta da questi due movimenti insieme. — Sulle dita della mano e del piede, se ne nota un maggior numero e corrispondono, gli uni alla loro faccia palmare, gli altri alla loro faccia dorsale. I primi, trasversali rettilinei e più profondi, si distinguono in superiore, medio ed inferiore. Il superiore corrisponde al corpo delle prime falangi, il medio alla unione delle falangi con le falangine, l'inferiore è situato un millimetro al di sotto dell'unione delle falangine con le falangette. I solchi della faccia dorsale sono anche trasversali, ma curvilinei, più superficiali, più numerosi e più irregolari. — Le pieghe ed i solchi articolari delle dita del piede hanno una disposizione analoga.

C. Le *rughe che appaiono la vecchiaia* si riferiscono ad una causa molto differente da quella che produce le pieghe muscolari ed articolari. Quando il grasso, sotto l'influenza dell'età, è in parte scomparso, l'involucro cutaneo divenendo relativamente troppo esteso, si piega in diversi

si, tanto più facilmente, per quanto le cellule adipose contenute nelle sue areole hanno preso una parte più importante al riassorbimento generale. È allora soprattutto che si veggono formarsi sulla faccia, sul collo e sul dorso della mano e sulla maggior parte delle altre regioni del corpo, quelle pieghe poco sporgenti, ma numerose, che s'incontrano sotto diversi angoli, circoscrivono poligoni irregolari, ed il di cui numero e dimensioni variano quasi all'infinito, secondo il grado di atrofia.

Molto elastici nei fanciulli e negli adulti, i tegumenti si retraggono e non si aggrinzano, neppure in seguito del considerevole dimagrimento determinato dalle malattie acute o croniche. Ma poichè questa proprietà s'indebolisce negli ultimi tempi della vita, esse si retraggono sempre meno, si aggrinzano sempre più; le rughe della vecchiaja sono dunque in ragione composta dall'età e dell'atrofia senile.

D. I *solchi papillari* sono i più superficiali, e sembrano tracciati sulla superficie della pelle con la punta di un ago: si osservano sulla palma della mano e sulla pianta dei piedi. La loro direzione è rettilinea per alcuni, curvilinea pel maggior numero. Sul polpastrello delle dita descrivono curve concentriche molto regolari la cui concavità guarda in alto. Queste curve però non sono sempre aperte, le medie o centrali rappresentano alcune volte figure ovali, ed in alcuni casi molto rari, si avvolgono a mo' di una voluta. — I solchi papillari si veggono facilmente ad occhio nudo, ma si studiano meglio con una lente d'ingrandimento, e meglio ancora sopra un piede od una mano da cui sia stata tolta l'epidermide.

Le *sporgenze* che si notano sulla superficie esterna della pelle si dividono in due ordini: le une, estremamente numerose, sono sede delle impressioni tattili e portano il nome di *papille*; le altre, molto meno numerose, corrispondono alla base dei peli.

Le sporgenze papillari si dispongono sulla palma della mano e sulla pianta dei piedi in serie lineari separate dai solchi di quart'ordine. Sopra tutti gli altri punti del corpo esse non hanno alcun rapporto determinato, ma sono tanto vicine, che si toccano per la loro base, e tanto piccole, che non si possono vedere se non al microscopio.

Le sporgenze situate alla base dei peli, o piuttosto al loro punto di emergenza, sono arrotondate, appena sensibili. Si trovano solo in alcune regioni in generale in quelle più abitualmente coperte. L'impressione improvvisa di un'aria fresca, e talvolta anche una viva emozione le rendono più apparenti. In molti individui non appaiono che in queste circostanze; il fenomeno notissimo della pelle d'oca dipende appunto dalla loro brusca comparsa. Secondo che queste sporgenze esistono o no la pelle è ruvida o levigata, e poichè il loro volume varia secondo gli individui, secondo le regioni, secondo il grado di grassezza, ed anche secondo la temperatura, si comprende che tra la pelle più ruvida e la più liscia ci ha molti gradi intermedi. Le pelli

bianche sono in generale le più levigate; anche una pelle bruna può essere molto liscia, ma ciò che è legge per l'una è eccezione per l'altra.

Gli *orifizi* da cui la superficie libera della pelle è per così dire crivellata, rappresentano lo sbocco delle glandole situate nella sua spessezza. Di queste la maggior parte presiedono alla secrezione del sudore, le altre segregano la materia sebacea.—Gli orifizi delle glandole sudorifere si aprono negli spazii interpapillari, hanno una disposizione infundibuliforme, e sono del resto tanto piccoli, che solo il microscopio può rivelarne l'esistenza. Però esaminandoli sotto una conveniente incidenza della luce, si possono distinguere ad occhio nudo sulla palma delle mani e della pianta dei piedi.

Gli orifizi delle glandole sebacee differiscono di situazione secondo che queste glandole sono annesse a follicoli piliferi completamente sviluppati o a follicoli rudimentali.—L'orifizio delle prime non corrisponde alla superficie della pelle, ma alle pareti del follicolo corrispondente, nel quale esse versano la materia sebacea, che questo trasmette in seguito al di fuori. L'orifizio delle seconde al contrario, si apre direttamente sulla superficie cutanea ed ha un diametro molto variabile, ma sempre molto largo quando lo si paragona allo sbocco delle glandole sudorifere. Ciò che lo caratterizza più specialmente, è la presenza di un pelo di lanugine che ne occupa ordinariamente il centro.

#### § 5.º — SUPERFICIE INTERNA DELLA PELLE.

La superficie interna della pelle è estremamente ineguale. Corrisponde, nella maggior parte della sua estensione, ad uno strato celluloadiposo conosciuto sotto il nome di *pannicolo adiposo*.

Questo pannicolo, o strato adiposo sottocutaneo, manca in alcuni punti, e particolarmente sulle palpebre, sul pene, sullo scroto, sull'areola della mammella, etc.; in altri punti se ne trovano solamente tracce. La sua spessezza varia molto secondo le regioni e gl'individui, ed anche secondo il sesso, l'età e lo stato di salute o di malattia.

Sulla maggior parte della sua estensione, il pannicolo adiposo è così costituito: dalla faccia interna della pelle si staccano fasci fibrosi che incrociandosi e riunendosi formano una lamina areolare molto resistente; dopo aver dato origine a questa lamina reticolata, gli stessi fasci si prolungano nella spessezza dello strato grasso sottostante, allargandosi, assottigliandosi e circoscrivendo grandi cellule in ciascuna delle quali è allogata una zolla di adipe; giunti sulle aponevrosi molto assottigliate, si confondono e producono per la loro fusione una seconda lamina, o piuttosto una lamella estremamente sottile e trasparente.

Il pannicolo adiposo si compone dunque di tre strati: riuniti, questi tre strati prendono il nome di *fascia superficiale*.— Il primo strato, detto

e resistente, fa chiaramente parte della pelle : è il *foglietto superficiale della fascia*.—Il secondo, spesso e molle, comprende tutto il tessuto adiposo sottocutaneo . e nella sua spessorezza camminano i vasi ed i nervi. — Il terzo, di una densità variabile, ma sempre piuttosto celluloso che fibroso, forma il *foglietto profondo* della fascia; è unito alle parti sottostanti soltanto per mezzo di un tessuto connettivo molto cedevole.

Quando la pelle si sposta, non è il tegumento esterno che scorre sullo strato grassoso sottocutaneo, ma quest'ultimo che scorre sulle aponevrosi : da questa disposizione risulta che nelle ferite complicate da uno scollamento della pelle, la fascia superficiale si stacca in massa e resta aderente alla faccia interna dei lembi.

Così costituita, questa fascia non è in realtà che una dipendenza della pelle. Presenta d'altronde nelle diverse regioni delle modificazioni che importa conoscere. Sulle pareti del tronco ha il tipo più perfetto. Sul braccio e sull'avambraccio, sulla coscia e sulla gamba, si trova ancora coi suoi strati caratteristici. Però negl'individui di costituzione asciutta, lo strato medio manca in alcuni punti.

In altre parti del corpo, non manca solo lo strato medio, ma anche l'interno. La fascia superficiale non è più rappresentata allora che dai grossi fasci fibrosi che partono dalla faccia profonda della pelle, che dopo un breve cammino s'impiantano perpendicolarmente o obliquamente sull'aponevrosi sottostante; e per ciò la pelle aderisce intimamente e perde quasi la sua mobilità: tal'è la disposizione che ci offrono i tegumenti della palma delle mani, della pianta dei piedi, delle parti laterali delle dita.

In molti mammiferi, il tegumento esterno, in una parte variabile della sua estensione, è separato dallo strato adiposo dall'insieme dei muscoli pellicciai. Nell'uomo questo piano o pannicolo carnososo è rudimentale, non lo s'incontra che sulle parti superiori del corpo e sugli organi genitali, sull'areola della mammella, ed in tutti i punti in cui si trova, manca la fascia superficiale. Ivi pure anche la pelle è più o meno aderente, ma come il piano muscolare al quale dà attacco è molto mobile, essa partecipa alla sua mobilità : così si muovono le sopracciglia, i tegumenti della fronte quelli della tempia, etc., sotto l'influenza di tutte le cause che tendono a spostarli.

Indipendentemente dai prolungamenti fibrosi che si perdono nella spessorezza dello strato adiposo sottocutaneo, ve ne ha altri di natura elastica, che non sono stati menzionati fin ora e che hanno una destinazione molto differente. Questi prolungamenti elastici si veggono sui punti ove la pelle copre parti depresse, e sono destinati ad attaccarla all'apice di queste depressioni e conservare a queste la forma che loro è propria. I più notevoli sono quelli che corrispondono al cavo della scollia, alla piega dell'inguine, e soprattutto agli organi genitali, in entrambi i sessi. — Quelli del cavo ascellare ne occupano l'apice ; si por-

tano dalla parte più alta dei tegumenti alla parte media dell'aponevrosi ascellare, costituendo un grosso fascio senza limiti precisi. — Quelli della piega dell'inguine prendono la forma di lamine o lamelle che ascendono obliquamente dalla pelle all'arcata crurale. — Quelli degli organi genitali, nell'uomo sono disposti circolarmente; si estendono in alto, dal pene e dallo scroto all'aponevrosi addominale; indietro, dallo scroto all'aponevrosi perineale inferiore, e sui lati dello stesso involucre alle branche ischio-pubiche; formano per l'asta e pei testicoli un vero apparecchio di sospensione ed assicurano l'indipendenza, la mobilità, come anche l'integrità di questi organi, opponendosi alla deformazione del solco che li separa dalle parti vicine.

La pelle con la sua faccia interna è anche in rapporto con alcune parti dello scheletro, con le arterie, le vene e i vasi linfatici.

I rapporti che ha con le ossa sono poco estesi. La clavicola, la spina dell'omoplata, lo sterno, la rotula, la tibia, sono le ossa che offrono ai nostri tegumenti la più larga superficie di appoggio. Da questi rapporti immediati derivano due conseguenze: per le ossa una maggiore predisposizione alle fratture, e per la pelle un dolore più vivo quando si verifica in esse una contusione. — Le altre parti dello scheletro, che corrispondono allo involucre cutaneo sono semplici sporgenze, come i malleoli, le tuberosità dell'omero, la tuberosità anteriore della tibia, l'olecrano etc. Al livello di tutte queste sporgenze, lo strato medio del pannicolo adiposo scompare, e vi si trovano solo i due foglietti della fascia superficiale, che scorrendo l'uno sull'altro, hanno ambedue un aspetto levigato. Spessissimo si trasformano in una borsa sierosa, tanto più perfetta per quanto essa subisce movimenti più estesi e più frequenti. Queste borse sierose presentano molte varietà che ci spiegano il loro modo di sviluppo. La più importante è quella che corrisponde alla rotula.

I rapporti della pelle con le arterie, colle vene e col vasi linfatici sono stati già indicati. Mi contenterò di ricordare:

1° Che i tegumenti del cranio e della faccia, quelli delle dita della mano e del piede, sono i soli che corrispondono a branche arteriose, alle quali debbono una vitalità molto superiore a quella delle altre parti del sistema cutaneo.

2° Che le vene ed i linfatici situati sotto la pelle provengono esclusivamente da questo involucre, che la loro situazione è tanto più profonda quanto più divengono voluminosi; e che occupano le regioni ove sono meno esposti ad essere compressi.

## ARTICOLO II.

### STRUTTURA DELLA PELLE.

La pelle si compone di due strati sovrapposti: uno profondo; il *derma*, o *chorton cutis* degli autori latini; ed uno superficiale, *epidermide* o *cuticola*.

Questi due strati di spessezza e di natura molto differenti, sono strettamente uniti: però si possono separare sul cadavere per via di putrefazione, di macerazione e di ebollizione, e nel vivo con l'applicazione di un vescicante. Sopra uno spaccato perpendicolare della pelle della mano o della pianta del piede, si distinguono molto nettamente l'uno dall'altro, e si vede anche che si incastrano reciprocamente. Ciascuno di essi ha una parte essenziale e parti accessorie.

Come parte essenziale, il derma presenta una trama areolare, densa e resistente, formata da fibre laminose e da fibre elastiche incrociate, come parte accessorie:

1° *Le papille*, che ne coprono tutta la parte esterna;

2° *Le glandole sudorifere e sebacee*;

3° Gli organi produttori dei peli o follicoli pelosi;

4° Arterie, vene, e vasi linfatici;

5° Diramazioni nervose, in gran numero;

6° Tessuto adiposo che si spande in larghi strati sotto la sua faccia profonda.

L'epidermide si può dividere in due strati secondarii, strettamente uniti, ma separabili anche e ben distinti. Di questi due strati il più superficiale possiede per elementi cellule schiacciate in forma di squame che si sovrappongono in gran numero: è lo *strato corneo*. Il secondo è formato anche di cellule, notevoli soprattutto per la presenza di un nucleo contenuto nella loro cavità e di una materia colorante, la cui proporzione varia molto. Questa materia colorante porta il nome di *pigmento*, donde il nome di *strato pigmentario* sotto il quale lo indicherò.— Appartengono all'epidermide:

1° I *pell*, che sono il risultato di una semplice modificazione del tessuto corneo pigmentario, e che ne formano in conseguenza una dipendenza.

2° Le *unghe*, prolungamenti modificati dallo stesso strato, di cui debbono essere pure considerate come un'annesso.

§ 1. — DEL DERMA E DELLE SUE DIPENDENZE.

Il *derma* costituisce la parte essenziale o fondamentale del senso del tatto. È al derma che la pelle deve la sua spessezza, la sua resistenza, la sua elasticità: esso ne forma l'impalcatura. Elemento principale, serve di sostrato a tutti gli altri: all'epidermide, che si distende sulle ineguaglianze della sua superficie; alle glandole sebacee, che si trovano situate nel suo strato più fitto, alle glandole sudorifere, al tessuto cellulare ed al grasso che colmano le sue areole; alle divisioni vascolari e nervose, che si ramificano e si perdono nella sua spessezza.

Il derma è bianco e semi-trasparente, estensibile e retrattile, molto resistente, estremamente sottile in alcuni punti, notevolmente più spesso in altri. Tutto quello che si è detto precedentemente della spessezza della resistenza e della elasticità della pelle si può particolarmente applicare ad esso. Aggiungerò solamente che la sua spessezza propria varia, secondo le regioni, da 1/3 di millimetro a 4 millimetri.

La sua *superficie esterna* è coperta dalle papille, che gli danno sulla pianta della mano e la pianta dei piedi l'aspetto di una superficie piena di solchi. Sulle altre parti del corpo, il derma è più levigato. Visto ad occhio nudo, si notano solamente sulla sua faccia libera orifizi irregolarmente disseminati e molto apparenti, che formano lo sbocco dei follicoli piliferi e delle glandole sebacee.

La sua *superficie interna* o profonda presenta parti sporgenti e parti rientranti. — Le prime sono costituite dai fascetti che si staccano dalla pelle per concorrere alla formazione della fascia superficiale. — Le seconde, situate negli intervalli dei fasci fibrosi, portano il nome di *areole*.

Le areole del derma hanno una forma conoide. Sui punti ove la pelle è molto spessa, tendono a prendere e prendono difatti alcune volte la forma cilindrica; tal'è la loro forma sul tegumenti del collo e del dorso, in alcuni individui molto muscolosi. Più il derma si assottiglia, più al contrario le areole si slargano alla loro base, esse tendono così a scomparire, e finiscono anche per dileguarsi quasi completamente; di qui la loro mancanza sulla pelle delle palpebre, del pene, del padiglione dell'orecchio ec.

Bichat avea creduto notare che le areole si prolungano sin sulla faccia esterna del derma, ed un gran numero di autori hanno adottato la sua opinione, che però non poggia sopra una osservazione esatta. Il loro apice in effetti, non sale al di là della parte media della spessezza del derma. Gli orifizi che si osservano sulla faccia esterna della pelle, rappresentano, come abbiamo già fatto notare più innanzi, lo sbocco dei follicoli piliferi e delle glandole sebacee.

È nelle areole del derma che sono situate le glandole sudorifere; cia-

scuna di esse ne contiene tre o quattro e spesso di più. È per queste areole anche che i nervi e le arterie penetrano nella pelle, e che le vene ed i vasi linfatici ne escono.

*Struttura del derma.* — Il derma è costituito da fasci fibrosi, di dimensioni e forme molto varie, diretti in tutti i sensi, sovrapposti ed incrociati, che hanno in una parola una disposizione reticolata. — Questi fasci si comportano in modo molto differente sulle due facce del derma. Sulla faccia esterna, si confondono e sono tanto strettamente uniti, tanto stivati gli uni contro gli altri, che costituiscono un tessuto di aspetto omogeneo e di una grande densità. A misura che si allontanano da questa faccia, divengono più distinti, circoscrivono le areole, poi si separano in parte sulla circonferenza della loro base per perdersi nello strato adiposo sottocutaneo.

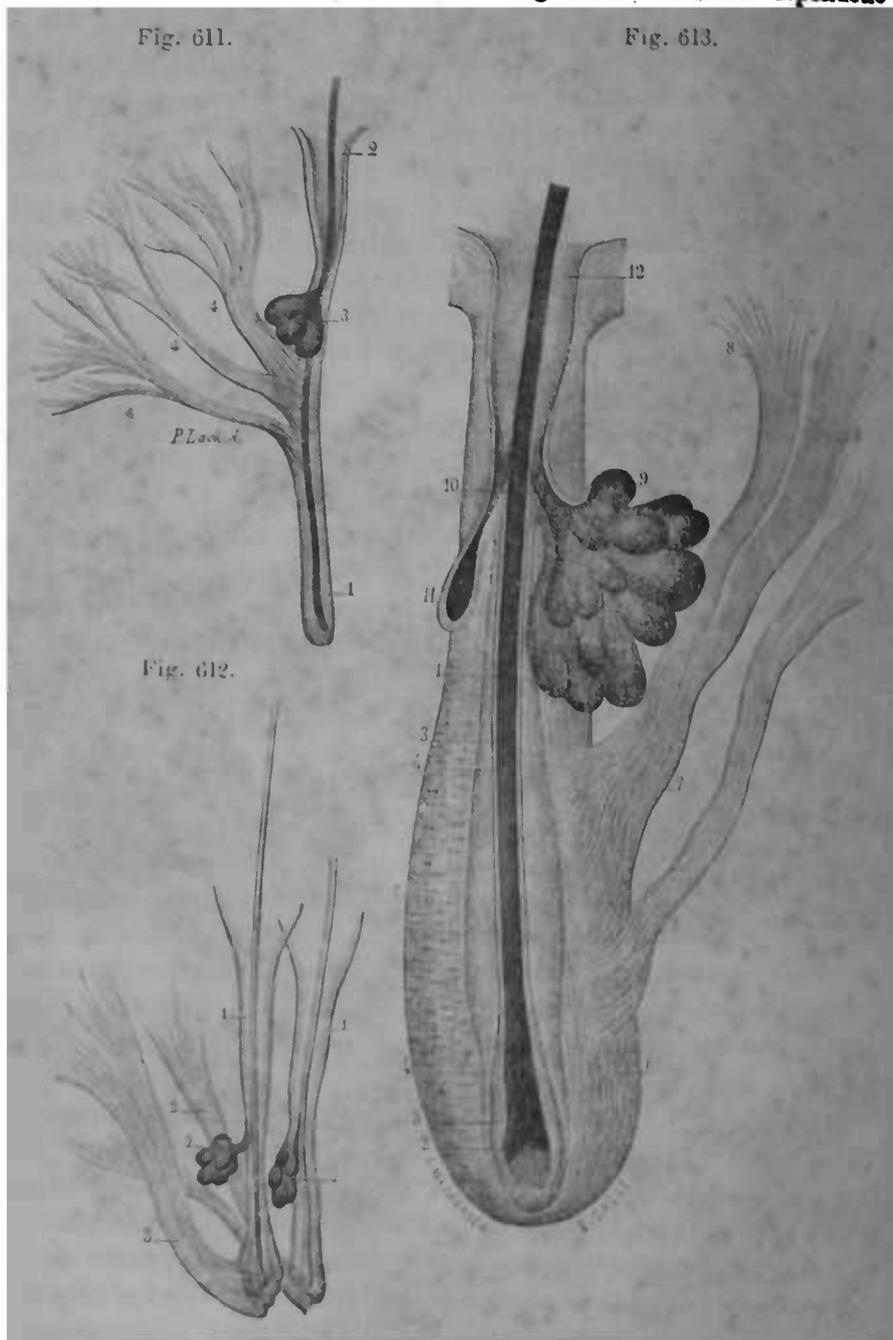
I *fasci fibrosi del derma* si compongono di un'aggregazione di fibre laminose, le quali prendono una parte molto importante alla sua costituzione e comunicano alla pelle la sua resistenza.

Le fibre elastiche, anche molto numerose, camminano tra i fasci fibrosi che incrociano in tutti i sensi. Il loro diametro varia secondo che appartengono agli strati superficiali o ai profondi; quelli degli strati superficiali sono estremamente delicati; quelli degli strati profondi sono più voluminosi, ma d'altronde molto ineguali, come in tutti gli organi in cui si incontrano. Dalla loro presenza deriva l'estensibilità, e la retrattilità dei tegumenti.

Indipendentemente dalle fibre laminose e dalle elastiche, si trovano nel derma fibre muscolari lisce. — Queste ultime mancano in alcune parti dello involucre cutaneo: le mani ed i piedi, il derma sotto-ungueale, la pelle del padiglione dell'orecchio, e quella della faccia, dalle sopracciglia sino al margine inferiore del mascellare, ne sono costantemente sprovvisti. In tutte le altre regioni si può facilmente constatare la loro esistenza. Sono situate negli strati più superficiali del derma; in alcuni punti però sono sotto-cutanee, ma allora sono molto numerose e disposte a strato.

Le *fibre muscolari superficiali* non si mostrano in alcuna parte allo stato isolato, ma formano fasci schiacciati e curvilinei. Su tutt'i punti ove s'incontrano, questi sono annessi ai follicoli piliferi, come le glandole sebacee che si aprono nella loro cavità. In generale ne esistono due per ogni follicolo, e quasi sempre uno di essi è più grosso dell'altro. — Si trovano allora diametralmente opposti. Questi fasci si attaccano alle pareti dei follicoli con la loro estremità inferiore o profonda, immediatamente al di sotto della glandola sebacea corrispondente, si elevano abbracciandola nella loro concavità, poi si separano e si terminano dividendosi ciascuno in due o più linguette, che si perdono nello strato più superficiale e più fitto del derma. Hanno coi follicoli

piliferi e con le glandole sebacee, le più intime connessioni; ogni follicolo forma col muscolo e colle due glandole che ne dipendono un



*Muscoli a fibre lisce della pelle. — Attacco di questi muscoli ai follicoli piliferi. — Loro connessioni con le glandole sebacee.*

*Fig. 611. — Muscoli lisci e follicoli piliferi della pelle della coscia. — 1. Estremità profonda del follicolo pilifero. — 2. Sua estremità superficiale o sbocco. — 3. Glandole sebacee an-*

piccolo apparecchio situato nella parte più fitta del derma. Il muscolo non può contrarsi senza comprimere la glandola intorno alla quale si avvolge; è destinato, in conseguenza, a facilitare l'escrezione della materia che essa contiene. Questo uso ci spiega perché i fasci muscolari della pelle sieno già tanto sviluppati nel feto.—Non è difatti, durante la vita intra-uterina che la secrezione sebacea giunge alla sua maggiore attività? Non è a questa epoca che è soprattutto utile proteggere l'involucro tegumentario contro l'azione delle acque dell'amnios? Ora i muscoli, comprimendo le glandole e formando in qualche modo un'annessò di queste, partecipano alla precocità del loro sviluppo.

Questa però non è la sola azione dei muscoli a fibre superficiali. Essi sono anche molto manifestamente destinati ad imprimere ai peli dei movimenti che li inclinano diversamente gli uni sugli altri. Questo secondo uso ci spiega perché il loro sviluppo non è sempre in rapporto con quello delle glandole sebacee: sulla pelle della coscia, p. esempio, ove questi muscoli sono molto sviluppati, le glandole sebacee sono estremamente rudimentali; lo stesso avviene per altre regioni: qui i muscoli molto chiaramente sono destinati assai meno a comprimere le glandole che a muovere i peli. Senza dubbio i movimenti che loro imprimono hanno poca importanza nell'uomo, ma ne hanno una molto reale nei mammiferi il cui sistema peloso è molto più sviluppato.

Questi muscoli si contraggono sotto l'influenza della elettricità; la loro azione è allora lenta e progressiva. Possono contrarsi anche sotto la influenza subitanea del freddo e di alcune emozioni vive; in questo caso la loro contrazione è istantanea. Prendendo il loro punto di appoggio sullo strato più superficiale del derma, sollevano il follicolo pilifero al quale si attaccano e le due glandole corrispondenti, le quali allora formano un rilievo sulla superficie della pelle; così si produce il fenomeno della pelle di oca, che si verifica sul tronco, e più particolarmente sugli arti, ove i muscoli a fibre lisce sono molto sviluppati, mai sulle mani, sui piedi e sulla faccia, ove questi mancano.

Le *fibre muscolari profonde* sono muscoli pellicciai. Non s'incontrano che in pochissime regioni: sull'areola della mammella, sul pene, sullo scroto e sul perineo.

nessa a questo follicolo.—4. 4. 4. Muscoli a fibre lisce al numero di tre, che si attaccano allo stesso follicolo, immediatamente al disotto della glandola precedente.

Fig. 612.—*Muscoli a fibre lisce e follicoli piliferi della pelle della mammella.*—1. 1. Follicoli pelosi.—2. 2. Glandole sebacee che si aprono nella loro cavità.—3. 3. Muscoli a fibre lisce che s'inseriscono sulla estremità inferiore de' follicoli.

Fig. 613.—*Muscoli a fibre lisce e follicolo peloso del cuoio capelluto.*—1. Radice del capello e suo bulbo che abbraccia la papilla del follicolo pilifero.—3. 3. Guaina interna della radice, che proviene dallo strato corneo dell'epidermide.—4. 4. Guaina esterna che proviene dallo strato mucoso o pigmentare.—5. Tunica a fibre trasversali del follicolo coi suoi nuclei.—6. Tunica a fibre longitudinali.—7. 7. Muscoli a fibre lisce, che s'inseriscono su questa tunica.—8. 8. Loro estremità libera, che si perde negli strati superficiali del derma.—9. Glandola sebacea, multilobulata, che si apre nel terzo superiore del follicolo pilifero.—10. Dotto escretore di questa glandola.—11. Glandola sebacea costituita da un solo otricolo.—12. Sbocco del follicolo pilifero.

Al livello dell'areola formano uno strato composto di fibre circolari: è il *muscolo sotto-areolare*.

I fasci annessi ai tegumenti degli organi genitali nell'uomo formano tre piani o tre muscoli principali. — Uno di loro è una dipendenza dell'involucro cutaneo del pene, di cui io per primo credo avere indicato l'esistenza, e che ho descritto sotto il nome di *muscolo peripenieneo*. — Il secondo corrisponde allo scroto, costituisce il *dartos* e presiede ai movimenti vermicolari del medesimo. — Il terzo, molto meno esteso dei precedenti, corrisponde alla pelle del perineo. Questi tre piani sono formati ciascuno da due metà che si saldano l'una all'altra nella linea mediana.

#### A. — Papille della pelle.

Le *papille* sono sporgenze piccolissime, molli, flessibili e resistenti, che coprono tutta la superficie esterna del derma, di cui fanno parte, e sono notevoli soprattutto per la loro squisita sensibilità. Considerate nel loro insieme, costituiscono il *corpo papillare*.

##### a. — Numero, volume, forma, modo di distribuzione delle papille.

Il numero delle papille è estremamente considerevole. Sulla testa, sul collo, sul tronco e sulla maggior parte degli arti, in una parola su quasi tutta la superficie del corpo, ho potuto numerare, per ogni millimetro quadrato, da 75 a 130 papille, in media un centinaio. Come la superficie della pelle equivale a 15000 centimetri quadrati, il numero totale di queste sporgenze ascende a circa 150,000,000.

Sulla palma della mano e sulla pianta dei piedi però esse sono molto meno numerose: per ogni millimetro quadrato esistono 30 papille: quadruplicando questa cifra, sarebbero 114 per ogni linea quadrata. Weber che ne porta il numero a 80 solamente, l'ha dunque di troppo abbassato.

Il loro volume è in ragione inversa del loro numero e presenta del resto grandissime varietà. Considerate sotto questo punto di vista, si possono dividere in quattro ordini: grandi, medie, piccole e minime. — Le più grandi si veggono sui capezzoli e sulla corona del ghiande: — le medie sulla palma della mano e sulla pianta dei piedi. — Tra le piccole debbono collocarsi le papille degli organi genitali esterni nella donna, le papille sotto-ungueali, e quelle che corrispondono, sulla faccia dorsale delle dita, alle articolazioni falangee. — Al quart'ordine appartengono le papille delle altre parti del corpo.

La loro forma si diversifica all'infinito. Si possono riconoscere due tipi principali; le papille *semplici* e le *composte*.

Le papille semplici sono incomparabilmente più numerose. Hanno un volume molto ineguale ed un modo di configurazione molto variabile; sopra uno spazio di minima estensione se ne incontrano delle co-

niche, delle emisferiche, delle piramidali, alcune presentano la forma di una cresta, ovvero si rigonfiano all'apice. Per la maggior parte sono irregolari e quindi differiscono molto fra loro.

Le papille composte sono le più notevoli: a questa categoria appartengono più particolarmente le papille grandi e le medie. Fra le piccole però ne esiste anche un numero abbastanza grande. Si trovano specialmente nella palma delle mani e nella pianta dei piedi, nelle areole, e nei capezzoli. La loro forma è conica o cilindrica. Alcune si biforcano al loro apice e non offrono che due papille secondarie, di volume ordinariamente ineguale; altre ne presentano tre o quattro, alcune volte cinque, raramente un maggior numero.—Albino per rendersi conto della loro esistenza, ammetteva che le papille sono formate dalla aggregazione di parecchie papille semplici, congiunte e confuse alla loro base, indipendenti al loro apice, opinione puramente speculativa, accettata ancora da parecchi anatomici che le rappresentano a torto sotto la forma d'un covone.

Il modo di distribuzione delle papille differisce secondo che sono semplici o composte. Le semplici non hanno alcuna disposizione regolare nella loro distribuzione: si trovano sparse dovunque senz'ordine. Quando si esamina al microscopio la faccia profonda dell'epidermide, si resta colpiti e dall'ineguaglianza e dalla irregolarità delle fossette che ne rappresentano l'impronta. Tutte queste papille sono del resto tanto vicine tra loro che si toccano con la maggior parte e spesso si continuano in parte con la circonferenza della loro base.

Le papille composte si dispongono in serie lineari separate da solchi più o meno superficiali. Ma queste serie offrono alcune differenze secondo la regione che occupano. Sul derma sotto-ungueale, sono rettilinee e parallele. Alla palma delle mani ed alla pianta dei piedi, ove questa disposizione lineare è più pronunziata e più evidente, alcune serie sono rettilinee, ed altre curvilinee. Sui polpastrelli delle dita delle mani e dei piedi, descrivono curve paraboliche a concavità superiore ed alcune volte al centro di ciascuna di queste regioni, una curva ellittica o ovale. Le più alte divengono trasversali e parallele ai solchi corrispondenti della pelle.—Queste serie si riuniscono a due a due ed ogni coppia di serie poggia sopra una piccola cresta del derma. Un solco visibile ad occhio nudo separa le une dalle altre le serie accoppiate. Un altro solco estremamente superficiale e che si vede solamente al microscopio, separa i due ordini della stessa serie. In quest'ultimo solco si aprono le glandole sudorifere.

Benchè le papille composte abbiano una grande tendenza a collocarsi in serie lineare, ve ne sono alcune però che non offrono nella loro distribuzione alcuna specie di regolarità: tali sono quelle del capezzolo, e quelle anche che si osservano sulla faccia dorsale delle dita al livello delle articolazioni falangee.

b. — *Struttura delle papille.*

Poichè le papille rappresentano un semplice prolungamento del derma, così si compongono degli stessi elementi generali di questo. Comprendono dunque nella loro struttura fibre elastiche, vasi sanguigni e linfatici ai quali si aggiungono, per alcune tra esse, tubi nervosi e corpuscoli tattili.

Le fibre laminose e le elastiche, che prendono una parte quasi eguale alla costituzione del derma, nella maggior parte delle regioni, si trovano nelle papille in una proporzione differente. Le prime sono qui più numerose, le seconde molto più rare e si distinguono inoltre per la loro estrema tenuità. Una sostanza amorfa, indicata da Ch. Robin, le congiunge tra loro. Dalla riunione e dal miscuglio intimo di questi tre elementi, risulta un tessuto di un bianco latteo, d'aspetto omogeneo e di una notevole densità.

I vasi sanguigni sono semplici capillari, la cui disposizione differisce per le papille semplici e per le composte. — Nelle più semplici formano un'ansa sempre unica, che corrisponde col suo apice alla loro parte più culminante. Una metà dell'ansa si continua negli strati superficiali del derma con un capillare più grande, che proviene da una arteriola, e l'altra con un capillare più voluminoso ancora, anastomizzato con quelli vicini e che termina in una piccola vena. Queste due metà dell'ansa seguono sempre una direzione parallela nelle piccole papille. Ma nelle medie e nelle grosse spessissimo si attorcigliano in un punto del loro cammino alcune volte anche per tutta la loro lunghezza: nel primo caso hanno la forma di un otto in cifra aperto in basso, nel secondo si avvolgono a spirale a mo' dei vasi ombelicali. Il loro calibro, ora eguale ed ora ineguale, è subordinato al volume della sporgenza di cui fanno parte, e varia anche secondo le regioni.

Nelle papille composte si numerano tante anse vascolari quante sono le sporgenze di second'ordine. Ma inoltre si veggono spessissimo aggiungersi a queste anse una o due arcate anastomotiche che le congiungono tra loro. Talvolta l'arcata sovraggiunta si porta da una metà di un'ansa all'altra, ed alcune volte anche da un punto ad un altro della stessa metà. È nelle papille composte di un certo volume che si trovano queste arcate anastomotiche. Non è raro incontrare, in queste papille voluminose, due anse vascolari che comunicano tra loro e formano una specie di piccolo plesso. Questa disposizione è molto comune sulle grandi papille dei capezzoli, e si può anche osservare sopra alcune papille della palma delle mani, della pianta dei piedi e del derma sotto-ungueale.

I vasi linfatici delle papille sono costituiti da una rete di lacune

e di capillicoli da cui partono rami che si aprono in un tronco comune e centrale.

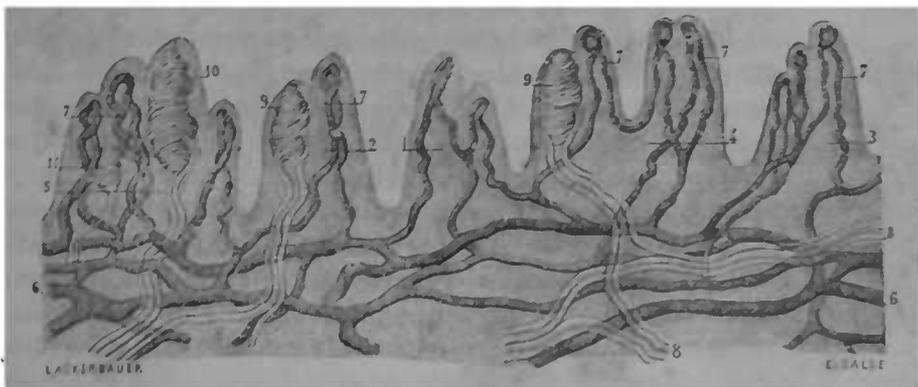


Fig. 614.— *Papille della palma delle mani.*—*Vasi di queste papille.*—*Corpuscoli del tatto proprii ad alcune di esse, e nervi che vi si portano.*

1. Papilla bifida che contiene due anse vascolari—2. Altra papilla bifida che presenta un'ansa vascolare ed un corpuscolo del tatto.—3. Papilla trifida che ha tre anse vascolari.—4. Grossa papilla divisa in due papille secondarie che si suddividono al loro apice: una di queste papille secondarie riceve due anse vascolari, l'altra presenta un'ansa ed un corpuscolo.—5. Papilla composta nella quale si notano tre anse vascolari e due corpuscoli.—6, 6. Rete sanguigna da cui partono i capillari che si portano nelle papille.—7, 7, 7, 7. Anse vascolari di queste papille.—8, 8, 8. Nervi che concorrono a formare il plesso sottopapillare.—9, 9. Due corpuscoli del tatto di media dimensione ciascun dei quali riceve tre tubi nervosi.—10. Un corpuscolo più grande al quale si portano quattro tubi.—11. Piccolo corpuscolo che riceve solamente due tubi.

I nervi si prolungano sin nella spessezza ed anche sino all'apice di alcune papille. Mancano però nella maggior parte o almeno non è stato possibile constatare sino ad ora la loro presenza. Il sistema nervoso periferico si arresta alla base del corpo papillare e si termina con una ricca rete, le cui maglie si mischiano ai plessi dei vasi sanguigni. I tubi che costituiscono questa rete debbono avere senza dubbio un modo di terminazione loro proprio, ma esso ci sfugge. Se si prolungano nelle papille, ciò non può essere che sotto un'aspetto differente da quello conservato sin là, dopo essersi spogliati, ad esempio, della loro mielina, del loro perinervo e della loro guaina di Schwann. Il cilindro dell'asse solo, seguendo il suo cammino, penetrerebbe allora nelle sporgenze del derma, sfuggendo alle nostre investigazioni, a cagione della sua grande tenuità e della sua perfetta trasparenza. Ciò che è ancora un'ipotesi pel maggior numero degli anatomici, sarebbe già un fatto per Laugerrhans. Secondo questo autore, i cilindri dell'asse si estenderebbero, in effetti, non solamente sin nelle papille, ma le oltrepasserebbero per terminarsi con estremità libere e leggermente rigonfiate nello strato profondo o pigmentario dell'epidermide.

Le sporgenze del derma che sono provviste di nervi si trovano quasi esclusivamente nella palma delle mani e nella pianta dei piedi. Però

se ne trovano anche alcune sulla faccia dorsale delle dita della mano e dei piedi al livello delle ultime falangi. Esse appartengono alla classe delle papille composte. Ma non tutte le papille composte ricevono tubi nervosi; anzi la maggior parte non ne presentano neppure traccia. La distribuzione di queste papille nervose è del resto molto ineguale. In avanti del carpo e del metacarpo, da una parte, al di sotto del tarso e del metatarso, dall'altra, sono rare: appena se ne incontra una sopra quindici o venti. Al livello delle prime falangi, lo sono un poco meno, benchè restino ancora molto rare. La loro proporzione aumenta al livello delle seconde falangi. Sulle terze divengono numerosissime e si moltiplicano a misura che si avvicinano al soleo dell'unghia. Sopra un taglio sottile dei polpastrelli delle dita della mano e del piede, se ne trovano sempre parecchie, ed alcune volte sino a dieci o dodici ed anche dippiù. (fig. 614).

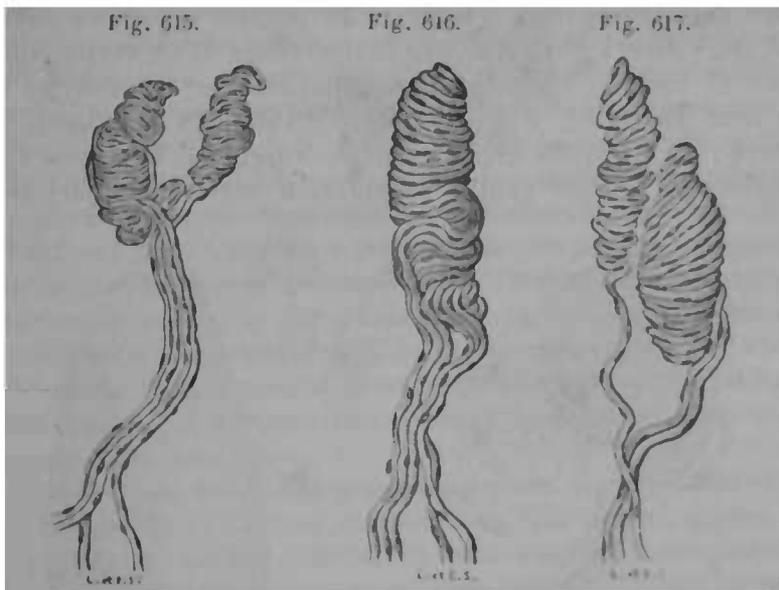
Il numero dei tubi nervosi che penetrano nelle papille varia da due a sei. È più abitualmente di tre o quattro. Questi tubi partiti dal plesso sotto-papillare, sono addossati gli uni agli altri e riuniti in un sol fascio. Ciascuno di essi contiene una certa quantità di mielina e si termina, dopo un corto cammino, in un corpuscolo del tatto.

I *corpuscoli del tatto* adunque sono l'attributo di tutte le papille che ricevono nervi. Hanno per sede più ordinaria le papille composte delle regioni palmare e plantare. Queste ne presentano in generale solo uno e qualche volta due, che allora, sono contigui ovvero separati da una o più anse vascolari. Il loro volume molto variabile, permette distinguerli in grossi, medii, piccoli e piccolissimi. Tra questi ultimi bisogna collocare quelli della faccia dorsale delle dita; io ne ho incontrati alcuni tanto delicati, che erano appena il decimo dei grossi corpuscoli della faccia palmare.

La loro forma più ordinaria è quella di un'ovoide il cui grande asse si dirige perpendicolarmente alla superficie della pelle. Molti di essi sono poco regolari e chiaramente composti da due o più lobi diversamente inclinati gli uni sugli altri, contigui o sovrapposti e spesso facili a separarsi coi reattivi. Il numero dei lobi è eguale a quello dei tubi. Tra i corpuscoli che ricevono quattro tubi, ve ne sono alcuni che si lasciano decomporre in due lobi eguali nei quali si dividono i tubi nervosi. In alcuni casi più rari, son riuscito a suddividere questi lobi in due lobuli irregolari, a ciascuno dei quali si recava un tubo. Senza dubbio questa disposizione dei corpuscoli in tanti lobi per quanti sono i tubi non è sempre realizzabile; la saldatura dei diversi segmenti è alcune volte troppo intima per permettere di separarli ma poichè la separazione è possibile ed anche facile in molti casi, siamo autorizzati ad ammettere che tutt' i corpuscoli nei quali terminano parecchi tubi, si compongono di un numero eguale di corpuscoli secondarii, indipendenti gli uni dagli altri e semplicemente riuniti in

un sol corpo da tessuto connettivo, così come i tubi nervosi corrispondenti, benchè anche indipendenti, sono riuniti in un sol fascio.

I corpuscoli sono formati dall'aggomitolarsi dei tubi che vi si portano; e perciò questi, sino allora aggruppati in un fascio, si separano ordinariamente arrivando alla loro destinazione. Gli uni si aggomitano alla estremità inferiore del corpuscolo, gli altri si portano sulle sue parti laterali e non cominciano ad aggomitarsi che in un punto più alto. Dopo aver descritto un numero vario di giri, ciascun di essi si termina in una sostanza granulosa che occupa il centro dei corpuscoli secondarii. — La sostanza midollare li accompagna sino alla loro entrata nei corpuscoli, ma diminuisce allora molto notevolmente. Gli altri



*Tre corpuscoli del tatto.*

Fig. 615.— Un corpuscolo che formava una sola massa, ma diviso per mezzo dei reattivi, o della compressione, in due lobi a ciascuno dei quali si portano due tubi nervosi. Di questi due lobi, il più voluminoso sembra composto di due lobuli sovrapposti ed indipendenti, ma ho inutilmente tentato di separarli comprimendoli.

Fig. 616.— Corpuscolo molto più voluminoso del precedente coi suoi nuclei ed il suo peduncolo composto di cinque tubi nervosi. Su ciascuno di questi tubi si vedono i nuclei della guaina di Schwann, che si possono seguire fin sopra i tubi avvoltolati, ove divengono trasversali.

Fig. 617.— Altro corpuscolo voluminoso che si è potuto dividere in due lobi: il più grosso riceve due tubi, il più piccolo uno solamente, che giungendo alla sua metà inferiore si avvolgeva molto chiaramente a spirale.

due elementi non sembrano subire veruna modificazione. La guaina di Schwann conserva i suoi nuclei ovoidi che divengono trasversali, e si distinguono molto bene sui corpuscoli precedentemente sottomessi all'azione dell'acido cloridrico diluito; sono allora tanto apparenti e numerosi, da nascondere in parte i tubi nervosi propriamente detti. L'esistenza, la forma, la disposizione di questi nuclei, basterebbero per dimostrare che i tubi nervosi realmente avvolgonsi intorno a loro

medesimi se l'osservazione d'altronde non lo dimostrasse direttamente. — Il cilindro dell'asse termina nella sostanza nervosa centrale dei corpuscoli, sostanza che contiene nuclei simili a quelli dei tubi nervosi e che si può considerare come un semplice rigonfiamento del filamento assile. Questo modo di terminazione ed il avvolgimento che lo precede erano stati già intraveduti da Gerlach e Leydig, ma sono stati soprattutto ben osservati e ben descritti da Rouget.

I corpuscoli del tatto si trovano nelle papille di second'ordine del piede e della mano, o nelle papille semplici che risultano dalla divisione delle composte. Ora le papille semplici munite di un corpuscolo, sono sprovviste di vasi; da ciò la divisione universalmente ammessa delle sporgenze del derma in *papille nerrose* e *papille vascolari*, le prime caratterizzate dalla presenza di un corpuscolo e dall'assenza di vasi, le seconde da una disposizione inversa. Ma tutte le papille sono vascolari, e se si vogliono dividere in due classi, bisogna ammettere: 1° le papille esclusivamente vascolari, che sono l'immensa maggioranza; 2° le papille vascolari e nervose in pari tempo.

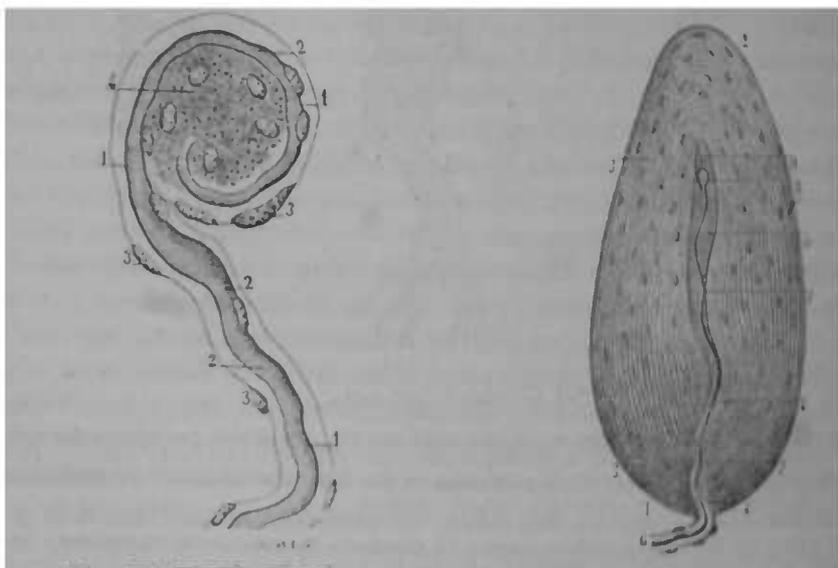


Fig. 618. — Corpuscolo di Krause.

Fig. 619. — Corpuscolo di Pacini.

Fig. 618. — Questa figura appartenente a Rouget, rappresenta un corpuscolo della congiuntiva. — È destinata a mostrare che i corpuscoli di Krause sono corpuscoli del tatto ridotti alla loro più semplice espressione. — 1, 1, 1. Tubo nervoso che si avvolge con la sua parte terminale intorno alla sostanza nervosa centrale. — 2, 2, 2. Sostanza midollare di questo tubo. — 3, 3, 3. Nuclei della guaina di Schwann. — 4. Sostanza granulosa che occupa il centro del corpuscolo e nucleo che vi è contenuto.

Fig. 619. — 1. Base o grossa estremità del corpuscolo. — 2. Suo apice o piccola estremità. — 3, 3. Capsule munite di nucleo. — 4, 4. Inserzione di queste capsule sulla guaina del tubo nervoso. — 5. Cavità del corpuscolo. — 6. Tubo nervoso provvisto ancora di tutti i suoi elementi. — 7, 7. Questo stesso tubo che penetra nel corpuscolo di Pacini, e perde la sua mielina, poi la sua guaina. — 8. Rigonfiamento col quale si termina. — 9. Sostanza granulosa che si continua con la base di questo rigonfiamento.

Pel loro modo di costituzione, i corpuscoli del tatto, o corpuscoli

di Meissner, offrono la più grande analogia coi corpuscoli di Krause. Questi ultimi, che dovremo più innanzi studiare sulla congiuntiva e sopra alcune altre mucose, sono formati da un tubo semplice o biforcuto, che descrive solamente uno o due giri per terminarsi anche esso in una sostanza centrale provvista di nucleo. Essi costituiscono, come ha fatto notare Rouget, dei corpuscoli elementari. I corpuscoli del tatto non ne differiscono che pel loro volume più considerevole, cioè a dire per l'attorcigliamento più complicato dei tubi nervosi. Evidentemente appartengono gli uni e gli altri alla medesima specie. — Ma a torto questi due generi di corpuscoli sono stati considerati come affini anche ai corpuscoli di Pacini. Negli uni il tubo nervoso si avvolge intorno ad una sostanza centrale con la quale si continua, negli altri questo tubo resta quasi rettilineo e si circonda di molte capsule sovrapposte. Aggiungiamo che le funzioni dei corpuscoli di Krause e di Meissner sono perfettamente note: essi sono organi di sensibilità; quelle dei corpuscoli di Pacini sono ancora problematiche.

Le papille sono destinate a moltiplicare la superficie sensitiva del derma, allo stesso modo che i villi moltiplicano la superficie assorbente dell'intestino tenue, i lobi ed i lobuli delle glandole moltiplicano le superficie di secrezione, e le innumerevoli cellule dei polmoni la superficie respiratoria; la loro esistenza, in una parola, si può considerare come un'applicazione di questa legge generale, in virtù della quale l'energia della funzione si trova proporzionata allo sviluppo dell'organo, sviluppo che, negli organi membranosi, si misura dall'estensione della superficie.

*Storia.* — Le papille della pelle sono state scoperte nel 1664 da Malpighi, che indica la loro esistenza in una lettera scritta da Napoli ed indirizzata a Ruff (1). Egli le vide dapprima sul piede del bue e su quello degli uccelli, più tardi sulle labbra e sulla entrata delle narici in parecchi mammiferi. Guidato da queste prime osservazioni, giunse a scoprirle poi nell'uomo sulla palma delle mani e sulla pianta dei piedi. Armandosi di microscopio, lo stesso autore riuscì a scoprire anche queste sporgenze sulle braccia e sopra alcune altre parti del corpo; donde conchiuse che esistono su tutta la superficie del derma.

Ruysch, verso la stessa epoca, ha indicato e rappresentato le papille del ghiande, e quelle degli organi genitali e dei capezzoli nella donna; egli menziona egualmente quelle che coprono le labbra (2).

Un secolo dopo, B. S. Albino, occupandosi alla sua volta della storia delle papille cutanee, le divide in tre classi: quelle della mano e del

(1) *Epistola de esterno tactus organo.* Neapoli, 1664 in 12. Questa lettera è riprodotta nella *Biblioteca di Manget*, t. I. p. 27.

(2) Ruysch. th. dec, n° CXXX. p. 51.

piede, quelle che sono coperte dalle unghie, poi quelle di tutte le altre parti del corpo (1).

I suddetti anatomici conoscevano anche la disposizione che hanno i vasi sanguigni nelle papille, ma bisogna giungere sino alla metà del secolo XIX per trovare una nozione precisa di quella dei vasi linfatici e dai nervi. Io credo aver osservato per il primo nel 1852, la rete linfatica intrapapillare. Nel 1875 ho descritto con tutt'i particolari necessarii, il modo della costituzione di questa rete (2).

I corpuscoli del tatto ed i nervi che vi si portano sono stati indicati da Meissner nel 1853. Nel 1860 Krause ha fatto conoscere i corpuscoli che portano il suo nome, e Rouget nel 1868, ha dimostrato da una parte, l'analogia di questi corpuscoli con i precedenti, dall'altra la loro struttura già intraveduta da Meissner e Leydig.

## B. — Glandole sudorifere.

Le *glandole sudorifere* si presentano sotto l'aspetto di un tubo di cui un'estremità si ripiega sopra sè stessa, mentre che l'altra va in linea retta ad aprirsi alla superficie della pelle. La prima, molto più importante, costituisce il corpo o il glomerlo della glandola: la seconda rappresenta il dotto escretore.

### a. — *Situazione, numero, volume delle glandole sudorifere.*

Considerate nella loro *situazione*, queste glandole si dividono in due principali gruppi: le une occupano gli strati profondi del derma, le altre sono sottocutanee.

Le glandole intradermiche si trovano costantemente nelle areole del derma, e non sono perciò distribuite punto regolarmente, ma si riuniscono in alcuni punti per formare molti piccoli gruppi secondarii. Ciascuno di questi si compone di quattro o cinque glandole congiunte tra loro per mezzo di un tessuto cellulo-adiposo attraversato dai vasi e dai nervi della pelle. Questi piccoli gruppi situati in una trama comune, estremamente ricca di capillari sanguigni e linfatici, divengono spesso il punto di partenza d'inflammazioni che possono restare limitate ad alcune o estendersi ad un maggior numero: nel primo caso la parte infiammata forma un tumore acuminato che ha ricevuto il nome di *furuncolo*, e nel secondo un tumore emisferico che prende quello di *antrace*.

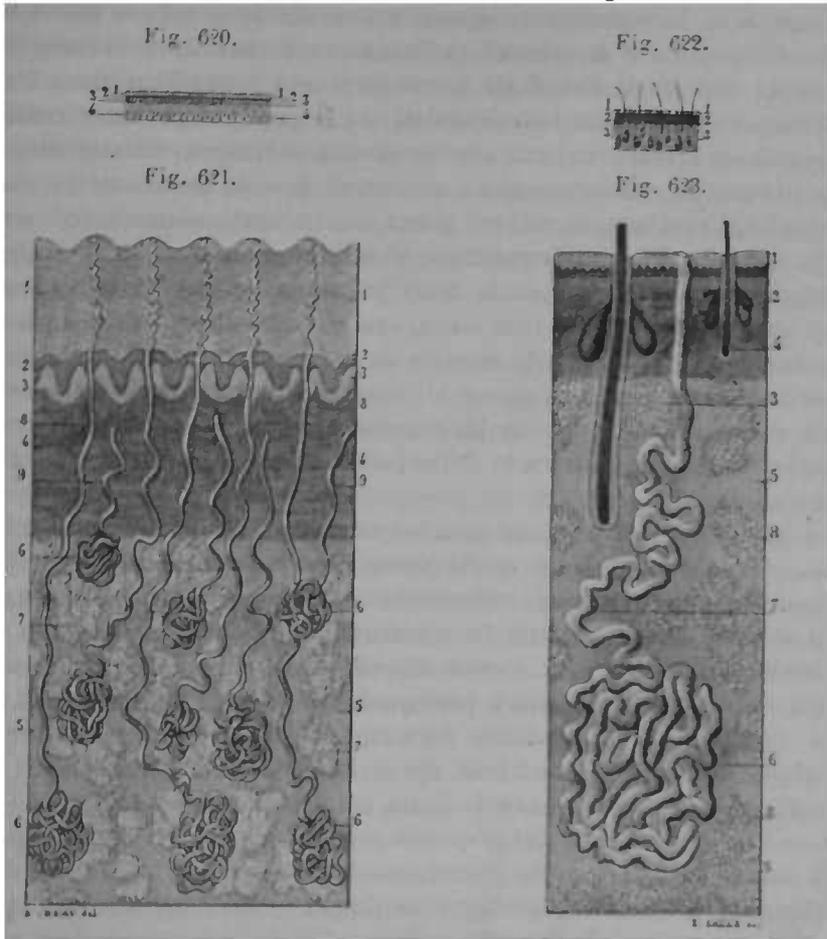
L'anatomia patologica pare non lasci più alcun dubbio su questo punto, e l'anatomia normale dal suo lato, ci spiega molto bene per-

---

(1) B.-S. Albinus. *Acad. annot.* t. II. lib. VI cap. 10 p. 66.

(2) Terza edizione, t. II. p. 778 e seg.

chè l'inflamazione furuncolare si sviluppi più specialmente in certe regioni, come la parte posteriore del collo e superiore del dorso, e



*Glandole sudorifere della palma delle mani.*

*Glandole sudorifere del cavo ascellare.*

**Fig. 620.**—Glandole sudorifere dei tegumenti della palma della mano, viste nelle loro dimensioni reali in un taglio verticale. — 1, 1. Epidermide. — 2, 2. Papille. — 3, 3. Derma. — 4, 4. Tessuto cellulare sottocutaneo nel quale si trovano sparse le glandole sudorifere. — Da ognuna di queste glandole nasce un dotto escretore che ascende verso la superficie libera della pelle descrivendo leggiera flessuosità.

**Fig. 621.**—Queste stesse glandole viste ad un ingrandimento di 20 diametri. — 1, 1. Strato corneo dell'epidermide. — 2, 2. Suo strato mucoso. — 3, 3. Papille accoppiate. — 4, 4. Derma. — 5, 5. Tessuto cellulare sottocutaneo. — 6, 6, 6, 6. Glandole sudorifere. — 7, 7. Cellule grasse che circondano e coprono in gran parte il corpo di queste glandole. — 8, 8. Dotti escretori delle glandole sudorifere, flessuosi sino al livello delle papille, e che divergono rettilinei al momento in cui raggiungono i solchi intermedi alle papille accoppiate, e si avvolgono a spirale quando penetrano nell'epidermide. — 9, 9. Dotti escretori che andavano a sboccare sopra un piano anteriore a quello che occupano i precedenti e che si trovano qui divisi.

**Fig. 622.**—Glandole sudorifere del cavo dell'ascella, viste ad occhio nudo. — 1, 1. Epidermide. — 2, 2. Derma. — 3, 3. Tessuto cellulare sottocutaneo e glandole sudorifere.

**Fig. 623.**—Una delle glandole rappresentate dalla figura precedente, vista ad un ingrandimento di 20 diametri. — 1. Epidermide. — 2. Derma. — 3. Follicolo al quale si trovano annesse due glandole sebacee. — 4. Follicolo pilifero rudimentale. — 5, 5. Tessuto cellulare sottocutaneo. — 6. Glandola sudorifera. — 7. Dotto escretore di questa glandola. Si vede che questo dotto è molto più flessuoso di quello delle piccole glandole sudorifere. — 8, 8. Cellule adipose.

perchè anche essa acquisti in tali regioni una intensità che presenta più raramente in altre. È in queste parti di fatti, che i tegumenti arrivano alla loro maggiore spessezza, e che le areole si allungano, al punto da prendere in alcuni individui la forma di veri canali fibrosi, molto manifesti sui tagli verticali; è là soprattutto che i fenomeni di strozzamento tanto ben descritti da Dupuytren possono realizzarsi. Le glandole situate in una stessa areola si trovano difatti disposte in serie su tutta la sua lunghezza e ciascuna di esse fissata nelle sue connessioni dai vasi sanguigni, dai nervi e dal tessuto connettivo corrispondenti. Quando le parti contenute s'infiammano e si tumefanno, incontrano da ogni parte sulla loro periferia le pareti fibrose e resistenti dell'areola, da ciò uno strozzamento circolare, poi la loro mortificazione rapida, ben presto seguita da quella delle parti contenenti che muoiono allora per privazione di succhi nutritivi. Così si forma un'escara centrale più o meno larga, nella quale ho potuto ritrovare un vestigio della maggior parte delle parti distrutte; questa escara costituisce il *cencio*.

Le glandole sottocutanee non si trovano che in alcune parti della pelle, che corrispondono quasi tutte alle estremità degli arti e del tronco. Così, le glandole sudorifere della mano sono situate al disotto dei tegumenti; però se ne trovano anche alcune nello strato profondo del derma. La stessa disposizione per quelle dei piedi, per quelle del cuoio capelluto e per quelle degli organi genitali. Nel cavo delle ascelle, queste glandole formano al disotto della pelle uno strato circolare di due millimetri di spessezza e di 3 a 4 centimetri di larghezza. Al livello delle areole della mammella, sono anche sottocutanee. — Notiamo che in tutte queste regioni non si osservano né furuncoli, né antraci; in tutte mancano le condizioni di strozzamento, e le glandole infiammate possono svilupparsi liberamente. Ma a misura che passano dal tessuto cellulare sottocutaneo nel tegumento esterno, questo libero aumento di volume diviene sempre più difficile. I tumori furuncolari saranno dunque tanto più frequenti, tanto più dolorosi e più gravi, per quanto le glandole sudorifere, sede primitiva della infiammazione, sono situate più alto nella spessezza del derma; essi avranno in altri termini uno sviluppo tanto maggiore e più rapido, per quanto le areole di questo saranno più lunghe e più strette.

Il colore delle glandole sudorifere è giallastro. Differisce molto notevolmente da quello dei fasci fibrosi o degli altri elementi del derma: ne segue da ciò che all'esame microscopico si distinguono molto nettamente da tutte le parti che le circondano.

Il loro numero è considerevole. Leuwenhoeck e Eichhorn hanno cercato di valutarlo: ed ambedue hanno preso per base di questa numerazione gli orifizi pei quali il sudore vien fuori sulla superficie libera della pelle.

Leuwenhoeck si esprime così: « Da tutto quello che ho visto, stimo che il numero degli orifizi che presenta la pelle sopra uno spazio lineare equivalente alla decima parte del pollice sia di 120. Ma ammettiamo che sopra un simile spazio esistano cento orifizi solamente: sopra la lunghezza di un pollice; ve ne sarebbero 1000, sopra una larghezza di un piede, 12000; in un piede quadrato, 144,000,000: e se valutiamo a quattordici piedi quadrati la superficie totale del corpo in un uomo di media statura, il numero degli orifizi situati su questa superficie quadrata ascenderà a 2,016,000,000 ».

Questo calcolo è evidentemente molto esagerato, e perciò io non cercherò di rilevarne gli errori i fatti che più innanzi esporremo ne faranno ragione.

Il processo adottato da Eichhorn presenta maggiori garanzie. Avendo notato che i pori che danno passaggio al sudore sono visibili, non solamente alla lente, ma ad occhio nudo, almeno in alcune parti del corpo, al piede ed alla mano, per esempio, questo anatomico immaginò di applicare sulla pelle un foglietto di carta al quale avea fatto un buco d'una linea quadrata, e contare esattamente tutti gli orifizi compresi in questo spazio. Ora sul polpastrello delle dita Eichhorn trovò 25 orifizi, 75 sulla parte inferiore della palma delle mani, e 50 sulle altre parti del corpo. Adottando quest'ultima cifra, come media, calcolò che la pelle presenta 5000 pori per ogni pollice quadrato, ed un poco più di 10 milioni per la sua superficie intera.

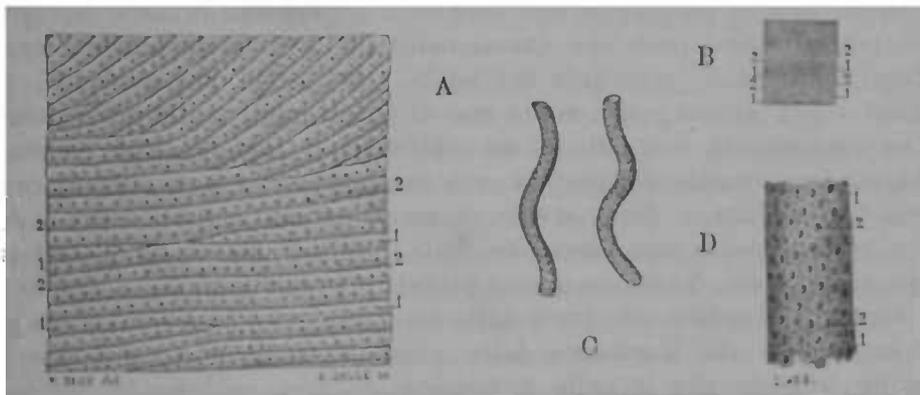


Fig. 624.— Sbocco delle glandole sudorifere e guaina epidermica di queste glandole.

A.—Un centimetro quadrato dell'epidermide della palma della mano vista per la sua faccia libera ad un ingrandimento di quattro diametri.—1, 1, 1, 1. Sbocco delle glandole sudorifere.—2, 2, 2, 2. Solchi interpapillari.

B.—Questo stesso centimetro quadrato, visto ad occhio nudo.—1, 1. Orifizi delle glandole.—2, 2. Solchi che separano questi orifizi.

C.—Due guaine epidermiche distaccate dalla faccia aderente dell'epidermide e viste ad un ingrandimento di 60 diametri.

D.—Una guaina vista ad un ingrandimento di 350 diametri.—Le cellule che la costituiscono sono molto distinte. Si vede che ognuna di queste contiene un nucleo, e granulazioni pigmentari aggruppate intorno a questo.

Questa valutazione, anche esagerata, poggia sopra un dato che è in

parte esatto, e in parte illusorio. Gli orifizi per i quali le glandole sudorifere si aprono al di fuori possono essere numerati ad occhio nudo o per mezzo di una lente d'ingrandimento sulla palma delle mani e sulla pianta dei piedi; ma su tutte le altre parti del corpo restano completamente invisibili.

Leuwenhoeck dapprima, Eichhorn poi, hanno preso adunque per base unica del loro calcolo il numero degli orifizi che si osservano in uno spazio dato, sulle regioni palmare e plantare: ora in queste regioni questo numero è eccezionalmente notevole, e da ciò l'esagerazione nella quale sono caduti l'uno e l'altro. Il loro processo però era buono, a condizione di perfezionarlo. Questi orifizi che essi avevano visto su due regioni solamente, bisognava vederli su tutte ad occhio nudo o con un leggiero ingrandimento, per constatare se il loro numero varia, e per apprezzare anche queste differenze e stabilire una media. Dopo ricerche per molto tempo infruttuose, io sono giunto a riconoscerle e distinguerle, con una semplice lente, su tutti i punti della pelle senza eccezione; però non è sulla faccia esterna dell'epidermide che bisogna cercarli, ma sulla sua faccia interna.

Il mio processo consiste a staccare l'epidermide mediante la putrefazione; distendo quest'ultima sopra una lastra di vetro rivolgendola sulla sua faccia aderente in alto, poi l'esamino al microscopio al più debole ingrandimento possibile, 8 a 10 diametri. D'ordinario allora si vedono gli orifizi da cui è forata staccarsi sul fondo trasparente della preparazione con la loro forma circolare ed il loro colore bruno o nerastro. Si potrà vedere però che questi orifizi non sono egualmente apparenti su tutta la superficie del lembo; essi sono più evidenti, più netti sopra alcuni punti. Sopra uno di questi punti taglio un segmento che rappresenta il quarto di un centimetro o 25 millimetri quadrati; bagno leggermente d'alcool la sua faccia esterna per aumentare la sua trasparenza, e dopo averlo di nuovo situato sulla lastrina di vetro rivolgendola sulla sua faccia aderente in alto, numero gli orifizi che questa presenta. Variando questa piccola operazione molto semplice su frammenti di epidermide presi dalle diverse parti del corpo, si giunge a constatare che il numero delle glandole sudorifere, differisce di molto secondo che la pelle è coperta da una epidermide sottile o spessa.

Sulle parti coperte da una epidermide sottile, cioè a dire su quasi tutto il corpo, tranne però la regione ascellare, si osservano per uno spazio di 25 millimetri quadrati, 26 a 34 orifizi, in media una trentina, o 120 per centimetro, ciò che darebbe per la superficie totale della pelle, 1,800,000 glandole, se queste fossero distribuite in una maniera uniforme.

Ma esse sono più numerose sui punti coperti da una epidermide spessa, cioè a dire sulle regioni palmare e plantare. La cifra prece-

dente è dunque troppo debole. Sulla palma delle mani e sulla pianta dei piedi esistono, sopra uno spazio di 25 millimetri quadrati, da 94 a 118 glandole, in media 106. Esse sono in conseguenza, a superficie uguali tre volte e mezzo più numerose che nelle altre parti della pelle. Asportando, tagliando e misurando l'epidermide che le copre, si riconosce che ha una superficie media di 240 centimetri quadrati,

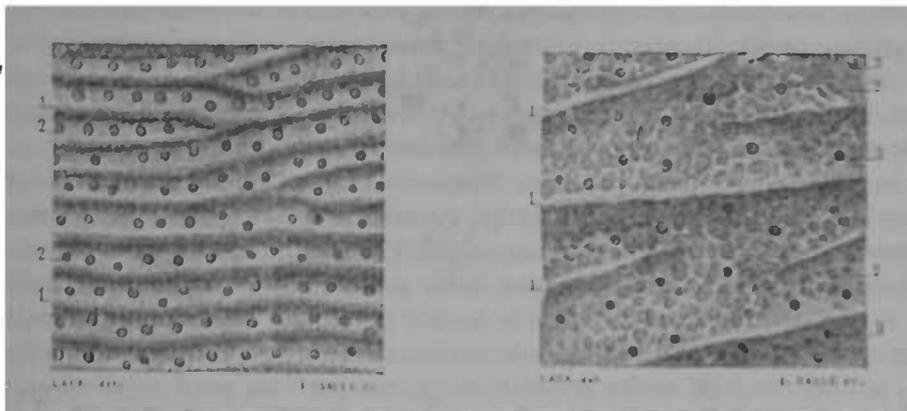


Fig. 625. — Epidermide della palma delle mani vista per la sua faccia profonda ad un ingrandimento di 8 diametri. — Rappresenta il numero degli orifizii che si osserva in questa regione sopra uno spazio di 25 millimetri quadrati.

Fig. 626. — Epidermide della faccia dorsale del piede, vista per la sua faccia profonda ad un ingrandimento di 8 diametri. — Rappresenta i suoi orifizii e quelli che si osservano in quasi tutte le parti del corpo sullo stesso spazio.

Fig. 625.—1, 1. Creste della faccia profonda o aderente dell'epidermide, corrispondenti ai solchi interpapillari del derma.—2, 2. Orifizii delle glandole sudorifere, disposti in serie lineari; il loro numero ascende su questo segmento dell'epidermide a 107.

Fig. 626.—1, 1. Cresta della faccia profonda dell'epidermide.—2, 2. Fosse nelle quali sono ricevute le papille del derma.—3, 3. Orifizii delle glandole sudorifere; il loro numero è di 32 solamente.

cifra che moltiplicata per 100, non dà che 24,000 glandole, mentre che moltiplicandola per 350 giunge a 84,000. Bisogna dunque aggiungere al numero totale una differenza di 60,000, o di 120,000 per le due mani, e di 240,000 tenendo conto anche dei due piedi. Così rettificata, questa giunge a due milioni, oltrepassa anche un poco questo limite, benchè non abbiamo tenuto conto, nella sua determinazione, delle glandole dell'ascella, molto più numerose ancora di quelle della mano e del piede, ma che occupano una superficie circolare di solo 3 a 4 centimetri di diametro.

Questa enumerazione delle glandole sudorifere, poggiando sopra una base positiva, può essere accettata come molto approssimativa. Gli autori che vorranno controllarla giungeranno agli stessi risultati. Aggiungerò solamente per questi autori alcune riflessioni pratiche. Non bisogna affrettarsi di asportare l'epidermide che si vuole esaminare, imperocchè allora questa trasporta con se la guaina epiteliale delle glandole, e non si distingue più il loro sbocco; si attenderà dunque alcuni giorni, affinché queste guaine rammollendosi, si lacerino alla loro

entrata nello strato epidermico. È necessario anche lavare la faccia esterna dell'epidermide per liberarla da tutto quello che può nuocere alla sua trasparenza e di esaminarla non appena la si è staccata. Se si bagna con alcool la sua faccia esterna si eviterà che un eccesso di questo liquido si spanda anche sulla sua faccia interna; in tal caso ogni traccia di orifizio scomparirebbe. — Per l'epidermide delle mani e dei piedi, si applicherà sulla sua faccia esterna una pezzuola bagnata, parecchi giorni prima di asportarla, e dopo averla lavata, si farà cadere raschiandolo quasi tutto lo strato corneo. In queste condizioni acquista essa una trasparenza perfetta, e gli orifizii divengono estremamente distinti su tutta la sua faccia profonda.

In luogo di adottare per base di questa enumerazione gli orifizii delle glandole sudorifere, si potrebbero prendere queste glandole stesse. È il metodo che avevo adottato dapprima. Per facilitarne l'applicazione, lo divideva un centimetro quadrato della pelle in otto o dieci particelle, e, sottomettendo in seguito tutte queste particelle all'azione di reattivi convenevoli, contavo le glandole contenute in ciascuna. Questo metodo dà anche risultati molto soddisfacenti, ma però un poco meno precisi.

Il volume di queste glandole presenta differenze abbastanza grandi per autorizzarci a dividerle in grandi, medie e piccole. Il diametro delle più grandi varia da 1 a 2 millimetri. Per le piccole non eccede 1/6°, 1/8° e scende anche sino a 1/10° di millimetro.

Le grandi glandole sudorifere occupano l'apice del cavo dell'ascella, e formano sotto il derma uno strato circolare di 3 a 4 centimetri di diametro. Si distinguono facilmente ad occhio nudo. Sarebbe del resto un errore pensare che in questa regione si trovano solo glandole voluminose; se ne trovano mischiate con esse anche molte medie, piccole ed anche piccolissime. — Queste grandi glandole ascellari erano le sole conosciute. Ma io ne ho osservate anche nella mammella sotto la pelle dell'areola; queste ultime s'ipertrofizzano con la mammella, verso la fine della gravidanza; alcune giungono allora a dimensioni molto considerevoli, ed anche superiori a quelle delle più grandi glandole dell'ascella. Si possono anche svolgere. Presentano spesso una disposizione varicosa molto notevole che non ho incontrato che in questa regione.

Le glandole di media dimensione hanno una spessezza di 0<sup>mm</sup>,2 a 0<sup>mm</sup>,3. Sono le più diffuse. S'incontrano in tutte le parti del corpo, tranne nel derma sotto-ungueale e nel condotto uditivo esterno, le sole parti del tegumento esterno completamente sprovviste di glandole sudorifere. Le più piccole, anche abbastanza numerose, si mischiano in generale alle precedenti.

Il loro volume del resto presenta alcune varietà secondo le razze e secondo gl'individui. Sono più sviluppate nella razza etiopica che nella bianca, lo sono anche più negli uomini d'un temperamento sanguigno che in quelli di costituzione asciutta. Nei vecchi partecipano all'atrofia generale.

b. — *Corpi e dotti escretori delle glandole sudorifere.*

1.° *Corpo o glomerulo.* — Questo glomerulo, che costituisce la glandola propriamente detta, è arrotondato, ma differisce un poco nella sua forma secondo la sede che occupa. Le glandole sotto-cutanee sono sferiche, le intra-areolari sono meno regolari: ve ne sono delle piramidali, delle romboidali, delle coniche, etc.; in generale, si allungano da sopra in basso, ed il loro diametro verticale supera tanto più il trasversale, per quanto l'areola corrispondente è più lunga e più stretta.

I glomeruli si riuniscono in piccoli gruppi di quattro a cinque. Ognuno di essi si circonda di un involucro celluloso che contiene nelle sue maglie una quantità molto variabile di vescicole adipose; ciascuno di essi è anche circondato da una ricca rete di vasi sanguigni e da un piccolo plesso nervoso. Benchè tutti quelli dello stesso gruppo

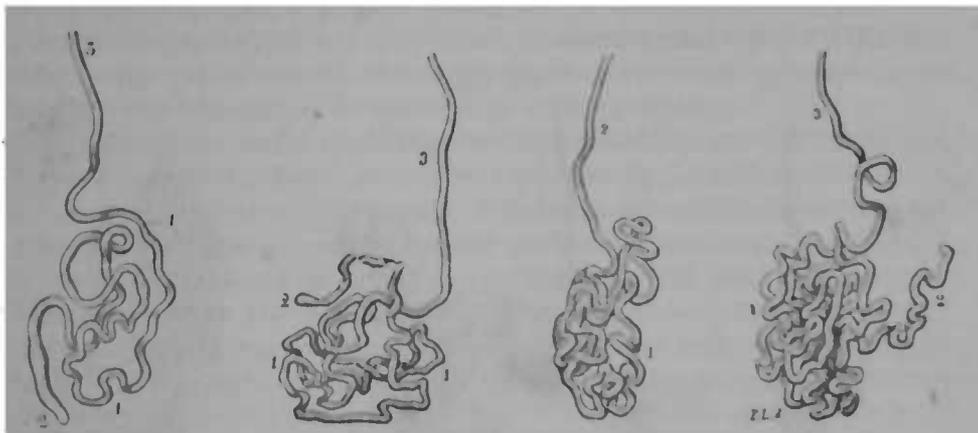


Fig. 627.  
*Glandola sudorifera della palma della mano.*

Fig. 628.  
*Glandola sudorifera del dorso della mano.*

Fig. 629.  
*Glandola sudorifera del cuoio capelluto.*

Fig. 630.  
*Glandola sudorifera della pelle della coscia.*

Fig. 627.— 1, 1. Corpo della glandola formata dalle circonvoluzioni del tubo secretore, circonvoluzioni che si addossano le une alle altre, donde segue che distruggendo le parti intermedie, si può per semplice pressione allontanarle e seguire il tubo in tutto il suo cammino.— 2. Estremità iniziale di questo tubo.— 3. Dotto escretore della glandola.

Fig. 628.— 1, 1. Corpo della glandola, più complicato di quello della precedente, però in gran parte anche svolto.— 2. Fondo cieco iniziale del tubo secretore che forma il glomerulo con le sue flessuosità sovrapposte.— 3. Suo dotto escretore.

Fig. 629.— 1. Glomerulo della glandola; l'estremità iniziale del tubo secretore benchè situata anche alla periferia molto probabilmente, è nascosta sotto una delle sue flessuosità.— 2. Dotto escretore della glandola.

Fig. 630.— 1. Glomerulo glandulare più voluminoso e più complicato dei precedenti perchè formato da un tubo più lungo e più flessuoso.— 2. Parte iniziale di questo tubo.— 3. Dotto escretore.

sian prossimi gli uni agli altri, non si trovano però in contatto immediato.

Il corpo delle glandole sudorifere è costituito da un tubo unico e molto regolarmente calibrato, la cui estremità iniziale termina a fondo

cieco. Il diametro di questa estremità non differisce ordinariamente da quello delle altre parti del tubo. Talvolta si restringe, e presenta allora una specie di cono ad apice arrotondato; non si allarga mai allo stato normale. Ma diviene molto frequentemente sede di una dilatazione morbosa, che offre l'aspetto e tutt'i caratteri delle cisti.

Nel primo periodo del loro sviluppo, queste cisti comunicano col tubo sudorifero e conservano una forma ovoide. Nel secondo ogni comunicazione scompare, e la cisti prende una forma sferica. Io ne ho osservato molte in tutte le parti dell'involucro tegumentario. Finché comunicano con la cavità del tubo, il loro volume resta sempre più piccolo di quello della glandola; quando la comunicazione cessa, l'eguagliano quasi in dimensioni. Non v'ha dubbio che possano acquistare un volume più considerevole ancora, e molto probabilmente in questo terzo periodo del loro sviluppo, che non ho potuto mai osservare, il corpo della glandola si applica alle pareti delle cisti, si schiaccia sempre più, si atrofizza e dileguasi così a poco a poco, al punto da scomparire quasi interamente.

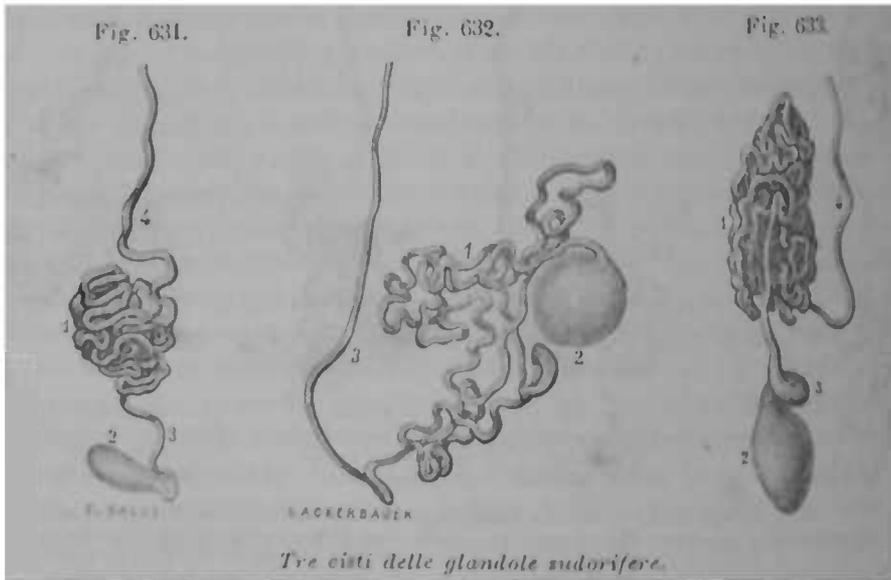


Fig. 631.—Cisti di una glandola sudorifera del cuoio capelluto.—1. Corpo della glandola.—2. Sua estremità iniziale ancora poco dilatata, ma che costituisce intanto una cisti ben caratterizzata, di cui si può considerare come il primo grado.—3. Tubo che nasce dalla cisti, e che forma il glomerulo glandolare.—4. Dotto escretore della glandola.  
Fig. 632.—Cisti d'una glandola sudorifera della pelle della coscia.—1. Corpo della glandola.—2. Cisti che ha sede sull'origine del tubo contorto che la compone.— Questa cisti è più sviluppata della precedente.—3. Tubo glandolare che nasce dall'apice della cisti dilatato anche per una piccola estensione.—4. Dotto escretore della glandola.  
Fig. 633.—Cisti di una glandola sudorifera della faccia dorsale della mano.—1. Corpo della glandola in parte svolto.—2. Cisti senza comunicazione col tubo glandolare donde la sua forma molto regolarmente sferica.—3. Dotto escretore.

Come si comporta il tubo che forma il corpo di ciascuna glandola? Senza spiegarsi molto chiaramente su questo punto, tutti gli autori sembrano ammettere che la sua estremità iniziale ne occupi il centro.

e che si avvolge intorno a questa parte centrale, donde il nome di *glomerulo* generalmente adottato. Se questa disposizione esiste, debbo confessare che non l'ho mai incontrata. Non ho visto mai il tubo avvolgersi. Esso si flette, descrive le flessuosità più capricciose e tutte queste flessuosità si ammassano le une sulle altre. Perciò quando l'involucro celluloso e la rete sanguigna che le coprono, sono stati distrutti, si possono allontanare, raddrizzare in parte e si può seguire il tubo glandolare in tutta la sua continuità, dalla sua origine al suo dotto escretore: risultato facile ad ottenersi, soprattutto per le glandole della palma della mano e della pianta dei piedi, le più semplici di tutte. L'origine del tubo poi corrisponde spessissimo alla periferia del glomerulo, che oltrepassa anche in un numero abbastanza grande di glandole; in altre resta nascosto in un punto della loro spessezza.

2.° *Dotto escretore delle glandole sudorifere.* — Si porta perpendicolarmente verso la superficie della pelle descrivendo leggiera flessuosità. Al suo punto di partenza, questo dotto si continua senza linea di demarcazione col tubo contorto che forma il corpo della glandola. — La sua estremità terminale si comporta molto differentemente, secondo che attraversa un'epidermide sottile o spessa.

Sulle regioni, nelle quali l'epidermide è sottile, cioè a dire su quasi tutto il corpo, il dotto escretore esce dal derma al livello delle depressioni che separano le papille, s'immette allora nella spessezza dell'epidermide, che attraversa anche perpendicolarmente, poi s'incurva a semi-spirale e si apre alla superficie libera della pelle con un'orifizio infundibuliforme che si vede molto bene al microscopio, ad un'ingrandimento di 100 diametri. Questi orifizii, benchè irregolarmente distribuiti, sono separati gli uni dagli altri da distanze quasi eguali (fig. 621 e 622).

Nelle regioni palmare e plantare, i dotti escretori attraversano le creste su ciascuna delle quali poggia un doppio ordine di papille, e corrispondono, alla loro uscita dal derma, ad un piccolo solco che separa questi due ordini. Dall'apice di ogni cresta, penetrano nell'epidermide, avvolgendosi immediatamente a spirale. Solamente in luogo di un semi-giro, ne descrivono 20, 25, 30 ed anche più, secondo la spessezza dello strato epidermico. Tutti questi giri spirali sono regolari e molto vicini, ma però non sovrapposti. Giunto sulla faccia libera della pelle, ogni dotto si apre, come quelli delle altre parti del corpo, con un orifizio infundibuliforme.

Vedendo i dotti escretori delle glandole sudorifere avvolgersi a spirale quando attraversano un'epidermide d'una certa spessezza, si crederebbe che sui punti in cui questa s'ispessisce eccezionalmente prendano la stessa disposizione. Ma questo sarebbe un'errore; io ho esaminato i prodotti cornei che s'incontrano tanto spesso sulla periferia delle dita del piede, ma non offrono niente di simile. Ho sottomesso

anche all'esame microscopico le placche epidermiche di 3, 4 e 5 millimetri di spessore che si vedono in tutt'i calzolei alla parte anteriore-inferiore della coscia, e non mi hanno mai offerto la minima traccia di un dotto spiroide. Questa contorsione de'tubi è dunque essenzialmente propria all'epidermide della palma delle mani e della pianta dei piedi.

3.° *Glandole sudorifere dei mammiferi.* — Presentano alcune varietà interessanti a conoscere.

Nel coniglio e nella lepore, in cui queste glandole si riducono alla loro più semplice espressione, ognuna di esse è costituita da un dotto rettilineo che si termina alla sua estremità profonda con una specie di arco.

Nel cane, si trova spessissimo anche un semplice condotto rettilineo curvo a semi-cerchio alla sua origine, ma più lungo e più largo. Sopra altre parti del corpo, questo si divide inferiormente, e le sue due branche, ora della stessa lunghezza, ora di lunghezza molto ineguale, descrivono delle flessuosità.

Nel porco, il tubo si divide egualmente in due branche. Inoltre il tubo, al di sopra della sua biforcazione, descrive numerosissime flessuosità che si sovrappongono e che danno così origine a glomeruli di dimensioni estremamente variabili. Le glandole sudorifere in quest'animale sono voluminose, al primo aspetto anche complicate, ma non pertanto in generale possono facilmente svolgersi.

Nel cavallo poi l'apparecchio sudorifero si mostra nel suo più splendido sviluppo. Ogni glandola è formata da un tubo semplice, come nella specie umana, ma tanto flessuoso, che tutt'i glomeruli hanno un volume considerevole. Queste glandole inoltre, sono tanto numerose che si toccano e formano al di sotto della pelle uno strato sempre continuo.

Lo studio comparato di queste glandole nei roditori, nei carnivori, nei pachidermi e nei solipedi ci insegna in riassunto: 1° che la loro parte principale o il loro corpo è formato in tutta la serie animale, come nell'uomo, da un tubo a direzione sinuosa, le cui flessuosità si sovrappongono e si ricuoprano ma che si può allontanare e raddrizzare sufficientemente per seguirlo in tutta la sua continuità; 2° che questo tubo è semplice alla sua origine in alcuni mammiferi, bifido in altri, ed offre spesso questa doppia disposizione nello stesso animale; 3° che è quasi rettilineo nella sua forma più semplice, eminentemente flessuoso nel suo stato più complicato, e presenta tra questi due stati estremi una quantità di disposizioni che le congiungono l'uno coll'altro per gradi insensibili; 4° che l'attività di questo è in ragione diretta del numero delle sue flessuosità o proporzionale alla sua lunghezza.

c. — *Struttura, sviluppo, funzioni delle glandole sudorifere.*

1.° *Struttura.* — Le pareti delle glandole sudorifere sono formate da tre strati: uno esterno celluloso, uno medio di natura speciale, ed uno interno o epiteliale. A questi tre strati, la cui esistenza è costante, si aggiunge, per le più grandi, uno strato di fibre muscolari lisce.

Lo strato esterno si compone di fibre laminose longitudinalmente dirette, alle quali si mischiano alcune rare fibre elastiche molto sottili; esso si prolunga sino alla faccia profonda del derma. È in questo strato che si ramificano i capillari sanguigni della glandola.

Lo strato medio è una membrana di color giallastro, di aspetto omogeneo, di natura amorfa, molto resistente, sulla quale i reattivi più energici non hanno che una debole azione, donde la facilità con la quale si può isolarlo dai due altri, e ritrovarlo in mezzo alle più gravi alterazioni. I capillari lo circondano da tutt'i lati senza penetrare in nessuna parte nella sua spessezza.

Lo strato epiteliale costituisce una dipendenza dell'epidermide. Vedremo più innanzi che questo comprende uno strato superficiale o corneo, ed uno profondo o mucoso. Quest'ultimo si prolunga nel dotto escretore delle glandole sudorifere ed in tutta la estensione del tubo che forma il loro glomerulo. Esso presenta del resto gli stessi caratteri istologici dell'epidermide; le cellule che lo compongono contengono anche granulazioni pigmentari, le quali egualmente si aggruppano per la maggior parte intorno al nucleo (Fig. 624, D).

Lo strato muscolare, formato da fibre longitudinalmente dirette, separa la tunica cellulosa della tunica propria o media. Immediatamente adattata su questa, è manifestamente destinata a raccorciare i tubi sudoriferi e facilitare la escrezione del liquido che contengono. Questo strato è molto evidente nelle grosse glandole del cavo dell'ascella e in quelle dell'areola della mammella. È probabile ed anche verosimile che esso appartenga, a tutte le altre, ma in queste ultime, la sua esistenza sino ad ora non è molto ben dimostrata.

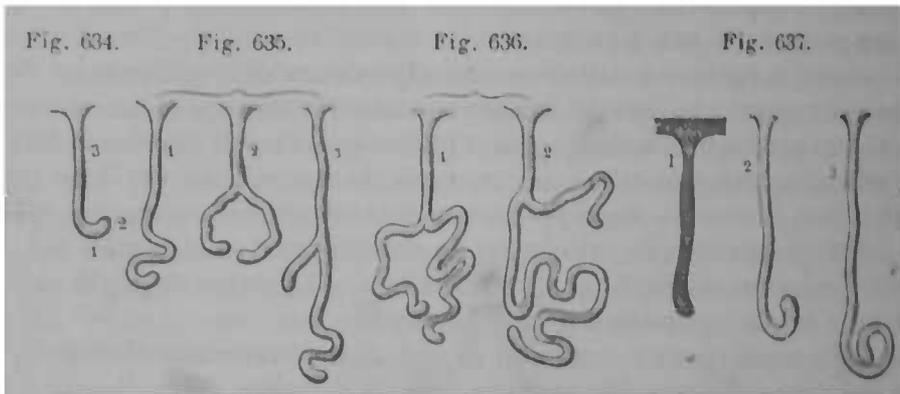
Riunite, le tonache dei dotti sudoriferi presentano una spessezza che è il terzo circa del loro diametro esterno; essa è quasi eguale, in altri termini, al diametro della loro cavità.

Queste glandole sono notevoli pel grandissimo numero dei vasi che vi si portano e che ne partono. Molto spesso tutte quelle di uno stesso gruppo intra-areolare ricevono le loro arterie da una stessa branca, alle divisioni della quale sembrano sospese come i frutti di un albero alla loro branca comune. Che questa branca, del resto, sia unica o multipla, le arteriole destinate ad ogni glandola si comportano sempre nella stessa maniera: formano sulla sua periferia una rete a strette maglie che la circonda da tutte le parti, e dalla quale partono ramifica-

zioni più delicate, che si distribuiscono nelle pareti dei dotti glandolari. Le venuzze emanate da questi hanno una disposizione analoga. Tutti questi vasi hanno per sostegno una trama cellulosa che circonda la glandola e che si prolunga nella sua spessorezza.

Le glandole sudorifere ricevono anche nervi? La maggior parte degli autori restano nel dubbio a questo riguardo. La loro esistenza però non è dubbia; intorno ad ogni corpo glandolare, ho potuto vedere un plesso nervoso quasi tanto ricco quanto la rete dei vasi sanguigni.

2.<sup>o</sup> *Sviluppo*. — Le glandole che segregano il sudore non appaiono che verso il quarto o quinto mese della gravidanza. Esse sono dapprima costituite da un ammasso di cellule arrotondate, ognuna delle quali contiene un grosso nucleo e forma una piccola colonna rettilinea di cui una estremità si immerge nel derma, mentre che l'altra si continua con lo strato profondo dell'epidermide. Intorno a questa colonna epiteliale esiste un vestigio della tunica media.



*Glandole sudorifere di alcuni mammiferi.—Sviluppo di queste glandole.*

Fig. 634. — *Glandole sudorifere delle lepore e del coniglio*. — 1. Corpo della glandola semplicemente arciforme. — 2. Fondo cieco iniziale del tubo secretore. — 3. Dotto secretore.

Fig. 635. — *Tre glandole sudorifere del cane*. — 1. Glandola il cui corpo presenta una doppia inflessione. — 2. Glandola sudorifera divisa alla sua estremità inferiore in due branche curvilinee e leggermente flessuose, che si guardano per la loro concavità. — 3. Altra glandola anche biforcata, ma di cui una branca è corta e l'altra più lunga.

Fig. 636. — *Due glandole sudorifere del porco*. — 1. Glandola rappresentata alla sua origine da due branche flessuose, d'inequale lunghezza. — 2. Altra glandola il cui corpo è costituito anche da due branche flessuose di cui l'una è molto lunga e molto flessuosa.

Fig. 637. — *Glandola sudorifera di un embrione di tre mesi, rappresentata da un semplice prolungamento cilindroide dello strato mucoso dell'epidermide*. — 2. *Glandola di un embrione di quattro mesi, già scavata ed incurvata ad arco di cerchio alla sua estremità profonda*. — 3. *Glandola di un embrione di cinque mesi, più lunga, più contorta della precedente, e che offre la maggior parte dei caratteri distintivi delle glandole di quest'ordine*.

A sette mesi, le cellule centrali della colonna si rammolliscono. Scomparendo lasciano al loro posto una cavità, o piuttosto un canale che si slarga, che si regolarizza, e che si prolunga in alto attraverso lo strato corneo dell'epidermide, su cui finisce per aprirsi.

Nello stesso tempo il tubo glandolare si allunga anche nella sua estremità inferiore, poi si ricurva ad arco di cerchio, come nei roditori.

Ben presto diviene flessuoso, ed il corpo della glandola che era rudimentale si accresce in ragione del numero delle sue flessuosità.

Se si paragonano questi diversi stati pei quali passano le glandole sudorifere durante il loro sviluppo ai diversi gradi di complicazione che offrono nei vertebrati, si potrà vedere che lo sviluppo secondo l'età e quello secondo la serie animale si corrispondono abbastanza esattamente. Le glandole più semplici si potranno considerare come organi che non hanno percorso che il primo periodo del loro sviluppo; quelle che hanno una disposizione più complessa, come organi più sviluppati, ma incompleti ancora; e solo le più voluminose come giunte al termine del loro accrescimento. Le glandole sudorifere dei vertebrati, in una parola, ci ricordano, sotto una forma permanente, i diversi stati transitorii pei quali esse passano, nella specie umana, per giungere al loro completo sviluppo.

3.° *Funzioni.* — Sino al 1852, tutti gli autori erano di accordo nel considerare come due funzioni differenti la secrezione del sudore e la traspirazione insensibile, che era per essi una semplice esalazione. Io allora cercai di dimostrare che queste due funzioni non ne costituiscono in realtà che una sola, che questa offre gradi diversissimi di attività, che la traspirazione insensibile ne è il grado più debole, che il sudore abbondante ne rappresenta il grado più elevato, e che fra questi due termini estremi, ne esistono molti intermedi che stabiliscono il passaggio dall'uno all'altro (1). Oggi questi fatti non sono più contrastati. Il liquido che si esala durante la traspirazione insensibile, e quello che scorre alla superficie del corpo sotto la influenza dei grandi calori, provengono dunque dalla stessa sorgente, dalle glandole sudorifere.

*Proprietà e composizione chimica del sudore.* — Il sudore è stato analizzato da parecchi chimici, Thénard, Chevreuil, Berzelius, Simon, etc. Ma queste esperienze non erano state fatte che su piccole quantità che rendono difficile un'analisi completa. — Inoltre, questo prodotto di secrezione è stato esaminato in condizioni in cui si poteva temere che avesse già subito un principio di fermentazione.

A. Favre, pel primo, ha analizzato grandi quantità di sudore raccolte con le cure necessarie a garantirlo da ogni alterazione per miscuglio o fermentazione. I seguenti dettagli sono estratti dal lavoro letto all'Accademia delle Scienze nel novembre del 1852 da questo abile chimico.

Il sudore presenta la fluidità e la trasparenza dell'acqua. Il suo odore *sul generis* non ha niente di sgradevole nello stato fisiologico, cioè a dire, quando non offre alcuna traccia di alterazione. Il

(1) Prima edizione. t. II. p. 473 o 474.

suo sapore è acido, ma diviene prontamente alcalino sotto l'influenza della evaporazione.

Quando si raccoglie in diversi tempi la quantità di sudore che vien fuori sulla superficie del corpo durante la traspirazione, si nota che il primo terzo è sempre acido, che il secondo è neutro o alcalino, ed il terzo costantemente alcalino.

Il sudore contiene una forte proporzione di sal marino, una certa quantità di cloruro di potassio, sali, urea che si ottiene in cristalli, che presentano tutt'i caratteri proprii a questa sostanza, e due acidi combinati con la soda e la potassa.

Di questi due acidi il primo è l'acido lattico.—Poiché il secondo non si avvicina per le sue proprietà a nessun acido conosciuto, Favre propone chiamarlo *acido sudorico* o *idrotico* (da ἰδρῶς sudore). Allo stato libero quest'ultimo acido è sciropposo, incristallizzabile, solubile nell'alcool assoluto. Forma sali con quasi tutte le basi, e contiene lo stesso numero di equivalenti di carbonio dell'acido urico, ciò che può far supporre che esista tra loro qualche rapporto di composizione.

Un'analisi fatta su quattordici litri ha permesso a Favre di constatare che i principii del sudore si trovano nelle proporzioni seguenti :

|                               | Su 14 litri | Per 10,000 gr. |
|-------------------------------|-------------|----------------|
| Cloruro di sodio              | 81,22       | 22,80          |
| Cloruro di potassio.          | 3,41        | 2,43           |
| Solfati alcalini . . .        | 0,16        | 0,11           |
| Albuminati alcalini.          | 0,07        | 0,05           |
| Lattato di soda e di potassa  | 4,44        | 3,17           |
| Idrolato di soda e di potassa | 21,87       | 15,62          |
| Urea                          | 0,59        | 0,42           |
| Materie grasse                | 0,19        | 0,13           |
| Acqua                         | 18988,02    | 9955,73        |

Si trovano inoltre nel sudore, più abitualmente, tracce di fosfati alcalini, fosfati alcalino-terrosi, sali calcarei ed avanzi di epitelio.

Paragonando questa composizione a quella dell'urina, si vede che questi due prodotti di secrezione contengono urea, e che ambedue hanno per materia minerale predominante il sal marino. Ma differiscono per le proporzioni di solfato di soda e di potassa che contengono : i solfati sono molto più abbondanti nell'urina ; la soda e la potassa combinate con gli acidi lattico ed idrotico, si presentano al contrario in quantità più considerevole nel sudore.

Si sa qual rapporto intimo esiste tra la traspirazione e la secrezione urinaria. La storia delle glandole sudorifere ci dimostra che questo rapporto non è solamente fisiologico, ma anche anatomico: in ambedue le funzioni vi è secrezione ; in ambedue il liquido segregato è essenzialmente escrementizio, ed ha un odore *sui generis*, in ambe-

due l'organo secretore è una glandola tubolosa. Solamente, nell'apparecchio destinato a segregare l'urina, i tubi uriniferi sono come congiunti in un sol fascio, che la natura ha situato sul cammino di una delle più grandi correnti arteriose dell'economia, mentre che nell'apparecchio sudorifero, questi tubi si trovano disseminati sotto l'involucro cutaneo e sospesi come globuli alle ultime divisioni dell'albero aortico. In ambedue i tubi secretori sono molto flessuosi alla loro origine e rettilinei nella loro parte terminale.

Aggiungiamo, per completare questo parallelo, che quando uno di questi apparecchi cessa di funzionare o si rallenta nella sua azione, l'altro raddoppia di attività per supplirlo. Il vecchio, condannato dalla debolezza dei suoi muscoli ad un riposo più o meno prolungato, traspira meno ed urina più: e però il rene è tra tutt'i suoi organi il solo forse che sfugge all'atrofia senile. L'uomo che vive sotto un clima caldo, traspira molto, al contrario, ed urina poco. È probabile quindi, che quanto più si va verso l'equatore, più l'apparecchio sudorifero si sviluppa, e che quanto più si va verso il polo, più anche l'apparecchio urinario acquista importanza. Uno studio delle proporzioni rispettive di questi due grandi apparecchi, sotto le diverse latitudini, offrirebbe sicuramente un grande interesse, ma la scienza non possiede fino ad ora alcun elemento di questo paragone.

### C. -- Glandole sebacee.

Indipendentemente dalle glandole che segregano il sudore, ve ne sono altre nella pelle, anche molto numerose, che segregano una materia grassa, e che son dette *glandole sebacee*.

Queste glandole, come le precedenti, sono sparse su tutta la estensione dell'involucro cutaneo, ma non sono in esso distribuite egualmente, anzi alcune regioni ne sono perfino completamente sprovviste.

Si trovano in gran numero nella pelle della fronte e delle sopracciglia, sul contorno dell'orifizio palpebrale, sulle parti laterali del naso, sul padiglione dell'orecchio, nel cuoio capelluto, sul capezzolo, sugli organi genitali esterni nella donna. Sono molto più rare e molto meno sviluppate nei tegumenti del collo, del tronco e degli arti.—Sulla palma delle mani e sulla pianta dei piedi non se ne trova mai traccia.

Le glandole sebacee sono situate nella spessezza degli strati superficiali del derma. Abbiamo visto che le glandole sudorifere occupano i suoi strati profondi, e divengono anche sottocutanee in alcune regioni. Questi due ordini di glandole hanno dunque ambedue una sede ben determinata, e sebbene sieno molto vicine, non si trovano mai confuse insieme; sono ovunque sovrapposte, giungendo quasi a contatto in alcuni punti, mentre sono separate in altri da un intervallo abbastanza sensibile.

Il loro *volume* presenta tali differenze che le più piccole sono appena la millesima parte delle più grandi. Tra queste due dimensioni estreme si sviluppa spesso sulla stessa regione, spesso anche sopra uno stesso punto dei tegumenti, la lunga serie delle dimensioni intermedie. Così, ad esempio, sopra un sottile taglio della pelle della fronte, o dell'ala del naso, si potranno vedere tutte queste infinite varietà, e si osserverà anche che esse si dispongono in piani irregolari: le piccolissime sono sotto-epidermiche, le piccole un poco meno superficiali, le medie e le grandi più profonde. Al disotto di queste si veggono le glandole sudorifere.—Nelle regioni in cui le glandole sebacee sono meno abbondanti, differiscono anche molto meno di volume (fig. 638).

Il loro *numero* è considerevole, ma non si potrebbe determinare con qualche precisione. I dati che ci hanno permesso di procedere alla numerazione approssimativa delle glandole sudorifere qui ci mancano. Esse sono manifestamente molto meno numerose di queste ultime. La differenza è soprattutto molto sensibile sugli arti, sul tronco e sul collo, in cui la proporzione delle une e delle altre è di 1 a 6 o 8. Alla testa, questa proporzione si modifica molto notevolmente: così sul cuoio capelluto, sul padiglione dell'orecchio, ed in una parte dei tegumenti della faccia, vi ha quasi eguaglianza fra i due ordini di glandole. Sulla fronte, sulle ali del naso, sul margine libero delle palpebre e, nella donna, sugli organi genitali esterni, la differenza è in favore delle glandole sebacee. I rapporti di numero fra queste e le glandole sudorifere offrono dunque grandissime varietà, e queste varietà dipendono soprattutto da che la distribuzione delle prime è molto più ineguale di quella delle seconde.

*Classificazione delle glandole sebacee.*— Tutte le glandole sudorifere si rassomigliano, ma non accade lo stesso delle glandole sebacee. Nella innumerabile quantità di quelle che trovansi disseminate sulla vasta estensione della pelle, forse non se ne troverebbero due perfettamente simili. La natura che si compiace a variare le sue produzioni, le ha diversificate qui con un'arte ed un lusso infinito.

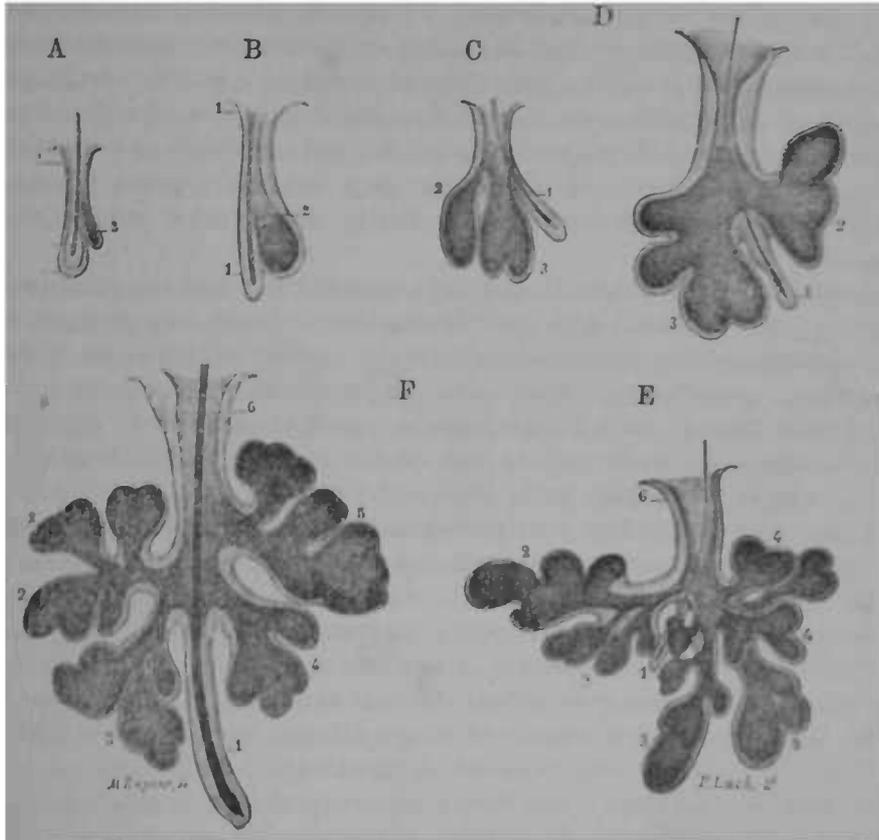
Intanto, paragonandole fra loro, si vede che in tutte le regioni ove esistono follicoli piliferi, sono intimamente connesse con questi; ora è la glandola che forma un annesso del follicolo aprendosi nella sua cavità, ora è il follicolo che si apre sulle pareti di questa e diviene un annesso della glandola. Esse restano indipendenti solo sui punti completamente sprovvisti di peli. Da questi dati generali risulta che si possono dividere in tre classi:

La prima comprende tutte le glandole, estremamente numerose, che sboccano nella cavità di un follicolo pilifero.

La seconda tutte quelle, anche molto numerose, che si aprono direttamente sulla superficie della pelle, e che danno passaggio ad alcun pelo rudimentale

La terza, quelle che si aprono, come le precedenti, sulla superficie cutanea, ma il cui sbocco non dà passaggio ad alcun pelo.

Ciascuna di queste tre classi presenta un insieme di caratteri propri che la distinguono dalle due altre.



**Fig. 638.**—Glandole sebacee della pelle della fronte.—Loro diversi gradi di complicazione (Tutte queste varietà si veggono sopra un solo sottile taglio dei tegumenti).

**A.** Glandola allo stato di semplice vestigio.—1. Follicolo pilifero rudimentale.—2. Pelo di lanugine contenuto in questo follicolo. 3. Glandola costituita da un solo utricolo piccolissimo, che si apre sulla parte media del follicolo.

**B.**—Glandola rappresentata anche da un solo otricolo, ma molto più sviluppata.—1, 1. Follicolo pilifero.—2, 2. Glandola sebacea.

**C.**—Glandola formata da due utricoli ineguali.—1. Follicolo pilifero.—2. Otricolo semplice.—3. Otricolo più voluminoso, che presenta un vestigio di segmentazione.

**D.** Glandola composta di due lobuli.—1. Follicolo pilifero.—2. Lobulo formato da tre otricoli.—3. Altro lobulo, più voluminoso, formato da quattro otricoli, di cui due sono completamente sviluppati e due altri allo stato nascente.

**E.**—Glandola sebacea composta di tre lobuli.—1. Follicolo pilifero.—2, 2. Primo lobulo.—3. Secondo lobulo.—4, 4. Terzo lobulo.—5. Due otrie di che si aprono per mezzo di un dotto comune nel lobulo precedente, di cui fanno parte.—6. Dotto escretore.

**F.**—Grossa glandola sebacea composta di quattro lobuli.—1. Follicolo pilifero, molto più sviluppato di quello delle glandole precedenti.—2, 2. Primo lobulo.—3. Secondo lobulo.—4. Terzo lobulo.—5. Quarto lobulo.—6. Dotto escretore della glandola e pelo che lo attraversa.

a. — *Glandole sebacee che si aprono nella cavità dei follicoli piliferi.*

A questa classe appartengono: 1° tutte le glandole annesse a follicoli completamente sviluppati, come quelle del cuoio capelluto, delle sopracciglia, delle ciglia, delle regioni ascellare e pubica, dello scroto e delle grandi labbra, etc.; 2° moltissime anche di quelle che sono in connessioni con follicoli rudimentali, tra cui indicherò le glandole sebacee delle palpebre, del padiglione delle orecchie, delle guance, e molte altre che si osservano sulla fronte e sul naso, sul collo, sul tronco e sugli arti.

Il numero delle glandole di questa classe è tale che essa comprende almeno i nove decimi delle glandole sebacee. Ma in alcuni punti esse si mischiano colle glandole della seconda classe, ed allora sono estremamente piccole e più superficiali di queste ultime, come si può vedere sulla fronte, sulle ali del naso e sopra alcune parti della pelle delle guance. Ma nelle regioni ove queste glandole esistono sole, sono più profonde di quelle delle due altre classi.

Ogni follicolo pilifero possiede ordinariamente due glandole, situate su punti diametralmente opposti del suo contorno, allo stesso livello o ad altezze poco differenti, e spesso di un volume molto ineguale; non è raro osservare sopra un lato del follicolo una glandola voluminosa e molto complicata, e nel lato opposto una glandola estremamente rudimentale.—Ad alcuni follicoli sono annesse parecchie glandole. Quando queste occupano la stessa altezza, formano una specie di corona, ma questa disposizione è eccezionale. Quasi sempre occupano altezze differenti: due allora sono opposte e la terza è più alta: ovvero sono al numero di quattro e sovrapposte a piani, due superiori e due inferiori, disposizione anche molto eccezionale, che ho incontrato specialmente nella regione pubica e sugli organi genitali muliebri. Molti follicoli non posseggono che una sola glandola; alcuni ne sono sprovvisti, ma questi ultimi appartengono esclusivamente alla categoria dei follicoli rudimentali. Quelli che giungono ad uno sviluppo completo o anche medio hanno sempre almeno una glandola sebacea.

Le connessioni di queste glandole coi follicoli piliferi sono importanti a conoscere. Esse non aderiscono a questi che per un semplice tessuto cellulare molto cedevole. Il loro dotto escretore, in generale molto corto, sale obliquamente nella spessezza delle loro pareti, e si apre nella loro cavità ad un'altezza che varia secondo che i follicoli contengono un pelo completamente sviluppato, od un pelo allo stato di vestigio.—Pei primi o grandi follicoli, lo sbocco della glandola è situato un poco al di sopra della loro parte media, e corrisponde ordinariamente all'unione del loro terzo superiore coi due terzi inferiori.—Pei

secondi si abbassa un poco al di sotto di questa parte media se la glandola è anche rudimentale, e si avvicina al contrario tanto più alla pelle per quanto la glandola è più sviluppata relativamente al follicolo.

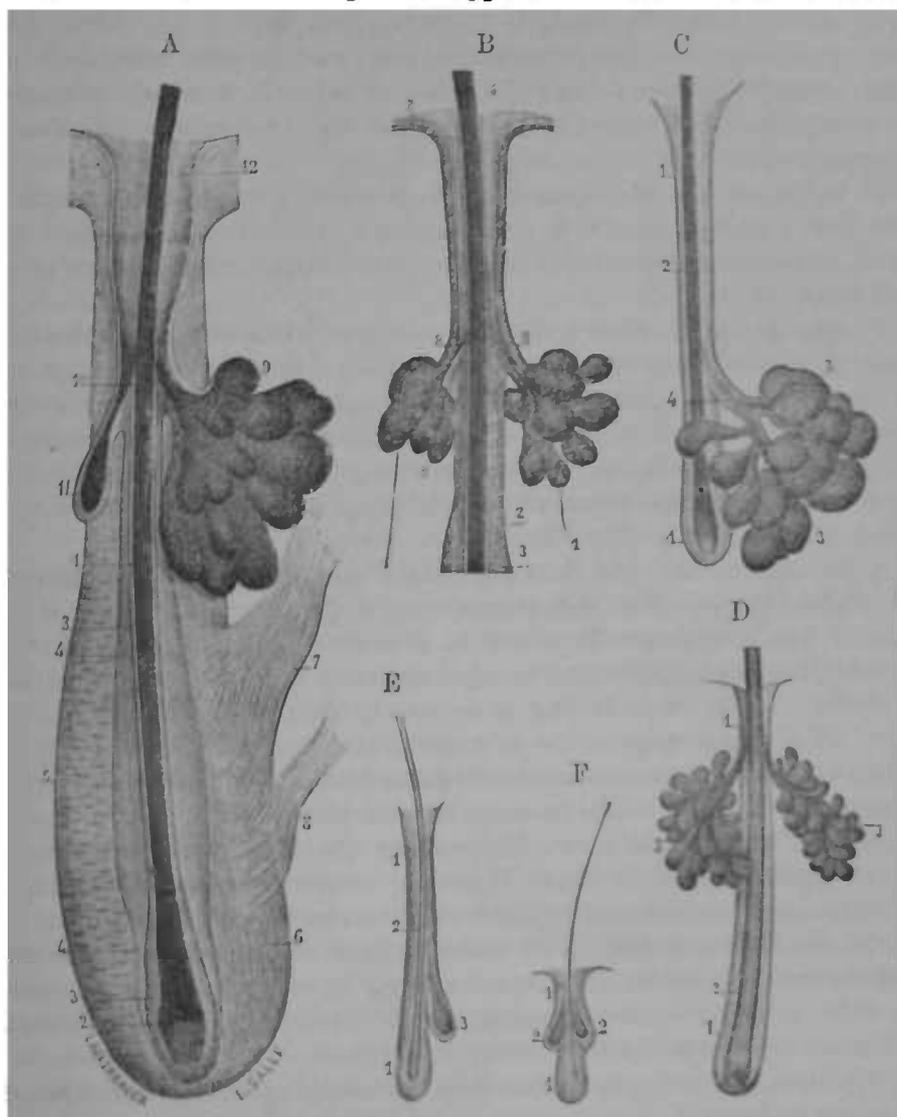


Fig. 639.—Glandole sebacee che si aprono nella cavità di un follicolo pilifero, o glandole sebacee della prima classe.

A.—Due glandole sebacee, di volume molto ineguale, che si aprono in un follicolo pilifero del cuoio capelluto.—1. Porzione intrafollicolare e radice del capello.—2. Bulbo di questa radice.—3 e 4. I due strati della sua guaina interna o epidermica.—5. Tonaca a fibre trasversali del follicolo coi suoi nuclei.—6. Tonaca a fibre longitudinali.—7, 8. Attacco dei muscoli lisci su questa tonaca.—9. Glandola sebacea multilobulata, che si apre nel terzo superiore del follicolo pilifero.—10. Sua detta escretore.—11. Glandola sebacea costituita da un solo orificio molto allungato.—12. Sbocco del follicolo pilifero.

B. Due altre glandole sebacee del cuoio capelluto, di grandezza quasi eguali.—1. Contorno del follicolo pilifero la cui metà inferiore è stata tagliata.—2, 3. I due strati che formano la guaina interna o epidermica della radice del capello.—4. Pelo.—5. Sbocco del

Al disotto di queste glandole si attaccano i muscoli lisci della pelle che le circondano mediante la loro concavità. Ma tutte non sono così circondate da un muscolo, poichè alcuni follicoli piliferi ne sono privi, come quelli delle sopracciglia e delle ciglie etc. Altri, come quelli del cuojo capelluto, non ne hanno che uno, il quale corrisponde allora alla glandola più grande. Quanto ai follicoli di media grandezza, ne presentano generalmente due e spesso tre. I follicoli rudimentari ne sono sprovvisti.

Il modo di conformazione delle glandole che si aprono nella cavità dei follicoli piliferi è estremamente variabile. Seguendole però nelle loro complicazioni successive, si possono riferire a tre principali tipi.

Le più semplici sono costituite da un'otricolo che ha anche i suoi diversi gradi di sviluppo: in certi follicoli forma appena una sporgenza, in altri sporge di più e prende una forma un po' più che emisferica; in altri si allunga, si gonfia alla sua estremità libera, si restringe al suo sbocco, diventa conoide in una parola, e questo modo di conformazione permette di distinguere in esso un corpo ed un dotto escretore (fig. 639, D. F).

A lato di queste glandole otricolari semplici stanno le otricolari composte. Queste non differiscono dalle precedenti che per il loro volume più considerevole e per la presenza di uno o parecchi strozzamenti nel loro fondo. Se lo strozzamento è unico la glandola si compone di due otricoli che si aprono in una cavità comune che loro serve di dotto escretore. Se è doppio, essa comprende tre otricoli di volume ordinariamente ineguale. Si intende che la segmentazione potrà mostrarsi su di un numero maggiore di punti; ma finchè resterà superficiale, la glandola non comprenderà che un sol gruppo di otricoli, il quale prende il nome di *lobulo*. — Se lo strozzamento invece di verificarsi soltanto sulla base degli otricoli, sale fin presso al follicolo, se ciascuna delle loro metà subisce strozzamenti secondarii, esisteranno due lobuli che sboccheranno in un follicolo per mezzo di un dotto comune e che formeranno un *lobo*. — Se la segmentazione si ripete sopra un maggior numero di punti, in luogo di un lobo se ne produrranno tre o quattro, e la glandola giungerà allora al suo massimo sviluppo.

follicolo pilifero.—6. Glandola sebacea unilobulare.—7. Glandola sebacea più complicata della precedente.—8. 8. Dotto escretore di queste glandole.

C.—Una glandola sebacea molto composta della pelle della palpebra.—1. 1. Follicolo pilifero.—2. Pelo.—3. 3. Glandola sebacea bilobulata.—4. Suo dotto escretore.

D.—Altra glandola sebacea della pelle della palpebra, estremamente semplice.—1. 1. Follicolo pilifero. 2. Pelo.—3. Glandola rappresentata da un solo otricolo.

E.—Glandole sebacee annesse al follicolo pilifero delle ciglia.—1. 1. Follicolo pilifero.—2. 2. Ciglio la cui estremità libera è stata asportata.—3. 3. Glandole molto composte, che si aprono sopra un punto molto vicino allo sbocco del follicolo.

F.—Glandola sebacea della radice del naso. 1. 1. Follicolo pilifero.—2. 2. Due glandole uniostricolari dello stesso volume, che si aprono alla stessa altezza, su punti diametralmente opposti del follicolo.

Riguardo ai diversi gradi di complicazione che ci offrono, le glandole sebacee della prima classe si suddividono dunque in tre ordini: quelle formate da un solo otricolo, o *glandole semplici*, quelle formate da uno a parecchi gruppi di otricoli, o *glandole lobulate*, e quelle costituite da uno o parecchi gruppi di lobuli, o *glandole lobate*.

Per studiare tutte queste varietà, basterà prendere da una parte un segmento della pelle della fronte e delle palpebre, dall'altro un lembo del cuoio capelluto; sul primo si potranno molto bene osservare le glandole semplici e sul secondo le composte.

*Ust.*—Le glandole sebacee della prima classe sono destinate a lubrificare i peli. Quello che fanno i nostri parrucchieri, la natura l'ha fatto per ciascuno di essi, ponendo alla loro base un piccolo serbatoio di materia grassa che i muscoli a fibre lisce della pelle, i contatti, le pressioni di ogni genere, eliminano a frazioni insensibili spandendola su tutta la loro lunghezza. Secondo che la secrezione e la eliminazione della materia sebacea si effettueranno in buone condizioni o in una maniera irregolare ed insufficiente, il sistema peloso sarà levigato e liscio o prenderà un aspetto appannato particolare che indicherà una lesione di funzione. Senza dubbio questa funzione ha nell'uomo una importanza molto secondaria; ma ne ha una maggiore nei mammiferi, nei quali il sistema peloso offre un tutt'altro sviluppo. Nel cavallo, nel bue, nel cane, nello stato di sanità, i peli sono sovrapposti, lucidi e brillanti. Nello stato di malattia, divengono aridi, appannati e si erigono su certi punti.

Negli uccelli queste glandole mancano alla base delle penne, ma sono riunite in un piccolo gruppo al disopra delle vertebre coccigee, donde l'animale prende la materia sebacea, che spande in seguito col suo becco su tutta la superficie del corpo.

*Cisti sebacee.*—Quando un pelo si stacca, se ne riproduce un altro che non tarda ad oltrepassare ben presto l'orifizio del follicolo pilifero. Ma avviene talvolta che, prima di uscire, la materia sebacea si alteri al livello di quest'orifizio. Prende allora un colore nero ed una durezza che le permette di fare l'ufficio di zaffo otturatore. Alcune volte anche lo sbocco del follicolo si oblitera realmente, e la secrezione della materia sebacea continuando, si accumula nella glandola, che si dilata sempre più. Così si formano quei tumori, o *cisti sebacee*, conosciuti sotto il nome di *tumori follicolari*, *tanni*, *lupie*, che si osservano su tutte le parti del corpo, e particolarmente sul cuoio capelluto.

b. *Glandole sebacee che si aprono sulla superficie della pelle e danno passaggio ad un pelo rudimentale.*

Le glandole sebacee della seconda classe si trovano solo in alcune

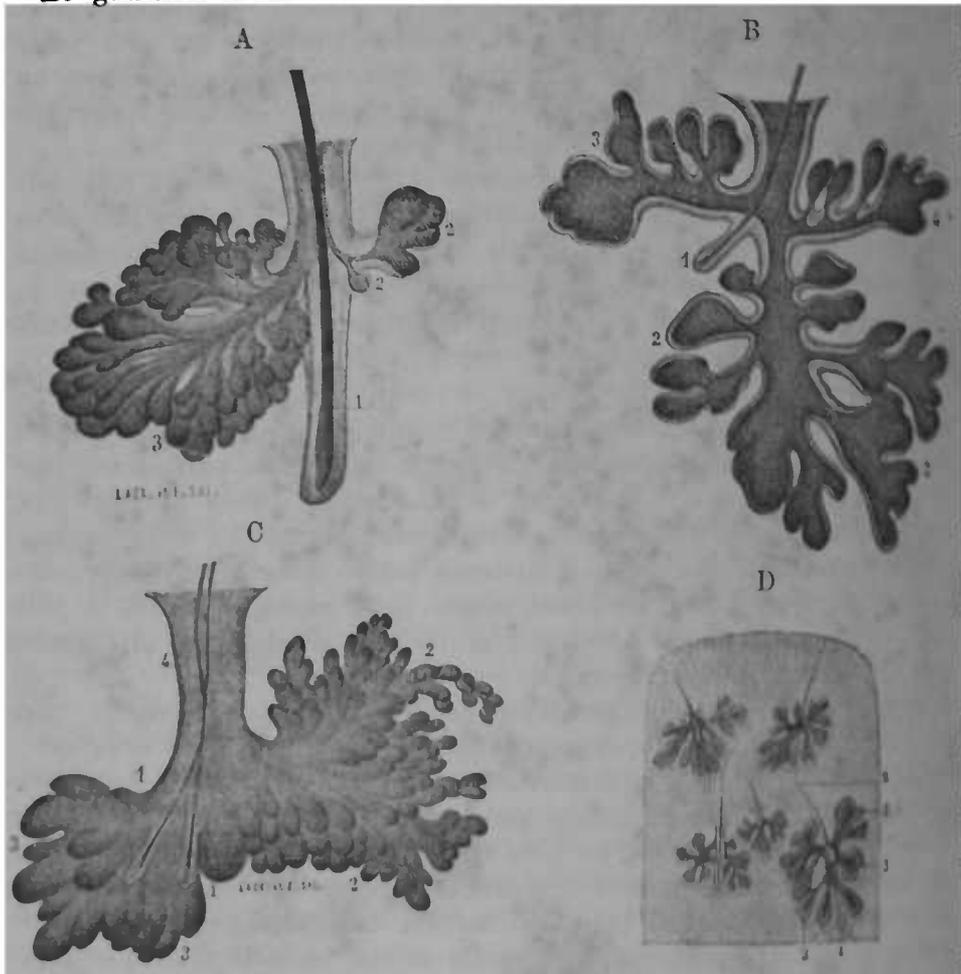


Fig. 640. — *Glandole sebacee della seconda classe.*

(Le figure A e B rappresentano le glandole sebacee medie dell'ala del naso, C una glandola dell'areola della mammella, e D, le glandole della caruncola lagrimale).

A. — *Glandola sebacea media dell'ala del naso formata da un sol lobulo molto complicato.* — 1. Follicolo pilifero e suo pelo, ambedue ad un certo grado di sviluppo. — 2, 2. Glandola sebacea rudimentale, che si apre nella cavità del follicolo pilifero. — 3. Glandola sebacea che offre l'aspetto e la disposizione di un grappolo.

B. — *Glandola sebacea media dell'ala del naso, composta di tre lobi.* — 1. Follicolo pilifero. — 2. Lobo principale della glandola. — 3 e 4. Due altri lobi più semplici.

C. — *Grossa glandola sebacea dell'areola della mammella.* — 1. Due follicoli piliferi allo stato di vestigio. — 2. 2. Grosso lobo di una struttura molto complessa. — 3. 3. Altro lobo la cui disposizione è un poco meno complicata. — 4. Dotto escretore della glandola.

D. — *Cinque glandole sebacee della caruncola lagrimale.* — 1. Follicolo pilifero di una di queste glandole. — 2. Pelo che contiene. — 3. Piccoli lobuli che la compongono.

regioni, tra le quali debbo soprattutto menzionare: la fronte, le ali del

naso, il padiglione dell'orecchio, le gote, in una parola la maggior parte della faccia. A questa classe appartengono egualmente tutte quelle dell'areola della mammella. Se ne trovano anche, ma più disseminate, sugli arti, sul tronco e sugli organi genitali.

Se sono molto meno diffuse delle precedenti, al contrario offrono in generale un volume più considerevole. A questa classe appartengono tutte le grandi glandole sebacee.

Mentre sono più voluminose, sono anche più complicate: sono poche quelle costituite da un semplice otricolo. La maggior parte sono formate da uno o parecchi lobuli; le più considerevoli sono multilobate. Tutti questi lobi e lobuli convergono intorno ad una cavità comune che si allunga a mo' di un dotto escretore, e che si apre alla superficie della pelle dilatandosi leggermente.

Le connessioni dei follicoli piliferi con le glandole sebacee della seconda classe differiscono secondo che sono semplici o composte.— Sulle glandole unifoliate, il follicolo corrisponde al contorno del dotto escretore. Descrive una piccola curva ascendente per raggiungerlo, si apre allora nella sua cavità, e si termina continuandosi con le sue pareti; ma il pelo di lanugine segue il suo cammino, penetra nel dotto della glandola, poi ne esce quasi immediatamente attraversando il suo sbocco.

Sulle glandole più complicate il follicolo pilifero si trova anche alcune volte spostato a destra o a sinistra del dotto escretore; si comporta allora come nelle glandole precedenti, ma più abitualmente è situato tra due lobuli che lo nascondono in parte. Allontanando questi ultimi lo si vede ascendere o verticalmente o obliquamente ed aprirsi nel corpo della glandola continuandosi con le pareti dei lobuli vicini.

Il follicolo pilifero annesso a queste glandole è alcune volte doppio, disposizione soprattutto frequente per quelle dell'areola della mammella.— Anche quando è unico, la loro cavità può contenere parecchi peli: ho trovato sino ad otto, dieci e dodici peli in alcune grosse glandole dell'ala del naso. Ma questa molteplicità di peli è un fatto patologico consecutivo all'obliterazione della glandola. Quando un primo pelo è caduto nella sua cavità, un altro si sviluppa, e questa caduta ripetendosi indefinitamente i peli aumentano a poco a poco di numero, al punto da formare una specie di pennellino.

Dalla descrizione che precede, non si conchiuda, che fra le glandole che si aprono in un follicolo e quelle che si aprono sulla superficie della pelle, vi sia una linea di demarcazione molto spiccata. Abbiamo visto già che esse sono riunite su certi punti del corpo. Ora su questi stessi punti si trovano glandole che stabiliscono una transizione insensibile dalle une alle altre. La transizione si opera nel modo seguente: dato un follicolo pilifero nel quale si aprono una o

due glandole, la porzione che sta al di sopra di queste si dilata, mentre che la inferiore conserva le sue dimensioni primitive. La prima prende così una importanza maggiore, tende sempre più ad identificarsi colle glandole sottostanti per formare con esse un solo e medesimo organo. La seconda sembra al contrario atrofizzarsi: non è più che un appendice della precedente. La natura passa così gradatamente dalle une alle altre, e quelle abbastanza numerose che stabiliscono la transizione divengono spesso difficili a classificarsi. Benchè la distinzione che abbiamo ammessa sia perfettamente fondata, conviene dunque non esagerarne l'importanza.

*Uti.* — Poichè le glandole della seconda classe non appaiono che nei punti in cui il sistema pilifero si riduce ai suoi ultimi vestigi e per così dire, più non esiste, si comprende bene tutta la loro utilità. Su questi punti difatti la pelle resta esposta al contatto dei corpi ed alle irritazioni di ogni genere, ed è per proteggerla che queste glandole versano il loro prodotto alla sua superficie. Sulle regioni rivestite da peli, i quali sono essi stessi coperti da uno strato di materia grassa, basta la loro presenza per garantire la cute dai funesti effetti di questo contatto, e però tali glandole mancano nella maggior parte dei mammiferi, e se ne trovano alcune soltanto sulle parti del corpo non fornite di peli. Nell'uomo divengono più abbondanti, imperocchè la pelle è più nuda. La loro destinazione, in fondo, differisce poco da quelle che si aprono nei follicoli: le une e le altre proteggono l'involucro cutaneo, queste per l'intermezzo dei peli, quelle in un modo più diretto. Ma perchè un pelo rudimentale è costantemente annesso a queste glandole? Qual'è la sua utilità? Forse ha l'ufficio di conduttore per riguardo alla materia sebacea; forse anche la sua presenza nel dotto escretore e nello sbocco di queste glandole ha per scopo di prevenirne l'obliterazione o renderla più rara. Si potrebbe pensare inoltre, che stesse a rivelare il tipo comune secondo cui sono state costituite tutte le glandole sebacee.

*c. — Glandole sebacee che si aprono alla superficie della pelle e non danno passaggio ad alcun pelo.*

Questo terz'ordine di glandole sebacee si osserva solo in alcuni punti molto limitati: nell'uomo, sulla faccia interna del prepuzio e dietro alla corona del ghiande; nella donna, su tutta la superficie del capezzolo ed innanzi all'entrata della vagina, cioè sul vestibolo e sulle piccole labbra.

Quelle del prepuzio e della corona del ghiande si distinguono soprattutto per la loro rarità e per la loro grande semplicità. — Sul capezzolo queste glandole si avvicinano al punto da toccarsi, in modo che esse formano uno strato continuo che scende sino alla sua base. — Sulle

piccole labbra non sono punto meno numerose. Tutte hanno l'aspetto di piccoli grappoli e non differiscono che pel numero dei lobi e lobuli che concorrono a formarle.

Il loro uso è evidentemente lo stesso di quello delle glandole della seconda classe, ma offre un carattere più speciale. Queste glandole versano sulle parti corrispondenti della pelle il prodotto della loro secrezione per proteggerle contro l'azione irritante dei liquidi coi quali si trovano più abitualmente in contatto. Così quelle del capezzolo proteggono quest'organo contro l'azione della saliva del fanciullo, quelle del prepuzio contro l'azione dell'urina, quelle della vulva contro l'azione dei liquidi che provengono dall'utero e dalla vagina, ed anche contro l'azione che potrebbe risultare dalla contiguità delle grandi e delle piccole labbra. Lubrificando l'orifizio vulvare al momento del coito e del parto, queste ultime concorrono inoltre a facilitare l'uno e l'altro.

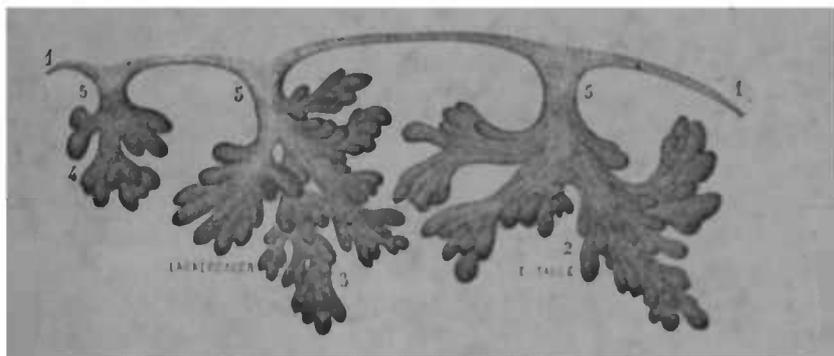


Fig. 641. — Glandole sebacee della terza classe.

(Le tre glandole rappresentate in questa figura appartengono al capezzolo).

1, 1. Superficie del capezzolo. — 2. Glandola sebacea composta da due lobi, che comprendono ognuno parecchi lobuli. — 3. Altra glandola composta anche di due lobi di una disposizione molto complicata. — 4. Glandola più piccola e molto più semplice delle precedenti. — 5, 5, 5. Dotto pel quale le tre glandole si aprono alla superficie del capezzolo.

#### d. — *Struttura e sviluppo delle glandole sebacee.*

Le glandole sebacee differiscono dalle glandole sudorifere e da quasi tutte le altre glandole della economia per la mancanza d'una membrana propria. Le loro pareti si compongono solamente di due strati o tuniche: una *cellulosa* ed una *epitelliale*.

La *tunica cellulosa* è sottile, e formata da fibre di tessuto connettivo che si aggruppano in fasci. Queste fibre si continuano sulle glandole della prima classe con quelle del follicolo pilifero, e su tutte le altre con quelle del derma.

La *tunica epitelliale* proviene dallo strato profondo dell'epidermide. Al pari di questo strato, ha per elementi cellule a contorni polie-

drici, che contengono un nucleo circondato da granulazioni pigmentari. Al suo punto di partenza, cioè al livello dello sbocco della glandola, le cellule sono molto numerose, e si dispongono su parecchi piani, ma più in basso il numero di questi piani diminuisce. La tunica interna nella sua parte inferiore o terminale non è più formata che da un solo strato di cellule. A misura che essa s'assottiglia, si veda prodursi ancora un'altra modificazione: alle granulazioni pigmentarie si mischiano delle granulazioni grasse, tanto più abbondanti e più larghe per quanto le cellule corrispondono ad una parte più vicina ai fondi ciechi glandolari.

Queste glandole sono molto meno vascolari di quelle che segregano il sudore. Nella spessezza della loro tunica cellulosa si vedono solo alcuni rari capillari provenienti dai vasi vicini del derma, per quelle che si aprono direttamente sulla superficie della pelle, e dai vasi del follicolo pilifero corrispondente per tutte le altre.

*Sviluppo.* — Queste glandole compariscono verso il terzo o quarto mese della gravidanza. Hanno anche per origine un prolungamento dello strato mucoso dell'epidermide. Questo prolungamento, che penetra nel derma, rappresenta un follicolo pilifero nella sua forma elementare o primitiva. Dalle parti laterali di questo nasce quasi immediatamente una specie di bottone, dapprima arrotondato, il quale non tarda ad allungarsi per divenire piriforme. Le cellule della sua parte centrale si rammolliscono allora, s'infiltrano di granulazioni grasse e lasciano al loro posto una cavità che contiene il primo prodotto della secrezione della glandola. La cavità, allungandosi da basso in alto, si apre nel follicolo, e si prolunga in seguito da questo sino alla superficie della pelle.

Tali sono i fenomeni che avvengono nel primo periodo del loro sviluppo. Nei periodi seguenti, crescono col medesimo meccanismo, ossia anche per mezzo di germogli, di nuovi prolungamenti che partono dal primo e si dispongono in guisa da costituire un piccolo racemo il quale diviene più o men complicato, secondo il grado di sviluppo nel quale si arrestano o al quale pervengono queste glandole.

#### D. — Vasi e nervi del derma.

a. *Arterie.*—L'involucro cutaneo riceve moltissime arterie. Le iniezioni permettono di constatare:

1° Che le parti più lontane dal centro circolatorio sono anche le più vascolari.

2° Che le parti mediane sono in generale più ricche di arterie delle parti laterali del corpo. Questa osservazione è fondata soprattutto pel cranio, ove noi vediamo le due occipitali indietro, le due frontali davanti, unirsi mediante innumerevoli anastomosi trasversali; lo è an-

che per la faccia dove le due facciali si comportano allo stesso modo. Lo è un poco meno per la regione anteriore del tronco, ove troviamo però una disposizione analoga nelle due mammarie interne da una parte e nelle due epigastriche dall'altra. Ma cessa di esserlo per la regione posteriore del tronco, nella quale si diffondono arterie più piccole e meno numerose di quelle delle regioni laterali, donde senza dubbio, in parte, la frequenza delle escare che si osservano verso la parte inferiore di questa regione.

3° Intorno alle grandi articolazioni, la pelle che corrisponde al lato della estensione è molto più ricca di arterie e di vene di quella che corrisponde al lato della flessione, donde segue che il primo è quello che importa di scegliere per l'applicazione degli agenti rivulsivi.

4° Le parti più ricche di papille sono provviste egualmente d'un maggior numero di arterie. In appoggio di questa proposizione, basta rammentare l'estrema vascolarità della palma delle mani, della pianta dei piedi, del ghiande, delle labbra, etc.

Giunte alla faccia profonda della pelle, e già molto impicciolite le arterie s'immettono nelle areole del derma, le percorrono da basso in alto passando negli intervalli delle glandole sudorifere alle quali danno importanti azioni ma non forniscono che rametti estremamente gracili ai fasci fibrosi circostanti. Dall'apice delle areole passano nella parte più fitta del derma, si dividono allora in parecchi rami ascendenti e divergenti, poi si dissolvono nello strato sottostante alle papille in numerose ramificazioni che si anastomizzano e che formano in questo strato un ricco plesso. Da questo nascono i capillari destinati alle papille.

Riguardo ai vasi derivativi, descritti da Sucquet, abbiamo visto antecedentemente che nessun fatto positivo ne dimostra la esistenza.

b. *Vene.* — Le vene della pelle nascono dalle papille e dallo strato superficiale del derma. Le loro prime radicette si anastomizzano tra loro per formare un plesso a strette maglie. Da questo plesso partono rametti più importanti che seguono le arterie e che penetrano nelle areole pel loro apice. Attraversandole, queste vene ricevono le venuzze che provengono dalle glandole sudorifere; aumentano allora sensibilmente di calibro, poi compariscono sulla faccia profonda del derma e s'immettono nella spessezza dello strato adiposo sottostante. Divenute sottocutanee, le vene della pelle richiamano l'attenzione:

1° Pel loro volume molto più considerevole di quello delle arterie corrispondenti;

2° Per il lungo cammino che descrivono sotto i tegumenti prima di attraversare le aponevrosi;

3° Per le loro connessioni molto numerose ed il plesso a grandi maglie ellittiche che risulta da queste anastomosi;

4° Per le loro valvole molto numerose in alcune di esse, particolarmente in quelle dell'arto inferiore;

5° Per la spessezza molto ineguale delle loro pareti; quelle nelle quali il sangue scorre pel suo proprio peso, come le vene del cranio della faccia, offrono pareti sottili; quelle che hanno una direzione ascendente, come le vene safene, posseggono pareti più spesse.

c. *Vasi linfatici.* — Abbiamo visto che il derma è il punto di partenza di moltissimi vasi linfatici. Quanto più le divisioni nervose e le glandole si moltiplicano in una parte della sua estensione, tanto più anche il numero di questi vasi si accresce. La palma delle mani e la pianta dei piedi, notevoli per la molteplicità delle fibre nervose e delle glandole sudorifere che presentano, lo sono anche per lo sviluppo dei loro vasi linfatici; lo scroto, il prepuzio, in una parola tutti gli organi genitali esterni nei due sessi, meritano egualmente essere menzionati sotto questo rapporto.

d. *Nervi* — I nervi della pelle camminano dapprima nella spessezza dello strato cellulo-adiposo sottocutaneo. Dopo un cammino spesso abbastanza lungo, si applicano alla faccia profonda dei tegumenti per immettersi nelle areole che essa presenta, e danno allora alle glandole sudorifere parecchie delicatissime ramificazioni.

Dall'apice delle areole i nervi cutanei si prolungano sino allo strato più superficiale del derma, poi si terminano nella sua spessezza con numerose divisioni che seguono i vasi sanguigni scambiando, come questi, continue anastomosi, e che formano così immediatamente al di sotto del corpo papillare una rete estremamente ricca. Su quasi tutto il tegumento esterno non è stato possibile, fino ad ora, seguire i nervi sensitivi al di là di questa rete periferica o terminale. In alcuni punti però abbiamo visto staccarsene de' filamenti per portarsi nei corpuscoli del tatto. Altri si perdono sulle pareti dei follicoli piliferi. Indipendentemente dalle divisioni che si terminano nelle glandole sudorifere, ne esistono anche molto probabilmente per le glandole sebacee. — Ai nervi sensitivi della pelle si aggiungono alcuni tubi motori destinati ai suoi muscoli a fibre lisce; lo aggiungo però che l'esistenza di questi tubi non è stata ancora direttamente constatata.

Per terminare lo studio delle parti che formano una dipendenza del derma, dovremmo ancora studiare i follicoli piliferi. Ma poiché la loro storia non potrebbe disgiungersi da quella dei peli che dipendono dall'epidermide, ci occuperemo di questi follicoli quando il loro contenuto fisserà la nostra attenzione. Eviteremo così di scindere la loro descrizione in due parti.

## § 2.° — DELL' EPIDERMIDE.

*L'epidermide o cuticola*, strato superficiale della pelle, è quella lamina sottile, insensibile e trasparente, che si modella come una ver-

nice su tutte le sporgenze della superficie esterna del derma. Ci offre a considerare la sua *conformazione esterna*, la sua *struttura* e le sue *dipendenze*.

#### A. — Conformazione esterna dell'epidermide.

L'epidermide è molto meno spessa del derma, ma la sua spessezza varia secondo le regioni.

Sulla palma delle mani e sulla pianta dei piedi, particolarmente sul calcagno, lo strato epidermico acquista la sua maggiore spessezza. Pare dunque che questo strato si accresca in ragione diretta dello sviluppo delle papille e delle pressioni alle quali si trova sottoposto. Si vede di fatti che in tutte le regioni ove le papille sono poco sviluppate, l'epidermide resta sottilissima; resta anche sottilissima su quelle coperte da peli abbondanti, come il cuoio capelluto: così si spiega la sua sottigliezza notevole nei mammiferi e negli uccelli.

Da un'altra parte, i punti in cui si verificano eccezionalmente pressioni spesso ripetute ci offrono una epidermide più spessa: così vediamo quasi tutte le professioni industriali lasciare in qualche modo la loro impronta sull'involucro tegumentario. Guardate i malleoli esterni nel sarto, la tuberosità anteriore della tibia in certi religiosi, la rotola nei panettieri, la parte antero-inferiore della coscia nei calzolai, etc.; su ciascuno di questi punti la pelle si copre di una placca cornea, in generale rugosa, che può diminuire ed assottigliarsi, senza dubbio, ma che resta come una traccia indelebile, anche quando la causa sotto l'influenza della quale si è formata è da molto tempo scomparsa. Non meno varie per sede e dimensioni delle cause alle quali sono dovute queste impronte possono servire molto bene a constatare l'identità di un individuo, e meritano a questo riguardo di fissare l'attenzione del medico legale.

Fino a che le produzioni epidermiche consecutive a pressioni meccaniche conservano una forma membranosa, restano inoffensive e quasi senza inconveniente. Ma alcune volte prendono la forma di un cono il cui apice si dirige verso il derma, come accade più ordinariamente in quelle che occupano le dita del piede. Prendono allora il nome di *calli*, e sono una causa d'irritazione e di dolore più o meno vivo, in modo che entrano nel dominio della patologia.

L'epidermide è flessibile, elastica e resistente. Se la si piega in uno o parecchi sensi, abbandonandola poi a sé stessa, riprende quasi immediatamente la sua forma primitiva, e la riprende in virtù della sua elasticità, che non si potrebbe però paragonare a quella del derma. Se si tenta lacerarla, resiste, e bisogna usare di una certa forza per vincere la sua resistenza proporzionale alla sua spessezza.

**La superficie esterna dell'epidermide, o superficie libera della pel-**

le, ci è già nota. Abbiamo visto che offre: 1° pieghe e solchi di diversi ordini; 2° sporgenze situate al punto di emergenza dei peli e più o meno apparenti; 3° orifizi di cui gli uni, molto larghi, danno passaggio ai peli ed alla materia sebacea, mentre che gli altri, microscopici, costituiscono lo sbocco delle glandole sudorifere.

La *superficie interna dell'epidermide* si modella sul corpo papillare, al quale aderisce intimamente. Inoltre fornisce un prolungamento ad ogni follicolo pilifero, ad ogni glandola sebacea, ad ogni glandola sudorifera. Ci offre quindi a considerare depressioni o fossette e prolungamenti a tubi.

Le fossette dell'epidermide sono tanto numerose quante le papille alle quali servono di guaine. Su tutte le regioni in cui le papille si dispongono in serie lineari, le fossette presentano una disposizione corrispondente: ai solchi interpapillari del derma corrispondono al lato dell'epidermide altrettante creste, alle papille accoppiate comprese tra due solchi corrispondono due ordini di fossette; al solco superficiale scavato tra queste papille accoppiate corrisponde una piccola cresta epidermica.—Tutti questi dettagli si possono vedere ad occhio nudo, ma si veggono meglio per mezzo di una lente e meglio ancora per mezzo di un ingrandimento di 20 a 30 diametri, sopra un lembo di epidermide staccata per mezzo della putrefazione. Questo studio permette così di constatare: 1° che le fossette accoppiate come le papille, non sono sempre situate l'una accanto l'altra, e che non offrono spessissimo nella loro disposizione alcuna regolarità: 2° che esse riproducono molto fedelmente la forma delle papille.

I prolungamenti che si staccano dalla faccia profonda dell'epidermide sono stati indicati fin dalla più remota antichità; ma solo pochissimi anatomici hanno potuto osservarli con esattezza. Primo tra questi è Albino, che ha perfettamente descritti i prolungamenti destinati ai follicoli piliferi ed alle glandole sebacee.—Quelli che si portano alle glandole sudorifere, erano stati osservati da Hunter, da Bidloo e da alcuni altri osservatori.

1° *Prolungamenti destinati ai follicoli piliferi.*—Giunta all'estremità libera di questi follicoli l'epidermide si deprime, si applica sulle loro pareti, e scende sino alla parte più inferiore del pelo per continuarsi con questo. Segue da questa continuità che nel momento in cui l'epidermide si distacca per putrefazione, porta seco non solo il prolungamento che tappezza le pareti del follicolo pilifero, ma il pelo stesso. Operando con circospezione si possono asportare così tutti i capelli senza lacerare l'epidermide e senza mettere a nudo la radice di un sol capello.

2° *Prolungamenti destinati alle glandole sebacee.*—Come l'epidermide si deprime alla entrata di ogni follicolo pilifero per tappezzarne le pareti, così si deprime al livello di ogni glandola sebacea per

prolungarsi in tutta l'estensione della loro cavità. Staccando sopra un cadavere in via di putrefazione l'epidermide che copre le ali del naso, il padiglione dell'orecchio, la pelle della fronte, etc., si tira nel tempo stesso al difuori la tunica epidermica che tappezza le pareti di queste glandole, e la materia sebacea che esse contengono. Quando i lobuli della glandola sono numerosi o voluminosi, o ristretti al livello del loro sbocco nella cavità centrale, questa tunica si lacera in uno o più punti.

3° *Prolungamenti destinati alle glandole sudorifere.*—Differiscono dai precedenti per la loro estrema tenuità e per la loro molteplicità, e bisogna studiarli anche sugli individui la cui epidermide si stacca, spontaneamente preferendo la palma delle mani o la pianta dei piedi. A questo scopo, dopo aver fissato il derma, si solleva con una pinzetta l'epidermide corrispondente; questi prolungamenti compariranno allora come tanti filamenti sottili come un filo di ragnatela. Si allungano da 3 a 4 millimetri, e se si allontana di più l'epidermide, si rompono al livello del derma. per la maggior parte, di modo che restano sospesi e fluttuanti alla faccia interna dell'epidermide. Asportate allora un lembo di questa epidermide per situarlo sotto al microscopio: visti ad un ingrandimento di 30 a 40 diametri, tutti questi avanzi di filamenti si trasformeranno in tanti canalini di calibro molto regolare.

#### B. — Struttura dell'epidermide.

L'epidermide è formata da uno strato profondo o *mucoso*, ed uno superficiale o *corneo*.

Per separare questi due strati, non si ricorrerà, né all'ebollizione come consigliava Malpighi, né alla macerazione nell'acqua fredda che preferiva Albino. S'immergerà un lembo della pelle nell'acqua distillata, contenente un centesimo di acido acetico, dal quinto all'ottavo giorno l'epidermide si stacca, e dal quindicesimo al ventesimo i due strati che la compongono si lasciano separare su tutta la loro estensione con la maggiore facilità. Si può allora studiarli e paragonarli.

La spessore assoluta e relativa di questi due strati varia secondo le regioni. Sulle parti in cui l'epidermide è sottile, lo strato mucoso è più spesso. Sulla palma delle mani e la pianta dei piedi, ove raggiunge la maggiore spessore, partecipano ambedue a questo accrescimento, ma lo strato corneo in una proporzione molto maggiore, in modo che è quattro o cinque volte quanto lo strato mucoso.

Sui tagli verticali si potrà vedere inoltre: 1° che lo strato corneo, per un punto dato, presenta una spessore uniforme: 2° che lo strato mucoso, limitato in alto da una linea leggermente ondu-

losa ed in basso da una alternativamente sporgente e rientrante, offre al contrario una spessezza molto ineguale: essa è spessa al livello dei solchi interpapillari, estremamente sottile al livello delle papille (fig. 644).

Esaminando lo strato mucoso dalla sua faccia profonda ad un ingrandimento di 20 diametri, si ritrovano di nuovo queste parti sporgenti e rientranti, ma sotto un aspetto molto differente. Le parti sporgenti offrono un colore fosco, tanto più oscuro per quanto si osservano sopra un punto più vicino al loro apice; esse sono sinuose, si continuano tra loro e formano una specie di rete. Le parti rientranti sono chiare, più strette e disposte a chiazze. La tinta del resto va gradatamente passando dalle une alle altre, e per questa distribuzione di ombre e di luce si può vedere nei suoi minimi dettagli tutta la faccia profonda dell'epidermide, cioè l'impronta o la forma delle papille, e studiare su questa forma le dimensioni, la forma e la situazione relativa di queste.

Quando si sottopone l'epidermide all'azione dell'acqua bollente, lo strato corneo si stacca, portando seco le parti più sottili dello strato mucoso, il quale comparisce allora come perforato al livello dell'apice delle papille. Se queste perdite di sostanza sono minime, prende l'aspetto di un crivello; se sono più larghe, prende quello di una rete, donde il nome di *corpo reticolare* (*corpus reticolare*) sotto il quale è stato dapprima descritto da Malpighi, e quelli di *rete mucosa*, *rete di Malpighi* adottati dalla maggior parte dei suoi successori.

Sottoposta l'epidermide alla macerazione nell'acqua semplice, i due strati si separano in modo più lento ma anche più completo. Il mucoso resta da per tutto continuo, e si possono così constatare che gli orifizi indicati da Malpighi sono il risultato del processo difettoso da lui usato.

Sotto l'influenza della macerazione nell'acqua leggermente acidulata, i due strati subiscono modificazioni che basterebbero per mostrarci quanto differiscono l'uno dall'altro. Lo stato corneo che era trasparente diviene opaco e di un bianco lattiginoso il mucoso prende un colore bruno più o meno oscuro. Il primo s'ispessisce considerevolmente, acquista una fragilità crescente, poi si rammolisce, si scioglie e finisce per ridursi in polvere in fondo al vase. Il secondo conserva la sua spessezza e la sua flessibilità, ma è molto più molle; donde il nome di *corpo mucoso*, *strato mucoso* che gli hanno dato la maggior parte degli anatomici del XVII secolo. Allorché lo si stacca si avvolge sulla sua faccia dermica, e se lo si raddrizza, esso si arrotola di nuovo, ed offre in conseguenza una elasticità molto pronunziata che manca totalmente al precedente (fig. 642).

Abbandonati alla putrefazione, si comportano anche in una ma-

niera molto differente: lo strato corneo resta intatto, il mucoso invece si altera molto rapidamente, si rammollisce andando dalla sua faccia profonda verso la superficiale, ed in seguito di questo rammollimento l'epidermide si stacca. Lo strato mucoso quindi in queste condizioni è disadatto agli studii istologici.

Tali sono le differenze che distinguono i due strati dell'epidermide riguardati come membrane.

Considerati nella loro costituzione, essi ne presentano altre più importanti. Per conoscerle, noi studieremo dapprima lo strato mucoso, e ci occuperemo in seguito dello strato corneo.

### C. -- Struttura intima dello strato mucoso.

Lo strato mucoso si compone di cellule disposte su parecchi piani, tanto più massicci, per quanto quello è più spesso. In ogni piano le cellule sono poste le une accoste alle altre.

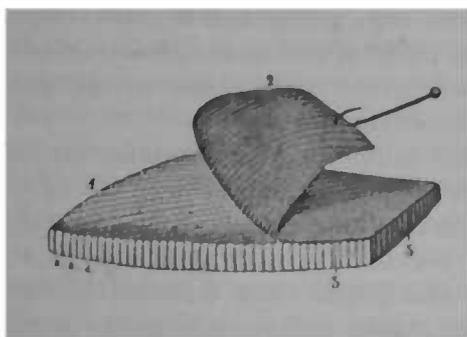


Fig. 612. — Strato mucoso dell'epidermide della palma della mano staccato per macerazione.

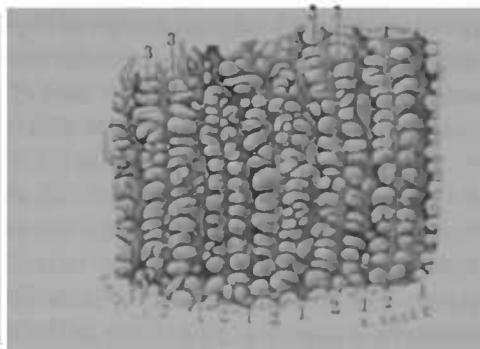


Fig. 643. — Lo stesso strato mucoso, visto dalla sua faccia profonda, ad un ingrandimento di 10 diametri.

Fig. 642. — 1. Strato corneo dell'epidermide la cui spessorezza è cresciuta il triplo a causa della sua imbibizione. — 2. Strato mucoso staccato dal precedente e rovesciato: è molto più sottile e di un colore più oscuro di questo. — 3, 3. Taglio verticale dei due strati, che mostra la loro spessorezza relativa.

Fig. 643. — 1, 1, 1, 1, 1. — Solchi che separano le serie delle papille accoppiate. — 2, 2, 2, 2. — Solchi più piccoli che separano in ogni serie i due ordini di papille. — 3, 3, 3, 3. Fosse che corrispondono a questi due ordini.

Queste cellule per mutua compressione divengono poligonali, e si corrispondono per faccette. Le più inferiori sono allungate e perpendicolari alla superficiale delle papille. A misura che si allontanano da questa superficiale, si schiacciano in modo che il diametro parallelo all'epidermide si allunga sempre più. Le prime rappresentano prismi a cinque o sei facce, quelle che le sormontano sono prismi più corti: le più superficiali hanno per limite un semplice contorno esagonale.

Ognuna di queste cellule comprende nella sua composizione quattro elementi: una membrana o parte involucente, un nucleo che

ne occupa il centro, granulazioni colorate o pigmentarie, ed una piccola quantità di liquido.

La membrana, o la cellula propriamente detta, è sottile, trasparente, libera sulla faccia interna bagnata dal liquido intracellulare. La sua superficie esterna è coperta da piccolissimi prolungamenti in forma di creste o di spine, per le quali si ingrana con quelle delle cellule vicine; questi prolungamenti spinosi sono stati indicati da O. Schrön e Schultze.

Il nucleo, anche trasparente, è voluminoso e arrotondato. Non presenta alcun vestigio di nucleolo (fig. 645 B).

Le granulazioni colorate o pigmentarie sono molto numerose, ma finissime, arrotondate per la maggior parte, chiare nella loro parte centrale, brune o nere alla loro periferia. Le più voluminose si aggruppano intorno al nucleo, le altre sono sparse irregolarmente nella cavità della cellula.

Il liquido intracellulare è specialmente caratterizzato dalla sua consistenza vischiosa; esso mantiene il nucleo al centro delle cellule, e le granulazioni pigmentarie nel posto loro assegnato. Il primo effetto della putrefazione è di aumentarne la fluidità; così quando lo strato mucoso si stacca, si veggono i nuclei e le granulazioni delle cellule profonde spandersi senz'ordine alla superficie del derma.

Tali sono i caratteri generali delle cellule dello strato mucoso, che io chiamerei oramai cellule colorate o pigmentarie.

Queste cellule differiscono secondo la situazione che occupano nello strato mucoso secondo le razze, secondo gl'individui, secondo la parte che si considera, e secondo che questa parte è ordinariamente coperta o esposta all'azione della luce; esse differiscono anche secondo l'età.

1.° — *Le cellule pigmentari differiscono secondo la loro situazione.*

Le più profonde, immediatamente applicate sul derma, sono prismatiche per pressione reciproca, ellissoidi nello stato d'isolamento. Il loro grand'asse è perpendicolare alla pelle e di una lunghezza quasi doppia di quelle del piccolo. Hanno un nucleo voluminoso che offre la stessa forma e la stessa direzione (fig. 645. D.).

Le cellule medie dello strato mucoso sono schiacciate da alto a basso, in modo che il loro grande diametro diviene parallelo alla pelle. Esse presentano due facce per le quali si corrispondono, un contorno esagonale pel quale s'ingranano.

Le cellule superficiali, più schiacciate ancora delle precedenti e notevolmente più larghe, prendono l'aspetto di lamelle a contorno poco regolare. Ma ciò che specialmente le distingue è il loro nucleo notevolmente piccolo e come aggrinzito, che contrasta per l'esiguità del suo volume con le larghe dimensioni della cellula (fig. 645. C.).

2.° — *Le cellule pigmentati differiscono secondo le razze.*

Sino ad ora si è creduto che il pigmento si trovasse esclusivamente nell'epidermide del negro. La sua presenza nella razza etiopica, la sua mancanza nella razza caucasica, erano i caratteri invocati con maggior autorità per la distinzione delle due razze. Ma l'osservazione non lascia più a questo carattere distintivo che un debolissimo valore. La sostanza pigmentare difatti, esiste nella razza bianca come nella nera, la si ritrova con le stesse proprietà nell'una e nell'altra, ed in tutte le razze senza eccezione. Passando dalle più colorate alle più bianche, essa si modifica per gradi insensibili. Per osservare queste modificazioni, ci basterà studiarle comparativamente nelle due razze, ove raggiunge il limite estremo del suo sviluppo.

**Razza etiopica.**— Le cellule nella razza nera conservano la forma, le dimensioni, la disposizione che ci offrono in tutte le altre. È lo stesso dei loro nuclei. Le sole granulazioni colorate differiscono: esse sono più numerose e più voluminose insieme. Aggruppandosi intorno al nucleo, esse lo coprono completamente in molte cellule. Così avviluppato, questo prende l'aspetto di una sfera piena e granulosa, contenuta in una sfera cava, che riempie più o meno, secondo il volume che presenta. In alcuni punti in cui la pelle è molto nera lo strato delle granulazioni pigmentari che circondano il nucleo aumenta di spessore, si avvicina sempre più alle pareti della cellula e finisce per riempirla tanto completamente che non è più possibile distinguerla. Ma più ordinariamente si osserva tra la sfera vuota e la piena uno spazio circolare più chiaro nel quale sono sparse qua e là piccole granulazioni. Siccome la massa granulosa centrale varia molto nel suo diametro, questo spazio circolare varia anche, ma in senso inverso: raggiunge la sua maggior larghezza quando il nucleo non è circondato che da un sottile strato di cellule, come nelle razze bianche (figura 646, A.).

Tutte queste varietà si trovano riunite sopra uno stesso lembo di epidermide, quando appartiene ad un punto della pelle di un color molto oscuro. Allora, difatti, percorrendo lo strato mucoso, si vede che le cellule che occupano gli spazii interpapillari sono più colorate e quelle situate al disopra delle papille molto più chiare. Sulle prime il nucleo si circonda di uno strato tanto spesso di granulazioni da restarne nascosto; sulle seconde, esso è circondato da granulazioni disseminate, e diviene allora apparente come nelle razze bianche. Tra queste cellule che corrispondono, le une all'apice delle papille, le altre alla loro base ed ai solchi che le separano si trova una serie intera di cellule intermedie nelle quali il pigmento aumenta o diminuisce di quantità, secondo che si va verso le parti sporgenti o le parti rientranti dello strato mucoso.

Viste al microscopio, ad un ingrandimento di 500 a 600 diametri, le granulazioni pigmentari, nella razza nera, sono molto regolarmente

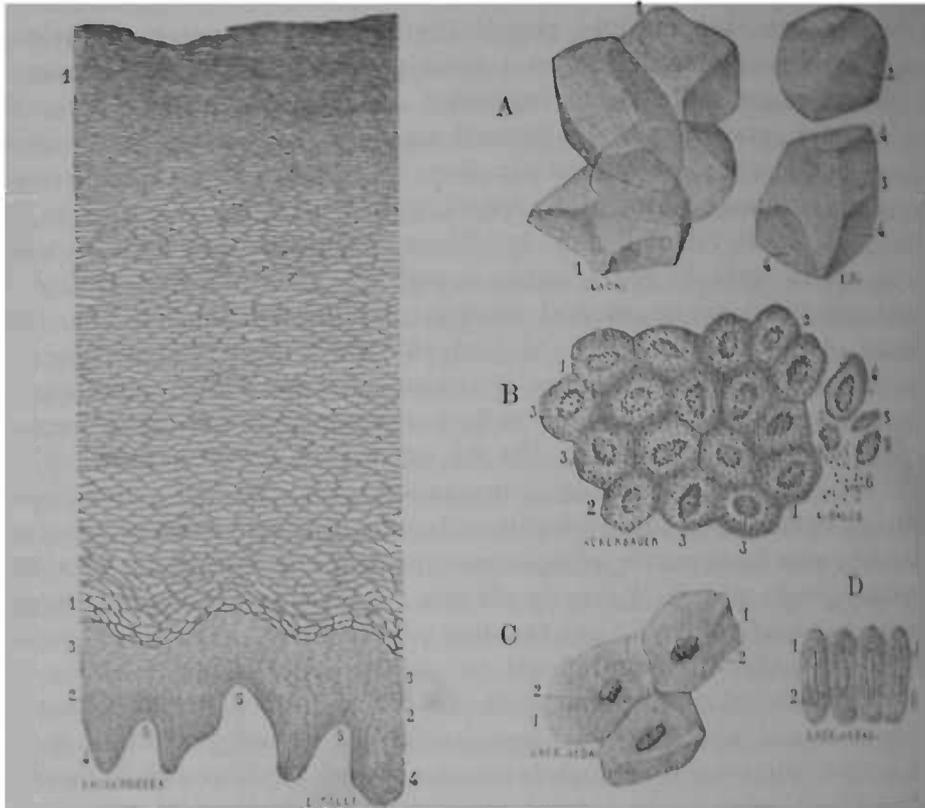


Fig. 644. — Taglio verticale dell'epidermide della palma della mano, visto ad un ingrandimento di 100 diametri.

Fig. 645. — Cellule dello strato corneo e dello strato mucoso, viste ad un ingrandimento di 500 diametri.

Fig. 644. — 1, 1. Strato corneo molto spesso, composto di molte cellule sovrapposte e sprovviste di nuclei. — 2, 2. Strato mucoso formato da cellule fornite tutte di un nucleo. — 3, 3. Parte superiore di questo strato, separata dalla precedente da una linea ondulata. — 4, 4. Sporgenze della sua faccia profonda che corrispondono ai solchi interpapillari. — 5, 5, 5. Parti rientranti che corrispondono alle papille.

Fig. 645. — A. Cellule dello strato corneo. — 1. Gruppo di cellule lamelliformi, senza nuclei, ancora aderenti fra di loro per una parte della loro superficie. — 2. Una cellula scollata. — 3. Altra cellula isolata sulla quale si vede l'impronta delle cellule alle quali era unita. — 4, 4, 4. Tre di queste impronte.

B. Cellule dello strato mucoso, viste per la faccia profonda di questo strato. — 1, 1. Gruppo di cellule unite fra loro da una sostanza amorfa. — 2, 2. Loro involucro, o cellula propriamente detta. — 3, 3, 3, 3. Loro nucleo circondato da granulazioni pigmentari. — 4. Cellula staccata dal gruppo principale. — 5, 5. Tre nuclei di cellule coperte da granulazioni pigmentari. — 6. Queste stesse granulazioni sparse.

C. Cellule della faccia superficiale dello strato mucoso. — 1, 1. Cellule propriamente dette, molto schiacciate e di un aspetto lamelliforme, che offrono una grande analogia con quelle dello strato corneo, ma più piccole e provviste di un nucleo. — 2, 2. Loro nucleo piccolo, aggrinzito, ma pure molto apparente.

D. Cellule della faccia profonda di questo strato. — 1, 1. Quattro cellule unite tra loro da una sostanza amorfa. — 2, 2. Loro nucleo molto allungato, anche perpendicolare alla superficie del derma e circondato da granulazioni pigmentari.

sferiche, un poco ineguali di volume, del tutto nere se non si trovano situate al fuoco della lente, chiare al centro, oscure alla periferia.

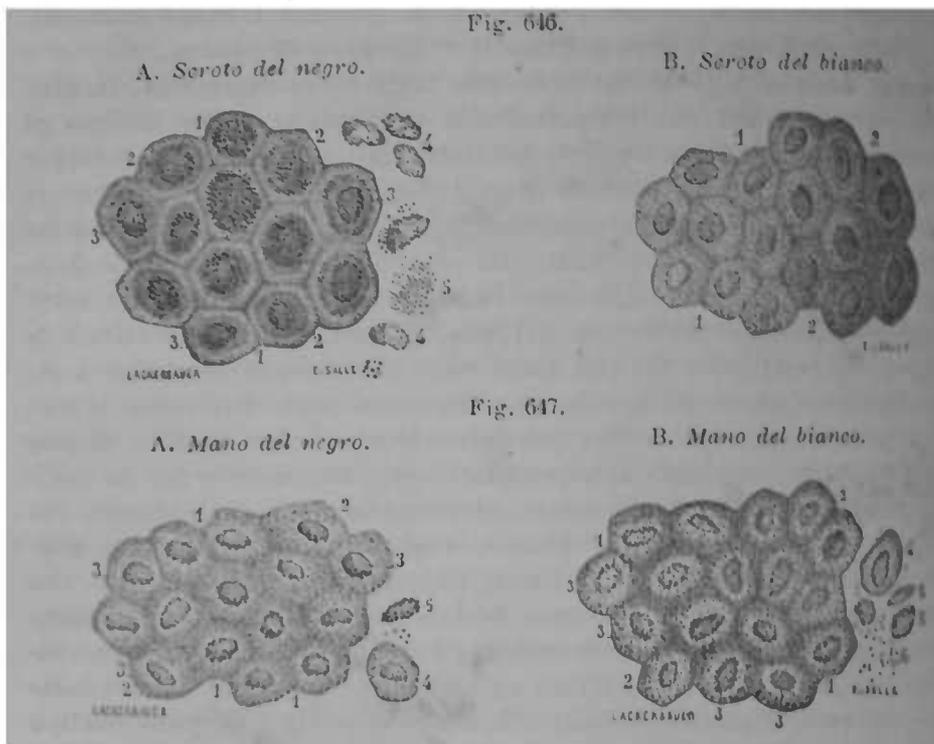
feria, se esse vi si trovano. Sembrano costituite da una sostanza speciale, eminentemente refrangente, e non avendo un colore proprio. la loro parte centrale è chiara perchè lascia passare i raggi luminosi, e la periferica bruna o nera perchè li rifrange e li sposta.

**Razza bianca.** — Abbiamo visto che nella razza caucasica, le granulazioni pigmentari più voluminose si aggruppano anche intorno al nucleo, sul quale sono disposte ad intervalli abbastanza regolari e molto apparenti; se ne contano 8 a 10 e sino a 12 o 15. Altre si trovano sparse nello spazio compreso tra il nucleo e le pareti della cellula, ma sono meno apparenti. Ciò che colpisce dapprima l'osservatore che le paragona nelle due razze, è la loro molteplicità ed il loro volume più considerevole nell'una, la loro scarsezza relativa e la loro esiguità nell'altra. Ma con uno studio più profondo si giunge a riconoscere che esse sono egualmente numerose nelle due razze, e che non differiscono in realtà che pel loro volume e per la loro forma.

Nel negro, le granulazioni pigmentari sono voluminose per la maggior parte, molto irregolarmente arrotondate, e quindi molto refrangenti. Nell'uomo di color bianco, rappresentano nello stato normale semplici molecole, senza forma determinata, tanto piccole, che si distinguono appena, anche con i forti ingrandimenti; non hanno allora quasi alcun potere refrangente. Per metterle in evidenza, bisogna dunque loro dare la forma ed anche il volume che hanno nelle razze colorate; l'azione sufficientemente prolungata dell'acido acetico al centesimo produce questo doppio risultato. Esse erano come atrofizzate ed avvizzite; questo liquido compenetrandole, le dilata, fa loro riacquistare la forma sferoidale e le rende così accessibili alla vista. Se si paragonano allora a quelle del negro, si osserva una perfetta analogia, o piuttosto una completa rassomiglianza con quelle di quest'ultimo. Tutte però non subiscono punto l'influenza del liquido ambiente, le più atrofizzate conservano il loro stato primitivo, o appena si modificano, e restano invisibili per conseguenza; e perciò le granulazioni sembrano meno numerose che nelle razze colorate.

Per paragonare le cellule pigmentari nel negro e nel bianco, si prenderanno di preferenza, sul primo le parti la cui colorazione è meno oscura, e sul secondo le parti corrispondenti; poi si situerà sopra una stessa lamina di vetro un lembo dello strato mucoso dell'uno e dell'altro. Esaminandoli poscia alternativamente, si potrà vedere quanto poco differiscono, o piuttosto si resterà meravigliati dalla loro completa rassomiglianza. Tengo nel mio laboratorio parecchie preparazioni di questo genere molto evidenti. Da un lato della lastra si trova un lembo del corpo mucoso preso sopra una mano di negro, dall'altro un lembo dello strato mucoso preso sulla mano di una donna molto bianca. Le ho presentate a parecchi anatomici molto abili, facendo loro conoscere l'origine dei due lembi, e pregandoli indicarmi quello che

apparteneva alla mano nera, e quello che apparteneva alla mano bianca; essi esitarono molto, poi finalmente si sbagliarono spessissimo



**Parallelo delle cellule pigmentari del negro e del bianco.**

Fig. 646. — A. 1, 1. Cellule pigmentari dello scroto del negro. — 2, 2, 2. Loro parte periferica, rappresentata da un anello più chiaro, al livello del quale le granulazioni pigmentari sono più piccole e meno abbondanti. — 3, 3, 3. Loro parte centrale, costituita da un nucleo interamente coperto di granulazioni, le quali disposte a strati spessi lasciano però intravedere il contorno del nucleo in alcune cellule che sembrano allora formate da tre parti concentriche, il nucleo, lo strato delle granulazioni e la zona chiara periferica. — 4, 4. Nuclei isolati e coperti da granulazioni. — 5. Granulazioni sparse.

B. Cellule pigmentari dello scroto del bianco. — 1, 1. Gruppo di cellule che corrispondono all'apice delle papille, e che contengono granulazioni pigmentari molto poco sviluppate, donde la loro tinta chiara. — 2, 2. Gruppo di cellule che corrispondono agli spazi interpapillari, e che contengono granulazioni più voluminose ed in apparenza più numerose, donde la loro tinta più oscura che le avvicina a quelle del negro.

Fig. 647. — A. 1, 1. Cellule pigmentari della faccia dorsale della mano del negro. — 2, 2, 2. Loro parte periferica. — 3, 3, 3. Loro parte centrale. — 4. Una cellula isolata. — 5. Un nucleo circondato da granulazioni. Paragonando queste alle cellule corrispondenti del bianco, si potrà vedere quanto poco esse ne differiscono, e pure le mani alle quali esse appartengono erano, l'una molto nera e l'altra bianca.

B. 1, 1. Cellule pigmentari della faccia dorsale della mano del bianco. — 2, 2. Loro parte periferica nella quale si notano solo granulazioni estremamente piccole. — 3, 3. Loro parte centrale, costituita dal nucleo e dalle granulazioni che lo circondano. — 4. Una cellula del piano medio dello strato mucoso, col suo nucleo e le sue granulazioni. — 5. Tre nuclei di cellule coperti da granulazioni pigmentari. — 6. Alcune granulazioni pigmentari sparse.

riferendo all'una ciò che apparteneva all'altra, e viceversa. La rassomiglianza è tale, difatti, che io stesso dopo studi affatto speciali, esitava anche a pronunziarmi; ho dovuto apporvi un segno distintivo per evitare l'errore (fig. 646).

Se si prende per termine di paragone una parte molto nera della

pelle, come lo scroto ad esempio, l'errore non è più possibile. Ma qui ancora il parallelo non è privo d'interesse. Sullo scroto più bianco, si trovano nelle parti dello strato mucoso che corrispondono agli spazi interpapillari, cellule colorate che offrono parecchi strati di granulazioni intorno al loro nucleo. Se lo scroto è meno bianco queste cellule colorate formano strie, gruppi più o meno estesi. Se presenta un colore oscuro o nero, ciò che è frequente, questi gruppi si estendono sempre più, fino a continuarsi fra loro, e tutto lo strato mucoso offre allora aspetto e caratteri identici a quelli che si osservano nel negro.

Passando dalla razza etiopica alla bianca, s'incontrano razze più o meno colorate, che stabiliscono il passaggio dall'una all'altra. In queste razze intermedie, le granulazioni aumentano o diminuiscono di volume, secondo che si avvicinano più alla razza nera ovvero alla bianca.

In tutte le razze le cellule pigmentari sono dunque costituite sullo stesso tipo. In tutte esse si compongono degli stessi elementi. In tutte le granulazioni colorate sono egualmente numerose. Solamente, a misura che si va dalla razza nera alla bianca, esse si atrofizzano sempre più al punto da ridursi allo stato di semplici molecole, e sembrano allora scomparire; atrofizzandosi esse si deformano, e deformandosi perdono il loro potere refrangente, causa prima della loro colorazione.

3.° — *Le cellule pigmentari differiscono secondo gl'individui, secondo la parte del corpo in cui si considerano, ed anche secondo che questa parte è coperta o esposta all'azione dell'aria e della luce.*

Se si classificassero tutti gl'individui d'una stessa razza pel colore che la pelle presenta in ognuno di loro, formerebbero una lunga serie con gradazioni quasi insensibili di colore, dalla tinta più oscura sino alla più pallida. È appena necessario far notare che tutte queste differenze individuali si spiegano per l'ineguale sviluppo delle granulazioni pigmentari.

Ciò che è vero per gl'individui non lo è meno per le diverse parti dell'involucro cutaneo. Partendo dalla pelle degli organi genitali più colorata di quella delle altre regioni, troveremo qui egualmente tutta una serie di tinte meno cariche in rapporto col volume anche decrescente delle granulazioni che presiedono alla loro colorazione.

A lato di queste differenze fisse o permanenti ce ne sono altre transitorie che riconoscono per causa l'azione prolungata della luce. Tutte le parti scoperte del corpo subiscono questa influenza, esse prendono progressivamente un colore più oscuro, mentre che le altre conservano il loro colore primitivo. I raggi solari agendo sul derma vorrebbero dunque per effetto di far nascere nuove granulazioni pigmentari? No, essi determinano semplicemente l'ipertrofia di quelle che esi-

stevano. Esaminando comparativamente la pelle della faccia in un individuo nel quale essa avea preso sotto l'azione solare una tinta più carica, ed in un altro in cui era bianchissima, sono rimasto meravigliato dello sviluppo che presentava la materia colorante nel primo.

Alcune volte i tegumenti della faccia e delle mani si colorano solo in alcuni punti; essi offrono allora macchie circolari, dette *macchie epatiche*, che sono egualmente il risultato di una ipertrofia temporanea del pigmento. La colorazione più nera delle areole della mammella nella donna durante la gravidanza, la tinta più bruna in essa anche nella pelle della faccia a quest'epoca, sono fenomeni dello stesso ordine.

Se si considera lo strato mucoso o pigmentare dell'epidermide nelle differenti razze, nei diversi individui, in questa o quell'altra parte del corpo, essa ci si presenta adunque con caratteri sempre identici. Dei quattro elementi che entrano nella struttura intima di queste cellule, ve ne sono tre pei quali questa identità è perfetta. Il quarto o l'elemento colorato è il solo che varia. Per imprimere alla superficie del corpo modificazioni quasi infinite di aspetto, la natura ha seguito il suo ordinario processo: dopo aver creata l'unità, ha ottenuto la varietà, modificando le proporzioni di quest'ultimo elemento, cioè ponendolo in condizioni da poter raggiungere uno sviluppo completo, ovvero, arrestarsi al principio di questo, od anche raggiungere una delle mille fasi intermedie.

Se queste modificazioni, dovute ad una semplice ineguaglianza di sviluppo, sono molto accentuate nell'uomo, esse lo sono anche più nei mammiferi. Più innanzi vedremo difatti che i peli formano una dipendenza dello strato pigmentare; ora, siccome il sistema peloso ha nei mammiferi una maggiore importanza, le differenze esteriori di coloramento sono molto più pronunziate.

#### D. — **Struttura intima dello strato corneo.**

Lo strato corneo dell'epidermide è stratificato. Nei punti ov'è più sottile, consta ancora di parecchi piani sovrapposti, in quelli ove è più spesso, ne comprende un grandissimo numero. Tutti questi piani si dispongono parallelamente. Sulla palma delle mani e sulla pianta dei piedi, le creste del derma ed i solchi interpapillari loro impartiscono una direzione ondulosa che tende a sparire, passando dalle inferiori alle superiori.

Ogni piano si compone di cellule congiunte egualmente fra loro da una sostanza amorfa, differenti però considerevolmente da quelle che formano lo strato mucoso. Non si trova più nella loro cavità alcuna traccia di nucleo. Le granulazioni pigmentari ed il liquido intracellulare sono anche scomparsi. La cavità stessa non esiste più che allo stato

di vestigio e solamente per le cellule inferiori, per le più alte ed anche per le medie scompare del tutto, giacchè le due pareti della cellula si applicano dapprima immediatamente l'una all'altra, e poi si saldano (fig. 645, a).

Così conformate, le cellule dello strato corneo prendono per la maggior parte la forma di squamette, o di lamelle a contorno irregolare aventi sulle loro due facce l'impronta delle cellule con le quali si trovano in rapporto. Viste ad un ingrandimento di 400 a 500 diametri, offrono qua e là un aspetto finamente granuloso.

Secondo l'opinione quasi unanime degli autori, il passaggio dallo strato mucoso al corneo sarebbe graduale e quasi insensibile. le cellule lamelliformi più inferiori conterrebbero, come le cellule pigmentari più alte, un piccolo nucleo, che riducendosi sempre più, non tarderebbe a sparire interamente.

Ricerche più complete mi hanno dimostrato ad evidenza che questo nucleo rudimentale non esiste, anche nelle cellule immediatamente sovrapposte allo strato mucoso. L'errore nel quale questi autori sono caduti proviene dal processo difettoso da essi usato per separare i due strati dell'epidermide: separandoli imperfettamente, hanno attribuito al superiore ciò che apparteneva all'inferiore. Ma usando per la loro separazione il processo che io ho fatto conoscere, si determinano molto bene i loro limiti rispettivi. Se allora si esaminano le cellule superiori dello strato mucoso, si vede che tutte contengono un nucleo avvizzito e granulazioni pigmentari; se si sottopongono allo stesso esame le cellule inferiori dello strato corneo, si vede che esse non contengono né nucleo né granulazioni. Ho ripetuto spesso queste osservazioni e sempre con lo stesso risultato. La linea di demarcazione tra i due strati dell'epidermide è dunque chiara e precisa. Questi due strati differiscono sia per la loro struttura, sia per le loro proprietà.

Come si comportano lo strato mucoso ed il corneo al livello degli orifizi del corpo? In altri termini, come si continua l'epidermide col sistema epiteliale? Questa quistione è di un interesse molto positivo. Dal miei studii risulta:

1° Che lo strato corneo si arresta, nell'uomo e negli animali, sulla linea che stabilisce i limiti rispettivi dei due tegumenti.

2° Che lo strato mucoso si prolunga totalmente o in parte solamente, per costituire gli epiteli.

Passiamo in esame i diversi orifizi naturali. Sulle palpebre, lo strato corneo non si estende al di là del loro margine libero, ma il mucoso si continua per tappezzare la superficie della congiuntiva. Questi due strati si comportano egualmente quando arrivano sulla corona del glande ed all'orifizio della vagina. All'entrata della cavità orale, lo strato corneo si arresta sul margine anteriore delle labbra, lo strato mucoso solo si continua, le ricopre e si prolunga su tutta

la porzione sopradiaframmatica dell'apparecchio digerente. Giunto all'orifizio superiore dello stomaco, perde d'un tratto tutti i suoi piani superficiali e medii, per ridursi al suo piano più profondo, cioè a dire alle sue cellule perpendicolari che prendono un maggior sviluppo, e che così ipertrofizzate, costituiscono col loro insieme l'epitelio cilindrico. Sul contorno dell'orifizio anale, si osserva una modificazione simile: lo strato corneo sparisce, le cellule piatte dello strato mucoso scompaiono egualmente; restano le cellule profonde, ovoidi o perpendicolari al derma, che acquistando anche dimensioni più considerevoli, formano l'epitelio cilindrico del tubo intestinale. La stessa modificazione si ha all'origine della mucosa respiratoria, con la differenza che l'epitelio cilindrico ivi si ricovre di ciglia vibratili.

L'osservazione ci mostra in ultimo che l'epidermide all'entrata delle cavità dell'organismo, si spoglia del suo strato corneo, e che gli epitelii sono un semplice prolungamento dello strato mucoso.

#### E. — Sviluppo dell'epidermide.

L'epidermide si forma a spese di un prodotto esalato dai capillari sanguigni del derma, che si spande alla superficie del corpo papillare

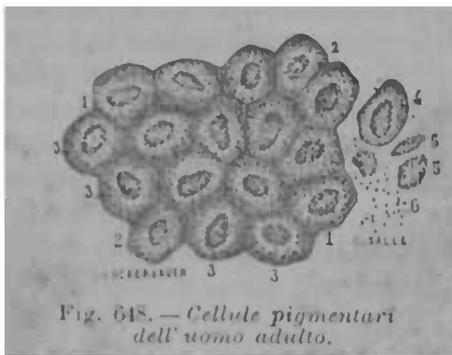


Fig. 648. — Cellule pigmentari dell'uomo adulto.

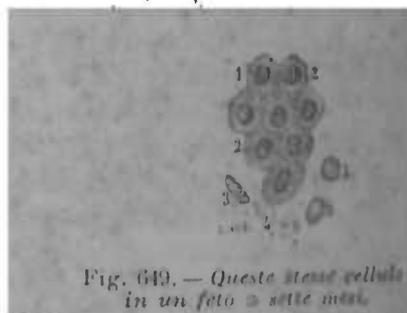


Fig. 649. — Queste stesse cellule in un feto a sette mesi.

Fig. 648. — 1, 1. Cellule viste per la loro faccia inferiore. — 2, 2. Loro contorno esagonale. — 3, 3. Loro nucleo coperto da granulazioni pigmentari. — 4. Una cellula staccata dal gruppo principale. — 5, 5. Nuclei usciti dalle loro cellule e circondati da granulazioni. — 6. Queste stesse granulazioni sparse.

Fig. 649. — 1. Gruppo di cellule esagonali unite fra loro. — 2, 2. Nuclei di queste cellule ognuno dei quali è circondato da granulazioni pigmentarie. — 3, 3, 3. Nuclei usciti dalle loro cellule ed ancora coperti dalle loro granulazioni. — 4. Granulazioni isolate e staccate nel liquido della preparazione.

sotto l'aspetto di un liquido che si coagula. Nella sua spessore nascono dei nuclei i quali si circondano di uno strato del liquido ambiente, e ben presto d'una membrana o cellula propriamente detta. Le cellule arrotondate e dapprima poco numerose si moltiplicano fino al punto da mettersi in contatto. Lo stesso lavoro di elaborazione continuando, a questo primo strato ne succede un secondo, poi un terzo, etc. Così nasce e si accresce lo strato mucoso. Quasi nello stesso tempo si forma lo strato corneo; verso la fine del secondo mese del

vita intrauterina, si può già constatare la presenza dell'uno e dell'altro sulla faccia libera del derma.

Tal'è il modo come si sviluppa lo strato profondo dell'epidermide. Lo strato superficiale si sviluppa consecutivamente al precedente, o piuttosto esso rappresenta questo strato stesso modificato e degenerato. Abbiamo visto che le cellule dello strato mucoso, a misura che si elevano, prendono una forma sempre più lamellare, e che nello stesso tempo il loro nucleo s'impiccolisce e si avvizzisce; un poco più tardi esso sparisce. Esse non appartengono allora più allo strato mucoso ma allo strato corneo il quale così comincia a svilupparsi. Altre cellule sottostanti subiscono la stessa modificazione e la stessa migrazione, e quindi esso aumenta a poco a poco di spessore. Una volta sviluppato crescerebbe indefinitamente se le sue cellule più antiche non si disgregassero e non si staccassero mentre che nuove cellule si aggiungono alla sua faccia opposta.

Nell'epidermide dunque si compiono due fenomeni ben differenti: uno di riproduzione incessante sulla sua faccia aderente, ed uno di distruzione continua sulla sua faccia libera. Le cellule ond'essa è composta subiscono una migrazione in virtù della quale le più profonde divengono le une dopo le altre, le più superficiali. Mentre che esse così si spostano, perdono la maggior parte degli elementi di cui erano formate al principio. Tutto dinota in esse dunque una maniera di vita loro propria. Questa vitalità si manifesta con una serie di trasformazioni analoghe a quelle per le quali passa ognuno dei nostri organi: come questi esse nascono, crescono e riduconsi, come questi, percorrono i tre periodi della gioventù, della maturità e della vecchiaia, con essi si atrofizzano e si riducono nella loro decrepitezza ad una semplice polvere, che non è più per l'organo che un corpo estraneo e che se ne stacca.

La materia colorante comparisce molto probabilmente nella prima fase del loro sviluppo; io ne ho constatato l'esistenza sopra un feto di sette mesi. In tutti i neonati, il pigmento si può molto facilmente osservare, ed è tanto manifesto quanto nell'adulto. Nelle razze bianche resta allo stato fetale o embrionale per tutta la durata della vita, sviluppandosi solamente in alcuni punti. Nella razza negra è poco apparente anche prima della nascita, ma si sviluppa rapidamente fin dai primi giorni seguenti (fig. 649).

#### F. -- Proprietà ed usi dell'epidermide.

I due strati dell'epidermide sono destinati ambedue a coprire il corpo papillare e proteggerlo; compiono, relativamente alla sensibilità tattile, l'ufficio di un organo moderatore, ufficio molto importante, che ha per scopo di risparmiare e quindi conservare la squisitezza e delicatezza di questo senso.

Paragonandoli tra loro per la loro struttura intima abbiamo visto quanto questi due strati differiscono. Se li paragoniamo per le loro proprietà fisiologiche, essi non differiscono meno. Lo strato mucoso è molto igrometrico, si lascia facilmente attraversare dai liquidi che vengono a contatto di esso. Lo strato corneo non è punto igrometrico, e messo in contatto con questi stessi liquidi resta impermeabile.

L'esperienza seguente lo dimostra: io prendo due tubi, di un centimetro di diametro e 10 cent. di lunghezza. Uno di essi è chiuso inferiormente con un lembo di strato mucoso preso sulla palma della mano ed antecedentemente disseccato, per restituirlo alla sua pristina consistenza. L'altro è chiuso ugualmente alla sua estremità inferiore con un lembo di epidermide molto sottile. Così disposti, i due tubi vengono riempiti di acqua: ora solo quello sul quale è fissato lo strato mucoso si vuota in alcuni minuti, l'acqua esce a grosse gocce, una dopo l'altra a corti intervalli. Quello chiuso da uno strato mucoso, protetto da un sottile strato corneo, resta pieno: dopo due mesi era ancora quasi pieno, il livello del liquido erasi un poco abbassato solo a causa dell'evaporazione che avviene alla superficie.

Questa esperienza è convincente, ed io l'ho ripetuta e sempre con lo stesso risultato. I due strati dell'epidermide hanno dunque proprietà non solamente differenti, ma opposte; l'uno si lascia attraversare dai liquidi, l'altro oppone loro una barriera insormontabile; l'uno si comporta a mo' di un crivello, l'altro a mo' d'una lamina di vetro.

I diversi piani di cellule che formano lo strato mucoso non hanno eguale permeabilità. Questa proprietà è tanto maggiore per ciascun di essi, per quanto le cellule di cui si compongono sono meno schiacciate. Quello che si applica immediatamente alla superficie del derma è dunque il più permeabile: quelli più alti lo sono meno, e quello sottoposto allo strato corneo lo è meno ancora.

Quando si applica un vescicante sopra un punto qualunque della pelle, il liquido sieroso raccolto sotto l'epidermide attraversa dapprima le cellule più profonde dello strato mucoso e si spande, al principio della sua esalazione, nella spessezza di questo, una parte del quale resta aderente al derma: lo strato corneo non solamente non si lascia attraversare, ma lo si trova secco come nello stato normale.

L'opposizione che si nota tra i due strati dell'epidermide, paragonandoli al punto di vista della permeabilità, ci lascia prevedere l'uso cui ciascuno di essi è destinato.

Lo strato mucoso, molto permeabile, si prolunga in tutte le glandole della pelle, lascia passare il liquido segregato e prende parte alla sua elaborazione. Esso si prolunga egualmente in tutt'i follicoli piliferi, per dare origine ai peli i quali hanno le sue medesime proprietà igrometriche.

Lo strato corneo, impermeabile pei liquidi che vengono di dentro

come per quelli di fuori, è destinato ad opporsi all'evaporazione dei primi e alla penetrazione dei secondi. Vedete ciò che avviene sopra un cadavere quando lo si stacca; alcune ore dopo la sua scomparsa le parti sottostanti sono disseccate, mentre che le circostanti conservano il loro stato normale. Supponiamo per un istante che esso fosse stato asportato sul vivo sopra una grande estensione, tutte le parti così denudate sarebbero minacciate d'un disseccamento simile, se una violenta infiammazione non lo impedisse coll'uccider l'infermo; cosa che noi abbiamo troppo spesso l'occasione di osservare in seguito a vaste scottature prodotte dall'acqua bollente. In quanto ai liquidi esteriori lo strato corneo, opponendosi alla loro penetrazione, ci pone al coperto delle influenze dannose che essi potrebbero produrre mischiandosi alla massa sanguigna.

Osservazioni molto concludenti sembrano attestare invero, che la pelle non è completamente priva della facoltà di assorbire i liquidi coi quali si trova in contatto. Ma l'impermeabilità dello strato corneo è tale che lo assorbimento per questa via mi sembra impossibile; esso ha luogo probabilmente per mezzo del sistema peloso, non meno igrometrico dello strato mucoso; può accadere anche che le glandole sudorifere facciano l'ufficio di tubi capillari che attirano i liquidi nelle loro cavità, dove sarebbero in seguito facilmente assorbiti.

### § 3.º—DEI PELI E DEI FOLLICOLI PILIFERI.

I *pelli* sono produzioni epidermoidali, filiformi e flessibili, impiantate in una depressione del derma, che fa l'ufficio di organo produttore, e che ha nome di *follicolo pilifero*. Essi ci offrono a considerare questo follicolo ed il pelo propriamente detto.

#### A. — Follicolo pilifero.

I follicoli piliferi si presentano sotto la forma di cavità cilindriche scavate nella spessezza della pelle, e che si aprono, alcuni sulla superficie libera di questa, altri nella cavità delle glandole sebacee. I primi sono i più numerosi, i più lunghi ed importanti, e fisseranno più particolarmente la nostra attenzione.

a. *Follicoli piliferi che si aprono alla superficie della pelle.*—Essi hanno una direzione perpendicolare al derma e non obliqua come gratuitamente si crede dalla maggior parte degli autori.—La loro lunghezza o profondità varia secondo lo sviluppo del pelo che contengono. Nelle regioni ove i peli sono molto sviluppati i follicoli si prolungano sino al livello della faccia aderente della pelle, e scendono anche un poco al disotto di questa, come si può vedere in tutta la estensione del cuoio capelluto, ove questi follicoli formano una spe-

torno al nucleo. Giunto sul fondo del follicolo, lo strato mucoso, dopo essersi assottigliato, si ripiega, poi si continua interamente col pelo, che è un semplice prolungamento. Vedremo in seguito come si modifica per costituirlo, e constateremo anche che queste modificazioni si operano gradatamente, in modo che esso conserva ancora sulla testa del pelo tutte le sue qualità caratteristiche.

La *lamina cornea* è formata da cellule schiacciate, irregolarmente romboidee, il cui grand'asse è diretto parallelamente a quello del follicolo. Queste cellule non contengono niente nella loro cavità, che sembra finanche scomparsa, e la lamina sottilissima che esse costituiscono aderisce in fuori allo strato mucoso ed indentro alla superficie del pelo. In sopra essa si continua con lo strato corneo dell'epidermide, inferiormente si assottiglia, poi sparisce interamente per raggiungere il fondo del follicolo pilifero. Secondo la maggior parte degli anatomici, ne comprenderebbe due altre: una esterna, a cellule longitudinali e prive di nucleo, ed è quella che abbiamo descritta e che alcuni autori chiamano *strato di Hentle*; una interna, più sottile, a cellule trasversali nucleate, che costituisce lo *strato di Huxley*. Ma queste cellule nucleate contengono anche granulazioni pigmentari e si debbono considerare come una dipendenza dello strato mucoso, o piuttosto del pelo che ne è il prolungamento, e saranno descritte con questo, di cui concorrono a formare l'epidermide.

I follicoli ricevono vasi e nervi.—I vasi sono numerosi, e provengono da due sorgenti: gli uni vengono dalla rete sotto-papillare, gli altri si portano direttamente alla loro estremità profonda per perdersi nella papilla. Tutti questi vasi sono semplici capillari, di differentissimo calibro. Si spandono nella tunica fibrosa e particolarmente nel suo strato esterno o longitudinale, sotto la forma di una rete tanto più ricca per quanto questo corrisponde ad una parte più inferiore. Nello strato a fibre circolari si trovano solo vasi capillari. I nervi formano intorno alla metà inferiore o profonda dei follicoli un plesso a grandi maglie irregolari. Molto probabilmente si staccano da questo plesso de'filamenti o semplici tubi che si perdono nella loro pareti, ma noi non possediamo alcuna nozione su questi filamenti o tubi terminali.

guaina epidermica della sua radice.—4. Lamina esterna di questa guaina.—5. Tunica a fibre trasversali coi suoi nuclei.—6. Tunica a fibre longitudinali.—7. 7. Muscoli a fibre lisce che s'inseriscono su questa tunica.—8, 8. Loro estremità libera che si perde negli strati più superficiali del derma.—9. Glandola sebacea molto composta, che si apre nel terzo superiore del follicolo pilifero.—10. Suo dotto escretore.—11. Glandola sebacea annessa al contrario per la sua estremità semplicità e per il suo lungo dotto escretore, che si apre sul punto diametralmente opposto del follicolo.—12. Sbocco di questo follicolo.

Fig. 651.—Radice di un capello circondata dalla sua guaina epidermica.—1. Radice del capello.—2. Suo bulbo.—3. Papilla del follicolo da cui il bulbo del capello è in parte staccato.—4. Sbocco del follicolo che dà passaggio al pelo che contiene.—5, 5. Lamina interna della guaina epidermica.—6. Sua lamina esterna molto più spessa.—7, 7. Glandole sebacee annesse al follicolo pilifero.—8, 8. Loro dotto escretore.

Fig. 652.—Glandola sebacea della fronte.—1. Follicolo pilifero annesso a questa glandola e che si apre nella parte inferiore della sua cavità.—2, 3, 4, 5. Lobuli della glandola.—6. Suo dotto escretore che dà passaggio ad un pelo di lanugine.

b. *Follicoli piliiferi che si aprono nelle glandole sebacee.* — Questi follicoli di seconda classe corrispondono alla porzione inferiore dei follicoli della prima, cioè a quella che è sottoposta allo sbocco delle glandole sebacee. Riconosciuta quest'analogia divien facile rilevare i caratteri loro proprii e per i quali si distinguono dai follicoli che si aprono alla superficie della pelle.

Hanno per caratteri comuni: 1° il loro stato rudimentale; 2° la loro situazione sul contorno d'una glandola sebacea o nell'intervallo dei suoi lobuli; 3° la loro indipendenza dal derma, donde anche la facilità maggiore con la quale si possono isolare; 4° aderiscono su tutta la lunghezza delle loro pareti al pelo che ne dipende e non presentano in conseguenza, dalla loro origine fino al loro sbocco nella glandola corrispondente alcuna traccia di cavità; 5° sono generalmente sprovvisti di muscoli a fibre lisce, e solamente sulla fronte si vedono spesso due fascetti muscolari attaccarsi a questi follicoli; 6° infine la loro struttura è più semplice, e comprende uno strato esterno, formato da fibre di tessuto connettivo, uno medio jalino e omogeneo, uno interno, composto di cellule pigmentarie, ed alcuni capillari sanguigni che ne occupano lo strato esterno.

Non è raro vedere due follicoli rudimentali aprirsi nella stessa glandola. Questo fatto si presenta anche frequentemente per le grosse glandole sebacee dell'areola della mammella.

## B. — Sistema peloso.

### 1.° *Situazione, distribuzione, conformazione esterna dei peli.*

Il sistema peloso, al primo aspetto, sembra concentrarsi esclusivamente su certe regioni particolarmente sul cuoio capelluto sugli organi genitali, nel cavo ascellare e sulla faccia dell'uomo. I peli si mostrano in gran numero anche sul contorno di tutti gli orifizi del corpo, sul margine libero della palpebre ove prendono il nome di *ciglia*, all'entrata delle fosse nasali, ove sono conosciuti sotto quello di *tribrisse*, sulla vulva e sul contorno dell'orifizio anale. Nella maggior parte della sua estensione, la superficie del corpo non ne presenta che vestigia, e pare anche che manchino in molti punti.

La loro distribuzione però è molto meno ineguale di quel che si potrebbe credere. Alcune parti dell'involucro cutaneo sulle quali non si scorge dapprima alcuna traccia di peli, ne sono invece fornite. La pelle del tronco e degli arti ne è completamente ricoverta; sono solamente un poco meno numerosi che sui tegumenti del cranio, e rudimentali per la maggior parte. Ma sulla pelle delle pinne e del lobo del naso sono quasi tanto vicini quanto quelli che vegetano innanzi alle labbra ed al mento. Il padiglione dell'orecchio, la cui

pelle è tanto delicata e morbida al tatto, presenta quando lo si esamina con lente d'ingrandimento, una vera foresta di peli. È lo stesso per la pelle più sottile e più trasparente ancora che copre le palpebre. Il petto più bianco e più liscio ne è coperto su tutta la sua superficie. Solo la palma delle mani e la pianta dei piedi ne sono totalmente sprovviste.

Il sistema peloso nell'uomo è dunque piuttosto inegualmente sviluppato anziché disugualmente distribuito; si può dividere in due porzioni, di cui l'una comprende i peli giunti al loro intiero sviluppo, o i *peli* propriamente detti, e l'altra i peli rudimentali o *lanugine*.

I *peli* occupano alcune regioni determinate. La *lanugine* copre quasi tutte le altre, e si trova sparsa in conseguenza sopra una superficie molto più vasta. Ciò che i primi guadagnano in sviluppo, i peli di lanugine lo acquistano in numero. Queste differenze non basterebbero però per stabilire tra loro una linea di demarcazione molto chiara, imperocché essi si mischiano sopra molti punti. Sopra altri i peli restano per molto tempo allo stato di peluria, e prendono in seguito un accrescimento più o meno rapido: tali sono quelli degli organi genitali che restano rudimentali fino alla pubertà e che allora si sviluppano nello spazio di pochi mesi, tali sono quelli delle labbra e della parte inferiore della faccia, che, mentre sono una semplice lanugine nella donna per tutto il corso della sua vita, e nell'uomo sino ai diciotto o vent'anni, entrano a quest'epoca nel secondo periodo del loro sviluppo; tali sono ancora quelli del petto e di molte regioni, che non oltrepassano mai il primo grado del loro sviluppo in alcuni individui e che in altri giungono ad uno sviluppo completo.

Dall'insieme di questi fatti, ne segue che: *il numero totale dei peli che vegetano alla superficie del corpo è quasi lo stesso nelle diverse età nei due sessi. In tutti gl'individui e probabilmente anche in tutte le razze umane, ma il numero di quelli che passano dal primo al secondo periodo del loro sviluppo è estremamente variabile.* Così si spiegano:

1° Le differenze che osserviamo tra il sistema peloso del bambino e quello dell'adulto;

2° Le differenze che osserviamo tra il sistema peloso della donna e quello dell'uomo; e tutte le varietà individuali tanto numerose che ci offre questo stesso sistema;

3° Le differenze molto più spiccate che separano il sistema peloso dell'uomo da quello dei mammiferi.

In questi ultimi, tutti i peli giungono ad uno sviluppo completo. In luogo di coprire alcune regioni più o meno limitate, coprono l'organismo intero. Al mantello protettore che loro costituisce la pelle si sovrappone un altro involucro sul quale i mezzi ambientali non hanno che una debole influenza; per meglio proteggerli contro le violenze

esterne e gli attacchi dei loro numerosi nemici, la natura ha date alla loro superficie cutanea minore sensibilità e più mezzi di resistenza. — Lasciando l'uomo quasi nudo e conservando ai suoi tegumenti una sensibilità più viva, sembra averlo disarmato, ma la sua intelligenza è una armatura che basta ampiamente a proteggerlo; così lo vediamo abitare e prosperare su tutt' i punti della superficie del globo, mentre che le specie animali sono, per così dire, rinchiuso sotto tale o tal'altra latitudine che non potrebbero lasciare impunemente.

Nell'uomo, il cuoio capelluto è in qualche modo la sede speciale del sistema peloso, donde segue che questa regione, come fa notare Bichat, è poco atta ad esercitare il senso del tatto, sia perchè la presenza dei peli diminuisce la sensibilità, sottraendo la pelle al contatto delle impressioni dirette dei corpi esterni sia per la sua forma arrotondata che non le permette di venire a contatto con questi corpi se non sopra una piccola superficie. — Il numero dei peli che occupano questa regione è vario. Alcune volte i capelli sono tanto folti che sembrano toccarsi; altre volte invece così sfolti che lasciano facilmente vedere il cuoio capelluto.

Il loro accrescimento ha senza dubbio dei limiti che non vengono mai sorpassati; ma il termine di questo accrescimento è ancora poco noto. Si veggono spesso giungere fino ai lombi, prolungarsi sino alle cosce ed anche, secondo alcuni naturalisti, sino alla parte media delle gambe. Scinti intorno al tronco, formano allora un velamento quasi completo. — La loro lunghezza è una delle prove più chiare che sia stata invocata in favore della destinazione dell'uomo all'attitudine bipede. — I capelli differiscono ancora:

1° Per la loro forma. Gli uni sono cilindrici, e si uniscono assieme a modo di filamenti, rettilinei donde il nome di capelli lisci che loro è stato dato. Altri pel contrario sono schiacciati in un senso, larghi nel senso contrario: a questa classe appartengono tutt' i capelli ricci e particolarmente quelli de'negri. Il capello avvolgesi su di sé stesso nel medesimo senso in cui è schiacciato.

2° Pel loro diametro. Ve ne sono alcuni di diametro piccolissimo, altri di una spessezza relativa molto maggiore. I primi sono in generali flessuosi ed ondulosi, i secondi più o meno ispidi e rettilinei.

3° Per la loro resistenza, che sembra proporzionata al loro diametro: pei più fini questa resistenza è ancora notevole. Non vi è alcuna parte dell'economia, senza eccettuare neppure il sistema fibroso, che possa sostenere un peso così relativamente grave senza rompersi.

4° Pel loro colore, che varia secondo l'età, gl'individui, il clima, ec. Questo colore è ordinariamente in armonia con quello della pelle.

I capelli, come tutte le altre dipendenze del sistema peloso, sono

cie di spazzola sotto-cutanea. Nei punti ove il sistema peloso resta rudimentario, non si estendono ordinariamente al di là del terzo medio della spessezza del derma.—Il loro diametro è sempre determinato da quello del pelo corrispondente.

Le pareti dei follicoli piliferi del prim'ordine corrispondono per la loro faccia esterna ai fasci fibrosi del derma, alle glandole sebacee che si aprono nella loro cavità, ed ai muscoli lisci della pelle che vi si attaccano.—Per la loro faccia interna, sono in rapporto coi peli, ma quest'ultimo rapporto differisce secondo che si considera la parte sottostante allo sbocco delle glandole sebacee, o la parte superiore a questo sbocco. La prima aderisce al pelo intimamente, in modo che non offre alcun vestigio di cavità. La seconda presenta al contrario una cavità nel cui asse trovasi il pelo, ed in cui si versa la materia sebacea (fig. 650).

Dall'estremità profonda o dal fondo dei follicoli sorge una sporgenza conica, a base inferiore, alcune volte un po' strozzata: su questa sporgenza o *papilla del pelo* è impiantato il pelo, il quale ne copre non solamente l'apice, ma tutta la superficie; essa sola compie l'ufficio di organo produttore, e costituisce la parte essenziale dei follicoli.—La loro estremità superficiale o il loro sbocco, corrisponde in generale al livello della superficie cutanea. Non è raro però che sorpassi un po' questo livello, e si vede allora al punto di emergenza dei peli una leggera sporgenza già indicata da Ruysch. Moltiplicandosi queste sporgenze pilifere comunicano alla pelle una certa ruvidezza che varia secondo le regioni e gl'individui.

I follicoli piliferi si compongono di due tuniche, una delle quali è una dipendenza del derma, e l'altra dell'epidermide.

La prima, o *tunica fibrosa*, rappresenta il follicolo propriamente detto. Comprende tre strati di struttura molto differente:

1° Uno strato esterno, a fibre longitudinali, di natura connettivale, che si continua in parte con le fibre laminose del derma al quale si trova in questo modo solidamente congiunto (fig. 650, 6).

2° Uno strato medio, più spesso, a fibre circolari, ciascuna delle quali contiene un nucleo allungato nel senso trasversale (fig. 650, 5).

3° Uno strato interno, estremamente sottile, di natura elastica, d'aspetto fibroide, jalino ed omogeneo. Questo strato aderisce in un modo intimo al precedente. Al pari di quest'ultimo esso non esiste che sulla porzione dei follicoli sottostante allo sbocco delle glandole sebacee. La porzione situata al di sopra di questo sbocco è formata esclusivamente dallo strato a fibre longitudinali (fig. 653).

La seconda tunica, costituita da una semplice depressione dell'epidermide, si può ridurre, come questa, in due strati secondarii o in due lamelle che per la loro situazione si possono distinguere in esterna o *mucosa* ed interna o *cornea*. Queste due lamelle si assottigliano ana-

bedue molto notevolmente verso il fondo del follicolo che sembra così allargarsi per ricevere la parte rigonfiata o testa del pelo.

La lamina mucosa presenta una spessezza quasi tripla di quella della lamina cornea. Si compone di cellule perfettamente simili a quelle dello strato mucoso dell'epidermide: le più esterne, immediatamente applicate alla tunica fibrosa, sono allungate e perpendicolari ad essa. Tutte contengono un grosso nucleo centrale e granulazioni colorate visibili tanto nei bianchi come nei negri, ed aggruppate egualmente in-

Fig. 650.

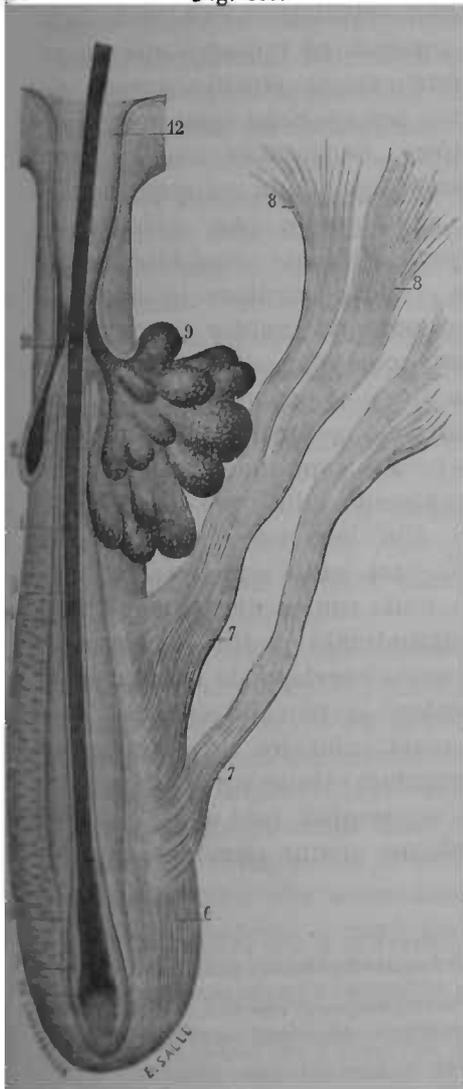


Fig. 651.

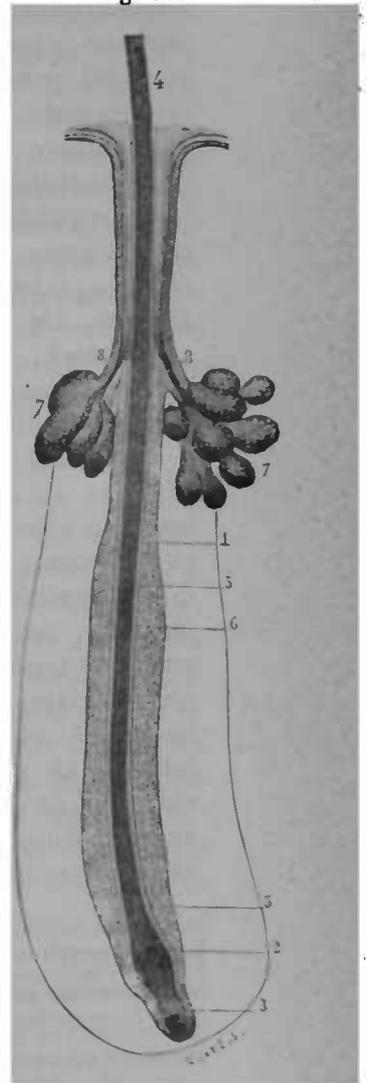
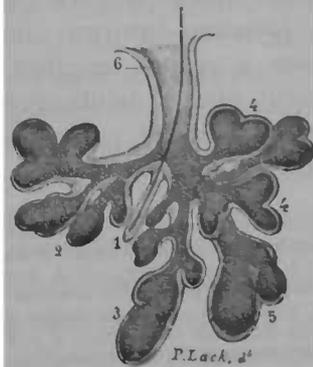


Fig. 652.



*Follicolo pilifero  
che si apre alla superficie  
della pelle.*

*Follicolo pilifero  
che si apre in una glandola  
sebacea.*

*Guaina epidermica  
della radice di un capello.*

Fig. 650. — Follicolo pilifero del cuajo capelluto. — 1. Porzione intra-follicolare o radice del capello. — 2. Suo bulbo che copre la papilla del follicolo. — 3. Lamina interna della

al tempo stesso flessibili ed elastici. Si può modificare la loro direzione in mille modi: abbandonati a loro stessi, ritornano sempre a quella loro e propria.—Sottoposti ad un estensione lenta e graduale si lasciano allungare per la maggior parte di un quinto, ed alcuni anche del quarto della loro lunghezza: dopo però essi non ritornano interamente alla loro lunghezza primitiva.

I peli attirano l'umidità e divenendo umidi aumentano di lunghezza. Quando l'aria diviene secca perdono una parte di questa umidità e si raccorciano. Su questa proprietà che posseggono di variare così di lunghezza, Th. de Saussure ha fondata la costruzione del suo igrometro. Le variazioni di lunghezza che possono subire i peli sotto l'influenza dei diversi stati di secchezza e d'umidità dell'atmosfera, non sono però molto considerevoli. Un capello che sia stato spogliato del suo grasso immergendolo in una soluzione bollente di soda, non si allunga, in generale che della quarantesima parte di sua estensione, passando dalla massima aridità alla massima umidità.

Considerati nelle loro connessioni colla pelle i peli ci offrono a studiare la loro *radice* ed il loro *stelo*. La *radice* è la parte del pelo contenuta nei follicoli: ha una forma cilindrica ed un diametro uniforme nella maggior parte della sua lunghezza. Ma inferiormente essa si gonfia come la cavità corrispondente. Questo rigonfiamento è stato descritto da Malpighi sotto il nome di *testa del pelo* (*capitulum pili*); si chiama anche *bulbo del pelo*. Poggia sulla papilla del follicolo, che copre interamente e le aderisce intimamente; se ne può distaccare però quando l'epidermide comincia a staccarsi sotto l'influenza della putrefazione o della macerazione; si vede allora sulla sua parte inferiore una escavazione che ricorda la forma e le dimensioni di questa papilla.

La testa del pelo è arrotondata, alcune volte un po' allungata ed ovoide; di consistenza molle, in modo che si lascia facilmente comprimere o deformare di colore chiaro e semitrasparente come lo strato mucoso della tunica epidermica con cui si continua e di cui presenta tutti i caratteri.

Lo *stelo* ha forma cilindrica e termina in punta alla sua estremità libera, e coperto qua e là da squamette epidermiche che il pelo solleva con se nell'attraversare lo sbocco del follicolo.

## 2.º — *Struttura del pelo.*

I peli si compongono di tre parti ben distinte: una centrale o cellulosa, più colorata e generalmente conosciuta sotto il nome di *sostanza midollare*; una media o fibrosa, di tinta più chiara chiamata *sostanza corticale*, ed una periferica o squamosa estremamente sottile, considerata a ragione come la loro epidermide.

Ognuna di queste tre parti proviene esclusivamente dallo strato mucoso della tunica interna dei follicoli, che ascendendo sulle pa-

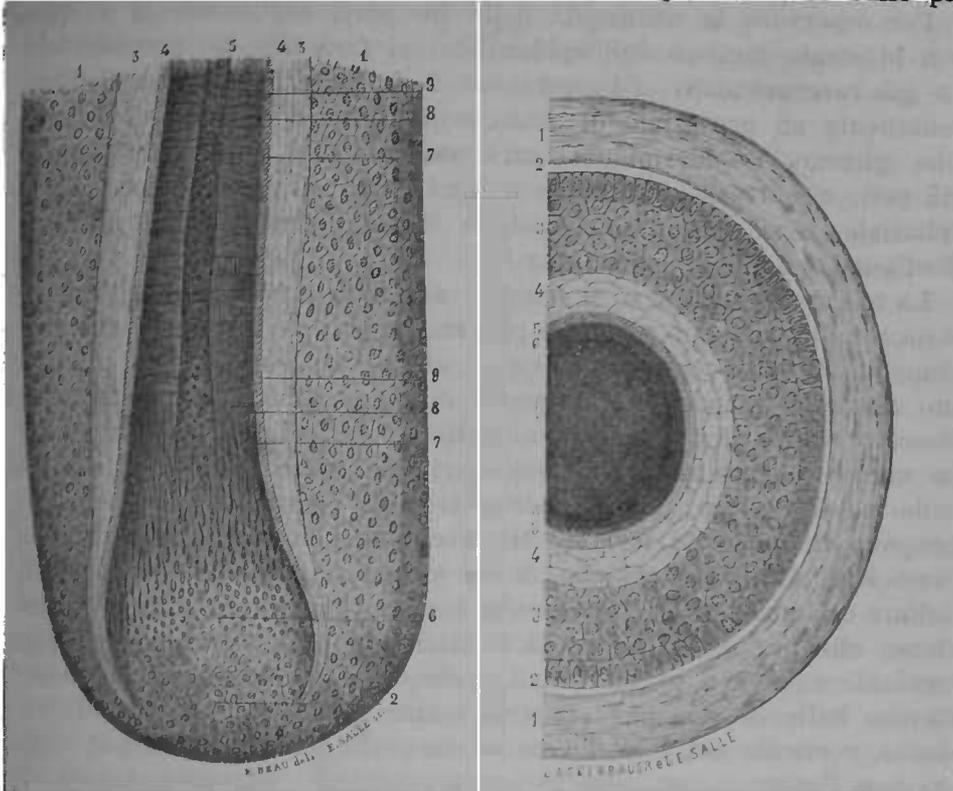


Fig. 653.— *Radice di un capello e sua guaina epidermica.*

Fig. 654.— *Taglio trasversale dello stesso pelo e del suo follicolo pilifero.*

Fig. 653.— 1, 1. Lamina esterna della guaina epidermica dei peli, composta di cellule che contengono ognuna un nucleo, circondato da granulazioni pigmentarie.— 2. Estremità inferiore di questa lamina, che si continua senza linea di demarcazione col bulbo del pelo.— 3, 3. Lamina interna della guaina epidermica, formata da cellule allungate e senza nucleo.— 4, 4. Lamina esterna dell'epidermide del pelo, formata da cellule allungate nel senso circolare e contenenti un piccolo nucleo.— 5. Radice del pelo i cui due terzi superiori sono stati asportati.— 6. Bulbo di questa radice.— 7, 7. Sua parte periferica o fibrosa.— 8, 8. Sua parte centrale o midollare.— 9, 9. Lamina interna della guaina epidermica del pelo, costituita da squamette trasversali il cui contorno solo ha potuto essere rappresentato.

Fig. 654.— 1, 1. Strato delle fibre circolari coi loro nuclei.— 2, 2. Strato trasparente, amorfo, che tappezza la sua faccia interna.— 3, 3. Lamina esterna della guaina epidermica formata in fuori da cellule allungate e perpendicolari allo strato amorfo, e nel resto della sua spessore da cellule esagonali; tutte queste cellule contengono un nucleo coperto da granulazioni pigmentarie.— 4, 4. Lamina interna o cornea di questa guaina composta da cellule senza nucleo e senza granulazioni.— 5, 5. Lamina esterna dell'epidermide del pelo.— 6, 6. Lamina interna di questa epidermide: come la precedente essa è qui più grossa che non dovrebbe essere.— 7. Taglio del pelo.

pille si modifica in un modo differente, secondo che corrisponde all'apice di queste, alla loro superficie o alla loro base.— La parte che si continua coll'apice si modifica pochissimo; essa forma la sostanza cellulare.— La parte che corrisponde alla sua superficie si modifica molto di più e forma la sostanza fibrosa.— La parte che cor-

risponde alla sua base si modifica più ancora, e forma la porzione squamosa.

Per osservare la continuità delle tre parti costituenti di un pelo con lo strato mucoso dell'epidermide, si farà uso del processo che ho già raccomandato, l'immersione della pelle nell'acqua distillata contenente un centesimo di acido acetico. Dal dodicesimo al diciottesimo giorno, l'epidermide si sarà staccata, si svelleranno uno o più peli, che trasporteranno con loro i due strati della loro guaina epiteliale, e si esamineranno ad un ingrandimento di 400 diametri. Studiamo ognuna di queste parti.

La PARTE CELLULOSA o CENTRALE, *sostanza midollare* degli autori, manca nella maggior parte dei peli rudimentali, e tra quelli che raggiungono il loro completo sviluppo alcuni ne sono anche privi. Il suo diametro rappresenta il quarto circa ed alcune volte il terzo del diametro totale del pelo. Essa è costituita da cellule che contengono un nucleo e granulazioni pigmentari, del tutto simili a quelle del bulbo e dello strato mucoso dell'epidermide. Queste cellule si sovrappongono in modo da formare tre a cinque colonne parallele vicine. Sono irregolarmente cubiche. Vista a luce riflessa la sostanza midollare è bianca; a luce trasmessa è nera. Ma questa ultima colorazione, che per molto tempo si è attribuita ora a granulazioni pigmentarie ed ora a granulazioni grasse, dipende dalla presenza di numerose bolle di aria che penetrano attraverso l'epidermide e la sostanza corticale del pelo sin nella sua parte centrale. Trattando questa con l'etere o con l'essenza di terebentina, la sostanza centrale diviene chiara e trasparente, poi riprende il suo colore normale quando il pelo ritorna al suo stato di secchezza abituale. In molti mammiferi è meglio caratterizzata che nell'uomo, le cellule conservano in tutta la loro purezza e su tutta la lunghezza del pelo i loro caratteri primitivi.

La PARTE FIBROSA o SOSTANZA CORTICALE è quella che prende alla costituzione del pelo la parte più importante. Si trova in tutti e ne forma lo scheletro, e da essa dipende il loro colore, la loro resistenza, la loro elasticità, in una parola la maggior parte delle loro proprietà. Questa sostanza fondamentale del pelo è striata nel senso della sua lunghezza. Si vedono su tutta la sua estensione macchie nere o brune, irregolarmente sparse. Considerata nel suo insieme, rappresenta un cilindro vuoto a pareti spesse, che contiene nella sua cavità la sostanza cellulare, ed aderisce per la sua superficie esterna all'epidermide del pelo. — Essa si compone anche di cellule che, sulla testa del pelo, non differiscono da quelle dello strato mucoso. Al disopra di questa testa le cellule si allungano da basso in alto, nello stesso tempo si restringono e si schiacciano. Verso la parte media della radice, esse sono già tanto allungate e sottili, che si trasformano in

squamette fusiformi, che contengono ognuna un rudimento di nucleo anche allungato; le granulazioni che circondano questo si sono avvicinate e gli danno allora un colore bruno uniforme. Le macchie della sostanza corticale sono dovute in parte a queste granulazioni, ed in parte anche alle bolle di aria che s'infiltrano nella sua spessorezza e che l'attraversano da parte a parte.

Dall'allineamento delle squamette fusiformi risulta l'aspetto fibroso della sostanza corticale. Benché intimamente unite, queste possono essere separate sottoponendo il pelo all'azione dell'acido solforico. Sui peli bianchi esse sono incolori, sugli altri hanno una tinta che varia del giallo chiaro al bruno carico, e che dipende dalle granulazioni pigmentari sparse in tutta la loro spessorezza.

La PARTE PERIFERICA O EPIDERMIDE dei peli è una pellicola trasparente ed incolore, congiunta indentro alla sostanza corticale. In fuori, aderisce allo strato corneo della tunica interna dei follicoli piliferi. La sua parte libera è coperta qua e là da piccoli gruppi di squamette che trasporta nell'attraversare lo sbocco di questi.

L'epidermide dei peli non comprenderebbe, secondo la maggior parte degli autori, che un solo strato, ma realmente ne comprende due, che hanno una origine comune, provenendo infatti entrambi, al pari della sostanza midollare e della sostanza corticale, dalla massa cellulosa che costituisce la testa del pelo, ed essendo entrambi formati inferiormente da un piano di cellule pigmentari. Ma quando i due piani sovrapposti arrivano al disopra delle testa del pelo le cellule si modificano molto e non si comportano identicamente per l'uno e l'altro.

Le cellule dello strato interno si allungano nel senso trasversale, si schiacciano da fuori indentro, e non tardano a trasformarsi in squamette nelle quali non si trova più alcuna traccia di nucleo e di materia colorante. Queste squamette trasversali si ricuoprono da basso in alto. Quando il pelo è stato solamente sottoposto all'azione dell'acido acetico, non si distingue che il contorno della loro parte superiore, rappresentato da un insieme di piccole linee curve, la cui concavità guarda in basso. Se lo si tratta con l'acido solforico o con gli alcali, esse si disgregano; la loro parte superiore, rovesciandosi, dà ai margini del pelo un aspetto finamente dentellato, ed in certi punti si veggono anche rovesciarsi completamente ed allontanarsi le une dalle altre.

Le cellule dello strato esterno si allargano nello stesso senso delle precedenti, ma si schiacciano molto meno, ed inoltre conservano il loro nucleo, che si allunga e prende anche una direzione trasversale. La lamina che risulta dalla loro unione aderisce indentro allo strato squamoso dell'epidermide del pelo, ed in fuori allo strato corneo della sua guaina epiteliale.

**Composizione chimica.**—Inceneriti e sottoposti all'analisi, i peli sono composti, secondo le ricerche di Vauquelin, d'ossido di ferro, di alcune tracce di manganese, la cui esistenza è oggi contestata, di solfato, fosfato e carbonato di calce. Contengono inoltre una certa quantità di grasso che proviene senza dubbio dalle glandole sebacee, e che penetra nella loro spessezza per imbibizione. Gli acidi e gli alcali concentrati li dissolvono, il cloro li fa divenir bianchi, diversi sali metallici li colorano come colorano l'epidermide, l'azotato di argento li annerisce. Esposti alla fiamma di una candela, si consumano e bruciano esalando un odore di corno.

### 3.° — Sviluppo dei peli.

I peli si sviluppano al principio del quarto mese della gravidanza. Come le glandole sudorifere, sono rappresentati dapprima da un semplice prolungamento dello strato mucoso dell'epidermide che s'immerge nel derma. Questo prolungamento cilindrico ed arrotondato inferiormente, darà origine non solamente al pelo, ma anche alla tunica interna o epitelliale del follicolo. La depressione dermica formerà lo strato esterno o fibroso di questo.

Il prolungamento che rappresenta il *bottone* o il *germe del pelo* si restringe dapprima dal lato dell'epidermide e si slarga alla sua estremità opposta; nello stesso tempo si vede comparire, sul fondo della depressione del derma, il primo rudimento della papilla.—Subito dopo la comparsa di questa, le cellule del bottone sin allora confuse in una sola massa si dividono in due gruppi: uno centrale che prende la forma di un cono pieno a base inferiore, ed uno periferico che acquista quella d'un cono vuoto sovrapposto al precedente.—Le cellule del cono pieno non tardano a dividersi anche esse in due gruppi secondari: quelle che corrispondono al suo centro o al suo asse costituiscono il pelo nel suo stato primitivo, le più superficiali modificandosi formano lo strato corneo della tunica interna del follicolo. Le cellule del cono cavo non si modificano; esse costituiscono lo strato mucoso della stessa tunica.

L'origine dunque comune ed unica dei peli e della guaina che circonda la loro radice è lo strato profondo dell'epidermide. Nel primo periodo del suo sviluppo, il sistema peloso è coperto dallo strato corneo di questa; nel secondo, lo attraversa. Questa eruzione comincia verso la metà della vita intra-uterina. Le regioni nelle quali raggiunge le sue maggiori dimensioni sono le prime invase: così i peli si vedono dapprima sul cuojo capelluto, poi sulle palpebre ed un po' più tardi sulle parti coperte da lanugine. I più tardivi compariscono verso il settimo mese in modo che alla nascita si trovano in tutte le regioni che debbono occupare.

Divenuti liberi, gli uni si arrestano quasi immediatamente nel loro accrescimento e restano indefinitamente o momentaneamente allo stato embrionale, gli altri continuano a crescere sino al momento in cui avranno raggiunto il loro completo sviluppo.

Così si sviluppano i peli nell'uomo e nei mammiferi e in tutti gli uccelli, imperocchè questi posseggono anche peli.

Le piume, tanto differenti dai peli quando hanno acquistato tutto il loro accrescimento, ne differiscono in realtà molto poco al principio. Da una parte e dall'altra si osserva un follicolo dal fondo del quale si eleva una papilla. Nei mammiferi la papilla è coperta da un pelo sempre unico, negli uccelli è coperto da un pennello di peli. Nei primi, lo strato corneo della tunica interna del follicolo si arresta alla base del pelo, nei secondi sale sul pennello di peli e l'abbraccia nella sua cavità; questa è dapprima completamente chiusa, ma bentosto l'involo cutaneo si apre verso la sua parte superiore, e da questo orificio vien fuori allora tutto il pennello. In seguito il contenente ed il contenuto crescono rapidamente in lunghezza e spessezza. Durante quest'accrescimento i peli si dispongono a destra ed a sinistra dello stelo corneo per costituire le barbe della penna. Nello stesso tempo la loro estremità profonda è riassorbita, e la sostanza cornea rimasta sola inferiormente, acquista la forma di un canale solido, flessibile e trasparente.

Le piume nel corso del loro sviluppo si comportano dunque come i peli. Se esse ne differiscono per certi riguardi, queste differenze hanno una importanza secondaria: — da un lato il pelo è unico, dall'altro è multiplo; — da un lato non è circondato da un prolungamento dello strato corneo del follicolo, dall'altro è circondato da questo prolungamento che acquista grandi dimensioni, essendo destinato a funzionare da sostegno; da un lato il pelo conserva indefinitamente i suoi rapporti col follicolo, dall'altro i peli se ne staccano per restare impiantati, in ultimo, sullo stelo corneo che dapprima li imprigionava e che a loro volta essi coprono in parte. Le granulazioni pigmentari che contengono ed alle quali le barbe della piuma debbono i loro brillanti colori, provengono, come queste, esclusivamente dallo strato mucoso dell'epidermide; esse non mancano nelle bianche, ma non vi si mostrano che allo stato latente o embrionale.

#### § 4.º — *Delle unghie.*

Le *unghie* sono produzioni epidermoidali la cui conformazione e le cui dimensioni offrono grandissime varietà nel regno animale. ma che prendono nell'uomo la forma di squame bianche, elastiche, trasparenti, e simili, pel loro aspetto con'anche per l'insieme delle loro proprietà, a lamine cornee.

Queste lamine cornee sono incastrate nel derma che riveste la faccia dorsale dell'ultima falange delle dita delle mani e dei piedi, donde il nome di *falange ungueale* che le è stato dato da alcuni zoologi. Non corrispondono però a tutta la lunghezza di questa falange, ma solamente ai suoi quattro quinti inferiori, che, come si è detto, si schiacciano d'avanti indietro, per offrire una più larga superficie di appoggio al polpastrello delle dita. In tutta questa estensione la falange ungueale è separata dalla pelle, in avanti da un cuscinetto adiposo molto spesso, ma indietro il derma la copre immediatamente, si modella su di essa e vi aderisce intimamente.

Come i peli, le unghie ci presentano a studiare: una parte che fa l'ufficio di organo protettore, il *derma peri-ungueale*, ed una parte prodotta, o l'*unghia* propriamente detta.

#### A. — Derma peri-ungueale.

Il derma peri-ungueale ha l'aspetto di una gronda parabolica, a concavità inferiore, di cui un lato scende su tutta la faccia anteriore dell'unghia, mentre l'altro corrisponde solamente alla parte più alta della sua faccia posteriore. Vi si possono considerare per conseguenza, tre porzioni: una anteriore o lunga, chiamata anche *derma sotto-ungueale*, una posteriore o corta, *derma sopra-ungueale*, ed una periferica che forma il fondo della gronda.

Il DERMA SOPRA-UNGUEALE è verticale, rettilineo da alto in basso, convesso nel senso trasversale. Rimonta sino al tendine pel quale l'estensore delle dita si attacca alle terze falangi, e corrisponde in conseguenza a tutta la lunghezza di queste.

La sua faccia anteriore aderisce solidamente al periostio di questa falange e soprattutto alla sua metà inferiore.—La sua faccia posteriore aderisce in un modo non meno intimo alla faccia concava dell'unghia. È bianca nel suo terzo superiore e rossa nel suoi due terzi inferiori; una linea curva la cui convessità guarda in basso, separa queste due parti in modo che la prima prende la forma di una mezza luna e la seconda quella di un rettangolo con una incavatura in alto per ricevere la precedente. Questa faccia è soprattutto notevole per la presenza di creste longitudinali che nascono tutte dalla parte mediana della sua estremità superiore e che si allontanano da questo centro o da questo polo comune come tanti meridiani, secondo il paragone molto esatto di Henle. Le creste mediane scendono verticalmente, le altre descrivono dapprima un arco di cerchio parallelo al fondo della gronda del derma, e tanto maggiore per quanto sono più laterali. — Al livello della porzione bianca o semilunare, le creste appena sporgono, ma arrivando sulla porzione rossa e su tutta la lunghezza di questa, sono molto più alte e larghe, poi si terminano bruscamente

al livello del solco che separa il polpastrello delle dita dal margine libero dell'unghia.

È sull'apice di queste creste che sono impiantate le papille del derma sotto-ungueale. Tra queste sporgenze, le più alte sono sempre molto piccole; il loro volume diviene tanto più considerevole, per quanto corrispondono ad un punto più vicino del margine libero.

Questo derma per la sua struttura, differisce molto notevolmente da quello delle altre parti del corpo: non contiene né glandole sebacee, né glandole sudorifere, e la sua aderenza al periostio sottostante è destinata ad immobilizzarlo.

Le arterie che riceve hanno il loro modo di distribuzione abituale. Ma le vene sono qui più voluminose, dilatate e come varicose in alcuni punti; è ad esse che le unghie debbono la loro colorazione rossa o rosea nello stato normale, e la tinta bluastra che prendono sotto l'influenza dell'asfissia.

I nervi, per le loro divisioni terminali, formano un bellissimo plesso posto al di sotto alle creste del derma sotto-ungueale e che si prolunga in parte nella loro spessezza, ma non danno nessuna ramificazione alle papille, le quali in conseguenza sono sprovviste di corpuscoli tattili.

Il DERMA SOPRA-UNGUEALE è una plica dello strato profondo della pelle che si forma nel modo seguente: Giunto al livello dell'unghia, questo si avvanza su di essa per coprirla, in alto per una estensione di 5 o 6 millimetri, e sui lati per un tratto minore, che si riduce gradatamente discendendo, in modo che inferiormente non eccede un millimetro. Dopo averla così coperta, lo strato profondo della pelle si flette addossandosi sopra se stesso e ritorna verso la periferia dell'unghia, ove si continua col derma sotto-ungueale.—Molto sporgente in alto, terminata a punta sui lati, questa plica prende la forma di una mezzaluna. Ricuopre superiormente la radice dell'unghia ed una gran parte della porzione semilunare del derma sotto-ungueale, il cui terzo inferiore solamente resta visibile. La sua faccia superficiale ed il suo margine libero sono sormontati da papille abbastanza sviluppate nelle quali si vedono piccoli corpuscoli del tatto. La sua faccia profonda aderisce alla radice dell'unghia, presenta anche delle papille, ma di una estrema piccolezza e senza corpuscoli.

Dal derma sopra-ungueale partono un gran numero di radicette linfatiche che lo predispongono alle irritazioni di ogni genere.

La GRONDA UNGUEALE è profonda nella sua parte superiore o mediana, considerata da alcuni autori come la *matrice* dell'unghia. Prolungandosi e scendendo da ogni lato, diminuisce a poco a poco di profondità per terminarsi in punta alle sue due estremità.

Il fondo della gronda segue molto esattamente il contorno dell'unghia e ne rappresenta la forma; è sottile, quasi trasversale al livello

del suo margine superiore, verticale ed arrotondato sui lati. Le papille che lo coprono sono piccolissime; non differiscono da quelle che si osservano sulla faccia aderente della plica sopraungueale.

### B. — Dell'unghia propriamente detta.

a. CONFORMAZIONE ESTERNA.—Nell'unghia si distinguono anche tre parti: una *radice*, un *corpo*, ed una *estremità libera*. La *radice* è la parte dell'unghia che occupa la porzione media della gronda ungueale; sottile, molle, flessibile, della stessa altezza della plica cutanea che la copre, comincia con un margine tagliente e finalmente dentelato. Una delle sue facce aderisce al derma sopraungueale, l'altra alla porzione semi-lunare del derma sottoungueale.

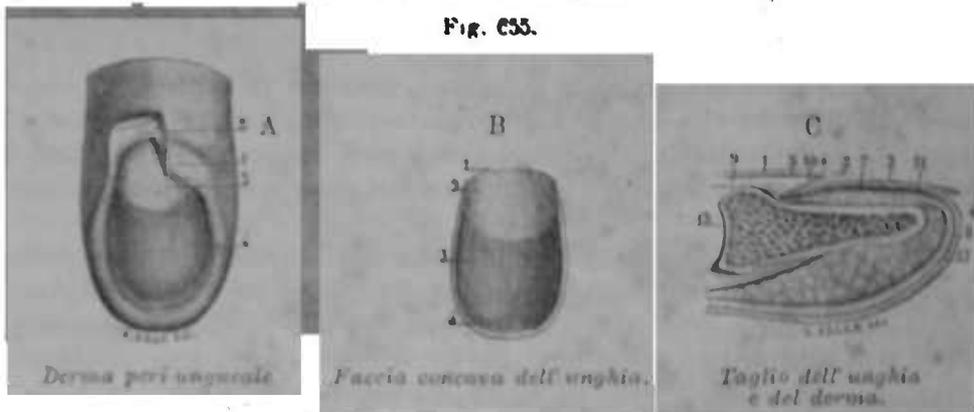


Fig. 635.

A. *Dermis periungueale*. — 1. Piega cutanea che copre la radice dell'unghia, e deriva sopra-ungueale. — 2. Taglio di questa piega, di cui una metà è stata rovesciata per lasciar vedere la sua forma, la sua altezza, e la gronda che riceve la radice dell'unghia. — 3. Parte superiore o semi-lunare del derma sotto-ungueale.

B. *Faccia aderente e concava dell'unghia*. — 1. Suo margine superiore. — 2. Parte che corrisponde alla parte semi-lunare del derma sotto-ungueale. — 3. Parte che corrisponde alla porzione ricca di questo derma. — 4. Margine libero dell'unghia.

C. *Taglio mediano dell'unghia, del derma periungueale e della falange sottostante*. — 1. Strato corneo dell'epidermide della faccia dorsale del dito. — 2. Questo stesso strato corneo, che scende un poco sul corpo dell'unghia e che nello stesso tempo ascende verso la sua radice per continuarsi con la parte media di questa. — 3. Strato superficiale dell'unghia. — 4. Strato corneo dell'epidermide del polpastrello del dito, continuatosi con la faccia concava della parte libera dell'unghia, come quella della faccia dorsale si continua con la faccia convessa della sua radice. — 5. Strato mucoso che copre la faccia libera del derma sopra-ungueale. — 6. Lo stesso strato che si ripiega per tappezzare la faccia profonda di questo. — 7. Questo stesso strato che dopo essersi ripiegato una seconda volta al livello del margine superiore dell'unghia, scende sul derma sotto-ungueale. — 8. Strato mucoso dell'epidermide del polpastrello delle dita che si continua al livello della sua parte libera dell'unghia, con lo strato profondo di questa. — 9. Derma della faccia dorsale del dito. — 10. Questo derma che si ripiega per risalire verso il fondo della gronda ungueale. — 11. Questo stesso derma che dopo essersi nuovamente ripiegato, scende verticalmente tra l'unghia e la falange. — 12. Derma della faccia palmare del dito. — 13. Falange ungueale la cui faccia dorsale è coperta dal derma nei suoi tre quarti inferiori.

Il *corpo* dell'unghia, due o tre volte più lungo della sua radice, si estende dalla plica cutanea che la copre sino al solco scavato tra la parte libera ed il polpastrello delle dita. La sua faccia posteriore, convessa e libera presenta: 1.° strie longitudinali spesso poco

apparenti; 2.<sup>o</sup> nella sua parte superiore un color bianco che corrisponde alla lunula e nella sua parte inferiore un color rosso o roseo. La sua faccia anteriore o concava aderisce al derma sott'ungueale, di cui prende l'impronta. Vi si vedono solchi e creste dirette in senso longitudinale e disposte alternativamente, che corrispondono alle creste ed ai solchi del derma. Il fondo dei solchi è crivellato da escavazioni ineguali destinate a ricevere le papille. L'apice delle creste distingue al contrario pel suo aspetto liscio e rettilineo. — I due

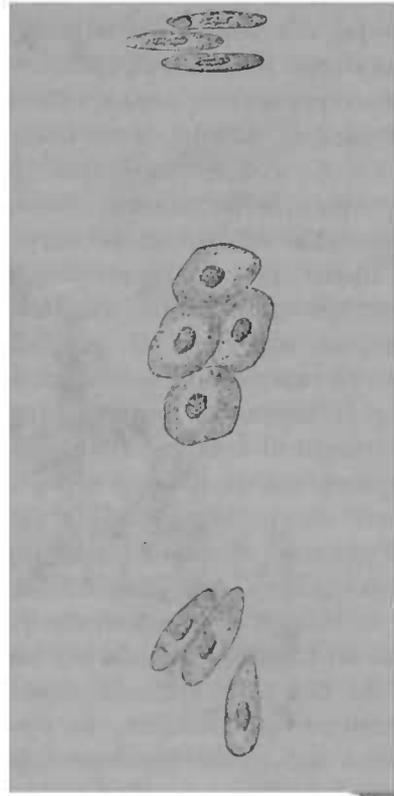
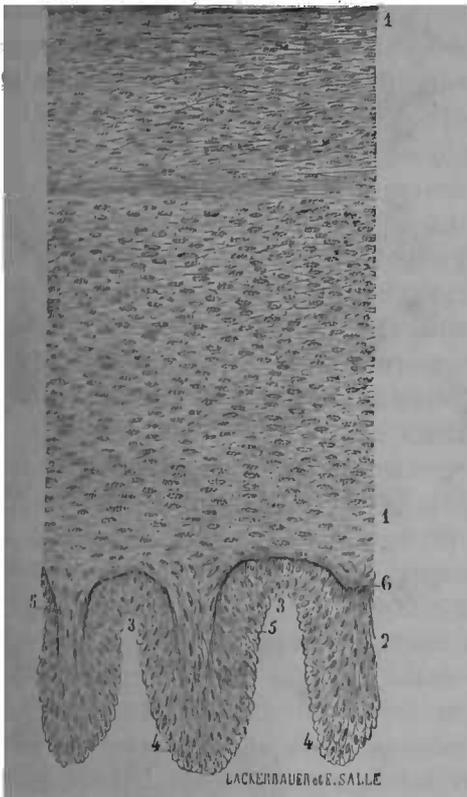


Fig. 656. — Taglio trasversale dell'unghia. Fig. 657. — Cellule superficiali e profonde dell'unghia.

Fig. 656. — 1, 1. Strato superficiale del corpo dell'unghia, composto di cellule fornite ognuna di un nucleo e di granulazioni pigmentari. — 2, 2. Suo strato profondo. — 3, 3. Taglio dei solchi nei quali sono ricevute le creste del derma sotto-ungueale. — 4, 4. Taglio delle creste dell'unghia. — 5, 5. Prolungamenti per i quali lo strato superficiale si continua con la parte centrale delle creste. — 6, 6. Linea oscura che separa i due strati dell'unghia e che nasconde ordinariamente questi prolungamenti.

Fig. 657. — A. Cellule del corpo dell'unghia, isolate e viste per la loro circonferenza; ciascuna di esse contiene un nucleo e granulazioni pigmentari. — B. Queste stesse cellule, viste per le loro facce. — C. Cellule dello strato profondo, costituite come le precedenti, dalle quali non differiscono che per la loro forma allungata e la loro direzione perpendicolare al corpo dell'unghia.

I margini del corpo dell'unghia, verticalmente diretti, aumentano di spessore da alto in basso; come del resto tutta la lamina cornea

di cui fanno parte, donde la larghezza e la rotondità crescente anche delle parti laterali della gronda ungueale.

La *parte libera* separata dalla parte corrispondente dei polpastrelli delle dita per mezzo di un solco, offre una lunghezza variabilissima. Negli individui che non la tagliano, essa s'allunga sempre più curvandosi sotto il polpastrello delle dita. Negli ospizii dei vecchi, non è raro veder l'unghia dell'alluce, abbandonata al suo accrescimento naturale acquistare sino a 2 centimetri di lunghezza nella sua parte libera.

Esaminando la faccia dorsale di queste unghie mostruose vi si notano dei solchi curvilinei, trasversalmente diretti, che ricordano benissimo le strie circolari e parallele delle corna dei ruminanti.

*b. CONNESSIONI DELLE UNGHIE CON L'EPIDERMIDE.*—Queste connessioni differiscono per lo strato corneo e lo strato mucoso.

1.<sup>a</sup> *Le connessioni delle unghie con lo strato corneo* sono state esposte diversamente. Secondo Bichat e Béclard, lo strato corneo passerebbe al disopra del corpo dell'unghia, circonderebbe il suo margine libero, e si continuerebbe in seguito con quello del polpastrello delle dita. Secondo Lauth, risalirebbe sino alla radice, si ripiegherebbe sul margine superiore di questa, e passerebbe inseguito sotto l'unghia, che ne sarebbe una dipendenza. Né l'una né l'altra di queste opinioni poggia sopra un'osservazione esatta.

Giunto al margine libero del derma sopra-ungueale, lo strato corneo lo sorpassa di un poco, poi si ripiega e si applica sopra se stesso, e risale in seguito sotto la faccia profonda della piega cutanea per terminarsi: in alto, sul margine superiore della radice, continuandosi con questa, e da ciascun lato sui margini dell'unghia coi quali anche si continua. Per osservare questa disposizione, conviene studiarla sopra un'unghia staccata per mezzo della macerazione o di putrefazione.

2.<sup>a</sup> *Connessioni dell'unghia con lo strato mucoso*—Per opinione unanime degli autori, lo strato mucoso dell'epidermide si comporterebbe nel modo seguente: giunto sul margine libero della piega sopra-ungueale, si rifletterebbe per tappezzare la sua faccia aderente, ricoprirebbe in seguito il fondo della gronda nella quale l'unghia è ricevuta, poi tutto il derma sotto-ungueale, e si continuerebbe inferiormente con lo strato mucoso del polpastrello delle dita. Questo strato, in una parola, seguirebbe esattamente il cammino del derma periungueale: esso formerebbe lo strato profondo dell'unghia, e lo strato corneo formerebbe il suo strato superficiale. Tal'è l'opinione universalmente accettata. Per molto tempo io l'ho divisa, ma l'esame microscopico ci mostra che essa non è fondata. Lo strato mucoso dell'epidermide non costituisce solamente una parte dell'unghia, ma la totalità. Le unghie, come i peli, sono una dipendenza di questo strato. Abbiamo visto in che modo si modifici per dare origine ai peli, vediamo ora come si modifica per produrre le unghie.

**STRUTTURA DELLE UNGHIE.** — Per osservare questa struttura, il miglior mezzo da usarsi è anche l'immersione in una soluzione di acido acetico al centesimo. Sull'unghia staccata per la macerazione si faranno piccoli tagli trasversali che si esamineranno in seguito ad un ingrandimento di 400 diametri. Questo esame permetterà di constatare che essa è composta di due piani di cellule: l'uno profondo percorso da solchi longitudinali; l'altro superficiale, più spesso, più fitto e stratificato. Di questi due piani, il primo è formato dalle cellule inferiori dello strato mucoso, il secondo dalle cellule medie e superficiali di questo stesso strato (fig. 656).

Il piano profondo si continua per la sua faccia posteriore col piano superficiale, ed aderisce strettamente ad esso, ma si può nettamente staccarlo. Il chirurgo che fa l'asportazione dell'unghia toglie solo il suo piano superficiale, il piano profondo resta in sito e perciò il dolore estremamente vivo al momento dell'operazione, si attutisce molto rapidamente quando è terminata. Ebbi occasione di osservare una giovane che avea imprudentemente immesse le quattro ultime dita della mano destra sotto una ruota posta in movimento da una macchina a vapore. Benchè l'avesse vivamente ritirata, le quattro unghie furono asportate, ed intanto non avvertiva alcun dolore: il solo piano superficiale delle unghie era stato asportato; il profondo, intatto, continuava a proteggere le creste del derma sotto-ungueale, e le papille che ne coprono l'apice.

La faccia anteriore di questo piano aderisce dunque assai intimamente al derma sotto-ungueale, di cui prende la forma. Sui tagli trasversali, è limitata da una linea alternativamente sporgente e rientrante. Le parti sporgenti corrispondono ai solchi del derma e le rientranti alle creste ed alle papille di questo (fig. 656).

Il piano profondo si compone di cellule ellissoidi, perpendicolari al piano superficiale che contengono ognuna un nucleo allungato nello stesso senso. Sulla base delle creste, le cellule s'inclinano e si dispongono su due piani divergenti che si continuano con quelle del piano superficiale. Quest'ultima disposizione si osserva bene sopra unghie fresche.

Il piano superficiale, di una spessorezza doppia o tripla del precedente, si distingue molto chiaramente da questo per tutta la sua estensione. Il limite che separa i due piani è rappresentato, sui tagli, da una parte, da una linea oscura; dall'altra, dalla direzione delle cellule che li costituiscono. Abbiamo visto che quelle del piano profondo sono perpendicolari all'unghia; quelle del piano superficiale le sono al contrario parallele. Queste ultime hanno un aspetto lamelliforme; tutte contengono un piccolo nucleo schiacciato dalla faccia libera verso la faccia aderente dell'unghia e coperto da granulazioni pigmentarie.

Le cellule del piano superficiale differiscono dunque da quelle del piano profondo solo per la loro direzione parallela alla superficie dell'unghia e per la loro forma schiacciata. Ma nei due piani hanno per attributo comune la presenza costante d'un nucleo intorno al quale si aggruppano granulazioni molto chiare. Ora, questo doppio attributo non appartiene che alle cellule dello strato mucoso, e poichè tutte lo posseggono, bisogna ammettere che questi due piani ne sono ambedue una dipendenza.

d. SVILUPPO ed ACCRESCIMENTO DELL'UNGHIA.—Il piano profondo dell'unghia non si arresta al livello del suo margine superiore, ma lo circonda per coprire anche la metà superiore della faccia convessa della radice. Le cellule più alte di questo piano prendono così una disposizione raggiata. E poichè esse si staccano tutte dal derma, per cedere il loro posto a nuove cellule hanno per effetto comune di scacciare indefinitamente l'unghia dalla gronda che essa occupa. La parte media della incisura ungueale, o la *matrice dell'unghia*, compie dunque, per rapporto a questa, lo stesso ufficio della papilla dei follicoli in rapporto ai peli.

Ma il derma sotto-ungueale per la porzione che corrisponde al corpo dell'unghia, prende parte anche al suo sviluppo ed al suo accrescimento. Fin dal principio della sua formazione, dà origine ad un primo strato di cellule che lo copre in tutta la sua estensione. A questo primo strato immediatamente ne succede un secondo che lo solleva, poi un terzo, un quarto; in una parola, tutta una serie di strati, l'ultimo dei quali, solleva i precedenti, nello stesso tempo che questi sono spinti da alto in basso dalle nuove cellule della radice. Questo modo di accrescimento ci spiega:

Perchè l'unghia è tanto sottile alla radice, e molto più spessa nel resto della sua lunghezza.

Perchè presenta strie trasversali analoghe alle strie circolari delle corna dei ruminanti, ed una stratificazione che si manifesta sui tagli trasversali con linee molto delicate ed irregolarmente spezzate.

Perchè la sua estremità libera si ripiega naturalmente verso i polpastrelli delle dita delle mani e dei piedi.

Perchè infine questa parte libera si lacera con facilità nel senso trasversale, ma niente o difficilmente nel senso longitudinale.

Lo sviluppo delle unghie comincia verso la fine del terzo mese della vita intra-uterina. Dal sesto al settimo, esse oltrepassano il derma sotto-ungueale, e si vede allora la loro porzione libera allungarsi progressivamente. Nello stesso tempo s'ispessiscono a poco a poco per l'aggiunzione di nuovi strati. Alla nascita, le unghie presentano la forma che loro è propria. Quando cadono in seguito di una infiammazione o di una alterazione del derma, si riproducono passando per gli stessi stadii che verificansi nel loro sviluppo, e non arriva-

no al termine del loro accrescimento che dopo una durata di due mesi e mezzo a tre.

## CAPITOLO II.

### SENSO DEL GUSTO.

Il *sensu del gusto* è quello che ci fa conoscere il sapore dei corpi, ed ha per sede la mucosa della faccia dorsale della lingua.

Questo senso presenta con quello del tatto la maggiore analogia: copre il corpo muscolare della lingua, come l'involucro cutaneo copre tutti i nostri organi; i corpi sapidi, sciolti dai liquidi versati da numerosissime glandole nella cavità boccale, agiscono su di esso per contatto immediato, come i corpi esterni agiscono sui nostri tegumenti. Come la pelle, la mucosa linguale è notevole: per il numero ed il volume considerevole delle sue papille; per la sua spessezza e per la sua aderenza alle parti sottostanti, ed anche per la sua ricchezza vascolare, che non si può paragonare che alla sua squisita sensibilità.

La mucosa linguale ci offre a studiare la sua *spessezza*, la sua *consistenza*, il suo *colore*, la sua *superficie libera o papillare* e la sua *struttura*.

#### § 1.º — SPEPESZZA, CONSISTENZA, COLORE DELLA MUCOSA LINGUALE.

La *spessezza* di questa mucosa è quasi altrettanto varia quanto quella della pelle. È molto minore sulla faccia inferiore che sulla superiore dell'organo, e su quest'ultima è meno notevole nelle due estremità che nel terzo medio. Si nota inoltre su questa faccia che tale spessezza diminuisce dalla parte mediana verso i margini, che in corrispondenza di questi aumenta un poco e poi diminuisce di nuovo passando dalle parti laterali della lingua sulla sua faccia inferiore.

La sua *consistenza* differisce anche nei diversi punti della sua superficie. È specialmente molto pronunziata al livello del terzo medio della faccia superiore della lingua. Gerdy però l'ha molto esagerata paragonandola a quella delle fibro-cartilagini. Sui margini, sulla punta e sulla base di quest'organo la mucosa linguale si lascia facilmente dividere o lacerare; diviene più fitta e più resistente sulla sua faccia inferiore, che offre però minore spessezza.

Il suo *colore* generale è d'un bianco roseo. Verso la punta e sui margini la lingua prende un colore rosso. Su tutta la parte mediana della faccia superiore resta più pallida.

La differenza che si osserva, sotto questo rapporto, tra la parte mediana e la periferica, si modifica, del resto, secondo che si esa-

mina la lingua nel fanciullo o nell'adulto, per la durata o nell'intervallo dei pasti, e nello stato di salute o di malattia. Nel fanciullo, questa differenza è quasi nulla.

Nell'adulto, è più pronunziata, ma diminuisce e può anche scomparire verso la fine dei pasti. Quanto più l'appetito è sviluppato, ed i pasti sono numerosi, l'alimentazione abbondante, tanto più la superficie della lingua è di un rosso vivo ed uniforme. Nelle condizioni opposte, si vede questa superficie imbianchirsi dalla sua parte mediana verso i suoi margini poi coprirsi di uno strato d'apparenza limaccioso, che nelle malattie gravi, può giungere sino a 3 o 4 millimetri di spessore. Il colore della mucosa linguale varia dunque con lo stato della nutrizione: se è rossa o rosea, annunzia una nutrizione attiva, se è bianca o grigia, indica una nutrizione insufficiente. Sotto questo rapporto i medici di ogni epoca hanno attribuito al suo esame una giusta importanza.

#### § 2.° — SUPERFICIE LIBERA O PAPILLARE DELLA MUCOSA LINGUALE.

Il senso del gusto è specialmente notevole pel numero e pel volume delle sue papille. Queste differiscono molto per la forma, per le dimensioni e per la disposizione rispettiva secondo la situazione che occupano.

La faccia dorsale della lingua è quella sulla quale il corpo papillare giunge al suo più alto grado di sviluppo. Essa presenta sul suo due terzi anteriori, un solco mediano, più o meno pronunziato secondo gli individui. All'estremità posteriore di questo solco, si osserva una papilla circondata da una piega circolare della mucosa che la ricopre in parte o totalmente. Questa papilla è ora unica ed ora doppia o multipla. Nel primo caso offre un volume più considerevole, e la piega che la circonda la lascia scoperta. Nel secondo, molto più frequente, la piega la oltrepassa avanzandosi sulla sua circonferenza e forma allora una specie di fondo cieco, che Morgagni avea già notato; il *foramen caecum* o *foro cieco* di Morgagni. La profondità di questo fondo cieco ed il suo diametro non che la forma, il numero ed il volume delle papille che contiene, presentano varietà individuali quasi infinite. Alcuni autori antichi, che non aveano notate né queste varietà, e neppure le papille che occupano la sua parte profonda, gli aveano attribuito una importanza molto esagerata, e soprattutto molto erronea, considerandolo con Coschwitz, come lo sbocco di un dotto escretore emanato da una glandola salivare.

Da ciascun lato del forame cieco si veggono partire una serie di grosse papille o papille di primo ordine, che si dirigono obliquamente in fuori formando una specie di V aperta in avanti. Queste papille linearmente disposte, non giungono fino ai margini della lin-

gua. Ognuna è circondata da una piega circolare che è stata paragonata ad un calice: donde il nome di *papille caliciformi* sotto il quale sono da molto tempo conosciute.

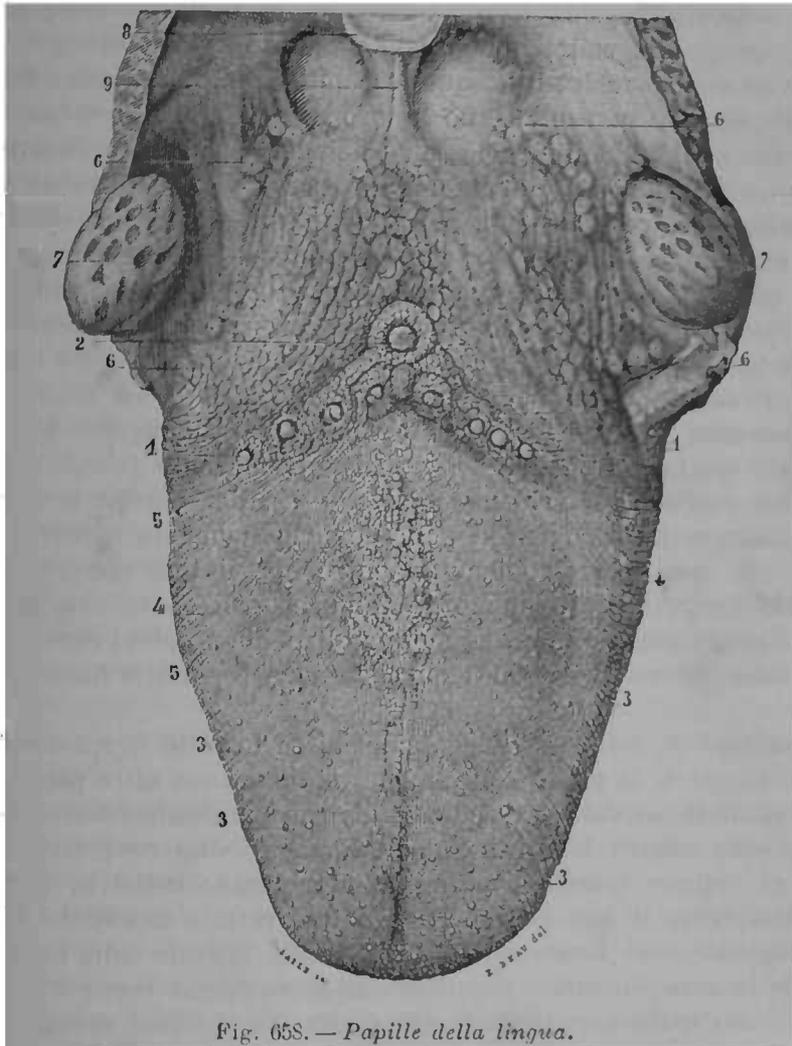


Fig. 658. — *Papille della lingua.*

1, 1. Papille caliciformi. — 2. Papilla caliciforme mediana, che occupa il forame cieco e che qui lo riempie totalmente. — 3, 3, 3. Papille fungiformi. — 4, 4. Papille corolliformi. — 5, 5. Pieghe e solchi verticali dei margini della lingua. — 6, 6, 6. Glandole della base della lingua. — 7, 7. Tonsille. — 8. Epiglottide. — 9. Piega glosso-epiglottica mediana.

Le PAPILLE CALICIFORMI presentano la forma di un cono il cui apice rivolto in basso si continua col fondo del calice corrispondente. L'asse o la lunghezza di questi piccoli coni eguaglia l'altezza della piega che li circonda, in modo che la loro base, sempre libera, si trova esattamente al livello del margine superiore dei calici. Questa base è ordinariamente piana e circolare; però non è raro osservare al cen-

tro di alcune di esse una leggiera depressione, ed anche una vera fossetta, che dà alle papille così conformate l'aspetto di un calice più piccolo, contenuto in uno più grande. Benchè sieno ordinariamente solitarie, se ne trovano abbastanza spesso due ed anche tre in uno stesso calice. Il loro numero totale varia da dieci a quattordici, quello dei calici non ascende che ad otto o dieci.

Viste ad occhio nudo, tutte queste papille sembrano lisce e levigate. Viste con lente di ingrandimento la loro superficie e la loro base hanno un aspetto molto differente: la superficie è liscia, ma la base ha una disposizione granulosa, dovuta alla presenza di una quantità di piccole sporgenze, regolarmente arrotondate, di dimensioni eguali e di forma emisferica. Queste sporgenze, al numero di parecchie centinaia per le più piccole, e di 800 a 1000 per le più grosse, rappresentano altrettante papille secondarie. Per averne una nozione esatta, bisogna osservarle sotto acqua, ad un ingrandimento di 20 o 25 diametri, ai raggi riflessi del sole o di una candela. Sono allora visibili senza nessuna antecedente preparazione, ma divengono molto più manifeste quando la lingua ha macerato per alcun tempo nell'acido acetico o nell'acido cloridrico diluito. — I calici offrono una disposizione analoga. Le loro pareti sono levigate come la superficie delle papille alle quali corrispondono, mentre che il loro margine o parte libera si trova coperto anche da innumerevoli sporgenze microscopiche. Questi margini presentano in oltre, lievi solchi curvilinei, in modo tale che sembrano al tempo stesso screpolati e finamente granulosi.

Innanzi al V delle papille caliciformi ed in tutto lo spazio compreso tra queste e la punta della lingua, si osservano altre papille molto meno voluminose delle precedenti, ma estremamente numerose, e stivate le une contro le altre come i filamenti che coprono la superficie del velluto. Queste papille non s'inclinano indietro, come pensava Malpighi, il loro asse è perpendicolare alla superficie della mucosa linguale. Sul terzo medio della faccia dorsale della lingua sono disposte in serie lineari e parallele che convergono verso il solco mediano a mo' delle nervature di una foglia verso l'asse comune.

Tra queste papille, le une sono rigonfie al loro apice e strette alla base, modo di conformazione che le ha fatte paragonare ad un fungo, donde il nome di *papille fungiformi* che loro è stato dato. Il loro volume è superiore a quello di tutte le papille che le circondano, ma molto inferiore a quello delle papille caliciformi; esse costituiscono le papille di second'ordine.

Altre si compongono di una base e di prolungamenti, che pel loro insieme ricordano benissimo la forma di un fiore più o meno sbocciato. Io le indicherò col nome generico di *corolliformi*: esse rappresentano le papille di terz'ordine.

Altre infine sono caratterizzate dalla loro estrema piccolezza e dalla loro forma emisferica: sono le papille di quart'ordine.

Le PAPPILLE FUNGIFORMI o *di second'ordine*, sono molto più numerose di quelle munite di un calice. Se ne contano molto facilmente da 150 a 200, però sono infinitamente meno numerose delle papille corolliformi il cui numero non potrebb'essere computato neanche in un modo approssimativo. Si trovano irregolarmente disseminate tra queste ultime, in mezzo alle quali formano nel loro insieme una specie di piantagioni a filari. Sulla punta e sui margini della lingua si veggono in maggior numero. Si distinguono dalle papille circostanti non solamente per la loro forma pedunculata, che è caratteristica, e pel loro volume che è più considerevole, ma anche pel loro colore, che è di un rosso più vivo.

Il peduncolo è corto ed abbastanza grosso. Il rigonfiamento che sormonta questo ha le dimensioni e la forma arrotondata di un acino di miglio. Visto con una buona lente d'ingrandimento la sua superficie si pare finamente granulosa. Sottoposto ad un ingrandimento di 20 diametri e osservato sotto l'acqua alla luce riflessa ognuna delle sporgenze o papille secondarie che lo sormontano prende la forma di un piccolo cono. Queste ultime, considerate nel loro insieme, danno al corpo della papilla l'aspetto di una pina.

Le PAPPILLE COROLLIFORMI o *di terz'ordine*, *coniche*, *cilindriche*, *filiformi* della maggior parte degli autori, sono più piccole delle precedenti. Esse formano, su tutta la parte della lingua situata in avanti del V delle papille caliciformi, una specie di ajuola fronzuta, in cui s'infiltrano e serpeggiano i liquidi contenenti il principio sapido dei corpi.

Queste papille hanno dimensioni variabilissime. Paragonate tra loro, si potrebbero distinguere in grandi, medie e piccole; le più grandi sono quattro o cinque volte più voluminose delle piccole.

La loro forma non presenta meno varietà: molte hanno lo stesso diametro su tutta la loro lunghezza e meritano il nome di cilindriche o filiformi, che loro è stato dato; altre sono più larghe alla base, e di forma conica in conseguenza; altre sono allungate in un senso e compresse nel senso opposto, o di forma ovale; altre del tutto schiacciate e simili ad una piccola cresta; alcune sono prismatiche e triangolari, o di forma piramidale. Considerate nella loro base, queste papille si distinguono adunque da tutte quelle antecedentemente descritte, per una grandissima diversità di forma: d'onde la impossibilità di rinvenire per questa parte inferiore una denominazione applicabile a ciascuna di esse.

Non è così per la loro parte libera, che, vista al microscopio, sotto l'acqua, alla luce riflessa, ricorda la forma di un fiore sbucciato o in via di sbucciare, e che, presentando in tutte le papille di quest'ordine

una disposizione analoga, costituisce per esse un carattere specifico, sul quale è fondata la nuova denominazione che io ho creduto loro applicare.

I prolungamenti che sormontano l'estremità libera delle papille corolliformi coprono tutte queste estremità, ma si comportano diversamente al suo centro ed alla sua periferia. Quelli del centro sono in generale molto corti e poco apparenti. I periferici sono al contrario più o meno lunghi; sopra certe papille si elevano verticalmente, e circoscrivono allora una piccola cavità nella quale sono contenuti i centrali a mo' degli stami di una rosa al centro della loro corolla. Sopra altre si flettono in fuori, e la cavità sopra-papillare si allarga allora in ragione diretta della loro divergenza. Sopra alcune si rovesciano al contrario indentro, in modo da toccarsi col loro apice. Tutti sono schiacciati e terminati a punta nella loro estremità libera. La loro lunghezza è molto più considerevole di quella della papilla che li sostiene. Ognun di essi copre una papilla secondaria.

Le PAPILLE EMISFERICHE o di *quart'ordine* sono estremamente piccole. Il loro volume non oltrepassa quello delle papille di quart'ordine dell'involucro cutaneo. Il loro numero è considerevole, ma non si potrebbe determinare, e si trovano nell'intervallo delle papille fungiformi e corolliformi.

Dietro al V delle papille caliciformi, cioè a dire sul terzo posteriore della faccia dorsale della lingua, si notano: 1° papille corolliformi più piccole delle anteriori, e disseminate senz'ordine da un margine all'altro, sopra una estensione antero-posteriore, di circa mezzo centimetro; 2° dietro a queste, cioè su tutta la parte liscia e glandulare della faccia dorsale, innumerevoli papille emisferiche, tanto più piccole per quanto più si va verso l'epiglottide.

La faccia inferiore della lingua è parsa sfornita di papille a tutti gli anatomici. Essa infatti non possiede le papille del tre primi ordini, ma è coperta anche, su tutt'i punti della sua estensione, da papille emisferiche che si possono vedere ad occhio nudo dopo la caduta dell'epidermide e che si vede soprattutto molto facilmente con una lente. Queste papille sono ripartite irregolarmente sopra alcuni punti e disposte sopra altri in serie lineari e parallele.

Sui margini della lingua la mucosa linguale non ha la stessa disposizione in avanti ed indietro.—In avanti è coperta da papille che non differiscono per niente da quelle della faccia dorsale, si vede solamente che le papille fungiformi vi sono in maggiore abbondanza.—Indietro presenta pieghe verticalmente dirette, di 1 o 2 millimetri di spessore. Tra queste papille le più lontane giungono sino ad un centimetro di lunghezza, ma a misura che si va verso la punta della lingua, diminuiscono gradatamente di volume e finiscono per sparire. Alle pieghe più lunghe si vedono da prima succedere delle pieghe interrotte alla

loro parte media, poi pieghe interrotte su due punti della loro lunghezza, ed altre interrotte su tre a quattro punti. Le pieghe così troncate non sono più che semplici tubercoli più o meno schiacciati. A questi tubercoli si mischiano un pò più lontano papille corolliformi; più lontano ancora, i tubercoli divengono più rari, poi infine spariscono totalmente, mentre che le papille al contrario aumentano di numero. Esaminandoli con una buona lente, e meglio ancora ad un ingrandimento di 20 o 25 diametri, si riconosce facilmente che sono coperte da papille di quart'ordine. Queste papille si mostrano non solamente sull'apice di tutte le pieghe principali e secondarie, ma nei solchi che separano queste ultime.

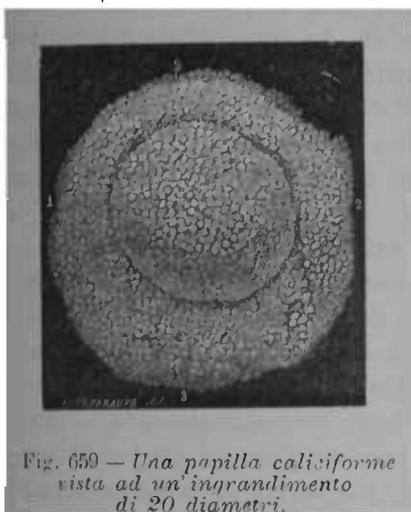


Fig. 659.—Una papilla caliciforme vista ad un ingrandimento di 20 diametri.

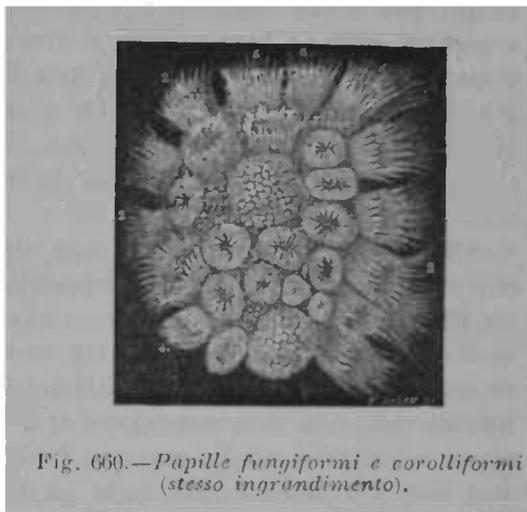


Fig. 660.—Papille fungiformi e corolliformi (stesso ingrandimento).

Fig. 659.—*Papilla caliciforme di medie dimensioni.*—1. Papilla propriamente detta di cui qui si vede solamente la base; si vede che questa base è tutta coperta da papille emisferiche o di quart'ordine.—2. Solco intermediario alla papilla ed al calice.—3, 3. Calice coperto anche di papille elementari.

Fig. 660.—*Papille fungiformi, corolliformi ed emisferiche.*—1, 1. Due papille fungiformi di cui si scorge solamente la testa o estremità libera: si vede che questa testa è coperta da papille secondarie.—2, 2, 2. Papille corolliformi e loro prolungamenti terminali.—3. Una papilla corolliforme i cui prolungamenti si arrovesciano in fuori.—4. Un'altra papilla corolliforme i cui prolungamenti si elevano verticalmente.—5, 5. Piccole papille corolliformi i cui prolungamenti si rovesciano in dentro.—6, 6. Papille corolliformi, sulla base delle quali si vedono leggiere strie.—7. 7. Papille emisferiche poco apparenti, situate nell'intervallo delle papille fungiformi e corolliformi.

Ne segue da questa descrizione, che i quattro ordini di papille, benchè mischiati, hanno però una sede di predilezione.—Così le papille caliciformi sono situate sulla faccia dorsale all'unione della sua porzione orizzontale con la sua porzione verticale.—Le fungiformi, sparse sui due terzi anteriori di questa faccia dorsale, occupano più specialmente la punta e la metà anteriore dei margini dell'organo. Le corolliformi trovansi nella stessa sede delle precedenti, ma non si vedono solamente in avanti delle papille di prim'ordine, se ne trova costantemente un piccolo gruppo dietro di queste.—Infine le emisferiche hanno per

sede principale la faccia inferiore, le parti laterali ed il terzo posteriore della faccia dorsale.

*Storia* — Le papille della lingua sono rimaste sconosciute sino alla metà del XVII° secolo. Nel 1665 Malpighi in una lettera diretta a Borelli, ne indica la esistenza e ne descrive le principali varietà: — « Queste papille, dice, si possono dividere sul bue, sulla pecora, sul montone, e nell'uomo stesso, in tre ordini, per la loro configurazione e pel loro volume (1) ». Ma dopo aver letta la descrizione che ne dà, si vede che questa si applica più all'animale che all'uomo. Essa è del resto brevissima, incompleta ed un poco confusa.

Ruysch, nel 1721, credette dover caratterizzare ognuno di questi ordini nel modo seguente: « Alcune di queste papille sono piane, e con un foro al loro centro e circondate da un solco circolare; altre presentano al contrario una forma conica altre sono terminate da una testa arrotondata a mo' di piccoli funghi (2) ». Questa distinzione benchè troppo concisa, avea il merito di essere esatta, e però è stata riprodotta quasi da tutti gli autori con maggiori o minori dettagli.

Albino nel 1754 fissò la sua attenzione sullo stesso punto, il cui studio era stato molto imperfettamente abbozzato da Malpighi e da Ruysch, e pubblicò una descrizione delle papille della lingua tanto esatta, quanto completa. Ai tre ordini già indicati da questi autori ne aggiunse un quarto. E poichè quelle che erano state descritte da Ruysch sotto la denominazione di *coniche*, erano realmente molto diverse nella loro configurazione, fondò la classifica dei suoi quattro ordini non più sulla forma delle papille, ma sul loro volume relativo, distinguendole sotto il nome di *grandi, medie, piccole, piccolissime (majores, mediae, minores, minimae)*, che corrispondono le prime alle caliciformi, le seconde alle fungiformi, le terze alle corolliformi, e le quarte alle emisferiche. Egli ci mostra che queste ultime s'insinuano nell'intervallo di tutte le altre e si estendono indietro sulla punta glandolare della faccia dorsale sino alla epiglottide, ove erano state già viste da Malpighi (3). Albino indica anche le pieghe che si osservano sui lati della lingua, e le modificazioni che queste subiscono portandosi da dietro in avanti. Sottomettendo tutte queste papille all'osservazione microscopica, ha visto anche le sporgenze che le sorreggono. Quest'ultimo fatto l'avea condotto ad ammettere che ogni papilla è formata da filamenti uniti assieme (*stamina*), ed a considerare questi filamenti come gli organi speciali del gusto. Abbiamo però visto

---

(1) *Exercit. epist. de lingua (Bibliotheca anatom. Mangeti t. II. p. 320)*.

(2) *Thesaurus I anser. 2 n. 2 nota 1.*

(3) Albino. *Academ. annotat. t. 1. l. 1. cap. XIII.*

già che le papille composte non sono gruppi di papille secondarie, ma rappresentano una semplice espansione del derma.

### § 3.° — STRUTTURA DELLA MUCOSA LINGUALE.

La mucosa linguale, come la pelle, è formata da uno strato superficiale o epiteliale, e da uno profondo o corion mucoso. Ci presenta anche a studiare: i nervi che presiedono alla sua sensibilità, divisioni arteriose molto numerose, alle quali deve la sua tinta rosea, un piccolo sistema venoso che le è proprio, e molti vasi linfatici.

#### A. — Strato epiteliale.

L'epitelio della lingua (*epiglottide* di Ruysch, *periglottide* di Albino) non ha una spessore uguale per tutt' i punti della sua superficie. Molto sottile sulla faccia inferiore dell'organo e sul terzo posteriore della sua faccia dorsale, acquista sui due terzi anteriori di questa stessa faccia *una spessore* considerevole, particolarmente al livello della sua parte mediana, spessore che diminuisce gradatamente a misura che si va verso i margini o la punta.

Questo epitelio si comporta diversamente per rapporto alle papille calciformi e fungiformi da una parte e corolliformi dall'altra.

Giunto sul contorno delle papille calciformi, tappezza dapprima la loro parte periferica o la base del cono cavo che le circonda, scende in seguito sulle pareti di questo, poi risale sul cono pieno o sulla papilla propriamente detta, e la copre interamente, serbando in tutto il suo cammino una spessore uguale.—Alle papille fungiformi fornisce anche un involucro di una spessore uniforme.—Alle corolliformi dà inferiormente una guaina cilindrica, poi si prolunga al disopra della loro estremità libera e circonda ognuna della papille secondarie che ne dipendono. Ma queste guaine delle papille di second'ordine hanno per carattere distintivo una lunghezza considerevole ed in oltre sono schiacciate. Più ordinariamente si allontanano e rappresentano allora molto bene i petali di un fiore; abbiamo visto che talvolta anche esse salgono verticalmente e che sopra alcune papille si rovesciano indietro.—Così ricoverte da lunghe linguette epiteliali, le papille del terz'ordine hanno una sensibilità ottusa.

L'epitelio della lingua aderisce alle parti sottostanti in un modo intimo. Per staccarlo, quattro processi possono usarsi, la putrefazione, l'ebollizione, la macerazione nell'acqua semplice, e la macerazione nell'acqua con acido acetico.

La putrefazione, che altera molto lo strato mucoso dell'epidermide cutaneo, lascia quasi intatto l'epitelio linguale. Sottomettendolo all'azione dell'acqua bollente Malpighi giunse a decomporlo in due

lamine, l'una superficiale sempre continua, l'altra profonda che gli parve perforata al livello di ogni papilla; — è a questa seconda lamina che dà il nome di *corpo reticolare* (*corpus reticulare*) (1). Così staccato e visto per la sua faccia aderente, l'epitelio linguale prende di fatti l'aspetto d'una rete. Ma gli orifizzii indicati da quest'anatomico sono il risultato di una lacerazione.

Albino, pel primo, ha perfettamente visto che staccando lo strato profondo, per mezzo di una macerazione sufficientemente prolungata, resta ovunque continuo come lo strato superficiale: Benchè si possa asportarlo facilmente, egli dice, succede però che se l'asportazione non si fa con molte circospezioni, si produce un piccolo foro al livello di ogni fossetta; questo foro è il risultato di una lacerazione (2).

Se alla semplice macerazione nell'acqua fredda si sostituisce l'acido acetico molto diluito, si divide l'epitelio della lingua in due strati. — Il più superficiale non è il prolungamento dello strato corrispondente dell'epidermide cutanea. Per mostrare quanto ne differisce, in effetti, mi basterà ricordare che l'epidermide, giunta al livello degli orifizzii del corpo, si sdoppia — la sua lamina cornea si arresta sui limiti del tegumento esterno, e solo la lamina mucosa si prolunga sul tegumento interno. Questa lamina mucosa, già rimasta isolata, riveste il margine libero delle labbra, tappezza le pareti della bocca, copre tutta la superficie della lingua.

L'epitelio linguale non è dunque altro che lo strato mucoso dell'epidermide cutanea che si prolunga nelle vie digerenti. Come questo strato, difatti, comprende tre piani di cellule.

Il piano profondo è formato da cellule allungate, perpendicolari al derma, prismatiche per pressione reciproca, che contengono ognuna un grosso nucleo e granulazioni pigmentari, che si applicano per la maggior parte alla superficie di questo.

Il piano medio si compone di cellule schiacciate, a contorno poligonale, sovrapposte in numero variabile secondo la spessorezza dell'epitelio, contenenti anche un nucleo e granulazioni colorate.

Il piano superficiale differisce secondo che corrisponde alle papille corolliformi, o a quelle del primo, del secondo e quart'ordine. — Sopra queste ultime, le cellule sono larghe, molto schiacciate, lamelliformi, a contorno irregolare, contengono un nucleo rudimentare, come atrofizzato, circondato anche da cellule pigmentari. — Al livello delle papille corolliformi, si trovano le stesse cellule. Ma sul loro apice, si allungano e divengono sempre più fusiformi, il loro nucleo è tanto piccolo che sembra sparire. Questo nucleo esiste però in tutto. È questa la

(1) Malpighi. *Exercitat. anat. de lingua* (*Biblioth. anatom. Manzoni* t. II pag. 320).

2) Albino — *Academ. — annotat.* t. I, p. 67.

struttura dell'epitelio linguale, non solamente nell'uomo ma nelle tre prime classi dei vertebrati. Negli animali le granulazioni pigmentari delle cellule si mostrano in tutta la loro evidenza. Nella specie umana non sono nè meno sviluppate nè meno costanti, ma si trovano in parte nascoste da granulazioni grasse molto abbondanti, che circondano il nucleo e fluttuano in gran numero nella cavità della cellula.

Sdoppiando l'epitelio della lingua, Malpighi ed i suoi successori aveano dunque semplicemente separato il piano delle cellule superficiali e medie da quello delle cellule profonde. La rassomiglianza da lui stabilita tra l'epitelio linguale così sdoppiato e l'epidermide non era fondata. Lo strato corneo qui manca, come manca su tutte le membrane mucose.

### B. — Derma, nervi, vasi della mucosa linguale.

Il *derma*, o corion mucoso della lingua, presenta presso a poco le stesse varietà di spessezza dello strato epiteliale. Così è molto sottile sulla faccia inferiore, sottile anche sul terzo posteriore della faccia dorsale, molto più spesso sui due terzi anteriori di questa faccia, soprattutto nella sua parte mediana. Questo derma è dotato d'una notevole resistenza, anche sui punti ove offre la minore spessezza.—Dà attacco per la sua faccia profonda alle fibre muscolari, e si compone come il derma cutaneo, di fibre laminose, riunite in fasci incrociati, e di fibre elastiche, ma queste ultime sono qui meno numerose e più delicate.

Le papille linguali sono formate dalle stesse fibre.—Nella spessezza di questa trama fibro-elastica si perdono le ultime divisioni delle branche nervose ed arteriose della lingua. Essa è inoltre il punto di partenza di numerose venuzze e di una prodigiosa quantità di vasi linfatici.

*a. Nervi.* — Tre paia di nervi inviano rami alla mucosa della lingua: i trigemelli le danno il nervo linguale, branca voluminosa del mascellare inferiore; i glosso-faringei le forniscono le loro branche terminali; i pneumogastrici le cedono alcuni rametti che provengono dal laringeo superiore (fig.<sup>a</sup> 524 e 526).

Il nervo linguale si distribuisce ai due terzi anteriori dell'involucro della lingua. Le branche terminali del glosso-faringeo si ramificano nel suo terzo posteriore; esse si estendono in alcuni casi eccezionali sino alla sua parte media. I rametti emanati dal laringeo superiore si spandono in quella parte della mucosa che si trova situata immediatamente innanzi dall'epiglottide e che non è atta ad essere impressionata dai sapori.

Il linguale ed il glosso-faringeo sono dunque i nervi che comunicano alla lingua la sua sensibilità gustativa. Il primo, dopo aver attraversato i muscoli, si divide nel derma linguale in un gran numero di

rametti che si anastomizzano. Dal plesso che formano nascono ramificazioni che penetrano nelle papille situate in avanti del V linguale. Il secondo, dopo aver serpeggiato sotto la mucosa, si termina nelle papille caliciformi ed in quelle prossime delle altre classi. Ambedue inoltre servono alla sensibilità generale dei punti nei quali si distribuiscono.

Come terminano il linguale ed il glosso-faringeo nelle papille? Questo modo di determinazione, malgrado sia stato il soggetto di numerose ricerche, resta ancora oscuro. L'osservazione ci mostra solamente che questi nervi, giunti alla base delle papille dei due primi ordini, penetrano nella loro spessezza, dividendosi ed anastomizzandosi, e che formano con queste anastomosi una specie di rete a maglie molto strette.

Ogni papilla caliciforme possiede un plesso centrale destinato alla papilla propriamente detta, ed uno periferico o circolare destinato al calice, ambedue ricchissimi.

Il plesso nervoso delle papille fungiformi è costituito da un grosso tronco centrale che si divide, penetrando nella loro parte rigonfiata, in un grandissimo numero di ramificazioni; a queste se ne aggiungono altre venute dalle parti laterali della papilla, e poi tutte si uniscono fra loro.

Le papille corolliformi non ricevono che rare ramificazioni, la maggior parte anche sembrano esserne sprovviste. Contrastano stranamente a questo riguardo colle precedenti.

Dal plesso nervoso centrale delle papille di primo e di second'ordine nascono filamenti formati da alcuni tubi solamente, o anche da un solo, che prendono una direzione ascendente, e si prolungano sino all'apice delle papille perdendo quasi interamente la loro mielina. La loro trasparenza e la loro estrema tenuità non permettono in generale di seguirli sino alla loro estremità terminale. Secondo Krause si perdono in un corpuscolo tattile rudimentale che occuperebbe l'apice delle papille fungiformi e che sarebbe meno elevato per le papille corolliformi o caliciformi.

b. *Arterie.*—Le arterie destinate alla mucosa del gusto, provengono, come quelle che si portano ai muscoli sottostanti, dall'arteria linguale. Moltissime branche, a direzione ascendente e più o meno flessuose, nascono da queste. Una delle prime che se ne stacca è l'arteria dorsale della lingua, che scorre sotto la mucosa per distribuirsi a tutto il suo terzo posteriore, estendendosi sino alle papille caliciformi.—Le altre corrono dapprima nella spessezza del corpo carnosio della lingua al quale abbandonano le loro principali divisioni. Giunte sotto la mucosa, l'attraversano dividendosi di nuovo, poi penetrano nelle papille dove le loro ramificazioni formano un ultimo plesso molto complicato. Da questo parte, per ogni papilla secondaria, un'ansa vascolare che si prolunga sino al suo apice.

**c.** Le vene sono indipendenti da quelle dei muscoli, e si comportano per riguardo a queste ultime come le vene sottocutanee degli arti relativamente alle vene profonde. Esse costituiscono tre gruppi: l'uno superiore o mediano, e due inferiori o laterali.

Il gruppo superiore comprende tutte le vene che emanano dalle papille della faccia dorsale della lingua. Le loro prime radicette, dopo aver percorso le papille secondarie, formano nel corpo delle papille principali una rete a maglie molto strette. Da questa rete nascono tanti piccoli tronchi che seguono i solchi interpapillari e che convergono d'avanti indietro e da fuori in dentro. Al livello delle papille caliciformi, tutt'i piccoli tronchi si riuniscono alla loro volta per dare origine a sei od otto tronchi flessuosi che scendono parallelamente sino alla base della lingua. In avanti dell'epiglottide questi si riducono da ciascun lato ad uno o due tronchi principali, i quali, trasversalmente diretti, si gettano nella vena giugulare interna, sia direttamente, sia unendosi ad una delle vene vicine. Queste vene dorsali sono molto difficili ad iniettare col processo ordinario, ma si riempiono facilmente pungendo con un tubo da iniezione linfatica la mucosa linguale.

I gruppi laterali, distinti in destro e sinistro, si compongono per ogni lato di dodici a quindici venuzze, che si dirigono quasi trasversalmente indentro per terminarsi nelle vene ranine.

d. I *vasti linfatici* che partono da tutti i punti della mucosa linguale sono estremamente numerosi. Essi sono stati antecedentemente descritti. Come le vene, provengono principalmente dalla superficie delle papille; è dunque sui due terzi anteriori della faccia dorsale e dei margini dell'organo che si veggono le loro radicette adunarsi in gran numero. Al pari delle venuzze formano sulla periferia delle papille un piccolo plesso più superficiale della rete venosa, e molto facile ad iniettare sulle papille di secondo e di terz'ordine: si riempiono più facilmente ancora sul contorno delle papille caliciformi (1).

*Topografia del senso del gusto.*—I corpi sapidi non possono impressionare il senso del gusto se non quando sieno stati antecedentemente disciolti. *Ogni corpo sapido contiene un principio solubile, come ogni corpo odoroso contiene un principio volatile.* Per sciogliere il principio sapido dei corpi, la natura ha situato nelle vicinanze della mucosa linguale un gran numero di glandole che versano su di essa il prodotto della loro secrezione. Così disciolto in un liquido abbondante detto principio si spande sulle papille, le bagna, le involge da ogni parte, e si trova in conseguenza nelle condizioni le più favorevoli per eccitarle.

Ma tutte le papille non sono egualmente impressionabili. Ve ne sono anche molte che restano insensibili ai sapori. Per apprezzare le

(1) Vedi t. II. p. 889 e pag. 424.

differenze che le distinguono sotto questo rapporto, si sono istituite numerose esperienze, che consistono nel portare i principi sapidi sul punto che si vuole esplorare, sia per mezzo di un pennello, sia per mezzo di una piccola spugna. Molto semplici in apparenza, queste esperienze sono in realtà molto difficili, tanto è grande la mobilità della lingua, e rapida la diffusione del liquido che si pone sulla sua superficie. Così i risultati che esse hanno dato non sono punto concordi come si sarebbe potuto desiderare. Però tenendo conto dell'insieme delle ricerche, si può ammettere:

1° Che la sensibilità gustativa è molto sviluppata al livello delle papille caliciformi ;

2° Che è molto manifesta egualmente, ma molto meno pronunciata, sui margini e sulla punta ;

3° Che essa trovasi anche sui pilastri anteriori e sulla parte mediana della faccia inferiore del velo pendolo, ove però diviene più oscura, e resterebbe ancora problematica per alcuni fisiologi ;

4° Che la parte mediana della faccia dorsale e tutta la faccia inferiore della lingua sono insensibili ai sapori.

Da questa ripartizione della sensibilità gustativa, risulta che il senso del gusto è rappresentato in ultimo da due anelli, l'uno orizzontale o linguale l'altro verticale o palatino che si confonde per la parte inferiore col precedente. Più gli alimenti si avvicinano all'istmo delle fauci, più anche le papille che incontrano sul loro cammino divengono atte ad essere eccitate. È al momento in cui attraversano questo istmo che la sensibilità gustativa è più viva, in modo che i corpi saporosi ci invitano in qualche modo alla deglutizione per la crescente voluttà delle sensazioni che ci procurano.

### CAPITOLO III

#### SENSO DELL'ODORATO.

Il *senso dell'odorato e dell'olfatto*, destinato a controllare le qualità dell'aria che respiriamo, è situato all'entrata delle vie respiratorie, al disotto del cranio e delle orbite, al disopra della bocca e dell'organo del gusto.

Due cavità anfrattuose, coperte da una membrana dotata della facoltà di ricevere le impressioni delle molecole odorose dei corpi compongono essenzialmente questo senso; queste cavità separate da un sottile setto, portano il nome di *fosse nasali* e la mucosa che le riveste quello di *pituitaria*.—Ognuna di esse è preceduta da un'altra cavità molto più piccola, prodotta da una piega della pelle; è la *cavità delle narici*. Alla loro estremità posteriore si confondono prolungandosi sulla volta palatina per formare una cavità posteriore che comunica largamente colla faringe.

Queste cavità disposte sopra una stessa linea, sono sormontate in avanti da un apparecchio che le copre a mo' di un capitello.—Il senso dell'odorato ci offre dunque a studiare quattro parti ben distinte:

1° Un apparecchio di protezione, che forma il *naso* propriamente detto ;

2° Le narici o vestiboli delle fosse nasali ;

3° Le *fosse nasali*, parti fondamentali del senso ;

4° La retro-cavità delle fosse nasali, impropriamente chiamate *cavità posteriore delle narici*.

## ARTICOLO PRIMO

### § 1.° — CONFORMAZIONE ESTERNA DEL NASO.

Il *naso*, organo protettore delle fosse nasali, è una piramide triangolare la cui base guarda direttamente in basso. La sua direzione attesta la destinazione dell'uomo all'attitudine bipede.

Le sue dimensioni ed il suo modo di configurazione presentano varietà quasi infinite, che si è creduto poter riferire a quattro o cinque tipi principali, ma il cui studio offre poco interesse per l'anatomico ed il fisiologo, giacchè non adducono alcuna modificazione all'esercizio del senso dell'odorato.

Le *facce laterali* di questa piramide presentano all'unione del loro terzo inferiore coi due terzi superiori, un solco dapprima trasversale, poi discendente e curvilineo, che si prolunga scomparendo poco a poco sino all'angolo delle labbra: è il *solco naso-labbiale*, nel quale si trova compresa la parte più mobile delle facce laterali, o *ala del naso*. Al disopra della sua porzione orizzontale è una superficie piana, che si unisce in basso alla guancia formando con questa un angolo, l'*angolo naso-genteno*, e più in alto alle palpebre, con le quali forma anche un angolo, l'*angolo naso-palpebrale*. Dalla riunione di queste due facce in avanti risulta un margine libero e sporgente, il *dorso del naso*, che è ora rettilineo, ora convesso, concavo o angoloso. La sua estremità superiore si continua ad angolo ottuso con la parte mediana della fronte. La sua estremità inferiore forma il *lobo* o *lobulo del naso*.

La *base* del naso sormonta e sporge oltre l'orifizio boccale; il senso dell'olfatto sembra perciò essere stato situato al disopra del senso del gusto come una sentinella più avanzata, per raccogliere le emanazioni odorose degli alimenti, di cui quest'ultimo senso non riceverà le impressioni sapide se non quando questo primo controllo loro sarà favorevole. Questa base presenta due aperture ellittiche separate da un setto mobile. Le aperture, orizzontalmente dirette, sono più larghe e si allontanano indietro: rappresentano l'orifizio inferiore del vestibolo

delle fosse nasali.—Il setto mediano è anche orizzontale, si continua in avanti col lobulo del naso, ed in alto col setto delle fosse nasali, donde il nome *sotto-setto* che gli è stato dato.

L'*apice del naso* o la sua *radice* si unisce alla parte inferiore e mediana della regione frontale. È un poco concava da alto in basso, convessa trasversalmente, ma molto varia del resto, secondo gl'individui.

Visto per la sua faccia posteriore il naso si continua sulla linea mediana col setto delle fosse nasali. Da ogni lato presenta una gronda, che fa parte di queste fosse superiormente, delle narici inferiormente, e che concorre a dirigere le correnti odorifere verso la regione più alta e più sensibile del senso dell'olfatto.

## § 2.° — STRUTTURA DEL NASO.

Il naso si compone di uno scheletro osseo, cartilagineo e fibroso, al quale deve la stabilità della sua forma; di muscoli che coprono questo scheletro e che muovono le sua parte inferiore; di un involucro cutaneo, che fornisce inserzioni a questi muscoli, ed infine di un prolungamento della pituitaria, che rappresenta nell'ordine di sovrapposizione il suo quarto strato o il suo strato più profondo. A queste diverse parti si aggiungono arterie, vene, vasi linfatici e nervi.

### A. — Scheletro del naso

a. **PORZIONE OSSEA.**—È formata dalle ossa proprie del naso e dall'apofisi ascendente del mascellari superiori. Le prime si uniscono tra loro nella linea mediana con un margine spesso e dentellato e da ciascun lato con le apofisi montanti mediante un margine sottile tagliato a sghembo a spese della sua faccia interna, più lungo del precedente e obliquamente diretto.

Così congiunte queste ossa rappresentano una specie di volta estremamente resistente, stretta e molto spessa in alto, ove si articola col frontale, più larga e molto sottile in basso, ove si termina con un margine quasi tagliente. La sua parte superiore, che fa l'ufficio di un apparecchio di protezione, si distingue per la solidità; la sua inferiore, unita a cartilagini sottili e mobili, partecipa della sottigliezza e della leggerezza di queste. Indietro e su tutta la sua lunghezza, questa volta è sostenuta dalla lamina perpendicolare dell'etmoide.

b. **PORZIONE CARTILAGINEA.**—Tre cartilagini, una superiore e due inferiori entrano nella composizione dello scheletro del naso.

La cartilagine superiore è formata da tre parti: una mediana, chiamata cartilagine del setto, e due laterali, che, nate dalla precedente, si piegano da ciascun lato per portarsi in fuori. Questi prolungamenti della

cartilagine superiore, considerati dalla maggior parte degli autori come indipendenti, sono noti sotto il nome di *cartilagini laterali*.

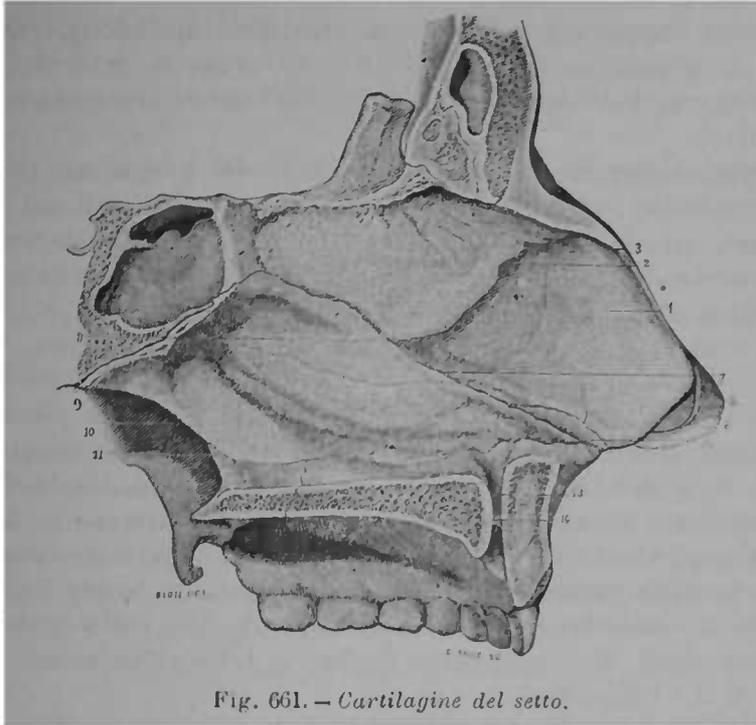


Fig. 661. — *Cartilagine del setto.*

1. Cartilagine del setto. — 2. Margine superiore e posteriore di questa cartilagine. — 3. Suo margine superiore ed anteriore. — 4. Taglio della cartilagine laterale destra. — 5. Margine inferiore ed anteriore della cartilagine del setto. — 6. Branchia interna della cartilagine dell'ala del naso del lato sinistro. — 7. Margine inferiore e posteriore della cartilagine del setto. — 8. Prolungamento intra-vomeriano di questa cartilagine i cui margini superiore e inferiore sono indicati da due linee punteggiate. — 9, 9. Margine superiore o base del vomere. — 10. Margine posteriore di quest'osso. — 11. Suo margine inferiore unito alle ossa palatine ed all'apofisi palatina dei mascellari superiori. — 12. Punta del vomere, al di sopra della quale si vede una piccola cartilagine accessoria costante, che si avvanza sino alla spina nasale antero-inferiore. — 13. Canale palatino anteriore del lato destro. — 14. Canale palatino anteriore sinistro.

Le cartilagini inferiori, di una configurazione molto meno regolare, occupano il sotto-setto e le pinne del naso, donde la denominazione di *cartilagini delle pinne del naso* che loro è stato dato.

Abbiamo dunque a studiare: 1.° la *cartilagine del setto*; 2.° i prolungamenti di questo, o le *cartilagini laterali del naso*; 3.° le *cartilagini dell'ala del naso*; 4.° le *cartilagini accessorie* il cui numero è variabile.

1.° *Cartilagine del setto*. — Questa cartilagine completa in avanti il setto delle fosse nasali. Occupa l'angolo rientrante che separa il vomere della lamina perpendicolare dell'etmoide. La sua forma non è triangolare, ma quadrilatera, in modo da potervisi distinguere quattro margini e due facce, l'una destra e l'altra sinistra.

Il suo margine superiore e posteriore si unisce alla lamina perpendicolare dell'etmoide a mo' delle costole con le cartilagini costali.

Il suo margine superiore ed anteriore si estende dalle ossa proprie del naso al lobo di quest'organo. In alto si continua con le cartilagini laterali. In basso è libero e su di esso sporge in avanti la parte anteriore della cartilagine delle ali del naso; così, quando queste ultime sono un po' allontanate l'una dall'altra, si vede la pelle deprimersi leggermente nel loro intervallo e il lobo del naso offrire una tendenza alla bifidità.

Il margine inferiore ed anteriore, esteso dal precedente alla spina nasale sottostante corrisponde alle cartilagini delle ali del naso e più in basso al sottosetto, alla formazione del quale resta estraneo. È il più corto di tutti, e si dirige obliquamente in basso ed indietro.

Il margine inferiore e posteriore aderisce in avanti alla cresta che sormonta la linea di congiunzione delle apofisi palatine, ed indietro alla parte più declive del margine anteriore del vomere.

Le facce della cartilagine del setto sono in generale piane. Ma è estremamente frequente di vedere questa cartilagine deviarci ora a destra ed ora a sinistra, incurvandosi ad angolo ottuso. Una delle facce offre allora una concavità che ha per effetto d'ingrandire la fossa nasale corrispondente e l'altra una sporgenza antero-posteriore che restringe la fossa nasale del suo lato. Su ventidue teste, ho trovato nove volte il setto delle fosse nasali deviato, due volte la deviazione corrispondeva alla sua parte media, e sette volte al suo quarto o al suo terzo inferiore.

La cartilagine del setto s'insinua con la sua estremità posteriore tra le due lamine del vomere e si prolunga nella sua spessore ad una profondità molto varia; ora, difatti, questo *prolungamento intravomeriano* non offre che 6 a 8 millimetri di estensione; ora è più lungo ed acquista allora l'aspetto di una linguetta angolosa o quadrilatera. In alcuni casi giunge sino al corpo dello sfenoido; su i ventidue setti antecedentemente menzionati, non ho visto che cinque volte la cartilagine del setto prolungarsi in tutta la estensione del vomere.

Questa cartilagine non è solamente destinata a completare il setto delle fosse nasali, ma ancora a sostenere tutta la parte fibro-cartilaginea del naso per la quale costituisce una specie di pietra angolare.

2.<sup>o</sup> *Cartilagini laterali del naso.*—Queste cartilagini nate dalla parte anteriore e superiore della cartilagine del setto, si piegano a destra ed a sinistra in modo da formare con questa una doppia gronda a concavità posteriore. Di forma triangolare, si estendono dal margine inferiore delle ossa del naso all'origine del solco naso-labiale.

La loro faccia esterna è coperta dal trasverso e dal piramidale. La loro faccia interna corrisponde alla pituitaria alla quale aderisce.

Il margine superiore si unisce all'inferiore delle ossa del naso, è tagliato a sghembo a spese della sua faccia esterna, che risale sulla faccia posteriore dell'osso all'altezza di 2 millimetri. Il periostio, pro-

lungandosi dalla lamina ossea sulla lamina cartilaginea, tanto in avanti che indietro, le unisce strettamente fra loro.

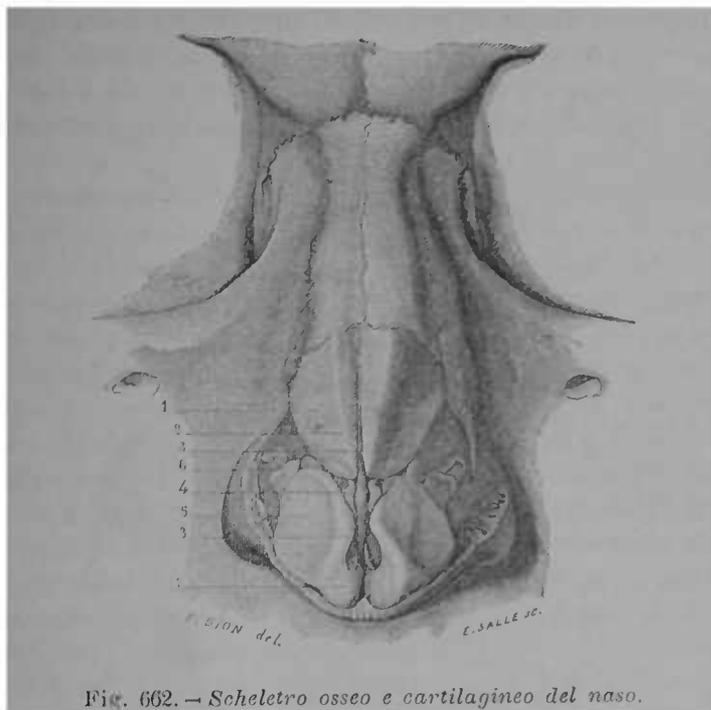


Fig. 662. — Scheletro osseo e cartilagineo del naso.

1. Cartilagine laterale destra.—2. Margine anteriore di questa cartilagine che forma col margine corrispondente della cartilagine opposta un solco angolare al fondo del quale si unisce la cartilagine del setto.—3, 3. Margine anteriore della cartilagine del setto.—4. Cartilagini accessorie anteriori la cui esistenza è costante.—5. Branca esterna della cartilagine dell'ala del naso.—6. Nuclei cartilaginei che prolungano questa branca in dietro.—7. Parte media della cartilagine dell'ala del naso del lato destro, separata da una depressione angolosa della parte media della cartilagine del lato sinistro.

Il margine esterno o inferiore, sottile e leggermente convesso, dà attacco al tessuto fibroso che colma lo spazio compreso tra la cartilagine laterale, la cartilagine dell'ala del naso e la base dell'apofisi ascendente. Questo tessuto fibroso è un semplice prolungamento del pericondrio le cui due lamine si riapplicano l'una all'altra.

Il margine interno, più spesso dei due precedenti, si continua col margine anteriore della cartilagine del setto. Quello del lato destro è separato da quello del lato sinistro da un solco che è nascosto in parte da tessuto fibroso.—Questo margine non aderisce sempre alla cartilagine del setto in tutta la sua estensione, ma solamente per la sua metà superiore. In alcuni casi più rari è realmente indipendente da questa, alla quale non è unito che pel pericondrio che passa dall'una all'altro.

3.° *Cartilagine dell'ala del naso.*—Presenta la forma di un ellissi aperta indietro, la cui branca esterna, molto irregolare, occupa l'ala del naso, e la interna corrisponde al sotto-setto. Di queste due bran-

che, la prima si porta un poco in alto, e la seconda in basso, in modo che l'ellissi costituita dalla loro unione sembra abbia subita all'apice della sua curva una specie di torsione.



Fig. 663. — Veduta laterale delle cartilagini del naso.

1. Cartilagine laterale destra. — 2. Margine anteriore di questa cartilagine. — 3. Nucleo cartilagineo accessorio attaccato al margine inferiore della stessa cartilagine. — 4. Cartilagini accessorie anteriori, notevoli per la loro forma ovoide e la loro esistenza costante. — 5. Branchia esterna della cartilagine dell'ala del naso. — 6. Unione di questa branchia con la branchia interna. — 7. Primo nucleo cartilagineo soprapposto alla branchia esterna. — 8. Secondo nucleo. — 9. Terzo nucleo. Questi tre nuclei si continuano tra loro per una parte molto variabile del loro contorno. — 10. Cartilagine accessorie incostante.

La *branchia esterna*, d'una lunghezza quasi doppia di quella della interna e di una larghezza anche più notevole, ci offre a considerare due facce, due margini e due estremità (fig. 663 e 665).

La *faccia esterna* è dapprima convessa, poi si deprime leggermente; a questa prima depressione ne succede una seconda molto più piccola, ma molto pronunziata e costante, poi una terza più piccola ancora. — La *faccia interna* offre una configurazione inversa.

Il *margine inferiore*, al suo punto di partenza, segue il margine corrispondente della pinna nasale. Ma, giunto alla parte media di questo margine, e alcune volte anche prima di averla raggiunta, si curva bruscamente, ascende allora verso il solco naso-labiale sotto un angolo di 45 gradi senza raggiungerlo, poi ritorna orizzontale. In questo cammino è successivamente rettilineo, concavo e poi irregolarmente inciso.

Il margine superiore descrive dapprima una curva ascendente; si dirige in seguito orizzontalmente da dentro infuori e d'avanti indietro, formando sinuosità.

L'estremità posteriore assottigliata, si presenta sotto l'aspetto di un piccolo tubercolo profondamente situato ed in parte nascosto sotto la base dell'apofisi ascendente del mascellare superiore.—L'estremità anteriore si continua con l'estremità corrispondente della branca interna: da questa unione risulta una sporgenza convessa che corrisponde al lobo del naso.

La *branca interna* rappresenta un piccolo rettangolo la cui faccia interna, leggermente convessa, si addossa alla faccia corrispondente della branca opposta, mentre che la esterna, un poco concava, aderisce alla pelle che riveste la parete interna della cavità delle narici.— Il suo margine inferiore è orizzontale, ed è coperto dalla pelle del sotto setto; il superiore, anche orizzontale, forma col margine inferiore della cartilagine del setto un solco angolare.— Per la loro estremità posteriore, le due branche interne corrispondono, indentro alla stessa cartilagine che le separa l'una dall'altra, ed infuori alla pelle della parete interna delle narici che solleva, donde ne segue che il sotto-setto, abbastanza stretto in avanti, si allarga indietro, e prende così la forma di una piramide triangolare (fig. 665).

4.° *Cartilagini accessorie del naso*.—Tra queste cartilagini, ve ne sono alcune costanti ed altre la cui esistenza varia.

Le cartilagini accessorie che si osservano costantemente sono quattro. Aderiscono alla cartilagine del setto di cui si potrebbero considerare come una dipendenza, e si distinguono, per la loro situazione, in anteriori e posteriori.—Le due prime corrispondono al margine anteriore di questa cartilagine, sulle parti laterali della quale si applicano, l'una a destra e l'altra a sinistra. Si trovano immediatamente al di sotto delle cartilagini laterali del naso. La loro forma è quella di un piccolo nucleo ovale il cui maggior diametro non oltrepassa 2 a 3 millimetri. Questo nucleo è alcune volte doppio, sia da un lato solamente e sia da entrambi i lati. Non è unito alla cartilagine del setto che da un tessuto cellulare abbastanza allentato, in modo che scorre su questa cartilagine ad ogni movimento impresso al lobo del naso.—Le seconde o posteriori sono situate al disopra della spina nasale anteriore ed inferiore, sui lati dell'angolo formato dalla riunione dei due margini inferiori della cartilagine del setto l'una a destra e l'altra a sinistra come le precedenti. La loro aderenza alla cartilagine è intima, in modo che s'incontra dapprima una certa difficoltà a distinguerle. Hanno la forma di una linguetta ellittica, il cui grand'asse, diretto d'avanti indietro, descrive una curva a concavità rivolta in alto. La loro lunghezza varia da 6 a 12 o 15 millimetri.

Le cartilagini accessorie, la cui esistenza non è costante, sono situate, sia nell'intervallo compreso tra le cartilagini laterali e quella dell'ala del naso sia all'estremità posteriore della branca esterna di queste ultime. Tra le cartilagini laterali e quelle del naso, ne esiste ordinariamente una da ogni lato, che può essere arrotondata, ma che è più spesso allungata nel senso trasversale.—Quelle che stanno sull'estremità posteriore della branca esterna della cartilagine delle ali del naso sono in generale il risultato di una segmentazione. Nello stato ordinario, infatti, questa branca si termina con tre piccole appendici cartilaginee, schiacciate, irregolarmente arrotondate e saldate per un punto della loro circonferenza: se una o due di questi appendici non si saldano, esisteranno altrettante cartilagini accessorie o supplementari. Questa segmentazione, secondo le mie ricerche, sarebbe del resto molto più rara che non lo pensino la maggior parte degli autori.

c. PORZIONE FIBROSA. Tutte le cartilagini del naso sono congiunte tra loro da una lamina fibrosa che passa dall'una all'altra riempiendo i loro intervalli: essa non è che un prolungamento del periostio delle ossa vicine. Questo strato fibroso tappezza le loro due superficie, e giungendo sul loro margini si ricompono in una sola membrana. È nella sua spessezza, in conseguenza, che esse sono situate, e per esso anche che sono unite alle ossa. Risulta da questa disposizione che la parte inferiore del naso è assai mobile e differisce molto sotto questo rapporto dalla superiore, che al contrario ha per attributi la solidità e l'immobilità. La parte media partecipa dei caratteri delle due precedenti.

È al punto di riunione di questa parte media con la inferiore che si trova scavato il solco naso-labiale, solco facilmente deprimibile, che corrisponde anche, come vedremo più innanzi, all'orifizio superiore del vestibolo delle fosse nasali, e che deprimendosi chiude l'estremità anteriore di questo orifizio.

## B. — Muscoli del naso

I muscoli che formano parte della struttura del naso e che vi si attaccano con alcune delle loro fibre, sono sei da ogni lato: il piramidale che copre la sua metà superiore; l'elevatore comune superficiale e l'elevatore comune profondo dell'ala del naso e del labbro superiore, che occupano le sue parti laterali; il trasverso, che corrisponde al suo terzo medio, continuandosi sul dorso del naso con quello del lato opposto per mezzo di un'aponevrosi; il multiforme, sottoposto all'ala del naso, ed il muscolo proprio di quest'ala, situato nella sua spessezza immediatamente al di sotto della pelle.

Questi sei muscoli noi già li conosciamo. Considerati nel loro in-

sieme, formano uno strato aderente alla pelle che copre tutta l'eminenza nasale, meno però il lobulo e la base del naso. In avanti, questo strato è estremamente sottile, ed anche semplicemente aponevrotico nella sua metà inferiore. Ma a misura che si allontana dalla linea mediana, acquista maggiore spessezza ed importanza, giacchè quasi tutt'i muscoli che lo compongono convergono verso il margine posteriore dell'ala del naso, al quale cinque tra essi s'inseriscono.

Questi muscoli si possono dividere in *estrinseci* ed *intrinseci*. Tra i primi si collocano il piramidale ed i due elevatori comuni; tra i secondi, il trasverso, il mirtiforme ed il muscolo proprio dell'ala del naso.

Dei tre muscoli estrinseci, il più alto o il piramidale produce pieghe trasversali nei tegumenti della radice del naso, combinando la sua azione con quella del frontale e dei sopraccigliari. I due altri elevano l'ala del naso ed il labbro superiore, ma non entrano in azione che per associare le loro contrazioni a quelle di parecchi muscoli delle guance e delle labbra. I muscoli estrinseci sono dunque destinati a far partecipare le parti mobili del naso alla espressione generale della faccia; non esercitano alcuna influenza sul restringimento e sulla dilatazione delle narici nello stato abituale. Questa influenza appartiene esclusivamente ai muscoli intrinseci.

Questi sono disposti in modo da costituire due forze antagoniste: il trasverso ed il mirtiforme, come abbiamo visto, rappresentano un semisfintere che deprime il margine inferiore della cartilagine laterale del naso, al punto d'applicarlo contro la cartilagine del setto, e che chiude così l'orifizio superiore delle narici. Il muscolo proprio dell'ala del naso, lo solleva comunicandogli un movimento di altalena infuori, e compie così l'ufficio di dilatatore. I movimenti che imprimono questi muscoli intrinseci all'ala del naso sono ora alternativi, ritmici e poco pronunziati, come quelli della respirazione, di cui divengono allora gli ausiliarii; ora più pronunziati, quando si contraggono sotto l'influenza diretta della volontà, ma restano sempre molto limitati, se si paragonano a quelli che determinano i muscoli estrinseci.

### C. — Strato cutaneo, strato mucoso.

a. *Strato cutaneo*.—La pelle che copre il naso ne riveste tutte le sporgenze, e ne riproduce così molto fedelmente la forma. Si continua in alto coi tegumenti della fronte, in basso con quelli del labbro superiore, sui lati con quelli delle guance, e più in alto coi tegumenti delle palpebre, e presenta su questi diversi punti caratteri un poco differenti.

Sottile, secca e quasi glabra su tutta l'estensione del dorso del naso, diviene un poco più spessa sul lobo, e più ancora al livello del sotto-setto, ove non differisce sensibilmente dalla pelle spessa e densa del labbro superiore.

Sui lati ed in alto, è molto sottile e non foderata da uno strato adiposo. Più in basso questo strato riappare sulla sua faccia profonda, ma senza raggiungere la spessezza che ha sotto i tegumenti della guancia.

Al livello del solco naso-labiale ed in tutta la parte circoscritta da questo solco, si distingue per la sua grande spessezza, la sua densità e la sua resistenza, che non si trovano allo stesso grado in alcun altro punto dei tegumenti della faccia. Ripiegandosi sotto il margine inferiore dell'ala del naso ed aderendo a sè medesima, costituisce essenzialmente la parete esterna delle narici. Su tutta questa parte laterale ed inferiore, la pelle del naso è notevole ancora per gli orifizi di cui è come crivellata, e che corrispondono allo sbocco delle sue glandole sebacee. Molto frequentemente questi sono in parte occupati ed otturati da un prolungamento del prodotto di secrezione che acquista al contatto dell'aria una tinta bruna, e che dà alla pelle del naso un aspetto punteggiato di nero, analogo a quello che potrebbero produrre dei granelli di polvere incastonati nella sua superficie.

Considerata dal punto di vista della sua struttura, la pelle del naso differisce anche per alcune modificazioni da quella delle parti vicine. L'elemento adiposo non vi manca, ma vi si trova quasi sempre in piccolissima quantità come esiste in minime proporzioni egualmente, nel padiglione dell'orecchio e nelle palpebre. Quando questo elemento acquista maggior sviluppo, come avviene in alcuni individui da quaranta a sessant'anni, si vede che il sotto-setto, il lobo e le ali del naso prendono un maggiore sviluppo, ed alcune volte anche divengono tre o quattro volte più spessi.

Le glandole sudorifere occupano gli strati profondi del derma e non presentano del resto alcuna particolarità.

Non è così delle glandole sebacee, che si distinguono pel numero, per le dimensioni e per le loro infinite varietà.

Queste glandole, rare e rudimentali sulla radice e sul dorso del naso sono numerosissime sulla metà inferiore delle sue facce laterali. In tutta la spessezza delle ali del naso sono disposte su due o tre strati.—Lo strato più superficiale non comprende che glandole semplici, ad uno, due o tre orifici che si aprono in un follicolo pilifero stretto e molto corto.—Lo strato medio è formato da glandole più voluminose e lobulate, di cui le une si aprono direttamente alla superficie della pelle, mentre che altre sboccano anche in un follicolo pilifero.—Allo strato profondo appartengono glandole della maggior dimensione, complicatissime, multilobate per la maggior parte, e che versano il prodotto della loro secrezione direttamente sulla superficie cutanea.

Di questi tre strati, il più superficiale è dunque composto di glan-

dole sebacee della prima classe, il più profondo di glandole della seconda classe, ed il medio di glandole appartenenti ad amendue le classi. In uno stesso taglio perpendicolare dei tegumenti dell'ala del naso, si possono osservare questi tre piani di glandole, molto irregolarmente disposti, è vero, che si penetrano reciprocamente e si confondono anche in moltissimi punti, ma che son sempre riconoscibili per le glan-

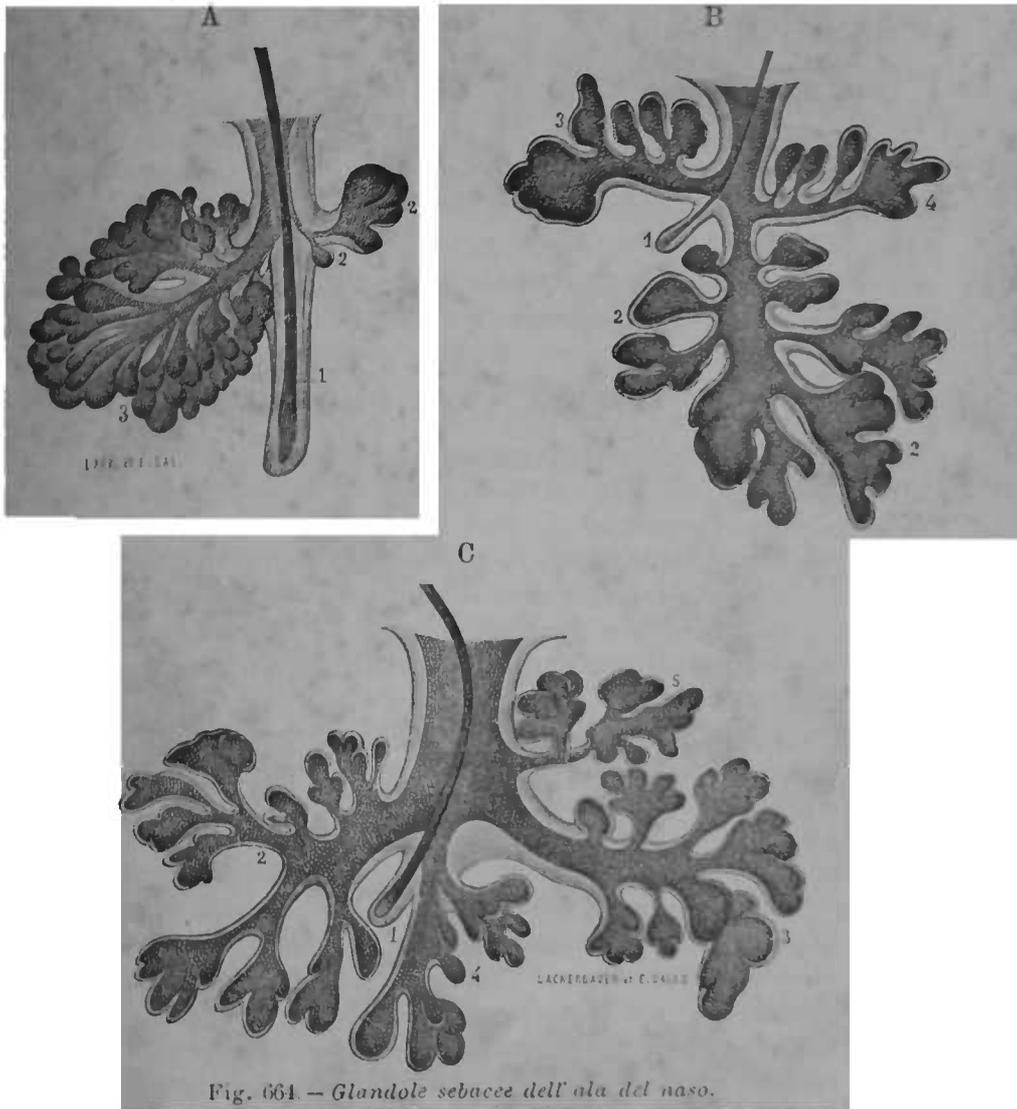


Fig. 661. — Glandole sebacee dell'ala del naso.

- A. Glandola sebacea media dell'ala del naso. — 1. Follicolo pilifero. — 2, 2. Glandola che si apre nella cavità di questo follicolo. — 3. Glandola sebacea molto composta il cui dotto si apre nella stessa cavità, sul punto diametralmente opposto.
- B. Altra glandola sebacea media dell'ala del naso, molto differente dalla precedente. — 1. Follicolo pilifero che si apre nella cavità della glandola. — 2, 2. Lobo composto da parecchi lobuli. — 3, 4. Due altri lobuli molto più semplici.
- C. Grossa glandola sebacea dell'ala del naso. — 1. Suo follicolo pilifero. — 2. Lobo principale della glandola. — 3. Altro lobulo voluminoso composto anche da parecchi lobuli. — 4, 5. Due lobuli più semplici e più piccoli dei precedenti.

iole che ne dipendono. Un solo o medesimo taglio visto ad un ingrandimento di 100 diametri permetterà di studiare tutte le varietà di queste glandole e di constatare che la natura passa per gradi insensibili dalle più semplici alle più complicate.

b. *Strato mucoso*.—Abbiamo visto che la faccia posteriore del naso è suddivisa dal setto delle fosse nasali in due semigronde, l'una destra, l'altra sinistra. Superiormente queste gronde laterali sono tappezzate dalla pituitaria che aderisce alle ossa proprie del naso, e più in basso alle cartilagini laterali. Nel loro quarto inferiore, sono coperte dalla pelle che si ripiega al livello della base del naso per tappezzare tutta la cavità delle narici.—All'unione di questa porzione cutanea, con la porzione mucosa della faccia posteriore del naso, si vede una sporgenza orizzontale formata dal margine inferiore della cartilagine laterale del naso, la quale fa parte dell'orifizio superiore delle narici, si applica al setto delle fosse nasali quando questo si chiude, cioè quando i muscoli trasverso e mirtiforme si contraggono.

#### D. — Vasi e nervi del naso.

Le arterie del naso provengono da parecchie sorgenti: in alto dall'oftalmica, e sui lati dal tronco della facciale; in basso dalla coronaria o labiale superiore.

Dall'oftalmica viene l'arteria nasale propriamente detta, che si divide in due rami, di cui l'uno, esterno, scende nell'angolo nasogenero per anastomizzarsi direttamente con la terminazione della facciale, mentre che l'altro, interno, si distribuisce alle parti molli della radice del naso.

L'arteria principale del naso è quella che parte dal tronco della facciale. Questa branca arteriosa, che offre molte varietà e che costituisce spesso la estremità terminale stessa del tronco da cui emana, si distribuisce a tutte le parti laterali ed inferiori del naso come anche al suo lobo.—La branca che proviene dalla coronaria superiore è destinata al sotto-setto, e si prolunga sino al lobo del naso, ove si anastomizza con le due branche fornite dalle facciali. Il lobo del naso è dunque molto ricco di vasi. Dall'anastomosi dei suoi vasi risulta una rete sotto-cutanea notevole spesso pel volume dei rami che la compongono.

Le vene del naso si gettano nella vena facciale senza seguire il cammino delle arterie da cui si allontanano più o meno e con le quali non hanno spesso alcun rapporto determinato.

I vasi linfatici del naso sono numerosi. Nascono: 1.° da tutta la sua parte mediana; 2.° dalle facce laterali della sua base; 3.° da tutto il contorno dell'orifizio inferiore delle narici. Dalla rete che formano a loro prime radicette partono piccoli tronchi, poi de' tronchi che vanno ai gangli sotto-mascellari.

I *nervi* sono di due ordini: sensitivi e motori. I sensitivi provengono dal filetto etmoidale del ramo nasale della branca oftalmica di Willis, e dal nervo sottorbitale. I motori emanano dal facciale.

## ARTICOLO II.

### NARICI O VESTIBOLI DELLE FOSSE NASALI.

Le *narici* sono due piccole cavità situate nella spessezza della base del naso, al disotto ed innanzi alle fosse nasali, con le quali sono state confuse e da cui però sono ben distinte.

Le fosse nasali, difatti, si presentano sotto la forma di due escavazioni a parete anfrattuose, e le narici sotto la forma di due ampolle situate alla entrata di ognuna di queste fosse come una specie di vestibolo.

Le fosse nasali sono tappezzate dalla pituitaria, organo essenziale dell'odorato; le narici da una plica della pelle.—Le fosse nasali sono immobili nelle loro pareti nelle quali passa liberamente la colonna odorifera. Le narici al contrario variano nelle loro dimensioni, si dilatano e si chiudono alternativamente allo scopo, ora di facilitare, ora d'impedire il passaggio di questa colonna, secondo che desideriamo ricevere o scacciarne l'impressione.

Se fosse permesso stabilire un'analogia tra due sensi così differenti, come quello dell'odorato e della vista, io direi che le narici sono per le fosse nasali ciò che le palpebre per il globo dell'occhio: le prime come le seconde, rappresentano evidentemente un organo di perfezionamento aggiunto in ognuno di questi sensi all'organo fondamentale affin di moderare l'intensità della loro eccitazione permettendo alla volontà di misurare in qualche modo la quantità del principio eccitante.

La *cavità delle narici* prende la forma di un canale estremamente corto, schiacciato nel senso trasversale, più largo al suo centro che alle sue estremità, ed abbastanza simile, come abbiamo detto innanzi, ad un ampolla. In essa si possono considerare: due pareti, l'una interna, l'altra esterna; due estremità, l'una anteriore l'altra posteriore, e due orifizii, l'uno superiore, l'altro inferiore.

La *parete interna* è formata in gran parte dalla branca interna della cartilagine dell'ala del naso alla quale la pelle aderisce intimamente, e di cui riproduce molto esattamente la forma. Essa è concava nei suoi due terzi anteriori, cioè in tutta l'estensione che corrisponde alla cartilagine, sporgente invece all'unione dei suoi due terzi anteriori, col suo terzo posteriore, ove corrisponde alla estremità libera di questo, e di nuovo concava al di là di questa sporgenza. La parete interna della cavità delle narici non si arresta però al livello del margine superiore della branca interna della cartilagine dell'ala

del naso; essa si eleva un poco più in alto deprimendosi in modo da formare un solco antero-posteriore che segna i limiti rispettivi del setto e del sottosetto.

La sua altezza media è di 8 a 10 millimetri; dividendola in tre parti, si trova che il suo terzo superiore corrisponde alla cartilagine del setto, ed i suoi due terzi inferiori alla branca interna della cartilagine dell'ala del naso. Sopra ognuno di questi punti, la pelle presenta caratteri differenti: al livello della cartilagine del setto, è completamente sprovvista di glandole e di peli; al livello della cartilagine dell'ala del naso, è al contrario coperta di peli lunghi e duri, curvati ad arco, ai follicoli dei quali si trovano annesse una o due glandole sebacee.

La *parete esterna* ha per scheletro e per sostegno la branca esterna della cartilagine dell'ala del naso, di cui lascia in parte scorgere il contorno. La sua altezza è di 15 millimetri. Vista nel suo insieme rappresenta una piccola volta la cui concavità guarda in basso ed in dentro. Quando si esamina nei suoi dettagli vi si vede d'avanti indietro: 1° una parte concava, bianca, liscia quasi interamente sprovvista di peli, che forma i suoi terzi anteriori, e che corrisponde alla cartilagine dell'ala del naso; 2° all'unione dei suoi due terzi anteriori col suo terzo posteriore, una sporgenza in forma di tubercolo, che dipende anche dalla cartilagine dell'ala del naso, e più o meno pronunziata secondo gli individui; 3° indietro di questa sporgenza, una depressione semicircolare; 4° al disotto di queste tre parti, una superficie triangolare fornita di peli.

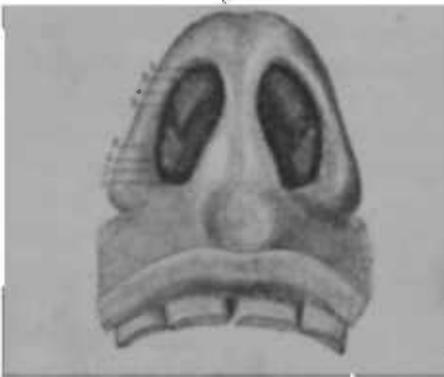


Fig. 665. — Cavità delle narici, vista per la sua faccia inferiore.

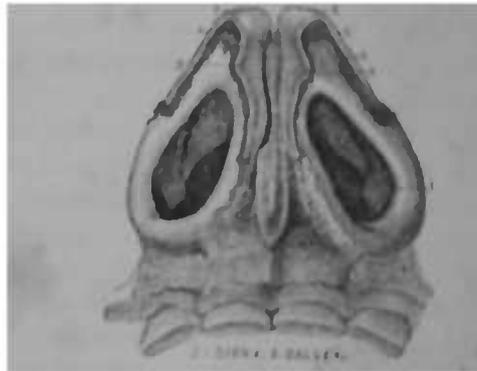


Fig. 666. — Questa stessa cavità e le cartilagini che concorrono a formarla.

Fig. 665. — 1, 1. Narice del lato destro. — 2. Sua parete esterna. — 3, 3. Margine inferiore di questa parete. — 4, 4. Sporgenza formata dal margine inferiore della cartilagine laterale del naso, essa fa parte dell'orizzio superiore della narice, che restringe applicandosi d'avanti indietro al setto delle fosse nasali. — 5. Sporgenza della cartilagine del naso.

Fig. 666. — 1, 1. Margine antero-inferiore della cartilagine del setto. — 2, 2. Parte media della cartilagine delle ali del naso. — 3, 3. Branca interna di questa cartilagine. — 4, 4. L'altra branca esterna di cui non si vede qui che il margine inferiore.

Fig. 667. — 1. Porzione della parete esterna che resta costantemente sfornita di peli. — 2. Linea curva che stabilisce i limiti rispettivi della narice e della fossa nasale corrispondente. — 3. Parte anteriore di questa linea formata dalla sporgenza del margine inferiore della cartilagine laterale del naso. — 4. Sua parte posteriore, formata dal margine superiore

Paragonando questa parete con la precedente, si vede che ambedue sono conformate sullo stesso tipo, e che quest'analogia di conformazione è dovuta alla presenza nella loro spessezza delle branche corrispondenti della cartilagine della pinna del naso, che entrambe sono concave dal lato della cavità delle narici, e che ambedue si terminano anche con una estremità arrotondata e sporgente. Ma queste due pareti differiscono per la loro altezza ed anche per la sede d'impianto dei peli, poichè sulla parete interna, questi coprono tutta la pelle che riveste la cartilagine, mentre che sulla esterna occupano specialmente le parti della pelle situate al disotto di questa.

L'estremità anteriore della cavità delle narici presenta una escavazione profonda, scavata in qualche modo nella spessezza del lobo del naso, al punto di riunione delle due branche della cartilagine

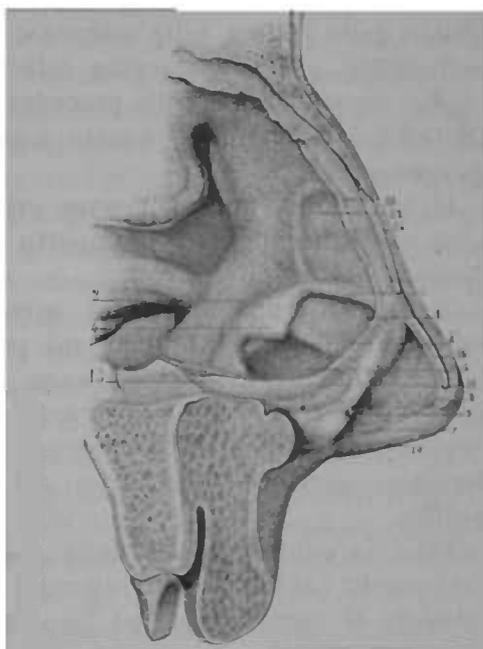
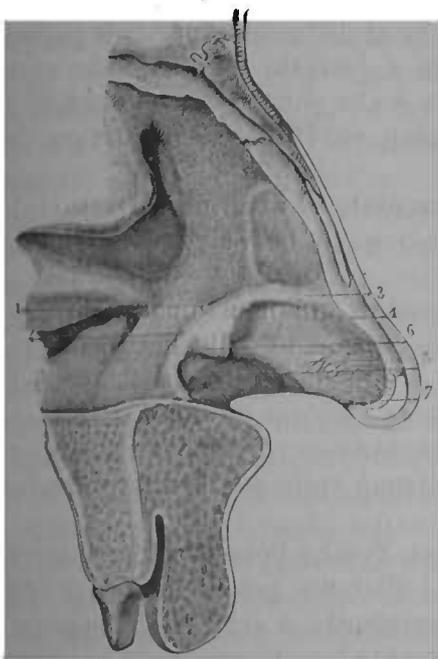


Fig. 667. — Parete esterna delle narici.

Fig. 668. — Parete interna di queste cavità.

della cartilagine dell'ala del naso.—5. Porzione depressa della parete esterna, alla costituzione della quale questa cartilagine non prende alcuna parte; essa è completamente ricoverta di pell. — 6. Sporgenza che presenta questa stessa cartilagine. — 7. Estremità anteriore della cavità delle narici.

Fig. 668. — 1. Parete esterna della narice sinistra di cui una parte solamente è viabile. — 2. Linea curva che limita questa parete e che concorre a formare l'orifizio superiore delle narici. — 3. Sporgenza che forma il margine inferiore della cartilagine laterale del naso. — 4. Sporgenza della cartilagine dell'ala del naso. — 5. Depressione situata al disotto di questa sporgenza. — 6. Linea curva che separa la porzione liscia della parete esterna, da quella che è coperta di peli. — 7. Parete interna della narice destra. — 8. Porzione di questa parete sulla quale sono impiantati i peli; questi non sono rappresentati che dagli orifizi che loro danno passaggio. — 9. Sporgenza della branca interna della cartilagine dell'ala del naso. — 10. Depressione situata indietro di questa sporgenza. — 11. Limite superiore della parete interna rappresentata da una linea irregolare al livello della quale si continua con la mucosa. — 12. Cartilagine laterale del naso, ricoverta dalla pituitaria. — 13. Taglio della cartilagine del setto. — 14. Taglio della cartilagine laterale destra. — 15. Taglio della cartilagine dell'ala del naso.

corrispondente: è la *cavità* o il *ventricolo* del lobo del naso. Su tutta l'estensione di questa cavità la pelle è sottile e guarnita di peli.

L'*estremità posteriore* è regolarmente arrotondata, obliqua da alto in basso e da dietro in avanti, liscia e coperta di lanugine.

L'*orifizio inferiore delle narici* ha la forma di un ellissi il cui grand'asse si dirige orizzontalmente d'avanti indietro e da dentro in fuori. Il suo margine interno è rettilineo, l'esterno curvilineo.

L'*orifizio superiore* differisce molto dal precedente. Il piano circoscritto da quest'orifizio non è orizzontale, ma guarda in alto, in dentro ed indietro. Questa inclinazione si spiega per la differente altezza che si osserva tra la parete interna ed esterna da una parte, l'estremità anteriore e posteriore dall'altra. Ha la forma di un triangolo a base arrotondata il cui apice si dirige in alto ed in avanti.—Il suo margine interno è rappresentato da una linea retta che stabilisce i limiti rispettivi della pelle e della mucosa e che si dirige obliquamente in basso ed indietro.—Il suo margine esterno è formato da una linea curva meglio caratterizzata della precedente e che compie anche l'ufficio di limite. Sul cammino di questo margine curvilineo si osservano due sporgenze:

1° In avanti, una sporgenza orizzontale che forma col setto delle fosse nasali un angolo acuto aperto indietro, è la *sporgenza della cartilagine laterale*.

2° Indietro, una sporgenza arrotondata già menzionata e prodotta dal primo dei tre pezzi situati sul prolungamento della branca esterna della cartilagine dell'ala del naso. La chiamerò, in opposizione della precedente, *sporgenza della cartilagine dell'ala del naso*. Questa seconda sporgenza, molto meno importante, non corrisponde sempre all'orifizio superiore delle narici, ma alcune volte sta situata un poco al sotto.

Tal'è la conformazione delle narici. Poiché l'osservazione dimostra che queste cavità si restringono e si dilatano, cerchiamo ora di comprendere il meccanismo dei loro movimenti; e stabiliamo dapprima i fatti seguenti, che ognuno potrà facilmente constatare sopra se stesso:

1° Il restringimento delle narici non è il risultato del ravvicinamento delle loro pareti; esso si verifica principalmente nel loro orifizio superiore.

2° Si opera per la depressione del margine esterno di quest'orifizio, che si porta allora verso il margine interno, cioè verso il setto delle fosse nasali, al quale si applica gradatamente d'avanti indietro.

3° Questa chiusura delle narici è essenzialmente attiva e volontaria; la loro dilatazione è un fenomeno in generale passivo.

La prima proposizione resterà evidente per tutti gli osservatori che per mezzo di uno specchio, esamineranno la cavità delle loro narici, mentre che si restringono e si dilatano sotto l'influenza della volontà.

La seconda non l'è meno. Al momento in cui le narici si chiudono, si vede tutta l'ala del naso deprimersi. La depressione è specialmente molto pronunziata al livello del solco naso-labiale, cioè al livello del margine esterno dell'orifizio superiore. I diversi punti di questo margine si ravvicinano tanto più al setto delle fosse nasali per quanto sono più anteriori. La sporgenza della cartilagine laterale compie qui l'ufficio principale. Quando la costrizione è moderata questa sporgenza si porta incontro al setto formando con esso un angolo più acuto; se la costrizione diviene maggiore, si applica al setto per la sua parte anteriore; se è molto energica, si pone a contatto di questo setto su tutta la sua estensione. In questo caso, l'orifizio superiore trovandosi ristretto nella sua metà anteriore, la colonna odorifera non può più portarsi direttamente in alto, ma si dirige in alto ed indietro; deviando però in tal modo, cessa d'impressionare le parti più sensibili del senso dell'odorato.

La terza proposizione non potrebb'essere contestata. Evidentemente la costrizione delle narici è un fenomeno attivo e volontario; essa si opera sotto l'influenza dei muscoli trasverso e mirtiforme. Questi due muscoli riuniti, come abbiamo visto antecedentemente, formano un semisfintere la cui azione si dispiega specialmente all'orifizio superiore delle narici. Al momento in cui si contrae, questo sfintere agisce da una parte sulla cartilagine laterale, che deprime, dall'altra sulla branca esterna della cartilagine dell'ala del naso, che deprime egualmente. Quando cessa la sua contrazione, queste due lamine si sollevano a mo' di una molla. La dilatazione delle narici è dunque un semplice fenomeno d'elasticità, almeno nello stato ordinario della respirazione; imperocchè, nell'atto di fiutare, negli accessi di soffocazione, in tutte le circostanze in cui la circolazione si accelera, la contrazione muscolare aggiunge i suoi effetti a quelli della elasticità, ed i movimenti di depressione e di sollevamento che presentano allora le ali del naso sono molto più estesi.

I peli delle narici (*vibrissae*) compiono lo stesso ufficio di quelli del margine libero delle palpebre, e dell'entrata del condotto auditivo esterno; come questi sono destinati ad impedire il passaggio dei corpuscoli nuotanti nell'atmosfera.

Se le ciglia sono utili alle palpebre per arrestare più sicuramente questi corpuscoli, il cui contatto con la superficie del globo dell'occhio deviene una causa tanto rapida d'irritazione, i peli delle narici non lo sono meno alle narici ed alle fosse nasali, vero stretto che la corrente atmosferica deve incessantemente percorrere, ed all'entrata del quale era necessario che si liberasse da ogni sostanza estranea. Questi peli circolarmente impiantati ed opposti gli uni agli altri per le loro estremità libere, formano di rincontro alla colonna d'aria inspirata una specie di staccio sul quale si depositano le impurità che essa

trascina. Nello stato normale, i movimenti impressi alla base del naso, il contatto diretto, lo starnuto, l'azione di soffiarsi il naso, etc., sono tante cause che concorrono a vicenda a scuotere questo staccio, e scacciarne i corpi molecolari arrestati nei suoi interstizii. Ma quando tutte queste cause di scuotimento cessano, si vede tale filtro nello spazio di alcuni giorni covrirsi di una specie di polvere, che dapprima circonda ciascun pelo e poi colma tutti i loro intervalli, ostruendo in parte l'entrata delle narici. Questo stato di obliterazione è stato descritto dai semiologi sotto il nome di *pulverulenza delle narici*. Ciò non si osserva che in ammalati affetti da estrema debolezza ed in parte estranei a tutto ciò che li circonda. La pulverulenza delle narici, in conseguenza, è sempre un sintoma molto grave, e sotto questo rapporto merita tutta l'attenzione del medico.

### ARTICOLO III.

#### FOSSE NASALI.

Le *fosse nasali* ci sono in parte note. Abbiamo studiato in osteologia le ossa che le compongono, come anche la loro direzione, le loro dimensioni, la loro configurazione, ed i loro numerosi prolungamenti o diverticoli; ne abbiamo visto in una parola lo scheletro. Questo è ricoverto: 1° da una membrana fibrosa, che ne rappresenta il periostio e che unisce insieme i diversi pezzi; 2° da una membrana mucosa, la *pituitaria*, che aderisce strettamente alla precedente, in modo che le due membrane, benché di una struttura differente, sembrano formarne una sola.

Questa membrana fibro-mucosa si applica abbastanza esattamente sulle pareti delle fosse nasali per lasciar vedere le depressioni e quasi tutte le sporgenze che ne dipendono. Però, come la sua spessorezza è molto variabile, come essa si addossa a se stessa sopra alcuni punti del suo cammino, come da un'altra parte chiude molti fori e restringe tutti quelli che non ottura, ne risulta che l'aspetto di queste fosse, sopra una testa rivestita dalle sue parti molli differisce di molto da quello che presentano sopra una testa secca.

Dopo aver dimostrata la parte che le ossa prendono alla costituzione delle loro pareti, ci resta a determinare quella che appartiene alla *pituitaria*. A questo scopo seguiremo la mucosa olfattiva sopra ognuna delle pareti e nei due orifizii delle fosse nasali; prenderemo in seguito cognizione dei diversi elementi che entrano nella sua struttura.

#### § 1.° — DISPOSIZIONE GENERALE DELLA PITUITARIA.

La *pituitaria mucosa nasale, mucosa olfattiva, membrana di Schneider* presenta un colore roseo, che può divenir rosso, rosso ruvo, ed anche rosso livido nello stato congestivo.

La sua superficie libera è crivellata da un gran numero di orifizzii, visibili per la maggior parte ad occhio nudo, e che formano lo sbocco di altrettante glandole. Da ognuno di questi orifizzii vien fuori un muco

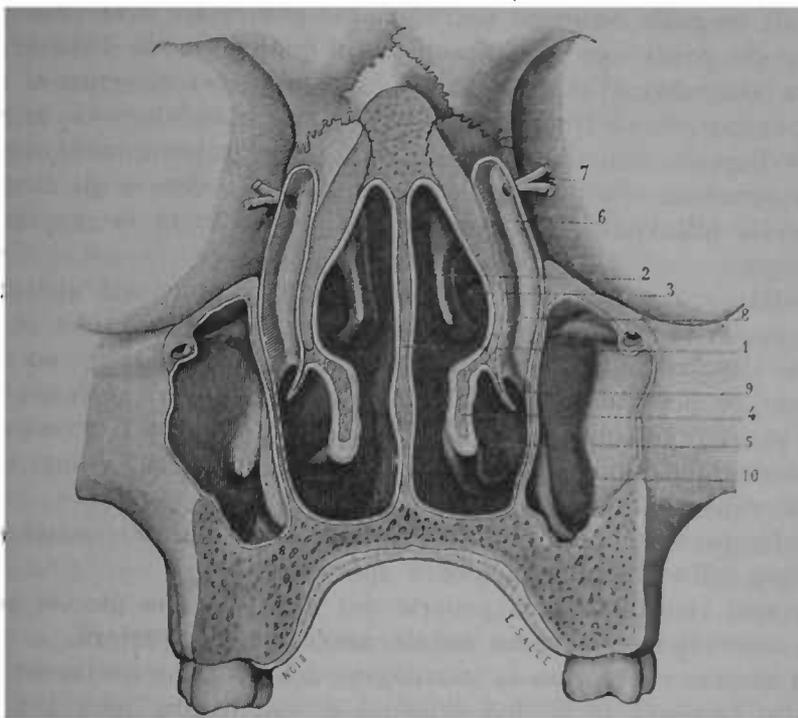


Fig. 669. — *Taglio trasversale delle fosse nasali, destinato a mostrare le loro dimensioni e la loro configurazione.*

1. Setto delle fosse nasali. — 2. Estremità anteriore del cornetto medio. — 3. Meato medio. — 4. Taglio del cornetto inferiore, praticato al livello dello sbocco del canale nasale. — 5. Meato inferiore. — 6. Sacco lacrimale. — 7. I due canali lacrimali che si riuniscono per aprirsi nella cavità di questo per mezzo di un orifizio comune. — 8. Canale nasale. — 9. Taglio della piega che forma la mucosa di questo canale continuandosi con quella del meato interno. — 10. Seno mascellare.

liquido nello stato normale, vischioso nello stato morboso, che la ricopre come una vernice, e che la protegge contro l'influenza dell'aria esterna, prevenendo i cattivi effetti dell'eccessiva evaporazione che vi si potrebbe determinare.

La sua consistenza è molle. La mucosa nasale, sotto questo rapporto, si può paragonare alla mucosa uterina; come questa, essa non resiste che debolissimamente alle influenze delle congestioni sanguigne, donde la frequenza dell'epistassi.

La sua spessezza in taluni punti ascende quasi a 3 millimetri, e sopra altri giunge appena ad un quarto di millimetro. Si può dire in un modo generale che la pituitaria è tanto più spessa per quanto si trova più in contatto con la colonna d'aria inspirata, e tanto più sottile per quanto ha rapporti più lontani con questa colonna. Avendo riguardo a questi dati, si prevede che sulle pareti delle fosse nasali propria-

mente dette sarà molto spessa, ciò che è in effetti, e che su tutt' i prolungamenti più o meno anfrattuosì di queste pareti sarà pel contrario molto sottile. Queste varietà di spessezza sono dovute specialmente all' ineguale sviluppo dell' elemento glandolare e vascolare della mucosa, sui punti ove questa subisce in qualche modo l' attrito della corrente atmosferica, ed ove era più esposta in conseguenza ai danni di una evaporazione troppo copiosa, le sue glandole sono estremamente sviluppate come anche i suoi vasi sanguigni: su quelli ove questa evaporazione era quasi nulla, le glandole, i vasi e gli altri elementi della pituitaria si atrofizzano in parte, donde la sua estrema sottigliezza.

a. Sulla parete interna delle fosse nasali, la mucosa è distesa con molta regolarità ed offre maggiore spessezza in basso che in alto. Aderisce alle ossa ed alla cartilagine che formano il setto, ma se ne può staccare però abbastanza facilmente. Non è raro nemmeno vedere il sangue infiltrarsi sotto la sua faccia profonda, e formare una bozza sanguigna simile a quelle che si sviluppano sul cranio in seguito di contusioni.

b. Sulla parete superiore o volta delle fosse nasali, questa membrana non offre che una mediocre spessezza.

In avanti riveste le ossa proprie del naso, le due piccole gronde che si osservano sulla spina nasale anteriore e superiore, e più in basso l' angolo che forma la cartilagine del naso con quella del setto.

In alto tappezza la lamina cribrosa di cui ottura tutti i fori, di modo tale che le divisioni del nervo olfattivo, dopo averli attraversati, vi penetrano immediatamente per la sua faccia aderente per camminare in seguito nella sua spessezza, le une sulla parete interna, le altre sulla parete esterna, avvicinandosi sempre più alla sua superficie libera.

Indietro, aderisce alla faccia dal corpo dello sfenoide, poi penetra nello interno del seno sfenoidale, di cui riveste molto esattamente le pareti. L' orizcio che fa comunicare questo seno con la cavità delle fosse nasali è considerevolmente ristretto dalla mucosa; è situato in avanti del seno, in un punto più vicino alla parete esterna che alla interna, al livello di una gronda che separa il seno sfenoidale dal meato superiore; il suo contorno è circolare.

c. La parete esterna è quella il cui aspetto viene più modificato dalla pituitaria. In alto ed in avanti, questa membrana copre una superficie liscia che corrisponde alle cellule anteriori dell' etmoide. Al di là di questa superficie essa si applica sul cornetto superiore. Indietro di questo si infossa nella gronda che lo separa dal seno sfenoidale ed ottura il foro seno-palatino. — Dal cornetto superiore discende nel meato superiore e passa da questo in tutte le cellule posteriori dell' etmoide per mezzo di un orifizio situato alla sua parte

media, la cui forma e le cui dimensioni variano molto, e che alcune volte è doppio.

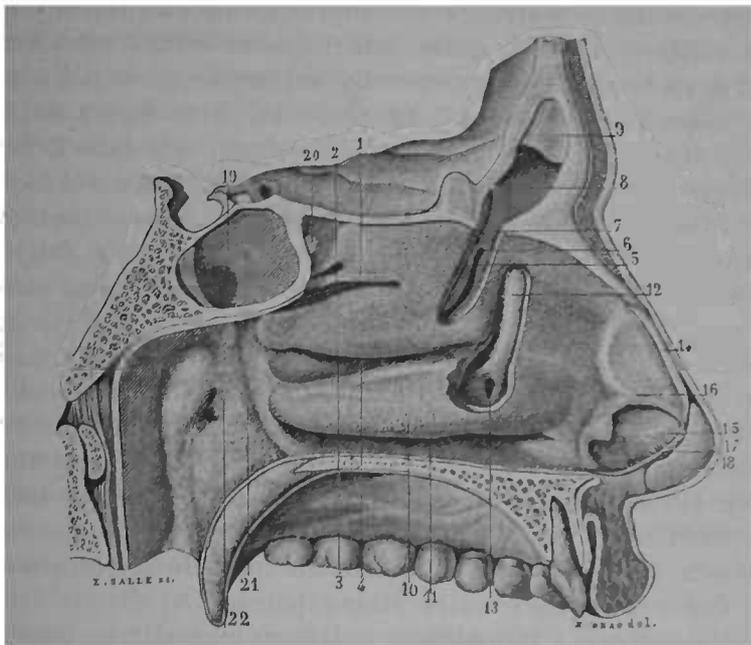


Fig. 670. — Parete esterna delle fosse nasali e della faringe.

1. Cornetto superiore. — 2. Meato superiore. — 3. Cornetto medio. — 4. Meato medio. — 5. Gronda che precede l'infundibulo. — 6. Orifizio di comunicazione di quest'infundibulo con le cellule anteriori dell'etmoide. — 7. Orifizio di comunicazione dello stesso infundibulo col seno frontale sinistro. — 8. Seno frontale sinistro. — 9. Parte superiore del setto osseo che separa questo seno da quello del lato destro. — 10. Cornetto inferiore. — 11. Meato inferiore. — 12. Canale nasale ridotto alla sua porzione membranosa. — 13. Orifizio inferiore di questo canale che ha sede qui sulla parete esterna del meato. — 14. Taglio della cartilagine laterale destra. — 15. Parete esterna della narice sinistra. — 16. Orifizio superiore di questa narice. — 17. Taglio della cartilagine del setto. — 18. Branca interna della cartilagine dell'ala del naso del lato sinistro. — 19. Seno sfenoidale. — 20. Orifizio di questo seno. — 21. Solco che separa la parete esterna delle fosse nasali dalla parete corrispondenti della faringe. — 22. Orifizio interno della tromba d'Eustachio.

Giunta sul cornetto medio, la mucosa nasale tappezza la sua faccia interna o convessa nascondendo le sue scabrosità, poi il suo margine libero che prolunga un poco, in alcuni individui, ed infine la sua faccia esterna o concava. Si ripiega in seguito per applicarsi sulla parete opposta del meato medio, ove fornisce tre prolungamenti, di cui uno penetra nel seno mascellare, un altro nelle cellule etmoidali anteriori, ed il terzo nel seno frontale. Gli orifizii pei quali il meato comunica con questi seni e con queste cellule meritano breve considerazione.

Quando si esamina sopra un teschio scheletrico il meato medio delle fosse nasali, si constata che esso comunica col seno mascellare per mezzo di due orifizii: l'uno posteriore estremamente largo, descritto da tutti gli autori; l'altro anteriore, più stretto, che è stato trascurato. — Il primo di questi orifizii è situato sull'osso mascellare supe-

riore, al centro stesso della base del seno, e si trova limitato: indietro dal palatino, in alto ed in avanti dall'etmoide, in basso dal cornetto inferiore che lo restringe notevolmente. La pituitaria, arrivando nel meato medio, passa su quest'orifizio, e lo ottura completamente nel maggior numero dei casi. Una volta solamente su dodici a quindici casi lo si osserva, e si trova allora verso la parte media del meato, ov'è facilmente visibile; il suo diametro, ristretto già dalle ossa che lo circoscrivono, ristretto ancora dalla mucosa, si trova ridotto a due millimetri. Raramente è più grande, e alcune volte è più piccolo. Il suo contorno è generalmente circolare. Esaminandolo dall'interno del seno mascellare, si osserva che è più vicino alla sua parete posteriore, che all'anteriore.

Il secondo orifizio di comunicazione del meato medio con questo seno, o l'orifizio anteriore, è situato alla parte inferiore dell'infundibolo dell'etmoide. Quest'infundibolo è dapprima una semplice gronda che immediatamente diviene un canale obliquo diretto in alto ed in avanti. Per la sua estremità superiore, questo canale si apre nella parte più declive del seno frontale. Un altr'orifizio situato sulla sua parete esterna lo mette in comunicazione con le cellule etmoidali anteriori. Un terzo situato sulla stessa parete, al disotto del precedente, fa comunicare l'infundibolo col seno mascellare. Quest'ultimo che è anche costante, si apre nel seno immediatamente al disotto del pavimento dell'orbita. Per averne una nozione esatta, bisogn'asportare con un colpo di sega l'apice della cavità ed esaminare in seguito dallo interno del seno l'orifizio situato sulla sua base; si può allora constatare che il suo contorno è più o meno circolare ed il suo diametro di tre millimetri in media.

La pituitaria, dopo aver tappezzato il meato medio, come anche l'infundibolo e tutte le cavità che ne dipendono, copre la faccia interna o convessa del cornetto inferiore, di cui covre anche la prominenza, poi il suo margine inferiore, al di là dal quale si prolunga. Riveste in seguito la faccia esterna o concava di questo cornetto, ed il meato inferiore. Alla parte anteriore di questo si continua con la mucosa del canale nasale.

d. Sul pavimento delle fosse nasali, questa membrana si comporta come sulla parete interna, cioè a dire, riveste le ossa corrispondenti e ne regolarizza la superficie. Al livello del canale palatino anteriore discende in questo e presenta una disposizione infundibuliforme che non oltrepassa in generale la parte media di detto canale.

e. L'orifizio anteriore delle fosse nasali è rappresentato dall'orifizio superiore delle narici. Abbiamo visto che quest'orifizio è ovale il suo contorno stabilisce i limiti rispettivi della pelle e della pituitaria.

f. L'orifizio posteriore di questa cavità è quadrilatero.—Al livello

del suo margine inferiore la pituitaria si continua senza linea di demarcazione con la mucosa della faccia superiore del velo del palato. Superiormente, si continua con quella che riveste la volta della dietro cavità delle fosse nasali.—Indietro, si continua con la pituitaria del lato opposto, prolungando un poco il margine posteriore del setto delle fosse nasali.—In fuori è limitata da un solco verticale, molto superficiale, ma però sempre più o meno apparente, e di un colore bianco o roseo: tutto ciò che sta in avanti di questo solco appartiene alla pituitaria: tutto ciò che è indietro appartiene alla mucosa della dietro cavità delle fosse nasali. Vedremo più innanzi che queste due membrane differiscono per l'insieme dei loro caratteri anatomici e fisiologici.

## § 2.º — STRUTTURA DELLA PITUITARIA.

Una trama fibrosa che ne forma lo scheletro o il derma, uno strato epiteliale alla sua superficie, glandole in gran numero situate nella sua spessezza, vasi e nervi, tali sono gli elementi che compongono la pituitaria.

### A. — Derma.

Il derma o il *corion mucoso* è costituito in questa membrana, come in tutte quelle dello stesso genere, da fibre di tessuto connettivo. Sulle pareti delle fosse nasali queste fibre sono poco strette ed aggruppate a fasci in direzione curvilinea, che s'intrecciano per la maggior parte e circoscrivono degli anelli. Questa disposizione fascicolata ed anulare è molto evidente sui punti in cui la mucosa raggiunge la maggiore spessezza. Non la si trova più su quelli ov'è molto sottile. Per la sua faccia profonda il corion mucoso aderisce al periostio. Quest'aderenza è intima. I due strati, nondimeno, conservano ognuno i caratteri che li distinguono.

Lo strato mucoso ha per attributo le glandole situate nella sua spessezza, come anche il numero, il volume e la disposizione dei suoi vasi.

Il periostio si compone di fibre di tessuto connettivo riunite in fasci, di cellule stellate e di vasi sanguigni.—I fasci di fibre laminose formano una trama reticolata nella quale non si osservano nè nervi, nè fibre elastiche, nè tessuto adiposo.—Le cellule stellate esistono in gran numero. Unendosi pei loro prolungamenti, costituiscono una ricca ed elegantissima rete.—I vasi sono semplici capillari, d'un calibro uniforme, e variano da 0,<sup>mm</sup>01 a 0,<sup>mm</sup>03.

Quando per mezzo dei reattivi si son fatte scomparire le fibre laminose, il periostio delle fosse nasali non è più rappresentato che dalla rete delle cellule e dalla rete dei capillari sanguigni.

Questo periostio possiede una grande attitudine ad impregnarsi di sali calcari. Due volte ho potuto constatare la presenza di una sottile lamella ossea nella sua spessezza. Questa ossificazione non era che al suo principio, ma avrebbe potuto raggiungere proporzioni maggiori, come attestano i fatti menzionati in un lavoro importante comunicato all'Accademia di medicina da Dolbeau. In questo lavoro, l'autore ha dimostrato: che le fosse nasali e più particolarmente i seni e le cellule etmoidali, sono alcune volte il punto di partenza di tumori ossei, che possono raggiungere, in alcuni individui, uno sviluppo considerevole: che questi tumori sono dapprima situati in una cavità ossea, da cui restano indipendenti; e che, per procedere allo loro estirpazione, basta aprire molto largamente la cavità nella quale si trovano imprigionati.

Questi fatti patologici sono spiegabili in un modo naturale per la costituzione del periostio che copre le pareti delle fosse nasali e tutt' i loro diverticoli. Questo periostio è ossificabile; sotto l'influenza di alcune condizioni morbose si ossifica, ed ossificandosi continua a restare indipendente dalla parete sottostante. In queste condizioni si comprende senza difficoltà che il tumore formato a sue spese si lascia facilmente staccare.

#### B. — Epitelio.

Lo strato epiteliale che riveste la superficie libera della mucosa olfattiva si compone di cellule allungate, conliche per la maggior parte, o piramidali, rivolte col loro apice verso il corion mucoso e con la loro base verso la superficie libera della membrana. Su questa base, si osservano sei ad otto prolungamenti filiformi per ogni cellula, ricurvi in arco di cerchio e dotati di movimenti spontanei: donde il nome di *ciglia vibratili*, che loro è stato dato, e quello di *epitelio vibratile* dato all'insieme delle cellule che ne sono fornite.—Ognuna di queste cellule contiene un nucleo che occupa ordinariamente la sua parte media.

Sulla porzione della mucosa più specialmente destinata all'olfatto le ciglia vibratili mancano.—Al disotto e nell'intervallo di queste cellule sprovviste di ciglia, esistono altre cellule, le *cellule olfattive*. Queste ultime sono fusiformi, ed hanno un prolungamento superficiale a forma di bastoncino, che sale sino alla superficie libera della pituitaria, ed un profondo che offre nodosità e si continua, secondo Schultze, coi nervi olfattivi. Ho visto queste cellule olfattive, come anche i loro prolungamenti, ma nessun fatto dimostra la loro continuità coi nervi.

### C. — Glandole della pituitaria.

Ogni senso è dotato di glandole proprie. Il senso dell'udito ci offre alla sua entrata glandole ceruminose; quello della vista possiede le glandole lagrimali; al senso del gusto sono annesse le glandole salivari, a quello del tatto le glandole che elaborano il sudore.

Il senso dell'odorato non è stato meno riccamente dotato dei precedenti; esso è fornito di glandole mucose estremamente numerose e di una struttura molto complicata.

Queste glandole pel prodotto che scorre dalla loro cavità, mantengono in uno stato di umidità permanente la superficie libera della pituitaria, e favoriscono così la percezione degli odori; secondo che questo prodotto aumenta o diminuisce di quantità, secondo che si esaurisce momentaneamente nella sua sorgente, secondo che si modifica nella sua natura o nelle sue proprietà, secondo che le glandole nelle quali ha origine, divengono, in una parola, sede di un'alterazione qualunque, subito le impressioni odorose si indeboliscono o sono abolite.

L'esercizio e la perfezione dell'odorato sono dunque legati in un modo intimo alla esistenza ed alla integrità delle glandole della pituitaria, che anche avrebbero dovuto richiamar vivamente l'attenzione degli anatomici, e che non pertanto, malgrado la loro molteplicità, malgrado l'importanza dell'ufficio che loro è affidato, malgrado la frequenza delle loro malattie, erano rimaste quasi completamente sconosciute sino al 1853, epoca nella quale indicai la loro esistenza e feci conoscere il loro modo di conformazione, come anche la loro molteplicità e la loro varietà.

Queste glandole non sono né una dipendenza del sistema arterioso, come pensava Ruysch, né follicoli, come ammette Huschke, né tubi avvolti sopra se stessi all'una della loro estremità, come pensa Valentin. Esse appartengono alla classe delle glandole a grappoli (1).

Non è solamente sulle pareti delle fosse nasali che esistono, ma si trovano costantemente anche, e spesso in gran numero, in tutt'i seni ed in tutte le cellule dell'etmoide, ove prendono spesso le forme più diverse ed anche più strane. Si possono dunque dividere in due ordini, di cui il primo comprende quelle delle fosse nasali, ed il secondo quelle delle cavità che ne dipendono.

1.° *Glandole delle fosse nasali.* — Sono le più numerose e le più voluminose. La loro forma, benchè molto variabile, ci permette però di riferirle a due tipi, secondo che sono allungate o arrotondate.

Le glandole a forma allungata o *glandole a spiga* occupano più

---

(1) *Comptes rendus de la Société de biologie.* 1853. t. v. p. 29 seg.

specialmente i punti ove la mucosa acquista grande spessore. Ve ne sono delle grandi, delle medie, e delle piccole. Le più lunghe offrono venti a trenta lobuli, le medie ne presentano quindici a venti, e le più piccole una diecina circa. Ora i dotti che partono da questi differenti lobuli si aprono direttamente nel dotto principale, ora sboccano gli uni negli altri, e danno origine a un piccolo tronco che si getta nel tronco comune. È ordinariamente verso l'origine o nell'estremità profonda della glandola che si osservano questi gruppi di lobuli: a misura che si va verso la sua estremità terminale, essi divengono sempre più rari. Intorno alla ultima metà del dotto escretore, non esistono più in generale che lobuli isolati che gli sono contigui. Da questa disposizione risulta che i grappoli più lunghi e più composti sono più larghi alla loro estremità profonda, mentre che i piccoli e quelli di dimensioni medie hanno una larghezza quasi uniforme in tutta la loro estensione. Sopra alcuni punti, e più particolarmente presso allo sbocco dei dotti escretori, alcuni otriccoli di forma allungata poggiano immediatamente sopra questi dotti.

Tutte queste glandole a spiga si dirigono perpendicolarmente verso la superficie libera della pituitaria. Le più lunghe sono circa i due terzi della spessore di questa membrana, le altre solamente il terzo, il quarto od anche il quinto.

Le glandole di forma arrotondata si distinguono dalle precedenti per la estrema brevità del loro dotto escretore. Ve ne sono anche delle grosse, medie e piccole, situate nello strato più superficiale della pituitaria, e colmano gli intervalli che separano fra loro le glandole allungate. Sopra molti punti, non si osservano altre glandole che queste.

Gli orifizii per quali questi due ordini di glandole si aprono sulla mucosa nasale, sono molto apparenti in alcuni punti, particolarmente alla parte anteriore della parete esterna delle fosse nasali e sono tutti arrotondati. I più grandi non oltrepassano il diametro di un grano di miglio. Tra questi se ne trovano dei più piccoli, ma che possono però distinguersi ad occhio nudo, ed altri che non sono visibili che con l'aiuto di una lente d'ingrandimento. Sono abbastanza vicini per dare alla pituitaria l'aspetto di un crivello a fori ineguali ed irregolarmente distribuiti.

Il numero delle glandole della pituitaria è molto considerevole. Sopra alcuni punti, se ne contano da 100 a 150 in un centimetro quadrato; sopra altri, questo numero si riduce e può discendere fino a 30.

Queste glandole sono più abbondantemente sparse nella metà inferiore delle fosse nasali che sulla metà superiore. Esse sono estremamente numerose sulla parete esterna di queste cavità, in avanti dei cornetti medio e inferiore. Formano anche uno strato continuo e molto compatto sul margine libero di questi cornetti; si può dire in un modo generale, che il loro numero è proporzionale alla spessore della pi-

pituitaria. Sui punti ove questa membrana è molto spessa, le glandole che contiene si mostrano più sviluppate e più numerose. Sui punti ove divien più sottile, se ne incontrano meno.

Indipendentemente dalle glandole a grappolo, che non sono più contestate la pituitaria secondo Bowmann e la maggior parte degli

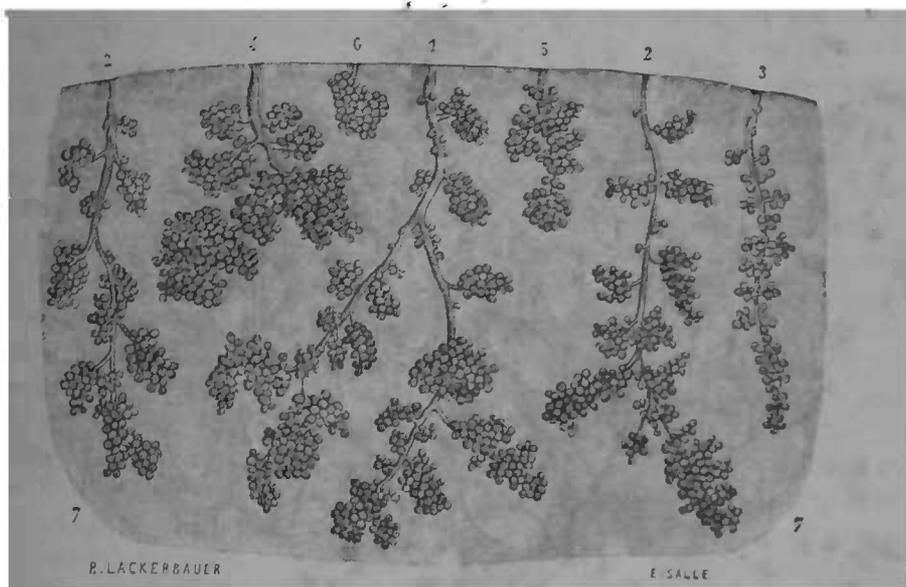


Fig. 671. — Glandole delle fosse nasali (ingrandimento di 20 diametri).

1. Glandole della più grande dimensione. — 2. Glandola anche lunga come la precedente ma un poço meno ramificata. — 3. Glandola a spiga. — 4. Glandola globulosa. — 5. 6. Glandole di piccole dimensioni. — 7. Faccia aderente della pituitaria. Su questo taglio esistono moltissime glandole, ma per evitare la confusione, sono state disegnate soltanto quelle che occupano il primo piano.

anatomici tedeschi, presenta glandole a tubi che avrebbero per sede la parte della mucosa nella quale si spandono le divisioni dei nervi olfattivi. Ho cercato attentamente queste glandole nell'uomo, ed anche nella vacca e nel montone, ma non ho potuto scovirne alcuna traccia, ed al posto che loro è assegnato ho visto migliaja di glandole a grappolo. Mi veggo dunque costretto a negarne l'esistenza, in un modo assoluto, e con una convinzione tanto più forte, per quanto anche il mio eminente collega Ch. Robin le ha anche vanamente cercate.

2.<sup>o</sup> Glandole dei seni e delle cellule etmoidali. — Sono più difficili a dimostrarsi delle precedenti, ciò che ci spiega perchè sono state intravedute da un piccolissimo numero d'anatomici, le cui descrizioni restano d'altronde molto incomplete.

Allorchè scovii le glandole della pituitaria nel 1853 esse erano anche sfuggite al mio esame, ma riprendendo i miei studii su questo punto, ho potuto assicurarmi:

1.° Che esistono nella specie umana , ed in tutta la serie dei mammiferi ;

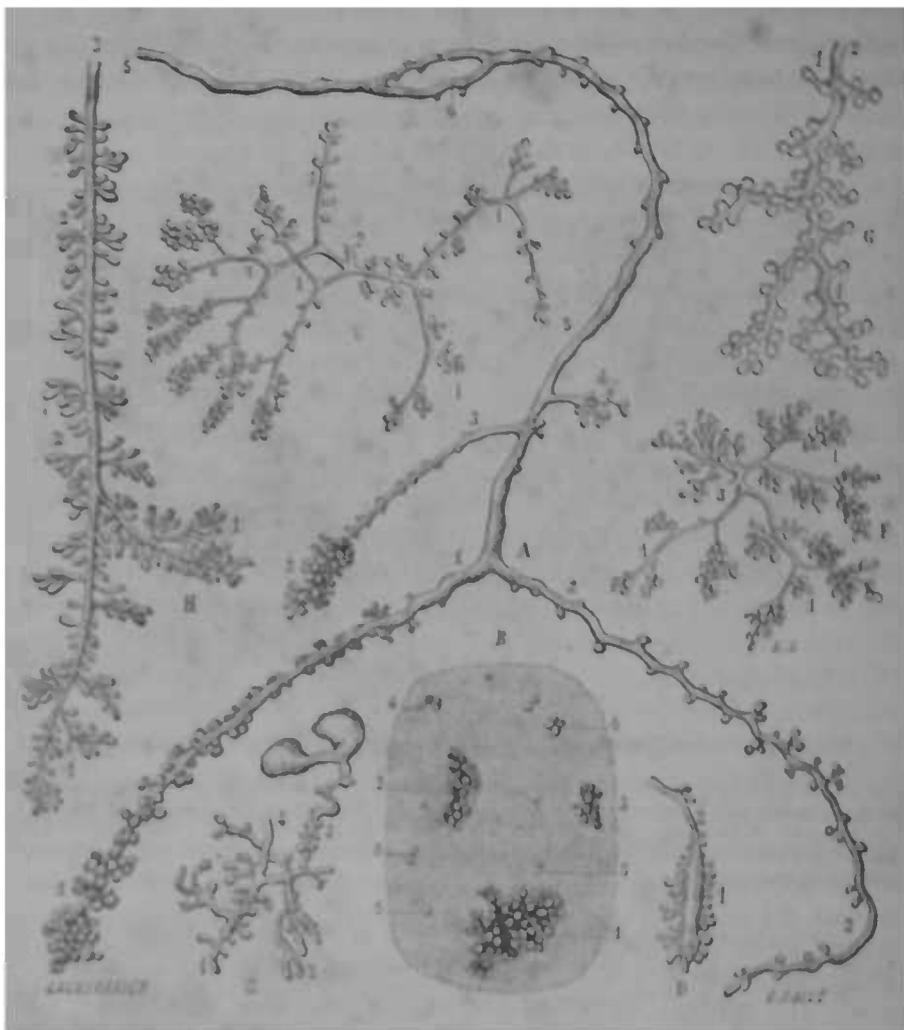


Fig. 672 — Glandole del seno e delle cellule etmoidali (ingrandimento di 20 diametri)

A. B. C. D. rappresentano le glandole delle cellule etmoidali; E. una glandola del seno frontale; F. G. due glandole del seno etmoidale; H. una glandola del seno mascellare.  
 A. Glandola d'una cellula etmoidale, notevole per la sua forma ramosa e per la sua lunghezza molto considerevole.—1.1. Ramo di questa glandola, intorno alla quale si aggruppano de' lobuli e dei semplici utricoli.—2.2. Altro ramo, più lungo ancora del precedente, e su tutta la estensione del quale sono disposti a serie degli utricoli che gli danno una forma nodosa.—3.3. Ramo molto più piccolo, che ha una disposizione analoga.—4.4. Labulo al cui dotto è molto corto.—5.5. Dotto escretore della glandola, sormontato da utricoli che si divide verso la parte media del suo cammino in due brache eguali e nodose, che si riuniscono quasi immediatamente.—6.6. Ellissi circonscritte da queste due brache.  
 B. Labulo della mucosa di una cellula etmoidale sulla quale si vede un piccolo gruppo di glandole che si riducono alla loro più semplice espressione e intanto che il loro sviluppo decrebbe. I Glandole a grappolo, composta di cinque o sei lobuli.—2.2. Glandole più piccolo, formata solamente da due o tre lobuli.—3. Glandola unilobulare.—4.4. Glandole costituita da un lobulo che non comprende che quattro utricoli.—5.5. Glandole rappresentate ognuna da due utricoli.—6. Glandola rappresentata da un solo utricolo.  
 C. Glandola di una cellula etmoidale, notevole per la sua strana forma e soprattutto

2.° Che s'incontrano senza eccezione in tutti i seni ed in tutte le cellule etmoidali;

3.° Che sono numerose, anche nei più piccoli diverticoli delle fosse nasali, molto irregolarmente ripartite e varianti per forma e per volume quasi all'infinito;

4.° Che prendono però due forme principali, la globulare e la ramosa.

Le glandole della forma globulare non differiscono da quelle che si osservano sulle pareti delle fosse nasali tranne pel volume che è generalmente più piccolo. Sono le più estese. La loro disposizione è tanto più complicata, per quant' offrono dimensioni più considerevoli. A misura che diminuiscono di volume, si veggono ridursi ad alcuni lobuli, poi ad un solo, poi ad alcuni otricoli, e questi distaccandosi alla loro volta, formano tanti piccoli gruppi di quattro o cinque ed anche di due o tre, in mezzo ai quali si trovano otricoli ridotti all'unità. Questi ultimi rappresentano le glandole sotto la loro forma più elementare, tanto ben definita da Malpighi: « *Membrana cava cum emissario* » (fig. 672, B.).

Le glandole ramosse sono notevoli. Prendono le forme più capricciose, e si distinguono soprattutto dalle glandole globulose per la lunghezza spesso molto considerevole che presentano. È più specialmente nelle cellule dell'etmoide che si osservano. Alcune si compongono di due o tre branche solamente, sulle quali stan disposti degli otricoli che loro danno una forma nodosa e spesso anche piccoli lobuli inegualmente disseminati. Altre comprendono un maggior numero di branche che convergono intorno ad un tronco centrale estremamente corto; hanno allora una forma stellata. Ve ne sono anche di quelle i cui rami si connettono con una branca principale: ma intorno al dotto escretore, al sito dei lobi e lobuli, non si trovano più che semplici nodosità.

Il numero di queste glandole varia per ogni cellula etmoidale. Le

*per la dilatazione di due dei suoi otricoli trasformati in cisti, disposizione molto eccezionale, perchè le cisti, nelle glandole a grappolo, si producono quasi costantemente a spese del dotto escretore.*—1. Ramo principale della glandola.—2. Altro ramo più piccolo.—3. Terzo ramo che ha preso più importanza in seguito della formazione di due cisti situate alla sua estremità iniziale. — 4. Dotto escretore.

D. *Glandola etmoidale, il cui dotto escretore dilatato tende a trasformarsi in cisti.*—1. Dotto escretore sui lati del quale sono disposti gli otricoli glandolari.—2. Parte terminale di questo dotto, che ha conservato il suo calibro normale.

E. *Glandola del seno frontale, di forma stellata.*—1.1.1.1.1. Rami convergenti della glandola sul cammino dei quali si osserva un numero vario di lobuli e di otricoli.—2. Suo dotto escretore estremamente corto.

F. *Glandola del seno sfenoidale che presenta anche una disposizione stellata.*—1.1.1. Rami convergenti della glandola.—2. Lobulo più composto e più corto.—3. Dotto escretore che scompare nella spessezza della mucosa che attraversa perpendicolarmente.

G. *Altra glandola del seno sfenoidale, notevole pel volume molto più considerevole dei suoi otricoli.*—1.1. Corpo della glandola.—2. Suo sbocco.

H. *Glandola del seno mascellare.*—1.1. Due lobuli che convergono e che si riuniscono per dar origine al dotto escretore della glandola.—2.2. Questo dotto su tutta la lunghezza del quale sono disposti a serie piccoli lobuli e semplici otricoli piriformi.—3. Sua estremità terminale.

meno ricche ne posseggono 15 a 20. Nella maggior parte esistono da 30 a 40; alcune, anche tra le più piccole, ne presentano sino a 60, 80, 100, e talvolta anche di più.

Nel seno sfenoidale, se ne trovano in generale 20 a 25. Sono un poco più numerose nel seno frontale.

In quanto al seno mascellare, si spandono su tutti i punti delle sue pareti con tale profusione che sarebbe molto difficile farne la enumerazione, sia nell'uomo che nei mammiferi. Nelle mie prime ricerche io le avea vedute solo sulla base del seno, ma studii più completi mi hanno dimostrato che esse non sono meno abbondanti sulle due altre pareti, e se ne trovano fin sull'apice della cavità. Queste glandole prendono del resto tutte le dimensioni e tutte le forme possibili; ve ne sono di quelle molto grandi e molto complicate, delle medie e più semplici, delle piccole, e delle piccolissime, e di quelle infine unilocolari. Le une prendono la forma arrotondata, altre la ramosa, ed altre le forme intermedie. Meritano soprattutto di richiamare l'attenzione dei chirurghi per la dilatazione estremamente frequente del loro dotto, in modo che sopra molte di esse esiste una cisti nascente, o che ha già acquistato un certo sviluppo, o completamente sviluppata. La stessa tendenza a dilatarsi ed a trasformarsi in cisti si trova anche nelle glandole degli altri seni e delle cellule dell'etmoide; ma vi si mostra molto meno pronunziata.

#### D. — Vasi e nervi della pituitaria.

Le *arterie* che si distribuiscono alla pituitaria partono da parecchie sorgenti, principalmente dalla mascellare interna e dall'oftalmica.

La mascellare interna fornisce a questa membrana: 1.° l'arteria sfeno-palatina, arteria voluminosa che, dopo aver attraversato il foro sfeno-palatino, si divide immediatamente in due branche: l'una interna, per la mucosa del setto nella quale si distribuisce con molti rami che dirigono da dietro in avanti; l'altra esterna, destinata alla mucosa della parete esterna, e che ben presto si suddivide in tre rami nei meati e nei cornetti: 2.° l'arteria alveolare, che, per i suoi rami dentari posteriori, dà rami alla mucosa del seno mascellare; 3.° l'arteria sott'orbitale, il cui ramo dentario anteriore e superiore invia anche alcune ramificazioni a questa mucosa; 4.° l'arteria pterigo-palatina che cede parecchie delle sue divisioni alla parte superiore dell'orizzio posteriore delle fosse nasali.

L'oftalmica dà alla pituitaria: 1.° l'arteria etmoidale posteriore destinata alla parte media della volta; 2.° l'arteria etmoidale anteriore, destinata alle cellule anteriori dell'etmoide ed a tutta la parte anteriore della mucosa nasale; 3.° parecchie ramificazioni della frontale interna, che attraversano la parete anteriore dei seni frontali per distribuirsi al loro perostio ed alla mucosa corrispondente.\*

Indipendentemente dalle branche e dai rami venuti da queste due sorgenti principali, vi sono anche parecchie divisioni arteriose che emanano dalla terminazione della facciale e che si portano alla parte anteriore della pituitaria.

Le vene sono numerose e di un calibro molto superiore a quello delle arterie. Formano un plesso d'aspetto varicoso e come cavernoso, dal quale partono branche che si portano in tutte le direzioni, ma che danno origine a tre gruppi principali, l'uno anteriore, l'altro superiore, il terzo posteriore.—Le branche anteriori si portano verso i fori che presentano le ossa proprie del naso e verso la base dell'apofisi montante del mascellare, intorno alla quale girano per anastomizzarsi con le vene del naso e portarsi in seguito nella vena facciale, di cui costituiscono una delle origini.—Le branche superiori danno origine a due piccoli tronchi che formano le vene etmoidali anteriore e posteriore. Solo in alcuni casi eccezionali una o due di queste branche si portano verso il foro cieco del frontale, per gettarsi nel seno longitudinale superiore.—Le branche posteriori, più considerevoli e più numerose delle precedenti, si dirigono indietro verso il foro sfenopalatino, e si gettano nel plesso venoso della fossa zigomatica.

I vasti *Unfatti* della mucosa nasale sono ben noti dal 1859, cioè a dire dopo le ricerche di E. Simon che ha indicato a quest'epoca i tronchi nei quali si terminano. Prima della scoperta di questo giovane anatomico, si confondeva spessissimo la rete venosa e la rete linfatica della pituitaria. La prima è eccessivamente ricca e molto facile ad injettarsi, tanto facile che la punta del tubo entra quasi sempre in una delle venuzze che la compongono quando si procede alla iniezione della rete veramente linfatica. Quest'ultima è molto superficiale, di una estrema tenuità, a grandi maglie irregolari.—I piccoli tronchi che ne partono si dirigono tutti indietro verso la parte media del solco verticale che separa la parete esterna delle fosse nasali dalla tromba di Eustachio. Là formano un piccolo plesso, che s'inietta in generale facilmente. Da questo plesso nascono due tronchi, il primo de'quali, più voluminoso, si porta in un grosso ganglio situato in avanti del corpo dell'assoide, mentre che il secondo si biforca per terminarsi in due altri gangli situati molto più in basso, al livello delle grandi corna dell'osso joide.

I nervi della pituitaria sono di due ordini. Essa riceve: 1° i nervi del primo paio o *nervi olfattivi*, che le comunicano una sensibilità speciale, e la cui distribuzione come anche la terminazione ci sono note; 2° nervi di sensibilità generale, che provengono dalle due prime branche del quinto paio.—La branca oftalmica dà alla pituitaria il fletto etmoidale del suo ramo nasale, destinato alla sua parte anteriore ed alla pelle del lobulo del naso.—La branca media o

nervo mascellare superiore, le fornisce i rami che nascono dalla faccia interna del ganglio di Meckel.

I rami emanati dal quinto paio si distribuiscono a tutte le parti della pituitaria che coprono le pareti delle fosse nasali, imperocchè tutte sono sensibili agli eccitanti generali.

#### ARTICOLO IV.

##### DIETRO-CAVITÀ DELLE FOSSE NASALI.

La *dietro-cavità delle fosse nasali* è una specie di crocevia destinata a stabilire una larga comunicazione tra le fosse nasali da una parte e le vie respiratorie e digerenti dall'altra.

Ha una forma irregolarmente cubica, in modo che vi si possono distinguere sei pareti: una superiore ed una inferiore, obliquamente discendenti; una anteriore ed una posteriore, verticali; e due laterali anche verticali.

La *parete superiore* corrisponde all'apofisi basilare. La sua direzione è obliqua da alto in basso e d'avanti in dietro. Riuuendosi alla parte anteriore, forma con questa un'angolo ottuso, aperto in avanti, di 120° a 130°. Quando la testa s'inclina fortemente in dietro, attitudine che prende in un'ammalato di cui si esamini il fondo della gola, la parete superiore diviene verticale. Questa parete è liscia e di un bianco roseo.

La *parete inferiore*, costituita dal velo palatino, s'inclina come la precedente in basso ed in dietro; la sua obliquità è solamente un poco più pronunziata.—Il suo margine posteriore ha sulla linea mediana un prolungamento conoide che costituisce l'*ugola*, e da ciascun lato un'arcata rappresentata dai pilastri posteriori del velo palatino. Queste due arcate circoscrivono, con la parete posteriore della faringe, un'orifizio che stabilisce nello stato abituale una libera comunicazione tra le cavità nasali, boccale e faringea.

La *parete anteriore*, presenta sulla linea mediana una cresta verticale formata dal margine posteriore del setto delle fosse nasali, e da ciascun lato l'apertura posteriore di queste fosse. Questa parete non esiste propriamente parlando.

La *parete posteriore* corrisponde all'atlante, al corpo dell'asse ed ai muscoli grandi e piccoli retti anteriori della testa. La sua altezza è di 12 a 15 millimetri, e la sua larghezza di 25 a 27.

Le *pareti laterali*, separate mediante un solco verticale dalle pareti corrispondenti delle fosse nasali, presentano d'avanti in dietro:

1.° Lo sbocco di un canale gutturale, o padiglione della tromba, situato al livello del margine superiore del cornetto inferiore 3 millimetri in dietro del solco che limita la parete esterna delle fosse nasali, e 12 al di sopra del velo palatino;

2.° Una depressione profonda che corrisponde all'unione di ciascuna parete laterale con le pareti posteriore e superiore.

**MUCOSA DELLA DIETRO-CAVITÀ DELLE FOSSE NASALI.** — Questa mucosa si continua in basso con quella del velo palatino e della faringe, alle quali è identica per struttura. Abbiamo visto che in alto ed in avanti una linea di demarcazione costante e molto chiara la separa dalla pituitaria. Essa differisce da questa sotto parecchi rapporti:

1.° Il suo colore è in generale di un roseo più pallido di quello della mucosa nasale, e la sua spessezza molto meno ineguale.

2.° La sua faccia libera presenta papille coperte da un'epitelio pavimentoso.

3.° La sua faccia profonda corrisponde a parti di natura molto varia. Aderisce in basso ai muscoli del velo palatino, in dietro al muscolo costrittore superiore della faringe, sui lati allo stesso muscolo ed alla cartilagine della tromba d'Eustachio, in alto all'apofisi basilare. Al livello di quest'apofisi corrisponde ad uno strato di tessuto fibroso, tanto spesso, tanto resistente ed aderente, che non si può nè staccarnela, nè staccar questo dalle ossa. Su questo tessuto fibroso sono generalmente impiantati i polipi naso-faringei.

4.° Le sue glandole appartengono anche alla grande famiglia delle glandole a grappolo, e sono ugualmente molto numerose. Hanno un volume in generale più considerevole, e si distinguono soprattutto da quelle della pituitaria per la loro forma più arrotondata, benchè irregolare. Tutti i loro lobi o lobuli si confondono in una sola massa. Se ne trovano in grande abbondanza sulla periferia del padiglione della tromba.

5.° Le arterie della dietro-cavità delle fosse nasali sono tutte di un piccolo calibro. Le vene sono anche meno sviluppate e meno abbondanti di quelle della pituitaria.

6.° I vasi linfatici formano una ricca rete su tutta l'estensione della sua superficie. I loro tronchi al numero di due o tre, si portano nel grosso ganglio situato sui lati ed un poco in dietro del muscolo costrittore superiore.

7.° La sensibilità di questa mucosa è molto ottusa quando la si paragona a quella della mucosa nasale; non riceve che rami nervosi molto gracili, che provengono dal quinto paio in alto, dai glosso-faringei e dai pneumogastrici sui lati.

## CAPITOLO IV

### SENSO DELLA VISTA.

Il *sensu della vista* è quello che ci fa conoscere il colore, la forma, il volume, la situazione rispettiva e lo stato di riposo o di movimento dei corpi che ci circondano. Al pari degli altri sensi, ci rivela alcune proprietà determinate della materia, ma solo tra tutti gode il

privilegio di metterci in relazione con la natura intera e di permetterci di contemplarla nei suoi più intimi dettagli e nel suo ammirabile insieme. È per esso specialmente che entriamo largamente in rapporto col mondo esterno. È per esso anche che la vita si anima e si abbellisce. I suoi attributi di un'ordine al tempo stesso più generale e più elevato lo rendono il primo dei nostri sensi. Situato tra il cranio e la faccia, che sembrano allontanarsi per riceverlo nel loro intervallo, domina l'organismo intero, e si trova così nelle condizioni più favorevoli per dirigere i nostri passi sulla superficie disuguale del suolo. In questa situazione il senso della vista si trova in rapporto:

In alto con l'encefalo, alle funzioni del quale le sue funzioni proprie sono congiunte nel modo più intimo, e di cui riflette col suo splendore i diversi gradi di attività.

In basso, con la faccia, di cui diviene per questo splendore stesso l'ornamento e il più potente mezzo d'espressione.

In dentro, col senso dell'odorato, che gli è unito da ciascun lato per mezzo dell'apparecchio lagrimale.

In fuori, col senso dell'udito, che ne è molto lontano nell'uomo, per le grandi proporzioni che acquista in esso il centro nervoso, ma a cui si avvicina sempre più negli animali, a misura che il cranio si restringe e che la faccia si allunga.

Il senso della vista si dirige orizzontalmente da dietro in avanti. Come il senso dell'olfatto, esso attesta la destinazione dell'uomo all'attitudine bipede. Negli animali, restando più o meno orizzontale, s'inclina in fuori e si avvicina tanto più alla direzione trasversale, per quanto il cranio è più piccolo relativamente alla faccia.\*

È essenzialmente costituito da una membrana sensibile sulla quale i corpi luminosi dipingono la loro immagine, e da un'apparecchio diottrico, che riunito a questo, forma il globo dell'occhio.—Intorno a questo globo si aggruppano muscoli che presiedono ai suoi movimenti.—Delle briglie fibrose lo mantengono sospeso al centro di ciascuna orbita e gli impediscono ogni movimento di locomozione, ma gli permettono di girare liberamente intorno ai suoi diversi assi.—La sua parte posteriore, unita al centro nervoso per mezzo del nervo ottico, poggia sopra uno strato cellulo-adiposo nel quale scorrono le arterie, le vene ed i nervi che gli sono destinati. — L'apparecchio secretore delle lagrime umetta la sua parte anteriore. Due veli membranosi le *palpebre*, impediscono di avvicinarsi ai corpi estranei. Un'arco fornito di peli si abbassa per impedire l'entrata ai raggi luminosi quando questi sono troppo splendidi. — Il senso della vista si compone dunque di due ordini di organi:

1.° Di un'organo fondamentale pari e simmetrico, il *globo oculare*, che presiede alla formazione delle immagini;

2.° Di organi accessori di cui gli uni hanno per attributi di so-

spenderlo, di muoverlo, d'assicurare la sua nutrizione, e gli altri di proteggerlo.—Ci occuperemo dapprima di questi organi accessori.

## ARTICOLO PRIMO

### PARTI ACCESSORIE DEL SENSO DELLA VISTA.

Procedendo dalle più superficiali alle più profonde, queste parti ci si presentano nel seguente ordine :

In avanti del globo dell'occhio, sopra un primo piano, sono disposte il sopracciglio, le palpebre e l'apparecchio lacrimale.

Sopra un piano più profondo, intorno a questo globo, si trova il suo apparecchio motore, il suo apparecchio sospensore, un tessuto adiposo, i vasi e i nervi, ed infine la cavità dell'orbita.

Tra queste diverse parti, le ultime ci sono già note. Ci restano dunque a descrivere solo quelle che hanno specialmente per scopo di proteggere l'organo della vista, cioè a dire il *sopracciglio*, le *palpebre* e l'*apparecchio lacrimale*.

#### § 1.º — SOPRACCIGLIO.

Il *sopracciglio* è una sporgenza muscolo-cutanea, rivestita di peli, trasversalmente esteso tra la fronte, di cui segna il limite, e la palpebra superiore, che corona.

La direzione di questa sporgenza varia un poco secondo gl'individui. Nella maggior parte però descrive una leggiera curva la cui concavità guarda in basso. Essa è più grossa alla sua estremità interna, che ha ricevuto il nome di *testa* che alla esterna, ordinariamente assottigliata e chiamata *coda del sopracciglio*. Un intervallo di 15 a 20 millimetri separa le due sopracciglia. Purtuttavia non è raro vedere i peli che le sormontano avanzarsi fin sulla linea mediana, e formare una linea non interrotta la cui parte media, più scarsa di peli, discende in punta sulla radice del naso od anche descrive un'arco a concavità superiore.

I *peli* che entrano nella composizione del sopracciglio si dirigono da dentro in fuori e si ricuoprono con la loro base, a mo' di lamine disposte ad embrice le une sulle altre. Sono in generale più numerosi e meno regolarmente impiantati nell'uomo che nella donna.—Il loro colore non differisce da quello dei capelli e resta subordinato come questo all'influenza dei climi; biondi o rossi nei popoli del Nord, divengono sempre più oscuri e del tutto neri negli uomini che abitano latitudini meridionali. La loro lunghezza varia da 6 a 12 o 15 millimetri. Quelli che corrispondono alla parte media del sopracciglio sono ordinariamente i più lunghi; tra questi ultimi non è raro vederne alcuni prendere una direzione più o meno anormale.

La pelle del sopracciglio è notevole per la sua spessezza e per la sua densità. Sotto questo doppio rapporto, differisce molto notevolmente da quella delle palpebre, ed offre invece un' analogia tanto grande con quella che copre le ossa del cranio, che, considerando la cosa da un punto di vista puramente anatomico, si può riguardare il sopracciglio come una dipendenza del cuoio capelluto.

Per la sua faccia interna la pelle del sopracciglio dà inserzione a tre muscoli: al frontale, all' orbicolare delle palpebre ed al sopraccigliare.—I due precedenti si attaccano a tutta la estensione del sopracciglio, di modo che le loro fibre s'incrociano, e, quelle del frontale si dirigono in basso ed in avanti, quelle dell' orbicolare si portano in alto ed in fuori.—Le fibre del sopraccigliare si fissano all' anello del terzo esterno coi due terzi interni della stessa faccia, mischiandosi alle fibre dei muscoli precedenti. Questi tre ordini di fibre sono del resto molto pallidi al livello della loro inserzione, ecco perchè si incontra dapprima una difficoltà abbastanza grande a constatare com'esse si comportano. La loro disposizione relativa è stata per molto tempo sconosciuta. Sin al 1852, quasi tutti gli autori ammettevano ancora che il frontale, l' orbicolare ed il sopraccigliare si continuavano tra loro al livello del sopracciglio e si prestavano così un mutuo punto di appoggio. Io cercai allora di dimostrare che mal le fibre muscolari prendono inserzione sopra altre fibre dello stesso ordine, che quelle dell' arcata sopraccigliare si attaccano esclusivamente alla pelle del sopracciglio, il quale deve ad esse la sua grande mobilità. Queste nozioni tanto semplici non incontrano più oggi alcun contraddittore.

La pelle del sopracciglio contiene nella sua spessezza glandole sudorifere e moltissime glandole sebacee.—Queste ultime hanno la maggior analogia con quelle della fronte: sono notevoli anche per la estrema varietà del loro volume e della loro forma. Ve ne sono delle medie, delle piccole e delle piccolissime. Le une si aprono direttamente sulla superficie della pelle e debbono essere classificate in conseguenza tra le glandole sebacee della seconda classe; altre sboccano in un follicolo pilifero. Le più composte comprendono due o tre lobuli; molte di esse si riducono alla più grande semplicità.

Il nervo sopraccigliare e l'arteria frontale esterna, alla loro uscita dal foro sopra-orbitale, strisciano sotto i muscoli del sopracciglio, che incrociano ad angolo retto, per portarsi verticalmente in alto.

Il sopracciglio riceve le sue arterie, dalle branche frontali dell' oftalmica e dall' arteria temporale anteriore.

Le sue vene hanno una direzione del tutto indipendente da quella delle arterie. Esse si riuniscono: le superiori e le esterne alla vena temporale, le interne alla vena preparata, le inferiori a quelle della palpebra superiore, per quindi scaricarsi nella vena oftalmica.

I suoi vasi linfatici nascono da una rete facile ad iniettarsi nel neo-

nati. Da questa rete partono parecchi tronchi che si dirigono orizzontalmente in fuori per congiungersi a quelli della fronte, e portarsi con questi ultimi nei gangli parotidei.

I suoi nervi sono sensitivi e motori. I sensitivi, perpendicolari alla sua direzione, vengono dal frontale esterno e dal frontale interno, che gli lasciano parecchie ramificazioni alla loro uscita dall'orbita. I motori emanano dal facciale.

Lo strato cutaneo ed il muscolare del sopracciglio poggiano sull'arcata sopraccigliare, e corrispondono in conseguenza ai seni frontali. Lo sviluppo di questi seni è in ragione diretta della età, si opera nel secondo periodo del suo sviluppo mediante la proiezione in avanti della sua parete superficiale: ecco perchè il sopracciglio si mostra più sporgente nell'adulto e nel vecchio. È più prominente in generale nell'uomo che nella donna.

Il sopracciglio non è destinato solamente a intercettare una parte dei raggi luminosi che potrebbero ferire l'organo della vista per il troppo loro vivo splendore. È destinato anche a sottrarre quest'organo al contatto del sudore che scorre dalla fronte, deviandolo e dirigendolo, in parte almeno, in basso ed in fuori. Inoltre concorre potentemente alla espressione della fisionomia, sia per la linea di demarcazione tanto spiccata che stabilisce tra la fronte e la faccia, sia soprattutto pei movimenti di cui è dotato. Nessun'altra parte del sistema cutaneo, tranne però i tegumenti che corrispondono alle commisure delle labbra, gli si può paragonare sotto questo rapporto; come queste, deve la sua estrema mobilità e quasi tutti i suoi attributi fisiognomoni, al ricco apparecchio muscolare di cui riunisce le diverse inserzioni.

## § 2. — PALPEBRE.

Le *palpebre* sono due pieghe muscolo-membranose situate in avanti del globo dell'occhio, che esse coprono in parte e sul quale si muovono a mo' di veli protettori.

Attaccate alla base dell'orbita ed unite per la loro estremità corrispondente, queste due pieghe membranose si possono considerare come una specie di diaframma forato da un'apertura ellittica che si chiude e si apre alternativamente, sia per sospendere o ristabilire l'esercizio della visione, sia per impedire il contatto d'un corpo irritante o per eliminarlo, e sia infine per spargere il fluido lagrimale sulla parte anteriore del globo dell'occhio: quest'apertura, il cui gran diametro è trasversale, costituisce la *rima palpebrale*.

Le palpebre, al numero di due per ogni ciascun globo oculare, si distinguono in *superiore* e *inferiore*.—Negli uccelli ed in alcuni rettili, si osserva una terza palpebra che si muove da dentro in fuori. Questa

palpebra, nota sotto il nome di *membrana nittitante*, non esiste nell'uomo e nei mammiferi che allo stato di vestigio.

Le due palpebre non hanno dimensioni eguali. Misurata dalla tempia verso la radice del naso, la palpebra superiore presenta un'estensione che varia da 5 a 6 centimetri, mentre che quella della palpebra inferiore è di 4 a 5 solamente. L'altezza della prima, quando guardiamo un'oggetto situato innanzi a noi, è quasi doppia di quella della seconda, e si può valutare in media a 18 o 20 millimetri. La differenza diviene più pronunziata durante il sonno, cioè a dire durante lo stato di occlusione dell'orifizio palpebrale, e maggiore ancora quando noi guardiamo in basso, abbassandosi le due palpebre simultaneamente: diminuisce al contrario quando guardiamo in alto, giacchè allora un fenomeno inverso si produce: per ciò i veli palpebrali hanno un aspetto variabile all'infinito, che si armonizza con l'espressione dell'occhio, e rende l'apparecchio visuale l'agente essenziale o dominatore della fisionomia.

#### A. — Conformazione esterna delle palpebre.

Riguardata sotto questo punto di vista, ogni palpebra ci offre a considerare: due facce, una anteriore, l'altra posteriore; due margini, uno aderente, l'altro libero; due estremità, una esterna, l'altra interna.

La *faccia anteriore* o *cutanea* non sembra aver richiamata fin'oggi l'attenzione degli anatomici, imperocchè, di comune accordo, dichiarano che essa è convessa per le due palpebre. Ma la sua forma non è sfuggita agli scultori ed ai pittori; essi c'insegnano che se questa faccia è in effetti più spesso convessa per la palpebra inferiore, è costantemente concava per la superiore. Agli autori che ancora avessero dubbi sulla realtà di questa configurazione, un semplice sguardo dato alle loro palpebre basterà per dimostrare loro:

1.° Che la palpebra inferiore corrisponde tutta intiera al globo dell'occhio, sul quale si adatta esattamente, in modo che vista da avanti, essa è convessa in tutti i sensi;

2.° Che la superiore corrisponde al globo oculare per la sua metà inferiore, che è anche convessa in tutt'i sensi, ed alle parti molli della cavità orbitale per la sua metà superiore, che è al contrario concava, sia da alto in basso, sia trasversalmente: donde segue che vista da avanti, si compone di due parti le quali riunendosi ad angolo acuto, costituiscono una specie di solco semi-circolare; parallelo al sopracciglio e situato 5 o 6 millimetri al di sotto di questo. Vedremo più innanzi che questo solco corrisponde al fondo cieco che forma la congiuntiva passando dalla palpebra sul globo dell'oc-

chio; non è dunque meno degno di fissare l'attenzione degli anatomici che quella degli artisti; e com'è dovuto specialmente alla sporgenza dell'arcata orbitaria, io lo indicherei sotto il nome di *solco orbito-palpebrale superiore*.

Tutta la parte della palpebra che è al di sotto di questo solco corrisponde al globo dell'occhio. Tutta quella che è al di sopra corrisponde alle parti molli intra-orbicolari, e più particolarmente ad una massa cellulo-adiposa situata in avanti del tendine dell'elevatore.

Delle due parti separate dal solco orbito-palpebrale superiore, la prima conserva invariabilmente la sua forma in tutte le età. Ma non è così della seconda, nella quale penetra la massa adiposa sottostante, e che trovandosi allora respinta in avanti, scende a poco a poco sulla precedente, in modo da coprirla in parte od anche totalmente. In quest'ultimo caso, un'esame superficiale potrebbe fare ammettere che la palpebra superiore, presa nel suo insieme, è realmente convessa, ma uno studio più attento dimostrerà che la sua parte superiore è sovrapposta alla inferiore, e che la prima è separata dalla seconda da un solco tanto più profondo per quanto la sovrapposizione è più completa. Tutti gli autori si sono ingannati in conseguenza affermando che nelle palpebre non si sviluppi mai adipe. Quando questo sistema incomincia a predominare sotto l'influenza della età, la palpebra superiore è spesso una delle prime parti nelle quali si mostra. All'aspetto di una palpebra che, da concava che era, sarà divenuta convessa, anche leggermente, un'occhio osservatore potrà alcune volte intravedere, in mezzo ai più brillanti attributi della gioventù i primi segni dell'età matura.

La *faccia posteriore* o *congiuntivale* è concava. Ha per limite il fondo cieco che forma la congiuntiva passando dal globo dell'occhio sulle palpebre. Per la palpebra inferiore, la sua altezza è quasi eguale a quella della faccia anteriore, per la superiore, ne rappresenta i due terzi circa, giacchè la faccia congiuntivale di questa palpebra non si prolunga al di là del suo segmento inferiore.

Il *marginé aderente* delle palpebre corrisponde alla base dell'orbita.—Quello della palpebra superiore si continua in avanti con la pelle del sopracciglio, in dietro con la congiuntiva oculare, e nell'intervallo che separa queste due membrane con le parti molli intra-orbitali.—Quello della palpebra inferiore si continua con la pelle della faccia. Un solco parallelo al margine anteriore del pavimento dell'orbita l'indica molto esattamente.

Questo *solco orbito-palpebrale inferiore*, bene osservato e bene espresso anche nelle sue mille varietà dagli scultori e dai pittori corrisponde al fondo cieco inferiore della congiuntiva. Un istrumento da punta che penetrasse orizzontalmente nell'orbita al suo livello passerebbe immediatamente al di sotto di questo fondo cieco senza le-

derlo, come anche rasenterebbe questa stessa membrana nella sua parte più alta senza ferirla penetrando nel solco orbito-palpebrale superiore.

Il *marginè libero* è concavo quando le palpebre sono allontanate, rettilineo quando sono avvicinate. Quello della palpebra superiore copre una piccola parte della superficie della cornea, il quinto circa; quello della palpebra inferiore corrisponde alla circonferenza di questa membrana.

Questo margine presenta una spessezza di 2 millimetri ed una lunghezza variabile, ma che è in generale 4 centimetri.

Ci offre a considerare due parti, l'una esterna che corrisponde al globo dell'occhio, l'altra interna che è attraversata dall'apparecchio lagrimale.—La parte esterna è coperta dalle ciglia, la interna priva di ciglia, contiene nella sua spessezza i canali lagrimali: donde i nomi di *porzione oculare* o *ciliare* che darò alla prima, e quello di *porzione lagrimale* che darò alla seconda.

La *parte ciliare* del margine libero ne comprende i setti ottavi circa. Ha l'aspetto di una piccola superficie piana che guarda in alto e un poco in avanti sulla palpebra inferiore in basso ed un poco indietro sulla palpebra superiore. Nello stato di occlusione dell'orifizio palpebrale queste superficie si applicano l'una all'altra e si sovrappongono in un modo tanto esatto che non esiste allora tra le due palpebre nessun interstizio lineare. Non si osserva dunque nessun vestigio di quel canale prismatico e triangolare che Boerhawe, F. Petit Winslow e Zinn aveano ammesso tra le palpebre da una parte ed il globo dell'occhio dall'altra. Questi autori si sono ingannati per non aver abbastanza notato che il margine libero delle palpebre è schiacciato. Essi l'aveano creduto leggermente arrotondato ora da questa forma arrotondata all'esistenza di un canale triangolare destinato al passaggio delle lagrime non vi era che un passo. La piccola superficie che costituisce la porzione ciliare del margine libero offre due labbra ed un interstizio.

Sul labbro posteriore si nota una serie lineare di orifizii molto regolarmente disposti che rappresentano lo sbocco delle glandole di Meibomius.

Il labbro anteriore è ricoverto da peli obliquamente impiantati nella sua spessezza, più grossi e più duri di quelli delle sopracciglia, più lunghi nella parte media delle palpebre che nella loro estremità, più lunghi ancora nella palpebra superiore che nella inferiore. Questi peli o *ciglia*, di un colore spesso più oscuro di quello dei capelli, non sono disposti in serie lineari, in modo da formare sopra ogni margine palpebrale due o tre ordini, ma sono disseminati senz'ordine sul labbro anteriore del margine libero, cioè a dire sopra una superficie alta 2 millimetri e lunga 3 centimetri. Ne esistono

100 a 120 e anche 150 per ogni palpebra. Quelli della palpebra superiore descrivono una leggiera curva la cui concavità guarda in alto, e quelli della palpebra inferiore una curva la cui concavità guarda in basso. Le ciglia nello stato di avvicinamento dei veli palpebrali, si toccano dunque con la loro convessità.

L'interstizio della porzione ciliare è notevole per la continuità che stabilisce tra la pelle e la mucosa palpebrale. Più abitualmente si trova al livello di questa continuità una linea di demarcazione poco pronunciata, ma che permette di distinguere però il punto preciso ove finisce l'una e incomincia l'altra.

La parte interna o lagrimale del margine libero differisce molto dalla precedente. Non ha che 5 a 6 millimetri di lunghezza. Non è schiacciata, ma arrotondata; il rilievo che presenta è dovuto ai canali lagrimali scavati nella sua spessezza. Quella della palpebra superiore è un poco obliqua da alto in basso e da fuori indentro; quella della palpebra inferiore è orizzontale, alcune volte anche molto leggermente obliqua, nello stesso senso della precedente. Un piccolo corpo rossastro di natura glandolare, la *caruncola lagrimale* le separa. Sono coperte da lanugine appena visibile.

In ogni margine libero la porzione piana o ciliare è separata dalla porzione arrotondata o lagrimale mediante un tubercolo, il *tubercolo lagrimale*, all'apice del quale è scavato un orifizio facilmente visibile ad occhio nudo, che forma l'entrata dei canali lagrimali e porta il nome di *punto lagrimale*. I due punti lagrimali differiscono per la loro situazione, la loro direzione e le loro dimensioni, come vedremo più innanzi. Ambedue sono strettamente uniti alle cartilagini tarso che formano la metà interna della loro circonferenza e che li mantengono beanti.

Riunendosi per le loro estremità corrispondenti, le palpebre costituiscono le *commesure*. Una piccolissima depressione situata sul prolungamento del grand'asse dell'orifizio palpebrale corrisponde ordinariamente alla *commessura esterna*. Al livello della *commessura interna* si osserva invece una leggiera sporgenza alcune volte trasversale, più spesso un poco obliqua in basso ed indentro, dovuta alla presenza del tendine dell'orbicolare delle palpebre.

Dalla riunione dei margini liberi, risultano due angoli, distinti in *interno ed esterno*.—L'*angolo esterno*, chiamato anche *piccolo angolo dell'occhio (canthus minor)*, è acuto. Un intervallo di 10 a 11 millimetri lo separa dalla circonferenza della cornea trasparente, quando i nostri sguardi si fissano sopra un oggetto situato dirimpetto a noi. Il più esterno ed il più considerevole in generale dei dotti escretori della glandola lagrimale, si apre sulla sua parte posteriore, 2 millimetri fuori del suo apice. La congiuntiva che lo riveste si prolunga indietro su tutta la commessura corrispondente delle palpebre,

e si riflette per passare sulla sclerotica solo presso alla base dell'orbita; donde risulta: 1.° che l'angolo esterno è semplicemente applicato o contiguo al globo dell'occhio sul quale si muove liberamente; 2.° che il globo stesso può muoversi da fuori indentro senza trascinarlo nel suo movimento di rotazione. La distanza che separa quest'angolo dal fondo cieco della congiuntiva è di 8 millimetri.

L'*angolo interno, grand'angolo dell'occhio (canthus maior)*, è arrotondato e situato un poco più in basso del precedente. Una linea orizzontale tirata dall'angolo esterno verso la radice del naso passerebbe 2 millimetri al di sopra di esso. Nel loro stato di avviciamento, i margini liberi sono dunque leggermente inclinati da alto in basso e da fuori indentro. L'intervallo compreso tra il grand'angolo ed il globo dell'occhio è di 5 millimetri, è concavo, e serve di confluente alle lagrime: porta il nome di *lago lagrimale*. Al fondo di questo lago si osserva la caruncola lagrimale, ed al di fuori di questa la piega semilunare della congiuntiva.

### B. — Struttura delle palpebre.

Le palpebre sono costituite da una piega della pelle che contiene nella sua spessorezza: due lamine cartilaginee, le *cartilagini tarso*, che sottendono il suo margine libero, ed una lamina fibrosa, i *legamenti larghi*, che congiungono queste cartilagini alla circonferenza della base dell'orbita. In avanti di questo strato fibro-cartilagineo si osserva uno strato muscolare destinato a chiudere l'orifizio palpebrale; indietro uno strato muscolare a fibre lisce sul quale s'inserisce l'elevatore delle palpebre: il *muscolo orbito-palpebrale*. Procedendo dalle parti superficiali verso le profonde, le palpebre comprendono dunque nella loro struttura:

- 1.° Uno strato cutaneo;
- 2.° Uno strato muscolare a fibre striate, lo sfintere delle palpebre;
- 3.° Uno strato fibro-cartilagineo;
- 4.° Uno strato muscolare a fibre lisce, il muscolo orbito-palpebrale;
- 5.° Uno strato mucoso, la congiuntiva, che si prolunga in avanti del globo dell'occhio, e che unisce quest'organo ai veli palpebrali.

Questi diversi strati sono uniti tra loro da uno tessuto cellulare poco fitto, nel quale il siero ed il sangue s'infiltrano facilmente.—Le palpebre posseggono inoltre glandole, vasi e nervi.

a) Lo STRATO CUTANEO delle palpebre è estremamente sottile, semi-trasparente, liscio e coperto da molti peli di lanugine, ai follicoli dei quali sono annesse glandole sebacee.

Le glandole sebacee della pelle delle palpebre differiscono del resto molto tra loro. Ce ne sono alcune volte due per lo stesso follicolo, ma allora sono tutte e due molto piccole.— A queste glandole della

Prima classe si trovano mischiate più abitualmente glandole che si aprono direttamente sulla superficie della pelle e composte solamente di due, tre o quattro otricoli. Il follicolo pilifero che sbocca nella loro cavità è estremamente rudimentale.

b) Lo STRATO MUSCOLARE, costituito dall'orbicolare delle palpebre, ci è già noto (vedi t. II. p. 88). Oltrepassa da ogni parte la base dell'orbita ed anche in conseguenza i limiti delle palpebre. Abbiamo visto che questo muscolo presenta due porzioni: una periorbitale ed una palpebrale. Albinus, Winslow, Zinn ne hanno descritto una terza, formata dalle fibre che passano sui bulbi delle ciglia e che chiamavano *porzione ciliare, muscolo ciliare*.

Le fibre di questa porzione ciliare non provengono, nè dal contorno della base dell'orbita nè dall'origine del tendine dell'orbi-

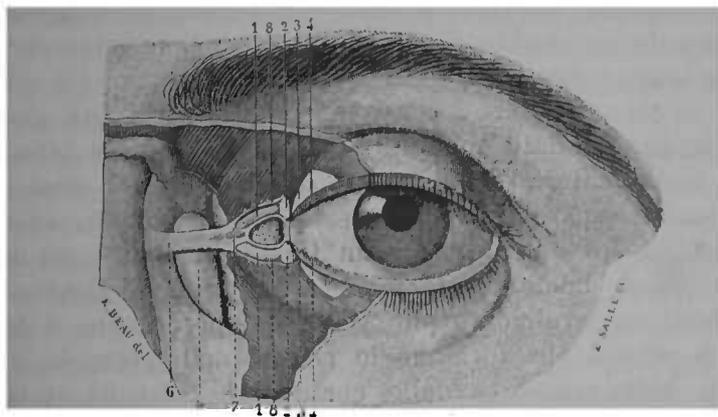


Fig. 673. — Le due porzioni del margine libero delle palpebre.

1, 1. Porzione lacrimale o arrotondata del margine libero, che contiene nella sua spessore i canali lacrimali. — 2, 2. Tubercolo lacrimale e punto lacrimale che separa la porzione arrotondata da quella piana di questo margine. — 3, 3. Estremità interne delle cartilagini tarso che si avanzano sino ai punti lacrimali, che concorrono a formare. — 4, 4. Porzione piana o oculare del margine libero, che offre sul suo labbro posteriore la serie degli orifizi che rappresentano lo sbocco delle glandole di Meibomius, e sul suo labbro anteriore la serie delle ciglia. — 5. Sacco lacrimale. — 6. Tendine dell'orbicolare che si divide in fuori per abbracciare i canali lacrimali ed inserirsi all'estremità interna delle cartilagini tarso. — 7. Punto di biforcazione di questo tendine. — 8, 8. Sue due branche tubuliformi, asportate l'una e l'altra in avanti per far vedere i canali che circondano.

colare, ma dalle divisioni di questo tendine. Tutte nascono dal contorno dei canali lacrimali. — Si attaccano infuori al tessuto fibroso che riunisce alla loro estremità esterna le due cartilagini tarso, e si veggono ordinariamente incrociarsi al livello di questa inserzione.

Le fibre situate al di là della porzione ciliare, cioè a dire quelle che formano la porzione palpebrale propriamente detta s'incrociano anche alla loro estremità esterna. Ma esse non s'inseriscono al cordone fibroso esteso dalle cartilagini tarsi alla base dell'orbita; si attaccano alla pelle, che deprimono leggermente in questo punto.

Tra lo strato muscolare ed il cutaneo, tutti gli autori ne am-

mettono uno cellulare, creato teoreticamente per localizzare le infiltrazioni tanto facili e frequenti delle palpebre, la cui sede è stata giudicata sottocutanea. Ma questa opinione non poggia sopra alcun fatto di osservazione. Il sangue ed il siero che s'infiltrano nelle pieghe palpebrali non si versano in uno strato cellulare sottocutaneo: si spandono in tutta la loro spessezza. La congiuntiva sarebbe spinta indietro da questi liquidi come la pelle l'è in avanti, se il globo dell'occhio non mettesse ostacolo ad una simile distensione.

**C. CARTILAGINI TARSO.** Queste cartilagini situate nella spessezza del margine libero delle palpebre per mantenerne la forma, si estendono trasversalmente da' punti lagrimali sino alla commessura esterna ove sono unite l'una all'altra da una lamella fibrosa. La cartilagine tarso superiore, molto più considerevole della inferiore, è semilunare. Si termina in punta ad ognuna delle sue estremità, e presenta alla sua parte media un'altezza di 10 millimetri. L'inferiore prende la forma di un lungo rettangolo la cui altezza non sorpassa i 1 millimetri.

La loro faccia posteriore, concava per adattarsi sul globo dell'occhio, è tappezzata dalla congiuntiva che loro aderisce intimamente.

La loro faccia anteriore, convessa, corrisponde al muscolo orbicolare, da cui è separata da un tessuto cellulare rado, ed ai bulbi delle ciglia, che le sono uniti da un tessuto cellulare più denso.

Il loro margine aderente dà attacco ai legamenti larghi.—Il loro margine libero, notevolmente più spesso del precedente, è forato da una serie di orifizi che formano lo sbocco delle glandole di Meibomio situate nella spessezza delle cartilagini. La pelle gli aderisce in un modo tanto solido che è difficile distaccarnela.

Per la loro estremità interna, queste cartilagini danno attacco alle due branche del tendine dell'orbicolare. Per la loro estremità esterna sono congiunte alla parte corrispondente della base dell'orbita, da un lato dai legamenti larghi, dall'altro da un cordone fibroso molto robusto, che si fissa a 2 o 3 millimetri indietro della circonferenza di questa base.

Le cartilagini tarso, sono composte da uno strato di tessuto fibroso nel quale sono disseminate cellule di cartilagine, e debbonsi classificare, in conseguenza, tra le fibro-cartilagini.

**d. LEGAMENTI LARGHI.**—I legamenti larghi sono stati descritti sotto questo nome nel 1732 da Winslow, e si possono considerare, con questo anatomico, come un prolungamento del periostio delle ossa del cranio e della faccia, unito al periostio dell'orbita. Il legamento largo superiore scende dall'arcata orbitale verso il margine aderente della cartilagine tarso corrispondente, al quale si attacca; l'inferiore ascende dal margine anteriore del pavimento dell'orbita, verso il margine aderente della cartilagine tarso inferiore, al quale si fissa nello stesso modo. In dentro, ove sono più sottili e celluloso-fibrosi, questi

legamenti si continuano col tendine dell'orbicolare e colle sue divisioni. In fuori si presentano sotto l'aspetto d'una lamina fibrosa più resistente, e si continuano tra loro: questa parte comune ai due legamenti, orizzontalmente estesa dall'angolo esterno delle palpebre al margine vicino dell'orbita, è stata descritta da alcuni autori come una bendella distinta sotto il nome di *legamento palpebrale esterno*, in opposizione al tendine del muscolo orbicolare, considerato come un *legamento palpebrale interno*: e siccome le fibre dell'orbicolare si attaccano indentro a questo tendine, così anche esse si attaccherebbero in fuori al *legamento palpebrale esterno*. Ma l'osservazione dimostra:

1.° Che i legamenti larghi, continuandosi tra loro al livello della commessura esterna delle palpebre, non presentano alcun ispessimento, alcun carattere speciale, permettendo di considerare questa parte comune come una bendella analoga al tendine dell'orbicolare.

2.° Che esiste indietro del punto di riunione di questi legamenti un fascio fibroso estremamente resistente, molto distinto, che forma una dipendenza del muscolo orbito-palpebrale.

3.° Che le fibre del muscolo orbicolare non si attaccano punto sulla bendella comune ai due legamenti larghi, ma alla pelle della parte esterna delle palpebre e si comportano sotto questo rapporto come la maggior parte dei muscoli pellicciai della faccia.

e. — Il MUSCOLO ORBITO-PALPEBRALE, che ho indicato e descritto nel 1867 (1), e la cui esistenza di presente è stata confermata da H. Müller (2) si è considerato da tutti gli autori come il tendine dell'elevatore della palpebra. È una lamina di apparenza fibrosa di fatti, ma muscolare in realtà, trasversalmente estesa dalla parte interna alla esterna della base dell'orbita, più larga alla sua parte media che alle sue estremità, che si continua in basso col margine aderente della cartilagine tarso; e dà inserzione in alto all'elevatore della palpebra.

Così unita alla cartilagine tarso, questa lamina fibro-muscolare costituisce con questa (che mi si permetta il paragone) una specie di *altalena* (a corde), che corrisponde per una delle sue facce al globo dell'occhio, per l'altra al legamento largo, e che oscilla quasi continuamente sotto l'influenza di due muscoli antagonisti, lo sfintere ed il dilatatore dell'orifizio palpebrale.

Pria di andare più innanzi nella sua descrizione, notiamo che quella adottata sino ad ora è un non senso anatomico. Secondo l'opinione accettata, l'elevatore si estenderebbe dall'apice dell'orbita alle parti interna ed esterna delle sua base, cioè a dire da un punto

(1) *Recherches sur quelques muscles lisses annexés à l'appareil de la vision* (Comptes rendus de l'Académie des sciences 1867. t. LXV pag. 675).

(2) Kolliker—2.<sup>a</sup> ediz. franc. 1871 p. 901.

fisso a due altri punti fissi. Ora, ogni muscolo ha una inserzione mobile: l'inserzione fissa corrisponde qui all'apice dell'orbita e la mobile al margine superiore del muscolo orbito-palpebrale. Nella sua costituzione intima, questo nuovo muscolo comprende, è vero, molte fibre laminose e fibre elastiche, che autorizzano i partigiani della opinione antica a considerarli ancora come fibroso. Ma queste non sono che elementi accessori; le fibre muscolari lisce ne rappresentano l'elemento essenziale, formando fasci di volume diverso ed anche molto numerosi. L'acido cloridrico al quinto basta per metterle in evidenza; l'acido acetico diluito dimostra in ognuna delle fibre che entrano nella loro composizione un nucleo a forma di bastoncino. I fasci che occupano la sua parte media si dirigono da alto in basso, scambiandosi anastomosi e formando una specie di rete a maglie irregolarmente ellittiche. Le interne e le esterne tendono a prendere una direzione orizzontale.

f. PROLUNGAMENTO DELL'APONEVROSI ORBITALE. — L'espansione che quest'aponevrosi invia alle palpebre si comporta diversamente in alto ed in basso. In alto si attacca sul margine superiore del muscolo orbito-palpebrale, indietro ed un poco al disotto dell'inserzione dell'elevatore.

Questa disposizione ci spiega come il retto superiore, contraendosi, può imprimere alla palpebra un leggero movimento di elevazione, benché non le invii, propriamente parlando alcun prolungamento fibroso o muscolare; esso agisce in effetti su questa palpebra mediante una guaina proveniente dall'aponevrosi orbitale, alla quale aderisce, e di cui si appropria in qualche modo il prolungamento palpebrale al momento della sua contrazione.

Il prolungamento che questa stessa aponevrosi invia alla palpebra inferiore, separato dapprima dal legamento largo corrispondente ad uno spazio angolare ripieno di tessuto cellulo-adiposo, si porta un poco obliquamente in alto ed in avanti, poi si confonde col legamento largo e si attacca con questo alla cartilagine tarso inferiore. È egualmente per mezzo di questo prolungamento che il muscolo abbassatore della pupilla può imprimere alla palpebra inferiore un leggero movimento di abbassamento.

#### C. — Congiuntiva.

La *congiuntiva* è una membrana mucosa situata tra le palpebre ed il globo dell'occhio, destinata ad unire questi organi, loro permettendo di muoversi liberamente gli uni sugli altri.

### 1.° *Disposizione generale della congiuntiva.*

Sul margine libero delle palpebre questa membrana si continua, come abbiamo visto antecedentemente, con la pelle. Dal contorno dell'orifizio palpebrale, si porta sulla faccia posteriore delle palpebre, poi si riflette in avanti del globo dell'occhio, formando un fondo cieco circolare di cui una metà corrisponde alla palpebra superiore e l'altra alla inferiore.—In fuori, questo fondo cieco è un poco meno profondo che in alto ed in basso.—In dentro, la congiuntiva, dopo aver ricoverta la caruncola lagrimale, si addossa a sè stessa per formare una piega semilunare.

La congiuntiva ci offre dunque a considerare due superficie, e quattro porzioni: una palpebrale, una oculare, una caruncolare, e la piega semilunare.

La *superficie aderente* della congiuntiva contrae un'adesione intima con la faccia posteriore delle palpebre, ed è unita alla parte anteriore del globo dell'occhio solo da un tessuto cellulare rado e molto accessibile alle infiltrazioni sierose e sanguigne.

Nell'intervallo che separa l'occhio dalle palpebre, corrisponde al solco circolare formato, da una parte dai prolungamenti palpebrali dall'altra dai prolungamenti sotto-congiuntivali dell'aponevrosi orbitale nel separarsi ad angolo acuto. Al livello di questo solco, l'aderenza della congiuntiva con le parti fibrose sottostanti è meno intima che sulle palpebre, ma più solida che sul globo dell'occhio.

Si può dunque dire in un modo generale che la congiuntiva aderisce tanto meno alle parti che riveste, per quanto s'allontana dipiù dal suo punto di partenza, cioè a dire dal margine libero delle palpebre.

La sua *superficie libera* è umettata dalle lagrime e da poco muco. Sembra perfettamente liscia; però, esaminandola con maggior attenzione, vi si scoprono sporgenze o papille visibili solamente al microscopio.

La *porzione palpebrale della congiuntiva* non è notevole solamente per la sua aderenza tanto intima alle cartilagini tarso. Si distingue anche da quella che copre il globo dell'occhio per la sua maggiore spessezza, per la sua estrema vascolarità, per la sua colorazione rossa o rosea, per le sue papille sempre più sviluppate, ed infine per la sua sensibilità molto più pronunziata di quella della porzione oculare.

La *congiuntiva oculare* è tanto sottile e trasparente che lascia vedere nel modo più chiaro il colore della sclerotica ed i vasi che decorrono alla superficie di questa membrana. Il lento tessuto cellulare che l'unisce al globo dell'occhio contiene nell'adulto alcune cellule adipose; è specialmente nell'intervallo che si estende dalla piega semilunare

alla cornea trasparente che si osservano queste cellule, abbastanza numerose alcune volte per dare origine ad una piccola massa lenticolare situata sul diametro trasversale del globo dell'occhio, 3 o 4 millimetri in dentro della cornea. Questo piccolo ammasso di adipe è stato descritto da alcuni oftalmologi moderni sotto il nome di *pin-guecula*.

La congiuntiva oculare è molto debolmente unita alla sclerotica. Giunta sul limite di questa, il suo strato profondo o fibroso le aderisce strettamente, ma non si estende al di là. Il suo strato superficiale o epiteliale soltanto si prolunga sulla cornea.

La *porzione caruncolare* della congiuntiva tappezza la depressione che corrisponde al grand'angolo dell'occhio, depressione conosciuta sotto il nome di *lago lagrimale*. Aderisce in un modo intimo alla caruncola lagrimale, sulla sporgenza della quale si adatta. In fuori si continua con la base della piega semilunare. La congiuntiva caruncolare è specialmente notevole pei peli che la coprono, per la sua vascolarità e per la sua colorazione di un giallo-rosso o roseo.

La *piega semilunare* vestigio della terza palpebra degli uccelli, presenta la forma di una piccola mezza luna situata tra la caruncola lagrimale e il globo dell'occhio. È verticale; la sua faccia anteriore, rivolta un poco in dentro, è in parte coperta dal punto lagrimale superiore che scorre su di essa, la posteriore, diretta un poco in fuori, corrisponde al globo dell'occhio.—Il suo margine interno si continua con la congiuntiva caruncolare, l'esterno concavo corrisponde al punto lagrimale inferiore.

La piega semilunare si dillega in parte quando la pupilla si dirige in fuori diviene più sporgente al contrario quando quest'orlizio si porta in dentro.—Tra le due lamine che la formano, si trova uno strato di tessuto cellulare e capillari sanguigni.

In alcuni mammiferi, e particolarmente nella classe dei ruminanti, in luogo di questo strato cellulare, si osserva una fibro-cartilagine semilunare ed una glandola a grappolo *glandola di Harder* i cui dotti escretori, al numero di due e raramente di tre, si aprono sulla faccia interna della piega. Il prodotto di questa glandola è identico o almeno molto analogo a quello che segregano le glandole sotto-congiuntivali, come vedremo più innanzi.

## 2. *Struttura della congiuntiva.*

Questa membrana si compone di uno strato profondo o fibroso e di uno strato superficiale o epiteliale. Presenta inoltre glandole, vasi e nervi.

Lo *strato fibroso*, estremamente sottile, è formato da fibre lamigose riunite in fasci in alcuni punti, isolato in altri, che s'incrociano in tutti i sensi, ed offrono l'aspetto di una trama reticolata.

Lo *strato epiteliale* rappresenta un semplice prolungamento dello *strato* profondo dell'epidermide. Sul margine libero delle palpebre lo *strato* corneo di questo sparisce, e resta il suo *strato* mucoso o pigmentale, che seguitando il suo cammino, si prolunga sulla superficie libera della congiuntiva, conservando tutt' i suoi caratteri primitivi. Esso è stratificato e comprende anche tre principali piani di cellule: uno di cellule profonde, allungate, e perpendicolari alla mucosa, l'altro di cellule medie schiacciate, parallele a questa membrana, ed il terzo di cellule superficiali più schiacciate ancora e più larghe. Tutte queste cellule contengono un nucleo che è anche più piccolo per quelle della superficie. Da questa struttura della lamina epiteliale risulta che la congiuntiva può assorbire i liquidi coi quali si trova in contatto, e che si lascia attraversare anche da quelli esalati dai capillari sanguigni. Quest'ultimo fatto ci spiega perché resta umida dopo l'estirpazione completa della glandola lacrimale.

Le glandole della congiuntiva, di cui ho indicato l'esistenza nel 1853 (1), sono situate al di sotto di questa membrana, nell'angolo che forma passando dalle palpebre sul globo dell'occhio. È sulla metà interna di quest'angolo che si incontrano, di modo che si dispongono per la maggior parte sopra una linea curva semi-circolare a concavità esterna. Dal fondo cieco oculo-palpebrale queste glandole vanno sotto la mucosa sino al margine aderente delle cartilagini tarso. Pur tuttavia di rado se ne trovano al livello della parte media di questo margine ma formano quasi sempre un piccolo gruppo alla loro estremità interna.— Il loro numero, come le dimensioni, variano molto secondo gl'individui; in alcuni, se ne contano da 12 a 15, in altri da 20 a 30.

Le glandole sotto-congiuntivali hanno un diametro medio di  $0^{\text{mm}},3$  a  $0^{\text{mm}},5$ . Molte sono più piccole, le più grandi raggiungono un millimetro ed oltrepassano anche questo volume. La loro forma è in generale arrotondata, alcune volte conica o irregolarmente piramidale.— Viste al microscopio, hanno la struttura e tutti gli attributi delle glandole a grappolo.

Queste glandole segregano un liquido più consistente del fluido lacrimale, un vero muco che si spande sulla congiuntiva e che concorre a proteggerla favorendo il movimento reciproco delle sue diverse parti.

Nei mammiferi, questa membrana è coverta anche da uno *strato* di muco. Ma gli uni non posseggono per organo secretore di questo muco che un solo corpo glandolare, la *glandola di Harder*, situata sul lato interno del globo dell'occhio, i cui dotti escretori, al numero di due, si aprono in dentro della piega semilunare. In altri,

---

(1) *Mém. de la Société de biologie.* 1853, p. 13.

nel montone ad esempio, le glandole mucipare sono irregolarmente disseminate nel tessuto cellulare sotto-congiuntivale, al pari che nella specie umana, in modo che si possono considerare come analoghe alla glandola di Harder. Bisogna ammettere in conseguenza che questa glandola esiste nell'uomo come nei mammiferi, solamente i lobuli che la compongono, in vece di essere riuniti in un sol corpo, restano isolati e disseminati sopra un più largo spazio. Ma che questi lobuli sieno disseminati o raggruppati che importa? Non vediamo noi gli organi più identici dividersi spesso e modificarsi sino all'infinito nella loro conformazione esterna, passando da una specie animale ad un'altra? Le glandole sotto-congiuntivali si trovano dunque e nell'uomo e nella maggior parte dei mammiferi: nell'uomo ed in alcuni animali in forma disseminata, negli altri in forma aggruppati.

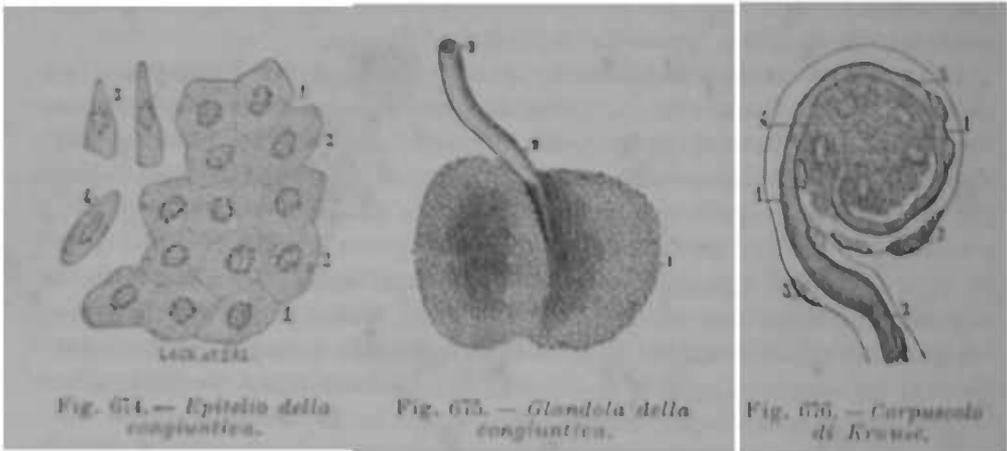


Fig. 674. — 1, 1. Strato superficiale dell'epitelio della congiuntiva formato da cellule schiacciate ed a contorno esagonale. — 2, 2. Nucleo di queste cellule circondato da granulazioni pigmentari. — 3. Cellule profonde di forma conica o piramidale. — 4. Cellule ovate che stabiliscono la transizione tra le cellule coniche o le esagonali.  
Fig. 675. — Glandola mucosa bilobata. — 1. Corpo della glandola. — 2. Suo dotto escretore, notevole pel suo largo calibro. — 3. Sbocco di quest'ultimo.  
Fig. 676. — Terminazione dei tubi nervosi nelle papille della congiuntiva. — 1, 1. Tubo nervoso che si avvolge con la sua parte terminale intorno alla sostanza nervosa centrale della papilla. — 2. Sostanza midollare di questo tubo. — 3, 3. Nucleo della guaina di Schwann. — 4. Sostanza nervosa centrale.

Indipendentemente dalle glandole precedenti, la congiuntiva offrirebbe inoltre, secondo Henle, glandole tubulose che avrebbero sede più particolarmente nella faccia posteriore delle cartilagini tarso. Queste glandole sarebbero costituite da un canale centrale sui lati del quale tutti i piccoli tronchi si disporrebbero a mo' delle barbe di una penna sul loro fusto comune. Io non ho potuto vederne traccia nell'uomo.

Le arterie della congiuntiva sono molto numerose. Vengono dalle palpebrali e dalle ciliari anteriori.

Le vene con le loro radicette formano una rete a maglie strette. I piccoli tronchi che ne partono si portano, i superiori, più importan-

ti, in una delle branche di origine della vena oftalmica, gli interni ed inferiori nella vena facciale.

Dalla congiuntiva nascono vasi linfatici, e formano alla loro origine, come abbiamo visto, una rete estremamente tenue; i tronchi che ne partono vanno, gli uni ai gangli parotidei, gli altri ai sottomascellari.

I nervi di questa membrana, studiati da Krause, sono molto numerosi benchè essa sia poco sensibile. Vengono per la porzione oculare, dai nervi ciliari, di cui dodici o quindici rametti attraversano la sclerotica 5 o 6 millimetri al di là della circonferenza della cornea, e per la porzione palpebrale, dalla branca oftalmica e dal nervo sotto-orbitale. — Dopo aver percorso un certo cammino, i filetti destinati alla congiuntiva le lasciano dei rami composti di alcuni tubi solamente, che si separano cammin facendo per terminarsi in quei corpuscoli rudimentari del tatto ai quali Krause ha dato il suo nome. Molti di questi tubi si dividono ed anche si suddividono sia prima di penetrare nelle papille da cui dipendono, sia al momento in cui raggiungono il loro corpuscolo terminale.

#### D. — Glandole delle palpebre.

Le glandole annesse alle palpebre sono estremamente numerose. Nella mia memoria pubblicata su queste glandole nel 1853, mi sforzai a dimostrare che si possono dividere in tre ordini:

Quelle che versano il loro prodotto di secrezione sulla pelle;

Quelle che depositano questo prodotto sul contorno dell'orifizio palpebrale, cioè, sui limiti rispettivi della pelle e della mucosa;

E quelle che lo spandono sulla superficie libera della congiuntiva.— Queste ultime sono state precedentemente descritte.

##### a. — Glandole della pelle.

Due specie di glandole versano il loro prodotto sulla pelle delle palpebre: glandole sudorifere e glandole sebacee.

Le glandole sudorifere hanno qui i caratteri che posseggono in tutte le altre parti del corpo. Sono numerose, ed io sono rimasto anche spesso meravigliato del loro notevole sviluppo.

Le glandole sebacee delle palpebre si presentano egualmente in gran numero ma restano in generale rudimentali. Variano del resto a questo riguardo secondo gl'individui. Alcune, relativamente rare, sono lobulate ed anche multilobulate. La maggior parte si compongono solamente di due, tre o quattro otricoli. Se ne trovano alcune che si riducono ad un solo otricolo. Alcuni follicoli piliferi posseggono due glandole che non esistono allora che allo stato di semplice vestigio. Quando que-

ste raggiungono un certo grado di sviluppo, sono uniche e vicino ad esse si osservano glandole estremamente semplici.

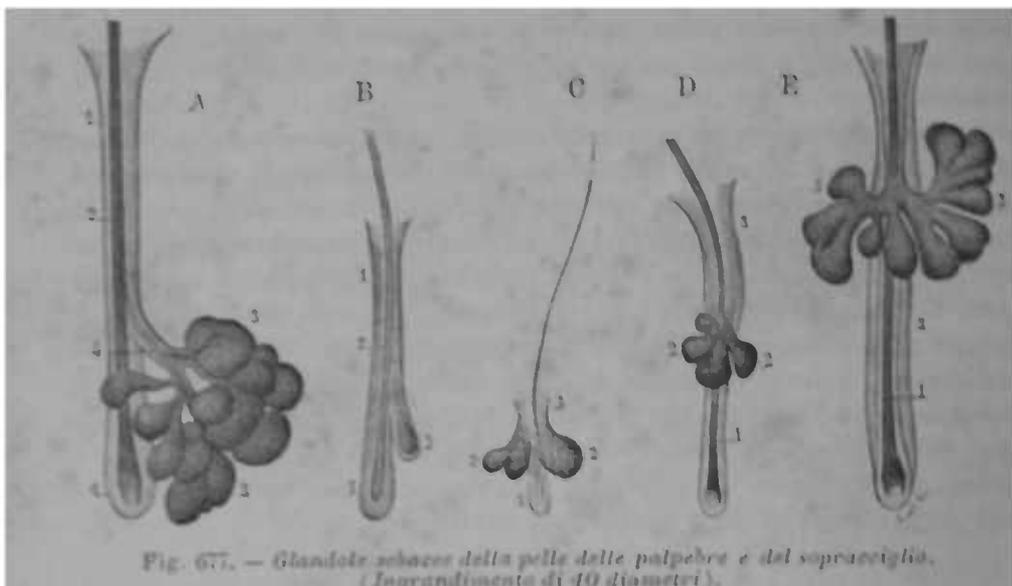


Fig. 67. — Glandole sebacee della pelle delle palpebre e del sopracciglio. (Ingrandimento di 40 diametri).

A. Una glandola sebacea molto composta della pelle delle palpebre. — 1, 1. Follicolo pilifero. — 2. Pelo che essa contiene. — 3. Glandola sebacea bilobata, che si apre nella metà inferiore del follicolo. — 4. Suo dotto ecretore.

B. Una glandola unotrigolare. — 1, 1. Follicolo pilifero. — 2. Pelo. — 3. Glandola che si apre al pari della precedente, nella metà inferiore del follicolo.

C. Glandola rudimentare che si apre direttamente sulla superficie della pelle. — 1. Follicolo pilifero annesso alla glandola. — 2, 2. Oricoli che la compongono. — 3. Suo alveolo.

D. Altra glandola rudimentale che stabilisce la transizione tra quelle della prima e quelle della seconda classe. — 1. Follicolo pilifero. — 2, 2. Glandola. — 3. Parte superiore del follicolo, notevole per le dimensioni molto maggiori del suo calibro.

E. Una glandola sebacea molto sviluppata della pelle del sopracciglio. — 1. Pelo. — 2. Follicolo pilifero. — 3, 3. Glandola bilobulata, che si apre nella metà superiore del follicolo.

Tra le glandole sebacee delle palpebre, le une in generale più abbondanti, si aprono in un follicolo pilifero sopra un punto ordinariamente molto vicino alla sua estremità inferiore. Altre sboccano direttamente sulla superficie della pelle; sono allora più abitualmente, d'un piccolissimo volume. La proporzione di queste due classi di glandole è sottoposta del resto a grandissime varietà. Molti follicoli piliferi ne sono totalmente sorniti.

#### b. — Glandole situate sul contorno dell'orizzito palpebrale.

Sono estremamente numerose; tutte segregano una materia sebacea e sembrano così formare una sola e identica famiglia. Differiscono però per la loro sede e per la loro conformazione esterna.

Considerate sotto questo doppio punto di vista, si dividono in tre gruppi ben distinti: quelle che occupano la spessore delle cartilagini tarso, o glandole di Meibomio, quelle annesse ai follicoli delle

ciglia, e *glandole ciliari*, ed infine quelle che compongono la caruncola lagrimale.

### 1.° *Glandole di Meibomio.*

Le glandole di Meibomio, più ravvicinate alla faccia posteriore che alla anteriore delle cartilagini tarso, non sono egualmente numerose per le due palpebre. Il loro numero varia da 25 a 30 per la palpebra superiore, e da 20 a 25 per la inferiore.

La maggior parte hanno una direzione perpendicolare al margine

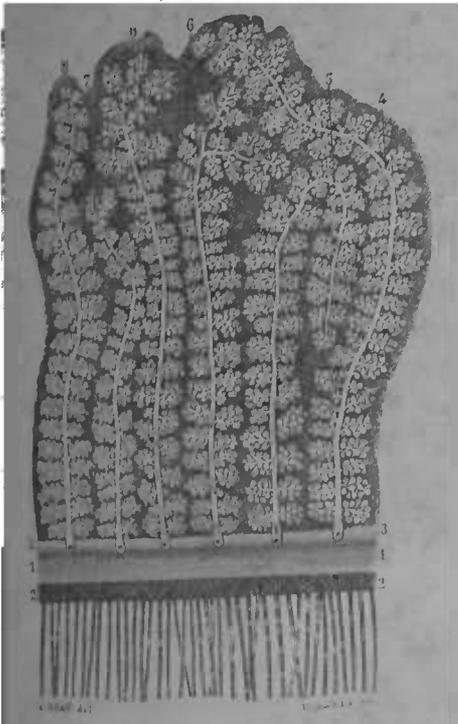


Fig. 678. — Glandole di Meibomio.  
(ingrandimento di 7 diametri).

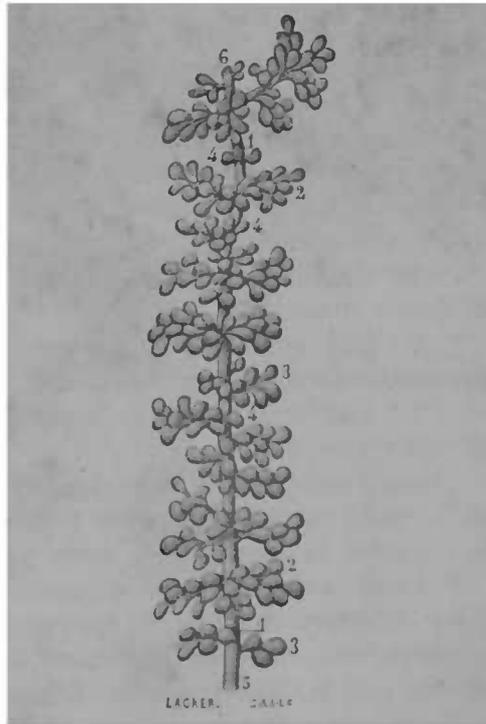


Fig. 679. — Parte inferiore di una di queste glandole (ingrandimento di 30 diametri).

Fig. 678. — 1, 1. Margine libero della palpebra. — 2, 2. Suo labbro anteriore sul quale sono impiantate le ciglia. — 3, 3. Suo labbro posteriore sul quale si vede lo sbocco delle glandole di Meibomio. — 4, 4. Una di queste glandole, che passa obliquamente sull'apice di due altre e che scende in seguito verso il margine libero. — 5, 5. Un'altra glandola che si porta dapprima verticalmente in alto, e poi si flette per discendere verticalmente verso questo stesso margine libero. — 6, 6. Due lunghe glandole costituite alla loro origine da lobi molto composti. — 7, 7. Glandola di piccola dimensione. — 8, 8. Glandola di media dimensione.

Fig. 679. — 2, 2. Lobuli situati in serie sulla sua lunghezza e che si aprono col loro piccolo canale sui diversi punti del suo dotto escretore. — 3, 3. Lobuli più piccoli dei precedenti. — 4, 4. Otricoli isolati ed immediatamente applicati sul dotto escretore della glandola, nella quale si aprono per mezzo di un orifizio particolare. — 5. Parte terminale di questo dotto. — 6. Questo stesso dotto che è stato diviso un poco al disopra della sua parte media.

libero dei veli palpebrali, ed in conseguenza stanno in linea retta. Tuttavia nella cartilagine tarso superiore, se ne notano parecchie

che si allontanano da questo cammino rettilineo: alcune descrivono leggiera flessuosità, altre seguono dapprima una direzione ascendente, poi si riflettono per portarsi verticalmente in basso; altre camminano parallelamente al margine aderente della cartilagine, passano sull'apice di parecchie glandole, si curvano in seguito ad angolo retto, e discendono verso il margine libero della palpebra. Tutte si aprono sul labbro posteriore di questo margine libero per mezzo di un'orifizio molto apparente.

Queste glandole sono state considerate, fin oggi, come follicoli aggregati. Uno studio più attento della loro struttura dimostra che si debbono classificare tra le glandole a grappolo. Sul contorno del loro dotto escretore, difatti, indipendentemente da alcuni follicoli semplici che si aprono direttamente nella cavità di questo, si osservano gruppi di follicoli che sboccano nel dotto principale per mezzo di altrettanti dotti secondarii, di maniera che ognuno di questi rappresenta un lobulo ed in certi punti un vero lobo. Quando dopo aver sotto-poste queste glandole all'azione dei reattivi, si esaminano ad un leggiero ingrandimento, si può facilmente constatare:

1.° Che il numero dei lobuli ascende a 30 o 40 per le glandole di medie dimensioni;

2.° Che sono situate in serie su tutta la lunghezza e su tutta la circonferenza del canale centrale, senza alcuna regolarità;

3.° Che non hanno un'eguale sviluppo: gli uni sono semplici, gli altri composti.

I lobuli semplici sono agglomerati d'otricoli aggruppati intorno ad un piccolo canale che riceve il prodotto della loro secrezione e che lo deposita in seguito nel dotto principale.

I lobuli composti sono formati da due o parecchi lobuli, i cui dotti escretori in vece di aprirsi direttamente nel canale centrale si riuniscono tra loro per dare origine ad un piccolo tronco che sbocca poi in questo canale. È specialmente in vicinanza del margine aderente della cartilagine tarso della palpebra superiore che si osservano questi lobuli composti, o piuttosto questi lobi. Gli otricoli semplici che si sboccano direttamente nel dotto principale sono addossati a questo, inegualmente ripartiti e poco numerosi.

Le glandole di Meibomio appartengono alla classe delle glandole sebacee; sono glandole a grappolo che realizzano sotto il suo tipo più perfetto la varietà delle glandole a spiga. Son destinate a lubrificare il margine libero delle palpebre.

Queste glandole non partecipano in generale alle infiammazioni che si verificano tanto facilmente nel margine delle palpebre, e quando d'anche vi prendono parte, non divengono mai la sorgente di que' profusii siero-purulenti o cispesi che ne sono la conseguenza. La cipa proviene esclusivamente dalle glandole ciliari.

## 2.º Glandole ciliari.

Le glandole annesse ai follicoli delle ciglia si possono distinguere ad occhio nudo, malgrado la loro estrema piccolezza. Sono più manifeste in alcuni animali, nel bue e nel montone ad esempio, non solamente perchè le loro dimensioni sono un poco più considerevoli, ma sopra tutto perchè hanno un colore giallo vivo che contrasta col bianco del tessuto cellulare.

Due glandole ciliari sono annesse a ciascun follicolo, e poichè le ciglia, per ogni palpebra sono 100, a 130, 140 ed anche 150, prendendo la cifra 125 per termine medio, si trova che il labbro anteriore dell'apertura palpebrale è munita di 500 glandole circa.

Le loro dimensioni presentano molte varietà. In alcuni individui hanno un volume doppio o triplo di quello che offrono in altri. Questo volume varia anche molto notevolmente nello stesso individuo, secondo il follicolo che si considera. La maggior parte di queste glandole si compongono di un sol lobulo molto semplice, formato solamente da alcuni otricoli. Ne esistono però delle più complicate, ma sono in piccolo

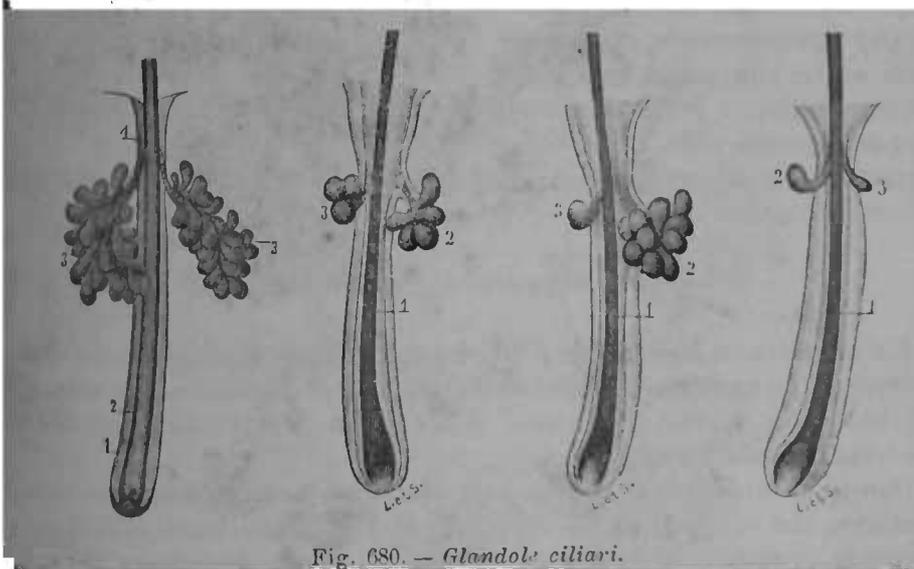


Fig. 680. — Glandole ciliari.

- A.** Glandole ciliari molto composte. — 1, 1. Follicolo pilifero. — 2. Ciglio la cui estremità è stata asportata. — 3, 3. Glandole che si aprono nella metà superiore del follicolo, sopra un punto molto vicino al suo sbocco.
- B.** Due glandole ciliari più semplici delle precedenti. — 1. Ciglio e follicolo pilifero. — 2. Glandola composta di 5 otricoli. — 3. Glandola formata da tre otricoli.
- C.** Due glandole ciliari molto inegualmente sviluppate. — 1. Follicolo pilifero. — 2. Glandola molto composta. — 3. Glandola uni-otricolare.
- D.** Due glandole ciliari ridotte alla più semplice espressione. — 1. Follicolo pilifero. — 2. Glandola uni-otricolare. — 3. Glandola simile alla precedente ma più piccola.

nero. Ho visto spesso glandole ciliari rappresentate da due o anche un solo otricolo. In alcuni rari casi, queste glandole mancano

quasi interamente. Sono in generale più sviluppate nel fanciullo che nello adulto.

È ordinariamente sopra un punto molto vicino alla estremità libera dei follicoli delle ciglia che si aprono. Il prodotto che segregano è una materia sebacea analoga a quella che vien fuori dalle glandole di Meibomio cui somigliano per le loro funzioni e per la loro natura, benchè ne differiscano molto per la forma. — Questo prodotto, quando giunge al di fuori, si depone intorno alle ciglia, formando una piccola corona alla loro base. Quando è segregato in maggiore abbondanza, come si osserva nella blefarite ciliare, tanto frequente nei fanciulli scrofolosi, si concreta sotto la forma di un piccolo anello giallastro. Finchè questa secrezione morbosa resta moderata, gli anelli che circondano la base di ogni ciglia si mostrano indipendenti e non esistono ancora croste sul margine libero delle palpebre. Ma se acquista maggior attività, tutti questi piccoli anelli dapprima visibili, si estendono, poi si toccano con la loro circonferenza, finiscono per confondersi, e danno così origine a quelle croste molli o semimolli che coprono tutta o quasi tutta la parte anteriore della apertura palpebrale.

A torto dunque gli autori hanno ritenuto sino ad oggi che la cisca si formasse nelle glandole di Meibomio. Da più di quindici anni, ho rigorosamente dimostrato che queste ultime non prendono alcuna parte alla sua formazione. È necessario che i patologi si rassegnino infine a riconoscerne la vera sorgente: Imperocchè, meglio illuminati sulla sede reale del male, si può sperare che gli agenti terapeutici di cui dispongono avranno nello loro mani una efficacia meno dubbia.

### 3.° *Caruncola lagrimale.*

La *caruncola lagrimale* è un piccolo corpo glandolare, di forma ovoide o triangolare, situato nel grand'angolo dell'occhio, e notevole pel suo color bianco giallastro, non che per l'pell estremamente fini che esistono sulla sua superficie.

Questo piccolo corpo si compone di dieci a dodici glandole sebacee, contigue, che si aprono al di fuori per mezzo di altrettanti orifizi indipendenti. Queste glandole sono in generale più voluminose e più complicate delle glandole ciliari. Però non è raro incontrarne anche delle piccolissime e delle semplicissime. Ciascuna è formata più ordinariamente da due o tre lobuli, composti essi stessi da sei ad otto piccoli orifizi ed alcune volte più numerosi.

Tutti i lobuli della stessa glandola convergono verso l'estremità libera d'un follicolo pilifero e si aprono nella cavità di questo, molto vicino al suo sbocco. Le glandole della *caruncola lagrimale*, hanno quindi la maggior analogia con le glandole ciliari; al pari di queste

ultime esse segregano una sostanza grassa; al pari di esse anche sboccano in un follicolo pilifero in vicinanza del suo sbocco. Soltanto il follicolo pilifero e le glandole che ne dipendono hanno qui uno sviluppo inverso: sul margine libero delle palpebre, il follicolo pilifero è più sviluppato, e le glandole lo sono molto poco; nella caruncola lagrimale i follicoli piliferi sono al contrario rudimentali e le glandole più voluminose. Da un lato predomina il ciglio, dall'altro le glandole. Ma da una parte e dall'altra l'organo, considerato nel suo insieme resta lo stesso; solo le sue proporzioni si modificano secondo la sua peculiare destinazione.

La caruncola lagrimale, le glandole ciliari e le glandole di Meibomio sono dunque tre ordini di glandole sebacee. Le glandole ciliari e quelle di Meibomio formano sul margine libero delle palpebre una doppia serie lineare che la caruncola congiunge insieme, come per completare sull'apertura palpebrale due anelli glandolari, che si possono distinguere per la loro situazione relativa, in posteriore ed anteriore.

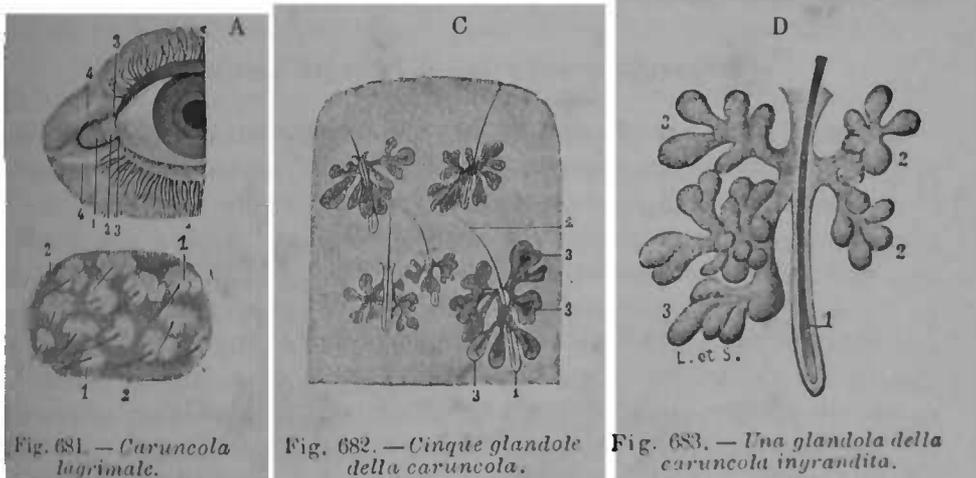


Fig. 681. — A. Lago lagrimale. — 1. Caruncola. — 2. Piega semi-lunare. — 3, 3. Punti lagrimali. — 4, 4. Porzione lagrimale del margine libero delle palpebre.

B. Glandola della caruncola, vista ad un ingrandimento di 7 diametri. — 1, 1. Queste glandole che si staccano per la loro opacità sul fondo trasparente della caruncola. — 2, 2, 2. Peli che escono dal follicolo pilifero di ognuna di esse.

Fig. 682. — Cinque glandole molto semplici della caruncola viste con un ingrandimento di 20 diametri. — Follicolo pilifero di una di queste glandole. — 2. Pelo che sorge da questo follicolo. — 3, 3, 3. Glandole che convergono intorno allo stesso follicolo, e che formano vicino al suo sbocco una specie di corona.

Fig. 683. — Glandola caruncolare più composta delle precedenti. — 1. Follicolo pilifero nel quale i lobuli di questa glandola si aprono. — 2, 2. Due lobuli semplici. — 3, 3. Due altri lobuli di cui uno è molto composto.

L'anello glandolare posteriore, composto di glandole relativamente molto lunghe, molto sviluppate e molto complicate, non presenta in generale che malattie leggere.

L'anello glandolare anteriore, costituito da glandole di dimensioni

minori e molto semplici per la maggior parte, è al contrario sede di malattie al tempo stesso più frequenti e più moleste.

La differenza di struttura dei due anelli ci spiega questa predisposizione ineguale per la infiammazione.—L'anteriore, situato al di sotto della pelle, riceve filetti nervosi estremamente numerosi, le arterie palpebrali lo costeggiano in tutta la sua estensione e gli lasciano cammino facendo molti piccoli rami che si perdono a pennello sui follicoli delle ciglia e sulle glandole ciliari.—L'anello glandolare posteriore sembra essere interamente fornito di filetti nervosi: riceve rametti arteriosi ma incomparabilmente meno delle glandole ciliari.

Da un lato troviamo dunque una squisita sensibilità ed una estrema vascolarità; dall'altra, una sensibilità quasi nulla ed una scarsa vascolarità. Ora l'osservazione ha da molto tempo stabilito che gli organi più sensibili e più vascolari sono anche i più predisposti alle irritazioni ed alle malattie di ogni genere. Aggiungiamo che se le glandole ciliari sono meno sviluppate e meno complicate di quelle di Meibomio, sono anche più numerose, e questa superiorità di numero compensa sino ad un certo punto l'inferiorità del loro volume.

#### E.—Arterie, vene e nervi delle palpebre.

Moltissime arterie si portano alle palpebre, ed lo le indicherò per la loro origine, in *palpebrali interne, esterne, superiori e posteriori*.

Le *palpebrali interne* o *palpebrali* propriamente dette, sono destinate al margine liberi delle palpebre. Al numero di due e voluminose, esse nascono dalla parte terminale del tronco dell'oftalmica, un po' al di sopra del tendine dell'orbicolare, e si separano quasi immediatamente per portarsi, l'inferiore direttamente in basso, dietro al tendine, al disotto del quale diviene trasversale, e la superiore obliquamente in basso. Giunte all'estremità interna delle cartilagini tarso, si situano tra questa cartilagine ed il muscolo orbicolare e camminano parallelamente al margine libero delle palpebre da cui si trovano separate per mezzo di un intervallo di 3 millimetri. In questo cammino forniscono:

1.° Al livello dell'estremità interna delle cartilagini, un ramo che rasenta il margine aderente di queste, e che si anastomizza alla sua estremità terminale con l'arteria palpebrale esterna corrispondente.

2.° Moltissimi rametti che si portano perpendicolarmente verso il margine libero dividendosi in modo da formare tanti pennelli o piumette che si distribuiscono principalmente nei bulbi delle ciglia e nelle glandole ciliari.

Le *palpebrali esterne* emanano sia dall'arteria temporale superficiale, sia specialmente dall'arteria lacrimale che fornisce ad ogni palpebra un ramo importante. Ciascuna rasenta il margine aderente

della cartilagine tarso corrispondente, camminando anche sotto il muscolo orbicolare. La loro direzione è molto flessuosa. Fin dalla loro origine, queste arterie forniscono un piccolo ramo che scende verso il margine libero per anastomizzarsi con la parte terminale delle palpebrali interne. Le loro principali divisioni si distribuiscono nella spessore dello strato muscolare e nella pelle.

Le *palpebrali superiori* vengono dall'arteria sopra-orbitale o frontale esterna, che, uscendo dall'orbita, emette parecchi rametti a direzione discendente. Questi piccoli rami si perdono nel muscolo orbicolare e nella pelle: alcuni si estendono fin presso al margine libero, ove si anastomizzano con le palpebrali interna ed esterna.—Indipendentemente da queste branche interne, esterne e superiori, esistono arterie palpebrali periferiche, molto meno importanti che provengono: al di fuori, dalla temporale anteriore; indentro dalla facciale e dalla nasale; in basso dalla sott'orbitale e dalla trasversale della faccia; in alto dalla frontale interna.

Le *palpebrali posteriori* nascono dalla muscolare superiore e dalla muscolare inferiore. Alcune vengono dall'arteria lagrimale. Si distribuiscono sulla congiuntiva, principalmente sulla congiuntiva palpebrale, ove forniscono dei rami alle glandole di Meibomio.

Le *vene* delle palpebre formano due piani ben distinti; uno superficiale o sottocutaneo, ed uno profondo o sotto-congiuntivale.—Il piano venoso sottocutaneo della palpebra superiore si compone:

1.° D'una grande arcata venosa sottostante e parallela al sopracciglio;

2.° D'un plesso venoso a strette maglie, situato innanzi alle cartilagini tarso, e formato da venuzze estremamente numerose che provengono dalle glandole ciliari e dai follicoli piliferi corrispondenti;

3.° Di piccole vene che, nate da questo plesso, si portano verso l'arcata precedente, nella quale si terminano;

4.° Infine, delle vene discendenti che vengono in parte dal sopracciglio, in parte dalla palpebra, e che sboccano nella stessa arcata.

Il piano venoso sottocutaneo della palpebra inferiore costituisce un plesso a larghe maglie la cui forma è molto variabile.

Il piano venoso sottocongiuntivale si compone di vene ascendenti per la palpebra superiore, discendenti per la inferiore, le quali dopo aver comunicato tra loro si riuniscono alle vene ciliari anteriori per attraversare le inserzioni del muscolo elevatore e dell'abbassatore della pupilla, e gettarsi in seguito nel tronco della vena oftalmica.

I *vasi linfatici* della pelle delle palpebre si dirigono gli uni indentro, gli altri infuori: gl'interni si gettano nei tronchi linfatici che scendono dalla parte mediana della fronte e dalla regione intersopraccigliare, sui lati della radice del naso, per seguire in seguito la vena facciale; si terminano nei ganglii sottomascellari.—Gli esterni si

sia ai vasi che provengono dai tegumenti della fronte, sia molto numerosi che nascono dai tegumenti del ponello e con essi nei gangli parotidei.

Le palpebre ricevono nervi sensitivi e motori. — I sensitivi emanano dalle divisioni della branca oftalmica di Willis, per la palpebra superiore, e dal nervo sopra-orbitario per la palpebra inferiore, e provengono dal facciale.

Questi nervi sensitivi e motori camminano dapprima sotto il muscolo orbicolare, nella spessezza del quale i filetti venuti dal facciale si ramificano, mentre che quelli emanati dal quinto paio l'attraversano per la maggior parte, per portarsi, sia nella pelle, sia nelle ciglia.

Le divisioni in vece di attraversare lo strato muscolare, si dirigono dietro e si esauriscono nella congiuntiva palpebrale.

La membrana cellulare delle palpebre molto poco abbondante è nota per la sua tenuità e per la sua estrema mollezza, donde la facilita le infiltrazioni sierose e sanguigne.

### § 3.° — APPARECCHIO LAGRIMALE.

L'apparecchio, indicato anche da alcuni autori sotto il nome di *lacrimal*, si compone:

1.° Una glandola i cui canali escretori depongono le lagrime sulla membrana congiuntiva;

2.° Due canali conduttori che raccolgono il fluido lacrimale su questa membrana e per trasmetterlo nelle fosse nasali, e che comprendono: il *canale lacrimale superiore*, il *canale lacrimale inferiore*, il *sacco lacrimale* ed il *lacrimal*.

#### A — Glandola lacrimale.

La *glandola lacrimale*, è situata alla parte superiore, anteriore della cavità orbitaria.

È formata da due porzioni ben distinte, per la loro forma e per la loro consistenza, ma però continue e formanti in conseguenza un solo e unico corpo glandolare.

La prima porzione, più considerevole e più alta, corrisponde a quella che esiste sulla parte anteriore ed esterna della volta orbitaria. L'altra, molto più piccola e più declive, si avvanza sulla spessezza della palpebra superiore, di modo che è nel tempo sia orbitale ed intrapalpebrale. Avendo riguardo alla loro posizione e alla loro connessione, si può chiamare la prima, *porzione superiore*, o *orbitale*, e la seconda *porzione inferiore* o *palpebrale*.

La *porzione orbitale* presenta la forma di un segmento d'ovoide il cui grand'asse è diretto obliquamente infuori ed in basso. La sua faccia superiore convessa, corrisponde alla fossetta lagrimale della volta orbitale, alla quale aderisce per mezzo di fasci cellulo-fibrosi molto resistenti. La sua faccia inferiore piana o leggermente concava poggia sull'elevatore della palpebra e sul muscolo retto esterno. Il suo margine posteriore riceve l'arteria ed il nervo lagrimale.—Il suo margine anteriore è parallelo all'arcata orbitale sotto la quale si vede dopo aver staccato il legamento largo. La sua estremità superiore o interna corrisponde all'elevatore della palpebra, e la sua estremità inferiore alla parte media del retto esterno.

La *porzione palpebrale* è schiacciata, irregolarmente quadrilatera. Il muscolo orbito-palpebrale copre la sua faccia superiore. La sua faccia inferiore poggia sul muscolo retto esterno e più in basso sulla congiuntiva. Pel suo margine posteriore si continua con la porzione orbitale. All'unione di queste due porzioni si vede un solco che stabilisce i loro limiti rispettivi.—Il suo margine anteriore è parallelo alla cartilagine tarso superiore, da cui si trova separata per mezzo di un intervallo di 4 a 5 millimetri; esso corrisponde al terzo esterno del solco orbito-palpebrale superiore. Al livello di questo margine i canali escretori della glandola si aprono sulla congiuntiva.—I margini superiori ed inferiori sono irregolari.

I canali escretori della glandola lagrimale sono stati per gli anatomici oggetto di numerose dissidenze. Santorini, Morgagni, Zinn, Haller e tutti gli autori che li hanno preceduti non aveano potuto riuscire ad iniettarli. Monro figlio, nel 1758, giunse ad iniettarne due col mercurio. In seguito Hunter, Scarpa, Rosenmüller, Chaussier e Ribes sono giunti ad un risultato analogo. Ma leggendo le ricerche di questi diversi anatomici non si tarda a riconoscere che mancano di precisioni, e che non si possono accettare come concludenti. Abbiamo visto difatti che la glandola lagrimale si compone di due porzioni. Quali sono i dotti escretori che vengono dalla porzione principale? quali quelli che vengono dall'accessoria? Come questi due ordini di dotti si comportano nel loro cammino gli uni riguardo agli altri?

Queste quistioni erano state appena intravedute quando Gosselin nel 1843, tentò pel primo di risolverle. Dalle sue osservazioni concluse che la porzione orbitale possiede due canali escretori, che la palpebrale ne possiede sei ad otto, e che tutti questi canali indipendenti nel loro cammino, si aprono isolatamente sulla congiuntiva.

Tal'era lo stato della scienza su questo punto quando nel 1851 cominciai una serie di ricerche che continuai fino al 1852 e di cui comunicai nel 1853 i principali risultati alla Società di biologia. Queste ricerche mi hanno condotto a riconoscere che il numero dei canali escretori che partono dalla porzione orbitale varia da tre a cinque.

Nascono nella spessezza della glandola, da ognuno dei suoi acini glandolari, con altrettanti rami piccolissimi, i quali convergono, si uniscono e formano dei piccoli tronchi, poi dei tronchi, che si dirigono verso la faccia concava dell'organo, e da questa verso il suo margine anteriore. Giunti al livello di questo margine, s'immotono nella porzione palpebrale, camminano di dietro in avanti seguendo una direzione parallela, poi si aprono 4 o 5 millimetri al disopra del margine aderente della cartilagine tarso della palpebra superiore, nell'angolo di riflessione della congiuntiva.

Il più basso di questi orifizi è situato al livello del diametro trasversale del globo dell'occhio, immediatamente dietro all'angolo esterno delle palpebre. Gli orifizi più alti, sono situati 3 millimetri distanti gli uni dagli altri, sopra una linea curva a concavità inferiore.

Tutti questi canali sono rettilinei, d'una eguale lunghezza, di calibro molto regolare, senza comunicazione tra loro, e d'un diametro che varia da 0<sup>mm</sup>.3 a 0<sup>mm</sup>.1.—Così si comportano i canali escretori della porzione orbitale. Studiamo ora i canali che partono dalla porzione palpebrale.

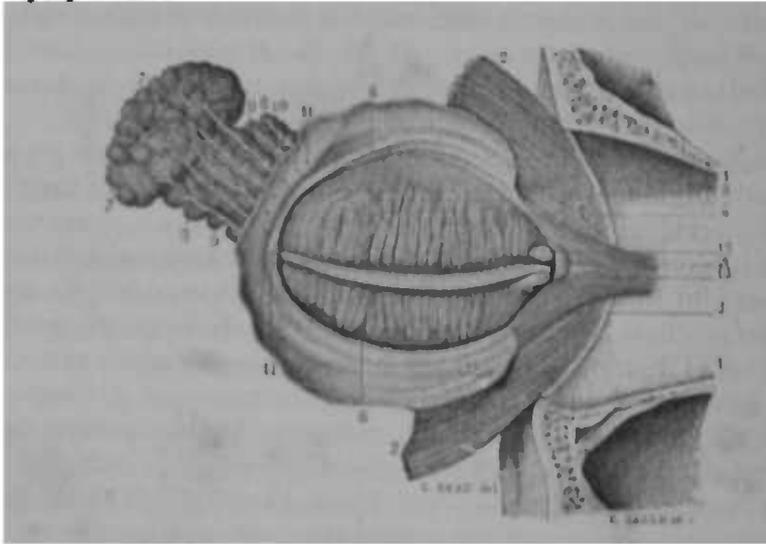


Fig. 624. — Le due porzioni della glandola lacrimale, loro dotto escretore, sbocco di questo.

1. 1. Parete interna dell'orbita — 2. 2. Parte interna del muscolo orbitale. — 3. 3. Inserzione di questo muscolo alla parte interna della circonferenza dell'orbita. — 4. Piccolo anello fibroso attraverso il quale passano l'arteria nasale ed il ramo esterno del nervo corrispondente. — 5. 5. Muscolo di Horner — 6. 6. Glandola di Meibomio. — 7. 7. Porzione orbitale della glandola lacrimale. — 8. 8. Porzione palpebrale di questa glandola — 9. 9. Dotti principali della glandola lacrimale che emanano dalla porzione orbitale e ricevono nel loro cammino la maggior parte dei canali partiti dalla porzione palpebrale. — 10. 10. Due dotti accessori che provengono dai lobi più alti di questa porzione e seguono una direzione parallela ai precedenti. — 11. 11. Sbocco di questi sette dotti.

Questa è costituita da un numero variabile di lobi. Alcune volte si compone di quindici a venti lobi solamente. In alcuni individui questi

lobi sono più numerosi, se ne contano allora sino a trenta, trentacinque ed anche quaranta. Da ognuno di loro si vede nascere un canalino escretore. Ma questi non vengono ad aprirsi direttamente ed isolatamente sulla congiuntiva, si aprono nei canali escretori della porzione orbitale sui quali sono disposti quasi come le barbe d'una penna sul loro stelo comune.

Tra i lobuli che formano la porzione palpebrale della glandola, ve ne sono alcuni che si trovano spesso situati al di fuori del cammino percorso da questi canali. Tali sono quelli che corrispondono al suo margine superiore ed inferiore. I canalini che ne partono si riuniscono allora per costituire un condotto accessorio. Sul margine superiore della porzione palpebrale, si vedono in generale due di questi condotti accessori. Sul margine inferiore se ne vede un solo, la cui esistenza è meno frequente.

Lo sbocco dei dotti escretori della glandola lagrimale è molto evidente nel vitello. Sono anche molto apparenti e facili ad iniettare nel montone, ove se ne trovano due solamente. Ma quando se ne fa la ricerca nell'uomo, gli orifizzii pei quali si aprono alla superficie della congiuntiva sfuggono dapprima allo esame più attento. Perciò si sono consigliati diversi mezzi per scovirli. Winslow raccomanda di fare sulla regione che occupano una insufflazione con un tubo di piccolo calibro; parecchi autori consigliano l'uso d'una setola di cinghiale; altri prescrivono, immergere le palpebre e la glandola lagrimale in acqua tinta d'inchiostro o di carminio. Ma tra questi mezzi non ve n'è alcuno che abbia un valore reale.

Per iniettare al mercurio i dotti escretori della glandola lagrimale, il solo processo da seguirsi, consiste a cercare con ripetuti tentativi lo sbocco di questi dotti. Gli occhi di fanciulli da sei ad otto anni sono quelli che meritano la preferenza. Dopo aver asportata la palpebra superiore, come anche la glandola, si appoggia obliquamente la punta di un tubo da iniezione sulla superficie della congiuntiva facendola scorrere da basso in alto. Se la punta passa a lato degli orifizzii carcati, scorre senz'arrestarsi; se incontra sul cammino uno di questi orifizzii, vi s'immette e si arresta bruscamente. Aperto il rubinetto, il metallo si precipita nel dotto corrispondente, e lo riempie. Scoperto questo primo dotto, si procede allo stesso modo alla iniezione di tutti gli altri.

Non è necessario però che la punta del tubo sia estremamente sottile, ma importa che sia corta e conica, affinché la pressione eccentrica del tubo si opponga al refluxo del metallo.

Nel 1852, nel cadavere di un fanciullo io avea potuto già per mezzo di questo processo, riempire non solamente tutt'i dotti della glandola, ma tutti i suoi lobuli. Nel 1866, ho ripetute queste iniezioni e su due altri cadaveri ho ottenuto un risultato non meno soddisfacen-

te. Senza dubbio questa iniezione, è delicata, e richiede uno studio antecedente: però dopo alcuni tentativi, ognuno potrà riuscirvi senza molta difficoltà.

In riassunto, dalle mie esattissime ricerche sul numero e disposizione dei dotti escretori della glandola lagrimale, risulta:

- 1.° Che si possono distinguere in principali ed accessori;
- 2.° Che i dotti principali, al numero di tre a cinque, emanano dalla porzione orbitale e ricevono, percorrendo la porzione palpebrale, tutt'i canalini dei lobuli situati sul loro cammino.
- 3.° Che gli accessori, al numero di due o tre, vengono esclusivamente dai lobuli eccentrici di questa porzione palpebrale e camminano parallelamente ai principali.

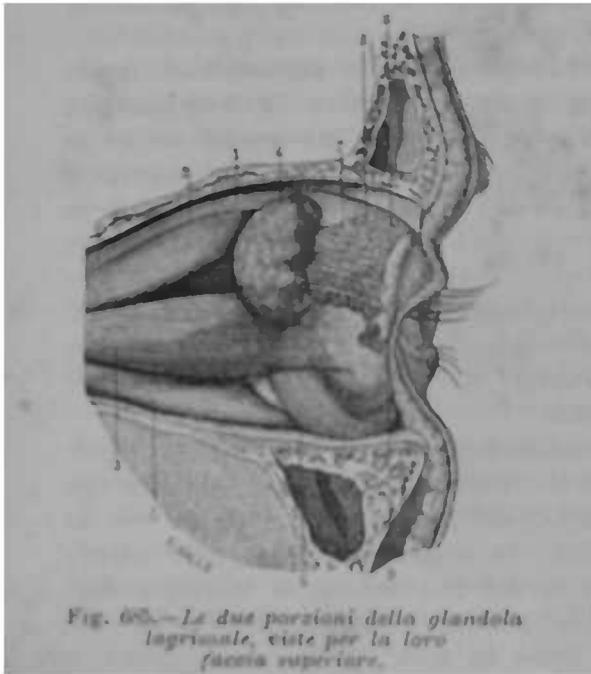


Fig. 685.—Le due porzioni della glandola lagrimale, viste per la loro faccia superiore.

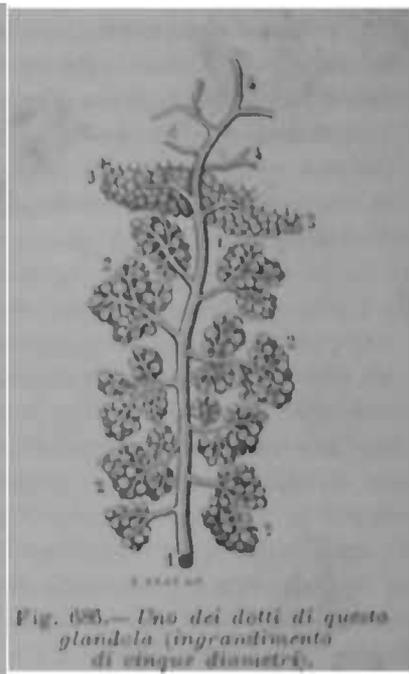


Fig. 686.—Uno dei dotti di questa glandola (ingrandimento di cinque diametri).

Fig. 685. — 1. Muscolo elevatore della palpebra superiore. — 2. Muscolo elevatore della pupilla. — 3. Muscolo abducente della pupilla. — 4. Muscolo abbassatore della pupilla. — 5. Muscolo piccolo obliquo. — 6. Porzione orbitale della glandola lagrimale. — 7. Porzione palpebrale di questa glandola attraversata da quattro dotti emananti dalla porzione orbitale; dai suoi lobuli partono tanti canalini che si aprono in questi dotti. — 8, 8. Dotti accessori che provengono esclusivamente dai lobuli che formano il margine superiore della porzione palpebrale. — 9. Altro dotto accessorio, più raro dei precedenti, che nasce da tre lobuli situati alla parte inferiore di questa stessa porzione.

Fig. 686. — 1, 1. Uno di questi cinque dotti principali della glandola lagrimale. — 2, 2, 2, 2. Lobuli della porzione palpebrale, da ciascuno dei quali parte un piccolo dotto che in seguito sbocca nel dotto principale. — 3, 3. Una parte della porzione orbitale della glandola. — 4, 4, 4. Diversi piccoli tronchi che, nati nella spessore di questa porzione, si riuniscono per dare origine al dotto principale.

Queste conclusioni differiscono da quelle formulate da Gosselin nel 1843 e da quelle anche alle quali è giunto Tillaux nel 1850. — Abbiamo visto che, secondo Gosselin, due dotti solamente provengono

dalla porzione orbitale, che sei ad otto nascono dalla porzione palpebrale, e che questi due ordini di dotti restano indipendenti.—Tillaux su quindici individui avrebbe incontrato tredici volte la disposizione indicata da Gosselin, e due quella che ho indicata io.

Il fatto capitale che risulta dalle ricerche dell'uno e dall'altro, sarebbe in ultimo l'indipendenza delle due porzioni della glandola lagrimale e dei loro dotti escretori. Io oso dire però che affermando questa indipendenza, commettono un errore. I dotti emanati da lobuli della porzione palpebrale si aprono costantemente in quelli che nascono dalla porzione orbitale. Il disegno che ne ho dato è una riproduzione fedelissima della natura. Io solo, fino ad oggi, mi son data la cura d'iniettare tutti questi dotti, i quali, così iniettati al mercurio, sono molto evidenti e l'errore allora non è più possibile. Basta iniettarne uno e riempirlo convenevolmente, per constatare che tutt'i canalini dei lobuli circostanti si gettano nella sua cavità. Io dunque fo appello alla osservazione. Invito gli anatomici che vogliano chiarir le proprie idee su questo punto, di ricorrere, non alla immersione della glandola nell'acido tartrico diluito, ma alle iniezioni mercuriali. Quest'ultimo processo è il solo che dà risultati chiari, precisi e perfettamente concludenti.

#### B. — Punti lagrimali.

All'unione della porzione piana con la porzione arrtondita del margine libero delle palpebre, si vede un piccolo tubercolo, il *tubercolo lagrimale*, di forma piramidale e triangolare, all'apice del quale esiste un orifizio beante cui si è dato il nome di *punto lagrimale*.

Il punto lagrimale superiore è situato un po' più indentro dell'inferiore, di maniera che quando le palpebre si toccano, i due punti lagrimali non sono situati l'uno al di sopra dell'altro, ma uno a lato dell'altro. Il superiore poggia sulla piega semilunare, l'inferiore corrisponde al margine libero o concavo di questo piega.

I punti lagrimali sono circolari. Il diametro del superiore non oltrepassa 0<sup>m</sup>,4. Quello del punto lagrimale inferiore è in generale un poco più grande. Ambedue s'inclinano indietro, il più alto guarda in basso ed in fuori, l'altro in alto ed indentro. Ambedue corrispondono al labbro posteriore del margine libero, e sono dotati di una elasticità notevole, che avea destata nell'animo di alcuni anatomici l'idea d'uno sfintere, ma l'osservazione non dimostra nella loro struttura che cartilagine, tessuto fibroso ed una membrana mucosa.

### C. — Canali lagrimali.

Questi canali si estendono dai punti lagrimali, con i quali cominciano, verso il sacco lagrimale, nel quale si terminano. Hanno per origine una piccola ampolla piriforme la cui base si dirige verso il margine aderente della palpebra, ed il cui apice rivolto verso il margine libero è rappresentato dal punto lagrimale corrispondente. È nella spessezza dei tubercoli lagrimali che si trova scavata quest'ampolla, vagamente veduta ed ancora più vagamente descritta dagli autori. Dalla parte interna di questa partono i canali lagrimali propriamente detti, che si dirigono indentro ed un poco indietro, l'inferiore orizzontalmente, il superiore obliquamente in basso. Giunti al livello del tendine dell'orbicolare, immediatamente dietro al punto ove questo tendine si biforca, i due canali si riuniscono in uno solo, che continuando a portarsi indentro, si apre nel sacco lagrimale, all'unione del suo terzo o del suo quarto superiore, coi suoi due terzi

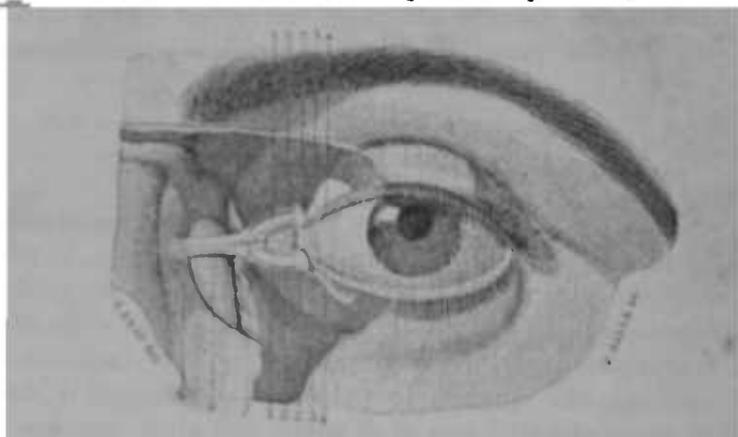


Fig. 671. — *Punti lagrimali, canali lagrimali, sacco lagrimale. — Rapporti dei canali e del sacco col tendine dell'orbicolare.*

1, 1. Canali lagrimali. — 2, 2. Ampolle che costituiscono l'origine di questi canali ed orifizi o punti lagrimali per quali le lagrime penetrano nelle ampolle. — 3, 3. Cartilagine tarsale superiore ed inferiore la cui parte interna è stata messa a nudo per far vedere i rapporti dei punti lagrimali con queste cartilagini. — 4, 4. Porzione oculare e sclerocornea del margine libero delle palpebre, che offre sul suo margine posteriore una serie di orifizi che rappresentano gli sbocchi delle glandole di Meibomio, e sul loro margine anteriore l'impianto delle ciglia. — 5. Sacco lagrimale. — 6. Tendine dell'orbicolare della palpebra il cui margine inferiore incrocia questo sacco alla unione del suo terzo superiore col suo due terzi inferiori. — 7. Punto di biforcazione di questo tendine, che corrisponde al punto di riunione dei due canali lagrimali. — 8, 8. Branche di biforcazione dello stesso tendine che formano intorno ad ogni canale lagrimale una guaina fibrosa che è stata qui riportata in avanti per mostrare questi canali.

o coi suoi tre quarti inferiori. I canali lagrimali ci presentano dunque a considerare due porzioni, una propria a ciascun di loro, l'altra comune ad ambedue.

La porzione propria a ciascun canale comprende la loro ampolla

ed il canale che succede a questa. Il grand'asse dell'ampolla presenta  $2\frac{1}{2}$  millimetri di estensione. È un poco obliquo: l'apice della ampolla, diretto in basso nell'una ed in alto nell'altra, s'inclina nello stesso tempo indietro in ciascuna di esse.

Il canale che succede all'ampolla è cilindrico. Nasce dalla base di questa, che però lo oltrepassa un poco. Il diametro del canale giunge ed alcune volte sorpassa un millimetro.

La porzione comune si estende dall'angolo di biforcazione del tendine dell'orbicolare al sacco lagrimale. Il suo calibro è ora uguale, ora un po' superiore a quello delle due porzioni che convergono per darle origine. La sua estensione varia da 2 a 3 millimetri

Se debbo credere alle mie ricerche fatte su quindici cadaveri esaminati dall'uno e dall'altro lato, la sua esistenza sarebbe costante. Ma se consultiamo gli autori, essi tengono un altro linguaggio: invero tutti son concordi nell'ammettere che i canali lagrimali si aprono nel sacco lagrimale, ognuno con un orificio distinto. Non negano però che si aprono anche talvolta con un orificio comune, solamente questa disposizione sarebbe eccezionale. Huschke ha anche tentato di formulare la legge di queste eccezioni, dicendo che una volta su sette i due canali si aprono nel sacco lagrimale con uno sbocco comune. Può darsi che in Germania sia così; ma in Francia, posso accertare che i canali lagrimali si aprono nel sacco lagrimale per mezzo di un canale comune, nella immensa maggioranza dei casi (fig. 690).

Agli anatomici che hanno emessa una opinione opposta e che volessero assicurarsi della verità su tal riguardo, consiglio di procedere nel modo seguente: 1° Incidete i canali lagrimali con accuratezza e riconoscerete agevolmente che questi si riuniscono alla loro terminazione; 2° dopo aver chiusi i punti lagrimali con due *serres-fines*, iniettate da basso in alto l'apparecchio conduttore delle lagrime con un liquido coagulabile, poi isolate quest'apparecchio dalle parti molli ambientali, e distinguerete sia immediatamente dopo la dissezione, sia meglio ancora dopo il disseccamento, la porzione comune ai canali lagrimali.

Questi canali si compongono di due tuniche strettamente unite.— La tunica interna o mucosa si continua pei punti lagrimali con la congiuntiva palpebrale: essa offre alcune volte nella sua metà esterna tante piccolissime pieghe perpendicolari all'asse del canale.— Il suo epitelio è costituito da cellule cilindriche.

La tunica esterna, di natura fibrosa, risulta dalla espansione delle due branche del tendine dell'orbicolare, le quali circondano i dotti lagrimali costituendo ad ognuno di essi una guaina completa per inserirsi inseguito all'estremità corrispondente delle cartilagini tarso.

Questa guaina fibrosa dà attacco: 1.° per la sua parte anteriore alle fibre intrapalpebrali dell'orbicolare; 2.° per la sua parte posteriore ai legamenti larghi ed al muscolo di Horner.

La tunica fibrosa della porzione comune ai canali lacrimali è formata dal tendine dell'orbicolare in avanti, e dalla porzione riflessa dello stesso tendine indietro. Risulta da questa disposizione che il muscolo orbicolare contraendosi tende a raddrizzare ed a dilatare i canali lacrimali in tutta la estensione del loro decorso. — Il muscolo di Horner - situato alla parte posteriore di questi canali, tira indietro da una parte i punti lacrimali, dall'altra l'estremità interna delle cartilagini tarsi; favorendo l'assorbimento delle lagrime concorre a mantenere la curvatura trasversale del margine libero delle palpebre.

#### D - Sacco lacrimale

Il *sacco lacrimale* è un canale situato alla parte anteriore della parete interna dell'orbita, indietro del tendine dell'orbicolare.

La direzione di questo canale non è verticale ma leggermente obliqua in basso, in avanti ed in fuori.

La sua lunghezza varia da 12 a 14 millimetri ed il suo diametro da 3 a 4. — La sua forma è quella di un cilindro un poco schiacciato da fuori in dentro e d'avanti in dietro, in modo che vi si può distinguere: una parete antero-esterna, una parete postero-interna, e due estremità.

La *parete antero-esterna* corrisponde: 1.° in avanti, alla pelle ed al muscolo orbicolare delle palpebre, il cui tendine l'incrocia perpendicolarmente all'unione del suo terzo superiore coi suoi due terzi inferiori; 2.° in dentro, alla porzione riflessa dello stesso tendine ed al muscolo di Horner; 3.° in alto ed in basso, a delle espansioni fibrose che provengono egualmente da questo tendine. Inferiormente, questa parete corrisponde, inoltre, al muscolo piccolo obliquo dell'occhio, che s'inscrive spesso sul sacco lacrimale per le sue fibre più interne.

La *parete postero-interna* è in rapporto con la gronda lacrimale, cioè a dire con l'osso unguis indietro, e con l'apofisi montante del mascellare in avanti. Questa gronda corrisponde essa stessa, procedendo da alto in basso: 1.° ad una superficie liscia e quadrilatera situata in avanti del meato superiore delle fosse nasali; 2.° al margine superiore del cornetto medio; 3.° infine alla parte più alta del meato medio. Quando per ristabilire il corso delle lagrime, si perfora la parete interna del sacco lacrimale — è dunque sulla metà inferiore di questa parte che bisogna agire imperocché allora le lagrime troveranno sul meato medio uno scolo facile, mentre che se la perforazione è più in alto, esse non giungeranno nelle fosse nasali, ma nelle cellule anteriori dell'etmoide.

Superiormente il sacco lacrimale termina con un fondo cieco arrotondato. La sua estremità inferiore si continua col canale nasale.

Visto internamente, presenta un colore bianco roseo. Sulla sua parete esterna, si osserva, al livello del tendine dell'orbicolare, un orifizio circolare che costituisce lo sbocco della porzione comune dei canali lagrimali; quest'orifizio è sfornito di valvole.

Sui due terzi inferiori della parete interna esistono talvolta alcune piccole pieghe della mucosa, del resto molto variabile. Ora in effetti ne esiste appena un vestigio, ora se ne trovano parecchie che non hanno alcuna direzione determinata. In alcuni casi, s'incontra sulla parte inferiore del sacco una piega unica e d'una forma meglio pronunziata; ho visto questa piega prendere l'aspetto d'una piccola mezza luna a punte ascendenti, che simulava molto bene una valvola. Parecchi autori indicano, in questo stesso punto intermediario al sacco lagrimale ed al canale nasale, una piega circolare che considerano come normale, e che paragonano egualmente ad una valvola. Béraud, in questi ultimi tempi, ha più particolarmente insistito su questa disposizione. Ma dopo aver esaminato con attenzione il sacco lagrimale ed il canale nasale in molti cadaveri, io credo poter affermare che il canale lagrimo-nasale non presenta in alcun punto della sua estensione valvole propriamente dette. Vi sono solamente delle pieghe di cui l'esistenza, l'estensione, la forma, la direzione e la situazione relativa non offrono niente di costante. Se in alcuni casi eccezionali queste pieghe si sono potute paragonare, in fatti, a valvole, non si può vedere in una simile disposizione che una bizzaria della natura, che sembra dilettersi a moltiplicare le varietà.

Il sacco lagrimale si compone: 1.° D'uno strato fibroso molto forte che appartiene solamente alla parete antero-esterna e che forma una dipendenza del tendine dell'orbicolare;

2° D'una tunica mucosa coperta, come la pituitaria, d'un epitelio vibratile. Io ho esplorato i diversi punti di questa tunica mucosa con una grande attenzione, in parecchi cadaveri, per scoprire le glandole che presenta, secondo alcuni anatomici, ed oso dire che essa ne è assolutamente e completamente sfornita.

Le sue arteriole, molto numerose, le vengono dall'arteria palpebrale inferiore e dalla nasale.—I suoi filetti nervosi, anche numerosi, hanno origine dal ramo nasale della branca oftalmica di Willis.

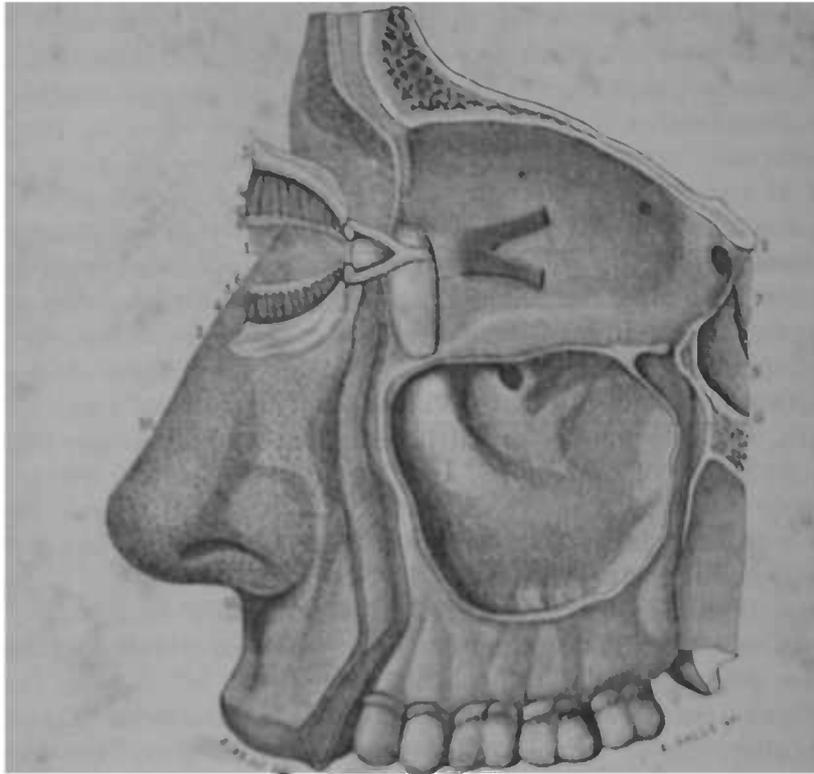
#### E. — Canale nasale.

Il canale nasale succede al sacco lagrimale. Riuniti, questi due canali non ne costituiscono in realtà che un solo, scavato superiormente nella spessezza della parete interna dell'orbita, ed inferiormente nella spessezza della parete esterna delle fosse nasali.

La lunghezza di questo canale è di 26 a 30 millimetri. Quella del canale nasale, misurata su dieci cadaveri di sesso differente, ha

variato da 12 a 16 millimetri: si può dunque dire in un modo generale che questo canale ed il sacco lacrimale ne rappresentano ciascuno una metà.

Abbiamo visto che il sacco lacrimale si dirige obliquamente da alto in basso, da dentro in fuori e da dietro in avanti. Il canale nasale segue dapprima la stessa direzione; ma quasi immediatamente



*Fig. 46. — Porzione comune ai due canali lacrimali. — Muscolo di Horner. — Sacco lacrimale. — Sporgenza che forma il canale nasale sulla parete interna del seno mascellare.*

1. Porzione comune dei canali lacrimali che si apre nel sacco lacrimale all'angolo del suo terzo posteriore coi suoi due terzi anteriori. — 2. Muscolo di Horner inserito indentro alla cresta dell'osso unguis, e che si divide infuori in due branche che corrispondono ai due canali lacrimali. — 3,3. Congiuntiva palpebrale. — 4,4. Cartilagini tarsali e glandole di Meibomio. — 5,5. Labbro posteriore del margine libero delle palpebre e sbocco di queste glandole. — 6,6. Labbro anteriore dello stesso margine che porta le ciglia. — 7. Sacco lacrimale. — 8. Rilievo che forma il canale nasale sulla parete interna del seno mascellare e ripandamento di questo rilievo al livello del mento inferiore che sembra non essere che l'ispessimento del canale. — 9. Orifizio di comunicazione del seno mascellare con la parte anteriore o infundibuliforme del mento medio. — 10,10. Sbocco delle glandole ossee del naso.

si incurva per dirigersi in basso ed indietro senza avvicinarsi né allontanarsi sensibilmente dal piano mediano. Il canale lacrimo-nasale descrive in conseguenza una curva la cui concavità guarda in avanti ed indietro. Per ben osservare la sua direzione, non è pel suo lato

interno o anteriore che bisogna considerarlo, ma per la sua parte esterna: a questo scopo basta spostare le parti molli dell'orbita ed asportare con un tratto di sega la metà esterna del seno mascellare. Questo taglio, scovrendo il canale lagrimo-nasale in tutta la sua estensione, ne permette di studiare non solo la sua curva, ma i suoi rapporti sia col seno mascellare, sia col meato inferiore delle fosse nasali: si vede molto bene allora che questo meato non è in qualche modo che una dilatazione delle pareti ossee del canale.

Il canale nasale, molto regolarmente cilindrico, è di un calibro un poco inferiore a quello del sacco lagrimale, specialmente nella sua parte superiore ove presenta un diametro di 2  $\frac{1}{2}$  a 3 millimetri; nel resto della sua estensione, il suo calibro aumenta ma di un mezzo millimetro solamente.

La sua estremità inferiore si apre nel meato inferiore delle fosse nasali, all'unione del quarto anteriore di questo meato coi tre quarti posteriori, 27 millimetri dietro alla estremità posteriore delle narici (fig. 670, 13).

L'orifizio pel quale il canale si apre in questo meato corrisponde ora all'apice di questo, ora alla sua parete esterna. In quest'ultimo caso, che è il più frequente, lo si vede discendere al disotto dell'apice di 3, 4 ed anche 5 millimetri, per ravvicinarsi sempre più al pavimento delle fosse nasali. Il diametro e la forma di quest'orifizio sono subordinati alla sua sede; essi presentano con questa una correlazione costante e molto notevole, che non sembra abbia richiamato fin'oggi l'attenzione degli anatomici.

Quando quest'orifizio corrisponde alla volta del meato, è sempre molto grande, arrotondato e quasi infundibuliforme, in modo che le lagrime cadono allora sul pavimento delle fosse nasali senza nessuna difficoltà e pel proprio peso. Se sta sulla parete esterna del meato, si mostra molto più stretto, e perde la sua forma arrotondata per acquistare quella di un ovale col maggior diametro verticale. Più l'orifizio si abbassa, più le sue dimensioni diminuiscono, di modo che quando discende a 4 o 5 millimetri al disotto della volta del meato, non è più rappresentato che da una semplice fessura verticale che l'occhio non può sempre scorgere, e che lo stiletto non scovre alcune volte che dopo molte pruove (1). Segue da questa disposizione:

(1) Sulle differenti fosse nasali che io ho esaminate, mi è occorso qualche volta, dopo aver completamente staccata la parete esterna ed averla lavata ed asciugata, di non poter nè vedere nè sondare l'orifizio inferiore del canale. La prima volta era sul punto di ritenere si trattasse di un caso di stenosi, però prima di fermarmi a questa conclusione, immaginai d'introdurre nel punto lagrimale inferiore la punta di un tubo da iniezione linfatica, e facendo penetrare il mercurio vidi immediatamente il metallo effondersi sul pavimento delle fosse nasali per mezzo di un orifizio regolare situato sulla parte

1° Che il cateterismo del canale nasale è facile quando il suo sbocco occupa l'apice del meato;

2° Che diviene molto difficile e spesso del tutto impossibile, senza uno laceramento antecedente della mucosa, quando quest'orifizio sta sulla parete esterna del meato.

Ora notiamo che, nel primo caso, il cateterismo dev'essere molto raramente necessario, imperocchè le lagrime e le mucosità non hanno alcuna tendenza ad accumularsi nel canale lacrimo-nasale. Nel secondo questa tendenza esiste al contrario, e l'introduzione di un catetere potrebb'essere molto utile, ed è allora che diviene difficile o impossibile. Gl'inconvenienti di questa operazione sono dunque evidenti, e noi non possiamo che applaudire al giusto discredito nel quale è caduta da molto tempo.

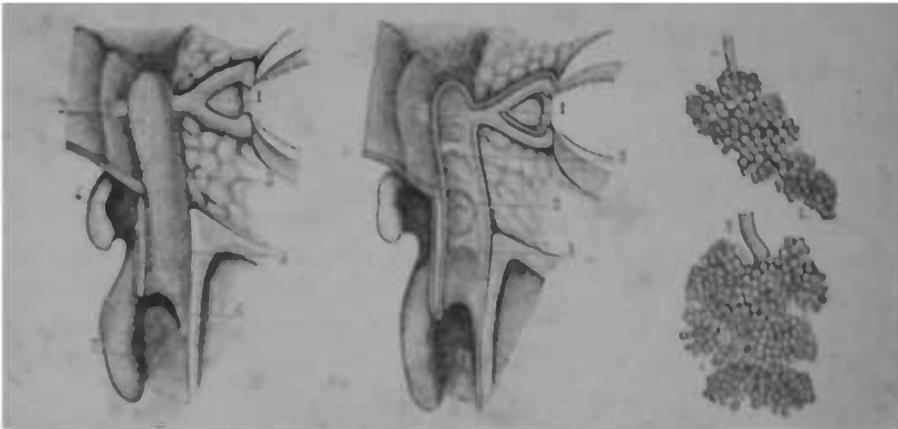


Fig. 699. — Canali lacrimali, sacco lacrimale e canale nasale. Fig. 700. — Questi stessi canali aperti per la loro parte anteriore. Fig. 701. — Due glandole a grappolo del canale nasale.

Fig. 699. — 1. L'orifizio comune dei canali lacrimali. — 2. Attacco del tendine dell'orbitolare. — 3. Sacco lacrimale. — 4. Meato medio che corrisponde alla parte inferiore di questo sacco. — 5. Canale nasale. — 6. Suo orifizio inferiore. — 7. Cornetto e meato inferiore.

Fig. 700. — 1. Pareti dei canali lacrimali lisce e levigate. — 2. Pareti del sacco lacrimale sulle quali notansi alcune piccole pieghe della mucosa. — 3. Piegua simile che appartiene alla mucosa del canale nasale.

Fig. 701. — A. Una glandola a grappolo del canale nasale — 1. Corpo della glandola — 2. Suo dotto escretore. — B. Glandola simile alla precedente ma più voluminosa e più arrotondata — 1. Acini. — 2. Dotto escretore.

Sulle pareti del canale nasale si osservano delle pieghe analoghe a quelle indicate sulla parte inferiore del sacco lacrimale, che occupano più abitualmente la metà superiore del canale e presentano del resto le stesse varietà.

Tra queste pieghe debbo notare quella che si osserva allo sbocco

media della parete esterna del meato. Quest'orifizio consisteva in una semplice fessura verticale alta un millimetro e mezzo. Nei tre altri casi la disposizione dello sbocco del canale era esattamente simile.

del canale quando si apre sulla parete esterna del meato inferiore. La mucosa di questa parete esterna si applica allora alla mucosa della parete interna del canale per continuarsi con questa: da tale continuità risulta una piega analoga a quella che presentano gli ureteri alla loro entrata nella vescica, e che alcuni autori hanno paragonata anche ad una valvola, ma che non offre niente di comune con le pieghe di quest'ordine.

Il canale nasale, costituito dall'apofisi montante del mascellare dall'osso unguis e da una linguetta del cornetto inferiore, è tappezzato da una membrana fibro-mucosa che aderisce alle pareti ossee, ma che però se ne può staccare senza molte difficoltà. — Questa membrana, ricoverta da un epitelio vibratile, contiene nella sua spessezza glandole mucipare simili a quelle della pituitaria: è principalmente sulla sua metà inferiore che queste si riscontrano. — Essa riceve alcuni filletti nervosi estremamente sottili che le sono forniti dal nervo dentario superiore anteriore, e dal ramo esterno del nervo nasale.

## ARTICOLO II.

### DEL GLOBO DELL'OCCHIO.

Il *globo dell'occhio*, parte fondamentale del senso della vista, è uno sferoide irregolare, situato nell'orbita 20 millimetri innanzi all'apice di questa cavità, un po' più vicino alla parete interna che alla esterna, ed alla inferiore più che alla superiore.

Quest'organo ci offre a studiare: i *rapporti*, la *forma*, il *volume* e le *diverse parti* che concorrono a formarlo.

#### § 1.º — RAPPORTI DEL GLOBO DELL'OCCHIO.

Ciascun globo oculare ha per involucro immediato l'aponevrosi orbitaria, alla quale l'unisce un tessuto cellulare sottile e sieroso che si può considerare come una sinoviale rudimentale.

In avanti, corrisponde alle palpebre, che si modellano in parte su di esso e che lo coprono o lo lasciano scoperto, secondo che si avvicinano o s'allontanano. Quando si allontanano in modo da mostrare una parte del globo che non è abitualmente visibile, questo ci sembra più voluminoso, ed è perciò che noi giudichiamo che il suo volume sia più considerevole nelle persone che hanno gli occhi sporgenti, imperocchè sono più ordinariamente meno coperti, e più piccoli in quelli che hanno gli occhi incavati perchè le palpebre ne coprono una maggior parte maggiore. Si può dire però, in un modo generale, che, a parità di condizioni, il volume apparente del globo dell'occhio è in ragione diretta delle dimensioni dell'orificio palpebrale, dimensioni che

variano molto secondo gli individui, mentre che il volume reale del globo dell'occhio non presenta al contrario che leggiera varietà.

Indietro, quest'organo poggia sopra uno strato cellulo-adiposo, di forma conica che rappresenta una specie di cuscinetto.

Per la sua periferia il globo dell'occhio è in rapporto: indentro, col muscolo retto interno, col grande obliquo, con la parte terminale dell'arteria oftalmica, e col nervo nasale; — in fuori, col tendine dei due obliqui, col retto esterno e con la glandola lagrimale; — in alto col tendine del grande obliquo, col retto superiore, con l'elevatore della palpebra e col nervo sopra-orbitale; — in basso, col piccolo obliquo e col retto inferiore che incrocia il precedente ad angolo acuto.

Dalla situazione, dalle connessioni e dai rapporti del globo dell'occhio, risulta che quest'organo è più efficacemente protetto in alto ed in dentro che in basso ed infuori. Su quest'ultimo punto, sporge oltre la base dell'orbita e si trova così esposto all'azione dei corpi contundenti. All'incontro, l'apparecchio visivo in fuori diviene più accessibile al tatto, di modo che il chirurgo sceglie di preferenza questa regione per la maggior parte delle delicate operazioni che pratica sull'occhio.

## § 2.° — FORMA, VOLUME, PESO DEL GLOBO DELL'OCCHIO.

La *forma* ed il *volume* del globo dell'occhio sono difficili a determinarsi con precisione.

Questa difficoltà ha specialmente per causa l'estrema rapidità con la quale si evapora l'umore acqueo dopo la morte. Per misurare esattamente i diversi diametri è necessario dunque avere occhi perfettamente normali. Sono stato abbastanza fortunato da procurarmene parecchi che ho potuto osservare pochi momenti dopo la morte e dei quali ho misurato tutte le dimensioni con la maggior cura.

Mi sono sforzato in seguito a trovare un modo di misura facile e preciso. Quello che mi è sembrato più perfetto sotto questo doppio rapporto è il compasso di spessorezza, specie di ferro da cavallo alle due estremità del quale si trova una punta. Una di queste punte è fissa, l'altra è mobile. Quest'ultima formata dalla estremità di una vite micrometrica, si muove in un cilindro la cui circonferenza è stata divisa in millimetri. Alla sua estremità opposta la stessa vite micrometrica fa corpo con un altro cilindro vuoto che circonda il precedente e che deve descrivere un giro intero sul suo asse per salire di un millimetro: ora poiché la sua circonferenza è divisa in 10 parti di cui ciascuna si trova essa stessa suddivisa, si vede che si possono valutare le dimensioni del corpo situato fra le due punte dell'istrumento sin quasi ad un ventesimo di millimetro.

Non ho tardato a riconoscere che il globo dell'occhio, in nessun caso si potrebbe paragonare ad una sfera solida il cui volume si possa

determinare con una precisione matematica. Valutando le dimensioni di questo globo con la precisione di quasi ad un decimo di millimetro, noi portiamo questa precisione ai suoi ultimi limiti.

Le difficoltà inerenti a questa misura provengono specialmente dalla variabilità della forma del globo oculare. Benchè l'occhio sia pieno, non lo è tanto che, quando lo si poggia su di un piano, lo tocchi per un sol punto; ma costantemente poggia su questo piano per una superficie il cui diametro non è minore di 6 a 8 millimetri quando lo si osserva un' ora dopo la morte. In questo caso l'asse che corrisponde al punto d'appoggio subisce una diminuzione sotto la sola influenza del peso dell'organo. Se lo si sospende per questo punto, non solamente ritorna alla sua lunghezza primitiva, ma si allunga un poco. Se invece di abbandonarlo al suo proprio peso, lo si piglia tra il pollice e l'indice in modo da comprimerlo moderatamente nel senso verticale, misurandolo si ottiene un'allungamento di un mezzo millimetro almeno e di uno al più nei diametri antero-posteriore e trasverso.

Per precisare la differenza che il tempo poteva apportare nei risultati della misura, ho lasciato all'aria libera un occhio di cui avea potuto misurare i diversi diametri tre ore dopo la morte. Dopo ventiquattro ore era floscio, la maggior parte dell'umore acqueo s'era evaporato. Lo misurai di nuovo con la precauzione di comprimerlo nel senso perpendicolarmente opposto, in modo da rendere alle sue parti anteriore, posteriore e laterali la loro tensione normale, ed ottenni per la lunghezza degli assi antero-posteriore e trasverso risultati che non differivano sensibilmente da quelli che io avea ottenuti il giorno innanzi.

Questa osservazione era importante, imperocchè ci mostra che per determinare il volume del globo oculare si possono prendere occhi che appartengono ad individui morti da ventiquattro o trentasei ore; ripristinando con una pressione moderata la loro tensione normale, si ritroveranno le loro dimensioni primitive. Ma se nello stato di perfetta conservazione, questa valutazione non dà i diametri del globo dell'occhio che ad uno o due decimi di millimetri di approssimazione, si comprende che a più forte ragione sarà lo stesso in questo caso. Che cosa bisogna quindi pensare dei risultati menzionati da Krause, che ha la pretensione di spingere l'approssimazione fino ad un diecimillesimo di millimetro! Questi risultati sono stati accettati con gran fiducia da tutti i fisiologi e con una specie di ammirazione dai fisici. Diciamo però che essi non hanno alcun valore. Per fornirne la prova immediata, indicheremo solamente il fatto seguente: per questo anatomico, tanto preciso il diametro trasverso dell'occhio è il più lungo; ora l'osservazione dimostra nel modo più chiaro che il diametro antero-posteriore è al contrario il più

lungo di tutti gli altri! e che il suo predominio sul diametro trasverso può giungere sino a 2 millimetri.

Per la determinazione del volume del globo dell'occhio ho misurato i suoi cinque diametri principali, cioè a dire l'antero-posteriore, il trasverso, il verticale, l'obliquo in basso ed in dentro, e l'obliquo in basso ed in fuori. Ho preso queste misure dapprima sopra entrambi gli occhi, ma avendo constatato che l'occhio destro e l'occhio sinistro non differiscono sensibilmente nelle loro dimensioni, almeno nel maggior numero dei casi, ho in seguito operato sopra un solo, misurando indifferentemente l'uno o l'altro.

Ho eseguito tali misure sopra un grandissimo numero di occhi così di uomini come di donne, ed in ogni età, ma per non rendere troppo lungo il quadro nel quale si trovano registrate, citerò solamente le seguenti raccolte sopra 26 cadaveri di adulti, 12 femmine e 14 uomini. Esse si dividono in due gruppi secondo il sesso, e sono ordinate in ogni gruppo secondo l'età.



gnato al n.° 8. Quest'occhio, perfettamente sano, apparteneva ad una donna di sessantasei anni; mi ha presentato 26,4 millimetri pel suo diametro antero-posteriore, e 27,1, pel suo diametro trasverso, mentre che nel sesso maschile l'occhio più voluminoso che abbia riscontrato offriva 26,3 pel primo diametro e 25,4 pel secondo.

2.° Il diametro antero-posteriore nei due sessi supera tutti gli altri, e differisce da un sesso all'altro di quasi un millimetro.

3.° Questo stesso diametro perde una parte del suo predominio con l'età dimodochè in alcuni vecchi non differisce sensibilmente dal diametro trasverso. Gli individui avanzati negli anni in cui questa differenza è ancora sensibile sono quelli probabilmente nei quali si trovava primitivamente molto pronunziata.

4.° Il diametro verticale è il più piccolo di tutti. L'occhio più notevole che abbia riscontrato sotto questo rapporto è ancora quello segnato al n.° 8 nel primo gruppo. Si vede difatti che l'asse verticale di quest'occhio è inferiore di 3 millimetri e l'antero-posteriore e di quasi 4 al trasverso. Quest'occhio presentava una forma ovoide molto pronunziata.

5.° I diametri obliqui, che corrispondono all'intervallo dei muscoli retti, superano i diametri trasverso e verticale, che corrispondono ai tendini di questi muscoli.

6.° La distanza compresa tra il lato interno\* del nervo ottico e l'interno della cornea ascende in media a 27 millimetri, e quella che si estende dal lato esterno di questo nervo al lato esterno della cornea a 34. La differenza tra le due distanze è dunque di 7 millimetri, donde segue che il nervo ottico penetrando nel globo dell'occhio, si avvicina al lato interno della cornea di 3 millimetri e mezzo, e che la linea estesa dal centro della cornea al centro del nervo forma con l'asse antero-posteriore un angolo che ha per misura un arco di 5 millimetri, poichè l'entrata del nervo ottico occupa una superficie di 3 millimetri.

La linea curva che si porta dalla parte superiore del nervo ottico alla superiore della cornea è anche un po' maggiore di quella che si estende dalla parte inferiore dell'uno alla inferiore dell'altra. La differenza media è di 2 millimetri. In conseguenza nello stesso tempo che il nervo ottico si sposta di 3 millimetri per avvicinarsi al lato interno della cornea, si sposta di 1 millimetro per avvicinarsi alla parte inferiore di questa stessa membrana.

Nei primi anni dopo la nascita, i diversi diametri del globo oculare non differiscono in un modo molto sensibile, e raggiungono già una lunghezza comune di 20 a 21 millimetri, lunghezza che conservano sino all'epoca della pubertà, cioè a dire fino al quattordici o quindici anni. Il volume dell'occhio si accresce allora e raggiunge rapidamente le sue dimensioni definitive. In alcuni individui di quest'età, il suo dia-

metro medio oltrepassa appena 20 millimetri; in altri, ascende a 22 ed anche raggiunge già le dimensioni dell'età adulta.

Il peso del globo dell'occhio è di 7 ad 8 grammi. Secondo Petit, varia da 132 a 143 grani, ciò che dà per media 137 grani, o 7 grammi e 650 milligrammi, risultato simile a quello che io ho ottenuto. Krause valuta il peso dell'occhio da 104 a 128 grani o da 6 a 7 grammi, cifra troppo piccola che rappresenta il peso medio dell'occhio, quando lo si pesa trentasei o quarant'ore dopo la morte.

I due occhi non sembrano avere un peso del tutto identico. Petit riferisce che nel cadavere di un adulto di ventidue anni un'occhio pesava 132 grani e l'altro 133; in un uomo di cinquant'anni, di cui si poterono studiare gli occhi sei ore dopo la morte, uno di questi pesava 142 grani e l'altro 143. Una differenza tanto piccola constatata uno o due giorni od alcune ore dopo la morte, è più illusoria che reale, imperocchè basta che questi sieno inegualmente ricoverti dalle palpebre perchè le perdite dovute all'evaporazione sieno anche ineguali.

PARTI COSTITUENTI IL GLOBO DELL'OCCHIO.—Il globo oculare è essenzialmente costituito dalla *retina*, membrana emisferica, sulla quale si dipinge l'immagine del mondo esterno.

Al di fuori di questa membrana se ne trova una seconda, di colore oscuro, la *coroide*, destinata specialmente ad assorbire i raggi luminosi che attraversano la retina, ed al di là di questa una terza, forte e resistente, la *sclerotica*, trasparente in avanti, opaca indietro.

Indentro ed in avanti della retina, si osserva il *corpo vitreo* sul quale questa membrana si modella in parte;—in avanti di questo il *cristallino*, lente biconvessa che è come incastrata nella parte anteriore di questo corpo;—ed innanzi a questa piccola lente, l'*umore acqueo* che occupa tutto lo spazio compreso tra il cristallino e la cornea trasparente.

Una membrana circolare, l'*iride*, forata nel suo centro a mò di diaframma, divide questo spazio in due altri chiamati *camere dell'occhio*, distinte in *anteriore* e *posteriore*. La camera anteriore, di forma emisferica, comprende tutto lo spazio che si estende dall'iride alla cornea. La posteriore, considerata come spazio, non esiste, giacchè l'iride si applica immediatamente al cristallino, ma esiste allo stato virtuale, come la cavità delle sierose e delle sinoviali.

Così costituito l'occhio ci presenta a studiare due ordini di organi, cioè membrane e mezzi o parti trasparenti.

Le membrane, considerate da fuori in dentro, sono così sovrapposte: 1.° la sclerotica e la cornea; 2.° la coroide e l'iride; 3.° la retina.

I mezzi, o parti trasparenti, considerati da dietro in avanti, si succedono nell'ordine seguente: 1.° l'umore vitreo; 2.° il cristallino; 3.° l'umore acqueo; 4.° la cornea trasparente che forma in tutti

gli animali a respirazione aerea il mezzo più refrangente dell'occhio, e che sarà studiato con le membrane, di cui fa anche parte.

§ 3.° — SCLEROTICA.

*Preparazione.* — Con una pinzetta a dissezione, fate una piccola piega entro posteriore alla sclerotica, poi, con forbici ottuse alla loro estremità, tagliate perpendicolarmente questa piega in tutta la sua spessore, e di un sol colpo, senza timore di ledere la corioide. Per questa soluzione di continuo introducete una delle branche delle forbici e tagliate circolarmente tutta la sclerotica in modo da dividere l'involucro esterno dell'occhio in due emisferi, uno anteriore e l'altro posteriore. Sollevate in seguito il margine dell'emisfero anteriore rovesciandolo dal lato della cornea, e quando sarete giunto al punto di unione delle due membrane, separatele con l'estremità del manico d'un bisturi dopo aver immerso l'occhio nell'acqua, per non lacerare le membrane sottostanti che potranno studiarsi più tardi. Asportato così l'emisfero anteriore si isola anche il posteriore andando dalla sua circonferenza verso il nervo ottico, al quale conviene lasciarlo aderire.

La *sclerotica* (da *σκληρός*, duro), *cornea opaca* degli antichi, è la più esterna, più spessa e più resistente delle membrane dell'occhio, pel quale costituisce un apparecchio di protezione. Forata indietro per dar passaggio al nervo ottico, presenta in avanti un'apertura maggiore, nella quale la cornea trasparente si trova incastrata. È su questa membrana che si attaccano tutt'i muscoli che muovono il globo oculare intorno ai suoi diversi assi.

Il suo *colore* varia un po' con l'età. Nel fanciullo ed alcune volte anche nell'adulto si lascia attraversare da alcuni raggi luminosi, che si perdono nella corioide e che permettono d'intravedere vagamente questa membrana, donde il colore di un bianco azzurro proprio agli occhi di quest'età. Nella maggior parte degli individui d'un'età matura ed in tutt'i vecchi, il suo tessuto divenendo più denso e meno traslucido, il suo colore passa dal bianco azzurro, al bianco cretaceo più o meno opaco.

La sua *spessezza* è più considerevole nell'adulto che nel fanciullo. Mi è parsa anche un po' maggiore nell'uomo che nella donna. Differisce inoltre secondo gli individui, e questa differenza può essere talvolta tale che nell'uno si mostra doppia di quello che si osserva in un'altro, ma raggiunge raramente questo limite estremo. Facendo uso per determinare questa spessezza dell'istrumento che avevo impiegato per valutare i diversi diametri del globo dell'occhio, ho potuto constatare che la spessezza della sclerotica ascende in media: a 1 millimetro in vicinanza del nervo ottico; a 0,6 di millimetro in

vicinanza della cornea; a 0,4 o 0,6 di millimetro sulla parte media del globo dell'occhio nell'intervallo dei muscoli retti; ed infine a 0,3 di millimetro nei punti che corrispondono ai tendini di questi muscoli (fig. 692).

Il peso della sclerotica starebbe a quello dell'occhio intero :: 1 : 4 secondo Huschke. Questo risultato mi è parso tanto esagerato, che ho

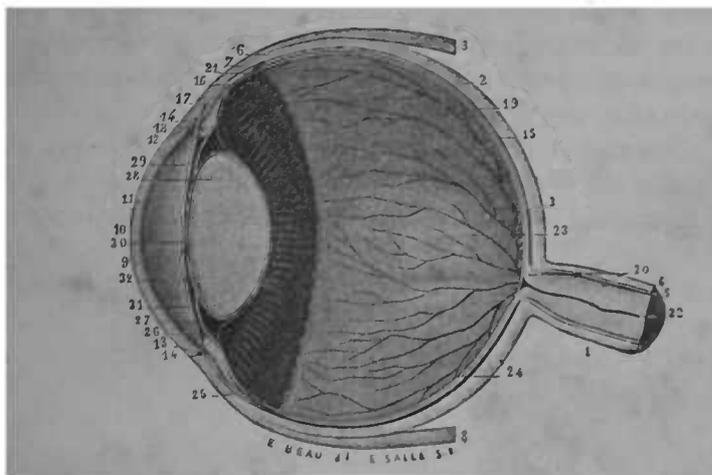


Fig. 692. — Spaccato verticale ed antero-posteriore dell'occhio, di cui tutte le parti, esattamente misurate, sono state raddoppiate nelle loro dimensioni.

1. Nervo ottico. — 2. Parte mediana della sclerotica. — 3. Parte posteriore di questa membrana più spessa della precedente. — 4. Tunica esterna del nervo ottico che si continua con lo strato esterno della sclerotica. — 5. Tunica interna di questo nervo che si continua con lo strato interno della stessa membrana. — 6. Parte della sclerotica sottostante al tendine del muscolo retto superiore: si vede che essa è molto sottile. — 7. Parte di questa membrana anteriore allo stesso tendine. — 8,8. Muscoli retti superiore ed inferiore. — 9. Cornea trasparente. — 10. Parte centrale di questa membrana un po' meno spessa della parte periferica. — 11. Membrana dell'umore acqueo. — 12. Unione della sclerotica e della cornea alla loro parte superiore. — 13. Unione di queste stesse membrane alla loro parte inferiore. — 14,14. Canale di Schlemm. — 15. Coroide. — 16. Zona corioidea notevole pel suo colore oscuro pel margine a festone che la limita indietro. — 17. Muscolo ciliare. — 18. Corpo ciliare. — 19. Retina. — 20. Origine della retina. — 21. Limite anteriore di questa membrana. — 22. Arteria centrale della retina. — 23. Ramificazioni di quest'arteria centrale. — 24. Membrana jaloidea. — 25. Zona di Zinn confusa nella sua metà posteriore con questa membrana, da cui si trova separata in avanti per mezzo del canale increspato. — 26. Parete posteriore di detto canale formata dalla membrana jaloidea. — 27. Parete anteriore dello stesso canale formato dalla zona di Zinn. — 28. Cristallino. — 29. Iride. — 30. Pupilla. — 31. Camera posteriore allo stato virtuale. — 32. Camera anteriore.

voluti verificarlo. L'occhio che io ho pesato era in uno stato di perfetta conservazione: il suo peso è ascenso a 7<sup>sr</sup>,832, e quello della sclerotica separata dalla cornea e dal nervo ottico a 0<sup>sr</sup>,850. Dividendo la prima di queste cifre per la seconda, si trova che il peso della sclerotica rappresenta non il quarto, ma la nona parte del peso totale dell'occhio.

La superficie esterna della sclerotica è contigua all'aponevrosi orbitale, alla quale è unita da un tessuto cellulare estremamente fino, allentato e sieroso, di modo che queste due membrane fibrose si lasciano molto facilmente separare l'una dall'altra, donde la possibilità di enu-

ciare il globo dell'occhio in alcune malattie di quest'organo senza ledere alcuna delle parti molli contenute nell'orbita.

Questa superficie dà attacco ai tendini dei due muscoli obliqui e dei quattro retti.—I tendini dei due obliqui s'inseriscono alla sua parte posteriore ed esterna, l'uno al di sopra dell'altro, ad una distanza che varia secondo gl'individui da 4 ad 8 millimetri.—I muscoli retti si fissano alla sua parte anteriore, ma non sono egualmente avvicinati alla cornea. Da un'altra parte la loro inserzione non è parallela alla circonferenza di questa membrana, è ordinariamente un poco obliqua, di modo che, per valutare l'intervallo compreso tra la cornea e l'attacco di ognuno di questi tendini, bisogna adottare per punto di partenza la parte media di questi. Ho preso queste misure sui cadaveri di dieci individui adulti ed ho ottenuto per la distanza media:

|   |                |
|---|----------------|
| Dal muscolo retto superiore alla cornea | 8,5 millimetri |
| Dal muscolo retto esterno               | 7,2     »      |
| Dal muscolo retto inferiore             | 6,7     »      |
| Dal muscolo retto interno               | 5,5     »      |

Si vede da queste cifre, che la distanza compresa tra il punto di attacco dei muscoli e la circonferenza della cornea diminuisce di alto in basso e da fuori in dentro; i muscoli, in altri termini, s'inseriscono sopra una linea spirale, che dapprima abbastanza lontana dalla cornea, si avvicina sempre più sino alla sua terminazione. Si può dire, in un modo generale, che la distanza da questa inserzione alla cornea varia: pel tendine del retto superiore, da 8 a 9 millimetri, pel tendine del retto esterno da 7 a 8, per quello del retto inferiore da 6 a 7, per quello del retto interno da 5 a 6. Quest'ultimo è costantemente quello che si avvicina più alla cornea, come il tendine del retto superiore è costantemente quello che meno lo si avvicina (fig. 604).

Al livello del tendine di ognuno dei quattro muscoli retti, la sclerotica presenta una leggiera depressione diretta d'avanti indietro come questi tendini, di cui rappresenta l'impronta. Queste depressioni sono tanto più pronunziate per quanto il muscolo al quale corrispondono si attacca più vicino alla cornea. Quella che corrisponde al retto superiore è in generale appena sensibile. Quelle sottostanti al retto esterno ed al retto inferiore sono più apparenti, ma molto meno pronunziate di quella del muscolo retto interno. Esse sono del resto più marcate nell'adulto che nel fanciullo e più ancora nel vecchio che nell'adulto, di modo che il loro sviluppo è in ragione diretta dell'età. Ogni tendine è separato dall'impronta corrispondente per mezzo di una piccola sinoviale rudimentale.

Tutti i vasi ed i nervi che penetrano nel globo dell'occhio o che ne escono, attraversano la sclerotica, gli uni perpendicolarmente e

questa membrana la maggior parte obliquamente e scavandosi una specie di canale nella sua spessezza: donde degli orifizii estremamente numerosi, che possono essere distinti in posteriori, anteriori e medii. — I posteriori sono aggruppati intorno all'entrata del nervo ottico; se ne contano 15 a 20, lasciano passare le arterie ciliari posteriori corte ed i nervi ciliari. A 5 millimetri in avanti di questi, ne esistono due altri più grandi, l'uno indentro, l'altro infuori, destinati alle arterie ciliari posteriori lunghe. — Gli orifizii anteriori danno passaggio alle divisioni delle arterie ciliari anteriori. — Gli orifizii

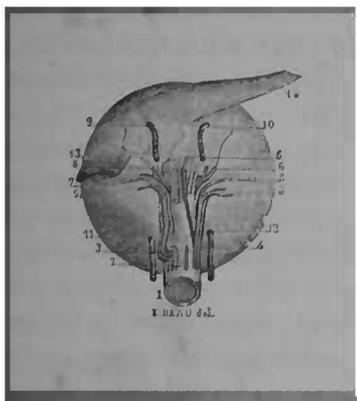


Fig. 693. — *Emisfero posteriore del globo dell'occhio.*

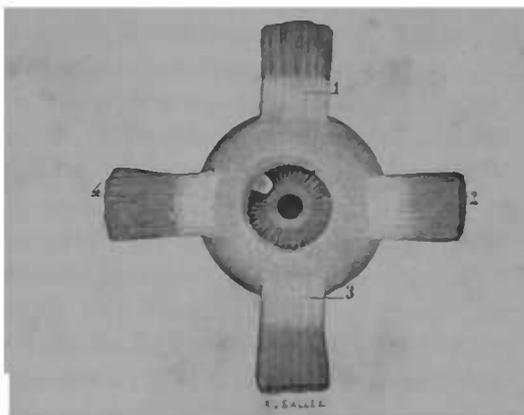


Fig. 694. — *Emisfero anteriore di questo stesso globo.*

Fig. 693. — 1. Nervo ottico. — 2. Arterin centrale della retina che s'immette in questo nervo ad un centimetro di distanza dal globo dell'occhio. — 3. Arterie ciliari corte, posteriori ed esterne. — 4. Arterie ciliari corte posteriori ed interne. — 5, 5, 6, 6. Arterie ciliari posteriori esterne ed interne che penetrano nella spessezza della sclerotica per mezzo di orifizii molto vicini all'entrata del nervo ottico; tra le arterie di un lato e quelle dell'altro si scorgono i nervi ciliari che si mischiano in parte con le branche arteriose. — 7. Arteria ciliare posteriore lunga del lato esterno e nervo che l'accompagna. — 8. L'arteria ed il nervo corrispondenti del lato opposto. — 10. Vena coroidea superiore ed interna. — 11, 12. Vene coroidee inferiori. — 13. Attacco del muscolo piccolo obliquo. — 14. Tendine del muscolo grande obliquo.

Fig. 694. — 1. Tendine del muscolo retto superiore che s'insertisce sulla sclerotica a 8 millimetri di distanza dalla circonferenza della cornea. — 2. Tendine del muscolo retto esterno un poco meno lontano dalla cornea. — 3. Tendine del muscolo retto inferiore più vicino alla cornea. — 4. Tendine del muscolo retto interno più vicino ancora a questa membrana, da cui resta separato per mezzo di un intervallo di 5 a 6 millimetri solamente.

situati sulla parte media della sclerotica sono ordinariamente quattro, due superiori, l'uno interno, l'altro esterno, e due inferiori, disposti come i precedenti, e danno passaggio ai tronchi delle vene coroidee o *vasa vorticosae*.

La *superficie interna* della sclerotica corrisponde alla coroide ed ai nervi ciliari. È notevole pel suo colore bruno, che degenera in avanti in una tinta di un bianco sporco. Questa superficie interna, meno levigata della esterna, presenta indietro, nel punto di emergenza dei nervi ciliari, tanti piccolissimi solchi più o meno apparenti. Un tessuto cellulare filamentoso e molto allentato l'unisce alla coroide. Le

arterie e le vene che si ramificano nello involucri sottostante o che ne provengono, costituiscono per le due membrane un secondo mezzo di unione, e poichè questi vasi corrispondono soprattutto alla loro estremità anteriore e posteriore, ne risulta che è sulla loro parte media che sono più debolmente unite donde il precetto; quando si vuole asportare la sclerotica, di inciderla circolarmente al livello del suo diametro trasversale.

L'*apertura posteriore* della sclerotica, situata come abbiamo già costatato, a 3 millimetri indentro dell'asse ottico e ad 1 millimetro al disotto, è tagliata un poco obliquamente a spese della faccia esterna, essa si restringe, in altri termini, da dietro in avanti in modo che rappresenta un canale brevissimo di aspetto infundibuliforme. Il diametro dell'estremità anteriore di questo canale è di 1 millimetro e mezzo, e quello dell'estremità posteriore di 3 a 3 e mezzo (fig. 692).

Quando si taglia il nervo ottico alla sua entrata nel globo oculare si osserva al livello della sezione una membrana sottile, circolare, e crivellata da piccolissimi fori, attraverso i quali si fanno strada i fletti midollari del tronco nervoso. Questa membrana è stata considerata da alcuni anatomici come una dipendenza della sclerotica e da altri come una parte del nevrilemma. La seconda opinione è la più esatta, imperocchè se si recide dal tronco nervoso una sottile porzione, perpendicolare alla sua direzione, e se si proietta su questa porzione un fil d'acqua, si ottiene una membrana che rappresenta una specie di crivello il cui aspetto ricorda molto esattamente quello della precedente.

Le connessioni del nervo ottico col globo oculare sono state del resto l'oggetto di numerose dissidenze, da Galeno sino ai giorni nostri. Questo nervo nella sua porzione orbitale trovandosi circondato da due tuniche, si è ritenuto che la più esterna provenga dalla dura madre e si continui con la sclerotica, e l'interna sia un prolungamento della pia madre che si continui con la coroide. Ma ambedue si continuano con l'orifizio posteriore della sclerotica, orifizio che si può paragonare ad un canale brevissimo; la tunica esterna si unisce all'orifizio di entrata del canale, l'interna al contorno dell'orifizio di uscita.

L'*apertura anteriore* della sclerotica, modellata sulla circonferenza della cornea che vi è incastrata, presenta un contorno molto differente secondo che la si esamina in avanti o indietro.—Vista da avanti, ha la forma di un ovale, il cui gran diametro è trasversale e la cui grossa estremità guarda indentro, sebbene spessissimo le due estremità di quest'ovale non differiscano sensibilmente. Vista da dietro, è circolare. Questa differenza proviene da ciò che la sclerotica, al livello della sua unione con la cornea, si trova tagliata a sghembo a spese della sua faccia interna, un po' più obliquamente in alto ed in basso che indentro ed in fuori (fig. 699 e 700).

Per apprezzare i risultati d'un simile taglio, distingueremo due labbra ed un interstizio; ora, misurando la distanza che separa le due labbra, si trova che essa è di 2 millimetri in alto, di 1 millimetro in basso, di mezzo centimetro indentro ed infuori. Il piccolo asse dell'ovale è di 10 millimetri, ed il grand'asse o l'asse trasversale di 12. Il diametro della circonferenza rappresentata dal labbro posteriore è di 13 millimetri. — Su questo labbro posteriore, all'unione delle due membrane, si vede una linea oscura, circolare, d'una larghezza che varia da un terzo ad un mezzo millimetro; rappresenta la parete posteriore del canale di Schlemm (fig. 700).

Questo canale, di natura venosa, è più comunemente vuoto, alcune volte anche contiene sangue: esaminandolo ad un ingrandimento di 50 diametri, si può constatare che non è formato da una sola vena, ma da un piccolo gruppo di venuzze circolarmente dirette, anastomizzate tra loro e comunicanti sopra una quantità di punti con le vene ciliari anteriori. La sua parete interna o profonda è attraversata da alcune venuzze che provengono dall'iride e che l'uniscono colla grande circonferenza di questa membrana.

**STRUTTURA.** — La sclerotica è una membrana fibrosa, molto fitta, estremamente resistente, non elastica. Si compone essenzialmente di fibre laminose aggruppate in fasci, che si dirigono in tutt'i sensi, e che in conseguenza s'incrociano. Ad esse si mischiano alcune rare fibre elastiche estremamente delicate e moltissime cellule stellate sparse nei diversi punti della sua spessezza. Secondo alcuni autori, i fasci di fibre laminose formerebbero parecchi strati alternativamente trasversali, longitudinali ed obliqui. Ma tale disposizione, non è affatto vera e questi fasci costituiscono, al contrario, un tessuto essenzialmente reticolato.

Sino alla metà del secolo XVIII la sclerotica era essenzialmente considerata come una membrana indivisibile. A quest'epoca, Lecat affermò che la tunica interna del nervo ottico, penetrando nel globo dell'occhio, si divideva in due lamine: una interna che costituiva la coroide, ed una esterna che si applicava alla sclerotica della quale diveniva parte costituente, ma dalla quale poteva però essere separata, e che egli ne distaccò, dicesi, innanzi, all'Accademia delle Scienze (1). Haller, senz'entrare in alcun dettaglio su questo riguardo, ammise, con Lecat, che la sclerotica si compone di due strati, l'uno formato dallo espandimento della tunica esterna del nervo ottico, l'altro, *tota fusca*, che proviene dall'espansione della tunica interna di questo nervo. — Zinn, le cui ricerche abili e coscenziose comparvero alcuni anni dopo, si unì anche a questa opinione, benchè avesse constatato, come osservatore esatto, che lo strato interno della sclerotica, d'un

(1) *Traité des sensations*, t. II. p. 375.

colore molto oscuro, *salis fusca*, è unito allo strato interno nel modo più intimo nell'adulto, di guisa che non può staccarsene nè per mezzo della dissezione, nè mediante la macerazione.

La sclerotica difatti non può essere sdoppiata. Essa si compone chiaramente di una sola lamina. La *lamina fusca* di Haller e di Zinn, di cui la maggior parte degli autori hanno fatto uno strato speciale, non esiste come membrana distinta. Il colore oscuro che presenta la faccia interna della sclerotica è dovuto alla presenza di cellule pigmentarie stellate disseminate nello strato più profondo. Queste cellule non differiscono da quelle che si osservano nella spessezza della coroide.

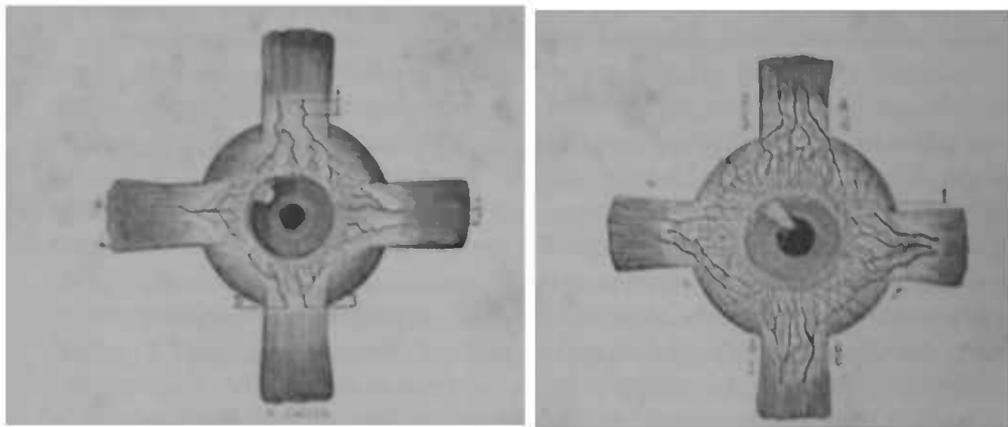


Fig. 685. — Arterie ciliari anteriori.

Fig. 686. — Arterie e vene ciliari anteriori.

Fig. 685 — 1.1. Arterie ciliari anteriori e superiori, che dopo aver attraversato il muscolo retto superiore, si portano verso la cornea, in vicinanza della quale si vedgono le divisioni principali penetrare nella sclerotica per portarsi nel muscolo o nei processi ciliari.— 2.2. Arterie ciliari anteriori e laterali, più piccole delle precedenti, ma che si comportano del resto allo stesso modo.— 3.3. Arterie ciliari anteriori ed inferiori.— 4.4. Arterie ciliari anteriori ed interne.

Fig. 686 — 1.1. Canale venoso di Schlemm immettato al mercurio e visto per trasparenza.— 2.2. Radicette venose che emanano da questo canale, e che costituiscono la principale origine delle vene ciliari anteriori.— 3.3.3. Arterie ciliari antero-superiori.— 4.4. Vene corrispondenti.— 5.5. Arterie ciliari antero-inferiori.— 6.6. Vene che le accompagnano.— 7. Arterie e vene ciliari antero-esterne.— 8. Arterie e vene ciliari antero-interne.

Le arterie della sclerotica provengono indietro dalle ciliari corte, in avanti dalle ciliari anteriori. Sono estremamente tenui, e si riducono tutte allo stato di semplici capillari penetrando nella sua spessezza.

Le vene si gittano nelle vene ciliari anteriori e nelle coroidee, alla loro uscita dal globo dell'occhio.

#### § 4.° — CORNEA.

La *cornea* trasparente completa in avanti l'involucro esterno del bulbo oculare. Incastrata nell'apertura che le offre la sclerotica, questa membrana si presenta sotto l'aspetto d'un segmento di sfera unita per la sua circonferenza ad un segmento sferico più grande.

A. — Spessezza, modo di conformazione della cornea.

La sua *spessezza* non è la stessa per la sua parte centrale e per la sua parte *periferica*: al suo centro è di 0,8 di millimetro e sulla sua *periferia* di 1 millimetro. Per misurarla si può dividere la cornea o lasciarla intatta. Se si divide è necessario che la sezione sia *perpendicolare* alla sua superficie. A questo scopo ho inciso circolarmente la sclerotica, l'ho in seguito staccata con la cornea, poi ho riempito lo emisfero così ottenuto di cera fusa, e, rovesciandolo ho potuto praticare sulla cornea nel senso del suo gran diametro un taglio perpendi-

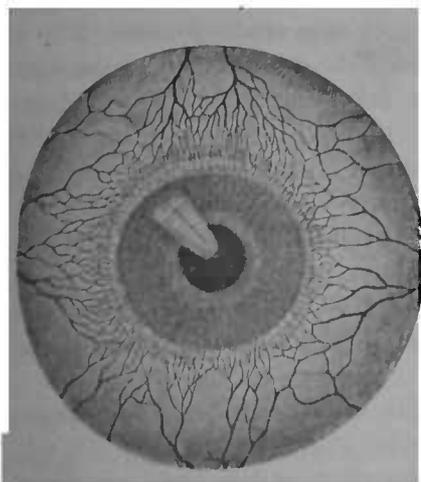


Fig. 697.—Vene ciliari anteriori che partono dal canale di Schlemm.

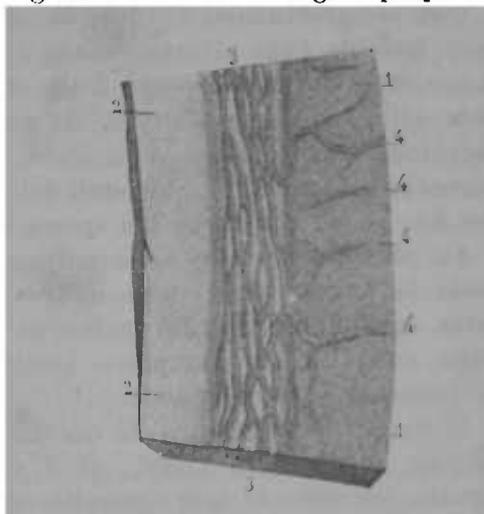


Fig. 698.—Un segmento dal canale di Schlemm (ingr. 40 diam.).

Fig. 697.—Questa figura, di un diametro doppio della precedente, rappresenta come quella le vene ciliari anteriori iniettate al mercurio pel canale di Schlemm. Si vede che tutte queste vene attraversano alla loro origine la parte della sclerotica che ricopre l'angolo della cornea, e che formano all'unione di queste due membrane una rete dalla quale nascono molti piccoli tronchi che formano le vene ciliari anteriori.

Fig. 698. — 1.1. Circonferenza della sclerotica—2.2. Circonferenza della cornea. — 3.3. Canale di Schlemm costituito da venuzze anastomizzate fra loro. — 4.4.4.4. Vene che ne partono e che si gettano nelle vene ciliari anteriori di cui rappresentano la principale origine.

colare alla sua superficie. Osservando il profilo di un taglio simile, si può in generale constatare ad occhio nudo la minore *spessezza* della cornea nella sua parte centrale. Petit ha però biasimato questo metodo di misura. Egli consiglia di misurare la cornea senza dividerla. Secondo le sue ricerche, la *spessezza* di questa membrana sarebbe uniforme e non oltrepasserebbe in generale 1[6 di linea, ma potrebbe giungere in alcuni casi a 1[4. Così, nella sua massima *spessezza*, secondo quest'autore, un mezzo millimetro.

Per premunirmi contro le cause d'errore, che Petit credeva inerenti questo modo di misura, ho lasciato la cornea intatta e l'ho si-

tuata tra le due punte del compasso di spessezza, che m'avea già servito a valutare i diversi diametri del globo dell'occhio. Facendo poggiare la membrana con la sua concavità sulla punta inferiore, non dovea far altro che a spingere la superiore al contatto della faccia convessa, ed osservare in seguito la distanza delle due punte: la sua spessezza ha variato da 0,7 a 0,9 di millimetro. In due cornee però non oltrepassava 0,6; in poche altre è giunta sino a 1 millimetro. In quasi tutt'i casi, cercando di ritirare la cornea senz'allontanare le punte, ho potuto constatare che mentre il centro poteva facilmente muoversi tra queste, io invece incontrava una resistenza quando arrivava a sprigionare la parte periferica.

Queste osservazioni ripetute su molti occhi, attestano che le obiezioni fatte da Petit al primo modo di misura non erano fondate. Esse ci dimostrano che la spessezza della cornea non è uniforme e che è minore nella sua parte centrale. Ma questo fatto generale subisce alcune eccezioni. Non è infatti applicabile, che all'adulto ed al vecchio, imperocchè nel fanciullo tutt'i punti della cornea hanno la stessa spessezza. Nel feto, è al contrario più spessa nel centro che nella sua periferia.

La *faccia anteriore* della cornea è convessa. Il suo contorno presenta la forma di un ovale o di un ellissi, il cui grand'asse è diretto orizzontalmente da dentro in fuori. La lunghezza di quest'asse varia da 11 a 12 millimetri; quella del piccolo asse non oltrepassa in generale i 10 millimetri.

Il raggio di curvatura di questa faccia sarebbe di 7 a 8 millimetri, secondo i calcoli di Lamé di 8 secondo Petit; di 9  $\frac{1}{2}$  secondo Krause. Secondo le mie ricerche sarebbe di 7 millimetri solamente. Per determinarne la lunghezza ho preso l'impronta della cornea versando tra le palpebre cera fusa poi ho diviso questa impronta trasversalmente, e dopo aver applicato il piano del taglio sopra un foglio di carta ne ho disegnata la curva con la punta di un lapis. Riunendo in seguito i due estremi di quest'arco per mezzo di una linea retta che ne formava la corda, poi elevando sulla parte media di questa corda una perpendicolare che rappresentava uno dei diametri della cornea indefinitamente prolungato, ho tentato di riconoscere il cerchio, di cui la curva così ottenuta faceva parte: il diametro di questo cerchio ha variato, nelle differenti misure che ho preso, da 13 millimetri e mezzo a 14 e mezzo. Il suo diametro medio è dunque di 14 millimetri, ciò che dà pel raggio di curvatura della faccia anteriore della cornea 7 millimetri. Pur tuttavia debbo aggiungere che questo raggio di curvatura è soprattutto quello della parte centrale di questa faccia, imperocchè le sue parti laterali o periferiche sono un po' schiacciate, fenomeno che Petit avea già notato, e che i fisiologi hanno constatato osservando le dimensioni dell'immagine riflessa dalla cornea: questa immagine s'ingrandisce un poco passando dal centro verso la circonferenza.

La *faccia posteriore* della cornea è concava ed il suo contorno regolarmente circolare. Questa membrana in conseguenza, non si potrebbe considerare con Herschel e Chossat come un segmento d'ellissoide scisso nel senso del grande asse. L'opinione antica mi sembra la più esatta; la cornea è un segmento di sfera.

La *circonferenza* della cornea è tagliata a sghembo a spese della faccia anteriore. Dei due labbri che limitano questo margine obliquo, uno appartiene alla faccia convessa, l'altro alla concava, il primo è ellittico, il secondo circolare. In alto la circonferenza della cornea è tagliata molto obliquamente; in basso il taglio è meno obliquo; in dentro ed infuori è meno obliqua ancora. Segue da questa disposizione:

1° Che la sclerotica si prolunga sulla faccia anteriore della cornea.

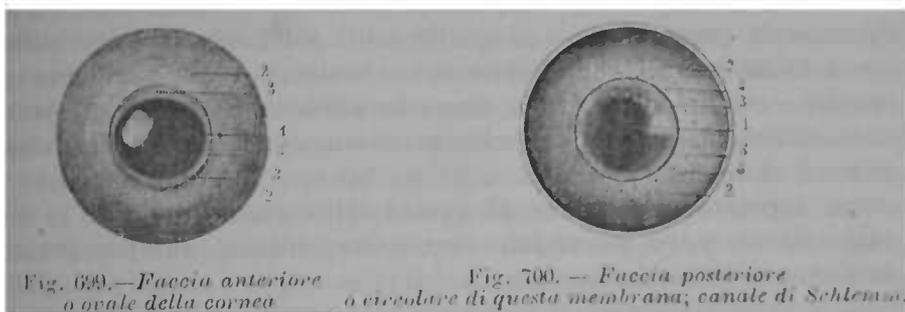


Fig. 699.—1. Cornea.—2.2. Sclerotica.—3.3. Apertura anteriore di quest'ultima membrana il cui orlo a sghembo, tagliato a spese della sua faccia interna, si avvanza sulla cornea in modo da coprirla per 2 millimetri in alto e per 1 millimetro in basso. — 4. Parte laterale della stessa apertura, che copre la cornea di mezzo millimetro solamente.

Fig. 700.—1. Faccia concava della cornea.—2.2. Sclerotica.—3.3. Canale di Schlemm.—4.4. Orizii nei quali passano i rami delle arterie ciliari anteriori per portarsi nel muscolo ciliare.

2° Che questo prolungamento è molto meno pronunziato sulle parti laterali che sulla parte superiore ed inferiore, onde la forma ellittica della faccia anteriore della cornea.

3° Che è portato al suo maximum superiormente, per cui l'abbassamento del centro della cornea al disotto del centro della pupilla.

## B. — Struttura della cornea.

La cornea è composta di tre strati: uno medio, spesso e resistente, che la costituisce essenzialmente; 2.° uno superficiale o anteriore, riducibile in due lamine secondarie, l'una ialina, l'altra epiteliale; 3.° uno profondo o posteriore, riducibile anche in due lamine della stessa natura.

Lo *strato medio*, o la cornea propriamente detta, è di natura fibrosa. Quando se ne stacca una lamina sottile per sottoporla ad un

ingrandimento di 250 a 300 diametri, questa lamina si presenta sotto l'aspetto d'una trama. Le fibre che la compongono differiscono molto pel loro diametro: alcune sono esilissime, altre hanno una spessorezza molto maggiore, ed altre una grossezza intermedia alle precedenti. Tutte sono regolarmente calibrate e limitate da margini chiari. Si aggruppano in fasci in alcuni punti, restano indipendenti in altri, e s'incrociano sotto gli angoli più diversi. La maggior parte però seguono una direzione parallela alla cornea, per cui la possibilità di dividere questa membrana in lamine e lamelle, il cui numero varia col grado di abilità che si può avere nel separar queste lamine. Vesalio ne ammette 4; Leeuwenhoeck 7; Huschke 10; Reissel dice averne contate 14. Non sarebbe molto difficile separarne un maggior numero. Ma tutte queste lamine sono un prodotto artificiale.

Le fibre che costituiscono la cornea formano dunque una trama reticolata, che offre tutte le apparenze del tessuto connettivo.— Il modo d'unione di queste fibre con quelle della sclerotica è molto intimo, e non è stato ancora ben determinato; le une e le altre sembrano continuarsi.— Quelle della cornea, secondo parecchi autori, non diverrebbero trasparenti se non perchè sono compenstrate da una maggior quantità di acqua.

Per apprezzare il valore di questa opinione, ho separato la cornea dalla sclerotica, ed ho situate successivamente le due membrane sul piatto di una bilancia sensibile sino al peso di quasi mezzo milligrammo. Il peso della sclerotica si è elevato a 850 milligrammi, e quello della cornea a 85. Disseccate all'aria libera, la prima non ha pesato più che 318 milligrammi e la seconda 22. Sottoposte per due giorni ad una temperatura di 80 a 100 gradi, il peso della sclerotica è disceso a 288 e quello della cornea a 20 milligr. L'una aver perduto quasi i due terzi o 8 dodicesimi, e l'altra un poco più di tre quarti o di 9 dodicesimi del suo peso. La quantità di acqua di cui le fibre della cornea sono penetrate eccederebbe dunque di 1/12 solamente quella contenuta nelle fibre della sclerotica. Puossi attribuire ad una differenza tanto esigua l'opacità di quest'ultima, e la trasparenza, al contrario, così perfetta della cornea? Risponderei forse affermativamente, se tutti gli altri caratteri anatomici delle due membrane fossero simili e se le loro malattie fossero anche analoghe. Ma esse differiscono tanto radicalmente sotto questo doppio rapporto, che sarebbe poco razionale considerarle come identiche: tutto sembra indicare, al contrario, che sono di natura differente.

Il liquido di cui sono penetrate le fibre della cornea viene coagulato, come l'albumina, dall'alcool, dal calore e dagli acidi minerali. Quando la cornea viene premuta, perde in parte la sua trasparenza. — Sottoposta all'ebollizione questa membrana si converte in colla, secondo alcuni autori, ed in condrina, secondo Muller. Im-

mersa per ventiquattr'ore nell'acqua diviene più spessa; se l'immersione è prolungata per parecchi giorni, può raddoppiare di spessezza.

Nella trama reticolata della cornea, trovansi molte belle cellule stellate, unite reciprocamente tra loro per mezzo dei loro prolungamenti, mediante i quali formano una elegantissima rete.

Sulla faccia anteriore dello strato medio, si vede una lamina omogenea ialina, indicata da Bowman, ed alla quale alcuni autori hanno dato il suo nome. Questa lamina, estremamente sottile, aderisce strettamente allo strato sottostante. Nella prima metà della vita intrauterina contiene una rete di capillari sanguigni, e quando nell'adulto, sotto l'influenza dell'infiammazione, si sviluppano dei vasi sulla cornea, è nella spessezza della stessa lamina che sono situati.

L'epitelio della cornea è formato, come quello della congiuntiva, dal prolungamento dello strato mucoso dell'epidermide, di cui offre tutti i caratteri. Si compone di molti piani sovrapposti e che si possono in parte separare fra loro. Le cellule che costituiscono ognuno di questi piani contengono un nucleo circondato da granulazioni pigmentari molto chiare. Quelle del piano profondo sono allungate e perpendicolari alla lamina di Bowman. Quelle del piano superficiale sono schiacciate. Sotto l'influenza dell'infiammazione, queste cellule si staccano e si rammolliscono in alcuni punti, e spariscono parzialmente o completamente; la cornea perde il suo aspetto levigato. Se si esamina allora per mezzo di una candela, i cui raggi cadano obliquamente su di essa, si possono osservare sulla sua convessità una o più ulcerazioni di variabile estensione.

Alla faccia posteriore della cornea si applica anche una lamina omogenea e ialina: è la *membrana* di *Demours*, o di *Descemet*. Essa è più sottile ancora della lamina di Bowman.—Sulla sua faccia concava si osservano belle cellule esagonali che formano un solo piano e contengono ognuna un grosso nucleo.—La sua circonferenza presenta un doppio o triplo ordine circolare di sporgenze papillari d'inequale volume. Al di là di queste sporgenze, la lamina elastica posteriore si trasforma in fibre raggianti e divergenti, che coprono il canale di Schlemm, e che si riflettono per terminarsi sulla parte anteriore della grande circonferenza dell'iride: all'insieme di queste fibre raggiate alcuni autori hanno dato il nome di *legamento pettinato dell'iride* (fig. 702, 15).

La cornea è sfornita di arterie e di vene. Nello stato normale, non offre traccia di capillari sanguigni: le iniezioni più penetranti si arrestano sulla sua circonferenza. Iniettando al mercurio il canale di Schlemm, ho visto il metallo penetrare in tutte le vene ciliari anteriori, ed ho così ottenuta una rete a maglie strette, che si terminano sul contorno della cornea con arcate la cui convessità guarda il centro della membrana. Non è necessario del resto ricorrere alle

iniezioni per constatare che tale è veramente la disposizione dei capillari: basta sottoporre la cornea allo esame microscopico (fig. 697 e 698).

In quanto ai vasi linfatici, che gl'istologi tedeschi persistono ad ammettere, mi veggio costretto a ripetere che non se ne incontra alcun vestigio. Indicare la loro origine e dar loro per punto di partenza le cellule stellate della cornea, era commettere un semplice errore d'interpretazione senza dubbio molto perdonabile. Ma descrivere il loro cammino, determinarne il numero, misurare il diametro di questi canali puramente fittizi, affermare che si riuniscono a quelli della congiuntiva, è un'audacia molto familiare agli scienziati tedeschi, e di cui farebbero bene, può darsi, esser meno prodighi in avvenire, nell'interesse della loro dignità e della propria considerazione.

La cornea, che non presenta né arterie, né vene, né vasi linfatici, riceve un gran numero di tubi nervosi. Questi provengono dal plesso che formano i nervi ciliari sul contorno dell'estremità anteriore della corioide. Da questo plesso partono 20 a 25 filamenti che attraversano la parte anteriore della sclerotica e che convergono in seguito verso la cornea. Penetrando nella sua spessezza, si spogliano della loro mielina e divengono allora tanto delicati e trasparenti, che sfuggono quasi interamente agli sguardi dell'osservatore. Intanto Cohnheim, facendo uso del cloruro d'oro, che loro comunica un colore nero o violetto, ha potuto seguirli sino alla loro terminazione. I tubi di cui sono formati penetrano dapprima nel piano più superficiale dello strato medio della cornea, ove si dividono e si anastomizzano; attraversano in seguito la lamina allina che copre tale strato e poi si terminano nello strato epiteliale, ramificandosi. È alla presenza di questi nervi che la cornea deve la sua squisita sensibilità.

Privata degli elementi ordinari dell'organizzazione, composta solamente di fibre trasparenti e di cellule stellate, la cornea deve considerarsi come un tessuto senz'analogo, dotato di un modo tutto proprio di vitalità. Questa vitalità si manifesta per la facilità con cui le sue ferite si cicatrizzano, per i numerosi fenomeni morbosi che verificansi alla superficie o nella sua spessezza, ed infine per le modificazioni che sopraggiungono nel suo tessuto sotto la sola influenza dei progressi dell'età.

Nel feto, è più spessa e meno trasparente che nell'adulto, di un colore leggermente rosso analogo a quello che presenta il corpo vitreo nei primi mesi della vita intrauterina. Il suo tessuto è un po' meno fitto, in modo che si lascia più facilmente dividere in lamine e lamelle.

Nell'adulto, si distingue per la sua perfetta trasparenza, per la sua densità maggiore, e la sua resistenza superiore a quella della sclerotica.

Nel vecchio diviene sempre meno trasparente verso la sua peri-

feria, che alla età di ottanta a ottantacinque anni, spesso molto prima, s'infiltra di cellule adipose. Sulla circonferenza della cornea si osserva allora un anello bianco, separato dall'apertura anteriore della sclerotica per mezzo di un anello restato semi-trasparente e che ha ricevuto il nome di *cerchio senile*. Questo cerchio è del resto raramente completo; spesso non occupa che la semi-circonferenza superiore della cornea. A misura che si estende in lunghezza, si estende anche in larghezza. Ma siccome si sviuppa con molta lentezza, la vita arriva al suo termine prima che esso abbia raggiunto i limiti della pupilla, in modo che quest'alterazione senile non adduce alcun disturbo nei fenomeni della visione.

### § 5.<sup>a</sup> — COROIDE.

La *coroide* costituisce la seconda membrana del globo dell'occhio. È notevole per la sua tinta oscura, che contrasta con la tinta chiara delle due membrane che separa, e soprattutto per la sua estrema vascolarità, che l'ha fatto paragonare al corion.

Applicata sulla retina, di cui segue la curva perforata indietro per dar passaggio al nervo ottico, ed in avanti per circondare l'iride, si presenta, come la sclerotica, sotto la forma di una sfera cava, tronca ai suoi due poli.

La sua spessezza, molto inferiore a quella dell'involucro fibroso dell'occhio, sorpassa un poco quella della retina. Al livello della sua parte media è di 0<sup>mm</sup>3. Indietro, ove la coroide riceve le arterie ciliari corte posteriori, giunge a 0<sup>mm</sup>4. In avanti aumenta molto rapidamente al punto da giungere nel suo margine terminale ad un millimetro. La sua consistenza è debole ed abbastanza analoga a quella della pia madre, di cui si è sempre considerata come un prolungamento.

#### A. — Conformazione esterna della coroide.

La *faccia esterna* della coroide corrisponde alla faccia interna della sclerotica, alla quale si trova unita per mezzo dei vasi e dei nervi che si portano dall'una all'altra membrana, e per mezzo di un tessuto cellulare estremamente allentato. Quest'aderenza, come abbiamo visto antecedentemente, è più intima in vicinanza del nervo ottico e della cornea che nei punti intermedi. Basta fare su qualunque di questi punti una piega alla sclerotica per distruggere ogni aderenza; la coroide non è mai compresa in questa piega, donde il precetto antecedentemente dato, di dividere quest'ultima perpendicolarmente alla sua direzione e con un sol corpo di forbici quando si vuol mettere a nudo la seconda tunica dell'occhio per arrivare di prima giunta sino ad essa, senza tema di ferirla.

Tutta questa faccia presenta un aspetto ineguale, che diviene più manifesto quando si esamina la coroide sotto l'acqua. Sulle sue parti laterali strisciano le arterie ciliari lunghe ed i loro nervi satelliti, orizzontalmente diretti da dietro in avanti. Sugli altri punti della sua periferia si veggono decorrere i nervi ciliari che risaltano pel loro colore bianco.

La *faccia interna*, concava, si modella sulla retina e presenta un aspetto più liscio ed un colore più oscuro delle precedenti. Questo colore, del resto, varia d'intensità sui differenti punti della sua estensione. È quasi nera in avanti, ma molto meno bianca nei suoi due terzi posteriori. Varia inoltre in ragione inversa dell'età: la coroide presenta una tinta meno oscura, che si può paragonare con Petit e Morgagni a quella del tabacco, nell'adulto da trenta a quarant'anni; una tinta bruna chiara nell'uomo di sessanta a settant'anni, ed un color grigio nella vecchiaia più avanzata. Questa faccia è semplicemente contigua alla retina, in modo che si separano le due membrane con facilità senza ledere nè l'una nè l'altra.

L'*estremità posteriore* della coroide presenta l'orifizio che dà passaggio al nervo ottico, il cui diametro è di 1 millimetro e mezzo. Il suo contorno aderisce al labbro anteriore dell'apertura corrispondente della scleronea, cioè, alla estremità terminale della tunica interna del nervo ottico, che in questo punto si continua e si confonde con la lamina più interna dell'involucro fibroso dell'occhio.—Le arterie ciliari e i nervi ciliari, passando dalla sclerotica nella coroide, formano intorno a questo stesso orifizio una specie di corona.

L'*estremità posteriore* costituisce una zona molto distinta, che io chiamerei *zona coroidica*.—La larghezza di questa zona è di 6 millimetri dal lato temporale, e di 4 e mezzo a 5 solamente dal lato nasale.—La sua faccia esterna presenta un colore bruno nella sua metà posteriore ed una tinta bianco-grigiastria nella sua metà anteriore.

La sua faccia interna, d'un color bruno molto carico e quasi nero, corrisponde alla zona di Zinn. Allorché la si separa da questa, il pigmento che la riveste se ne stacca per lo più; oltre allora un color bianco. Lisca indietro, questa faccia è formata in avanti da pieghe che vedremo più innanzi continuarsi con le pieghe corrispondenti della zona di Zinn.

Il margine posteriore della zona coroidica, *ora serrata* degli antichi, si continua col segmento corrispondente della coroide. Lo si riconosce per la sua disposizione a festoni ed al suo colore più oscuro. È al livello di questo margine che la retina si termina unendosi alla zona di Zinn. È situato, nel lato esterno o temporale, a 6 millimetri e mezzo indietro dalla circonferenza della cornea.

Il margine anteriore è notevole per la sua grande spessore, per la sua continuità con l'iride, che vi è incastrata presso a poco co-

me la cornea nella sclerotica, ed infine per le connessioni che contrae con queste due membrane.

Semplice nella sua metà posteriore, la zona coroidea si compone in avanti di due strati:

1.° D'uno strato esterno grigiastro e liscio, che congiunge la co-

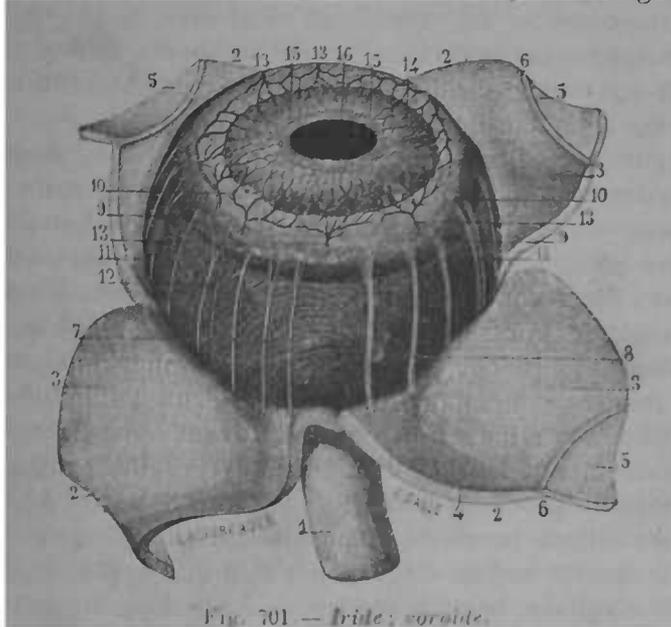


FIG. 701 — Iride; coroide.

1. Nervo ottico. — 2, 2, 2, 2. La sclerotica divisa in quattro lembi che sono stati rovesciati in fuori per mostrare le granulazioni pigmentarie del suo strato più interno, le quali contribuiscono a formare la *lamina fusca*. — 3, 3. Colore e granulazioni di questo strato interno. — 4. Taglio della *lamina fusca* notevole per la sua sottigliezza. — 5, 5, 5, 5. La cornea divisa in quattro lembi triangolari come la sclerotica per far vedere la coroide e l'iride. — 6, 6. Canale di Schlemm che separa i lembi corneali da quelli della sclerotica. — 7. Superficie esterna della coroide coperta dai nervi ciliari e da una arteria ciliare lunga. — 8. Tronco superiore ed interno dei *vasa vorticoso* — 9, 9. Margine dentellato che limita indietro la zona coroidea. — 10, 10. Metà anteriore di questa zona notevole pel suo colore bianco grigiastro: è il muscolo ciliare. — 11, 11. Nervi ciliari di volume molto ineguale che escono dai canali che loro fornisce la sclerotica, e si dirigono verso il muscolo ciliare nel quale si ramificano e si anastomizzano. — 12. Arteria ciliare lunga. — 13, 13, 13. Arterie ciliari anteriori. — 14. Iride. — 15. Piccolo cerchio arterioso dell'iride. — 16. Orifizio pupillare.

roide alla sclerotica ed alla cornea, donde il nome di *legamento ciliare* che gli avevano dato gli antichi: è il *muscolo ciliare* degli autori moderni.

2.° D'uno strato interno nero e pieghettato che circonda il cristallino e che costituisce la *corona* o il *corpo ciliare*.

#### 1.° — *Muscolo ciliare*.

Il *muscolo ciliare* circonda l'orifizio anteriore della coroide. Schiacciato da fuori indentro, più spesso in avanti che indietro, prende la forma di un prisma triangolare e circolare, nel quale si possono considerare due facce, una base ed un apice (fig. 702. 6, 7.)

La sua faccia esterna, o superficiale, di color bianco grigiastro, è larga 3 millimetri, e corrisponde alla sclerotica alla quale non è unita che per mezzo delle arterie ciliari anteriori.—La sua faccia interna o profonda si continua con la faccia esterna della corona ciliare.

La base dell'anello, rivolta in avanti, aderisce superiormente alla parete corrispondente del canale di Schlemm e più in basso alla grande circonferenza dell'iride. La sua spessezza non eccede un millimetro.—Il suo apice, diretto indietro, si continua con la metà posteriore della zona coroidea.

Quest'anello è costituito da fibre muscolari lisce, disposte in due piani reciprocamente perpendicolari. Il *piano superficiale* o *raggiato* scoperto quasi contemporaneamente da Bowman e da Brücke, si compone di fibre che si attaccano per la loro estremità anteriore sulla parete interna del canale di Schlemm e che tutte si portano indietro a mo' di raggi; le più superficiali s'inseriscono sulla zona coroidea prolungandosi fino in corrispondenza dal suo margine posteriore fra stagiato; le altre si fissano sulla faccia esterna della corona ciliare.— Il piano profondo o ciliare, indicato da Rouget e da H. Müller, corrisponde alla metà anteriore dell'anello. Le sue fibre, meno numerose s'inseriscono sui processi ciliari.

Il muscolo ciliare presiede all'accomodazione dell'occhio per la visione degli oggetti vicini. Ognuno dei suoi due ordini di fibre concorre a questo risultato, benché posseggano attribuzioni molto differenti.

Il piano raggiato stende la coroide e si oppone allo spostamento del cristallino indietro. Il piano circolare comprime il plesso venoso dei processi ciliari, e per mezzo di questo plesso, la parte periferica della faccia anteriore del cristallino. Ora siccome la faccia posteriore di questo è immobile nel sito che occupa, la depressione della parte periferica ha per conseguenza necessaria la proiezione della sua faccia anteriore verso la cornea. I due piani muscolari hanno dunque per effetto comune d'allungare l'asse della lente e di impartire alla sua faccia anteriore una convessità maggiore. Quest'aumento di curvatura è stato misurato da Helmholtz con grande precisione. In un individuo, il raggio di curvatura della faccia anteriore era di 11<sup>mm</sup>,6 per la vista a grande distanza, e di 8<sup>mm</sup>,6 per la vista da vicino; la pupilla in quest'ultimo caso s'è portata da dietro in avanti di 0<sup>mm</sup>,36. In un altro, i due raggi erano nel rapporto di 8<sup>mm</sup>,8 a 5<sup>mm</sup>; la proiezione dell'iride in avanti è stata di 0<sup>mm</sup>,44. Lo spostamento che subisce la faccia anteriore del cristallino, divenendo più convessa a momento dell'accomodazione, varia dunque da un terzo ad un mezzo millimetro.

L'anello che circonda l'orifizio anteriore della coroide non è costituito, del resto, esclusivamente da fibre muscolari lisce. È notevole anche per la sua grande vascolarità e per i nervi molto numerosi che l'attraversano e si anastomizzano nella sua spessezza.

I vasi sono soprattutto arteriosi rappresentati qui dalle ciliari lunghe e dalle ciliari anteriori. Le ciliari lunghe comprese nel cerchio

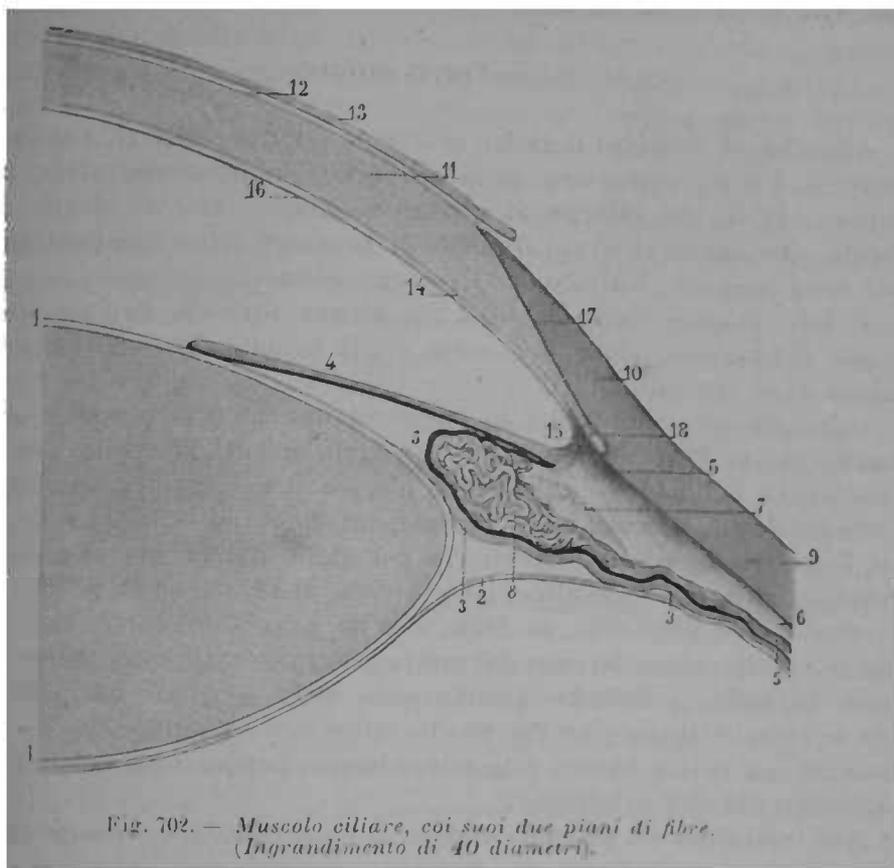


Fig. 702. — Muscolo ciliare, coi suoi due piani di fibre.  
(Ingrandimento di 40 diametri).

1, 1. Cristallino.—2. Membrana jaloide.—3. Zona di Zinn.—4. Iride.—5, 5. Un processo ciliare visto di lato.—6, 6. Porzione raggiata del muscolo ciliare.—7. Taglio della sua porzione circolare.—8. Plesso venoso d'un processo ciliare.—9. Sclerotica.—10. Margine a sghembo col quale si termina.—11. Strato medio della cornea.—12. Sua lamina ialina anteriore.—13. Epitelio che copre questa lamina.—14. Sua lamina ialina posteriore, o membrana di Descemet.—15. Fibre con cui si termina, o legamento pettinato.—16. Lamina epiteliale che la riveste.—17. Unione della sclerotica e della cornea.—18. Taglio del canale di Schlemm.

equatoriale dell'occhio, e distinte in interna ed esterna, si biforcano nella metà anteriore del muscolo; le loro branche, ascendenti e discendenti, scorrono dapprima in questa metà anteriore, avvicinandosi gradatamente alla circonferenza dell'iride. — Le ciliari anteriori, alla loro uscita dagli orifizi che loro presenta la sclerotica, penetrano nel muscolo per la sua faccia esterna e vi si ramificano scambiando numerose comunicazioni tra loro e con le ciliari lunghe (fig. 701).

I nervi ciliari s'immergono nel muscolo pel suo margine posteriore. Abbiamo visto che formano un plesso a maglie molto strette e che la maggior parte di loro non fanno che attraversarlo per portarsi, gli uni nella cornea, gli altri nell'iride: quelli che vi si terminano pre-

siedono alle sue contrazioni. Sul loro decorso H. Müller ha indicato la presenza di piccolissimi gangli analoghi a quelli che si osservano in quasi tutti gli altri muscoli a fibre lisce.

## 2.° — *Corpo ciliare.*

Allorchè si è diviso il globo dell'occhio in due emisferi, l'uno anteriore e l'altro posteriore, se si rovescia l'emisfero anteriore sulla cornea, si scorge intorno al cristallino una corona di pieghe ragianti, che hanno ricevuto il nome di *processi ciliari*, e considerate nel loro insieme costituiscono il *corpo ciliare*.

Il loro numero varia da 60 a 70. Alcune sono un poco più lunghe e più voluminose, altre più corte e più gracili. Le loro lunghezza media è di tre millimetri.

Ogni processo ciliare ha la forma di una piccola piramide a tre facce, la cui base arrotondata e rivolta in avanti si applica alla circonferenza dell'iride senz'aderirvi. L'apice di questa piramide, alcune volte biforcuto, succede molto bruscamente al corpo.—Delle sue tre facce, l'una rivolta verso la periferia del globo dell'occhio, si unisce al muscolo ciliare, le due altre, rivolte verso il centro ed un po'inequali, corrispondono alla zona di Zinn, che le separa dal corpo vitreo in dietro e dalla circonferenza del cristallino in avanti: sono brune nello stato normale, e bianche quando sono state spogliate dal pigmento che le riveste. Il margine che risulta dalla loro riunione offre costantemente un colore bianco-grigiastro; libero, pendente, si applica alla circonferenza del cristallino.

Nell'intervallo dei processi ciliari, si osservano altre pieghe molto più piccole, senza forma né direzione determinata, e che spariscono in parte quando si dilata l'apertura anteriore delle coroidi. Per ben vedere queste pieghe secondarie, come le principali, bisogna togliere con lavande tutto lo strato pigmentario che le copre, ed esaminare in seguito il corpo ciliare, sotto l'acqua ed ai raggi del sole per mezzo di una lente, con ingrandimento di 3 o 4 diametri (fig. 704).

## B — *Struttura della coroidi.*

Questa membrana comprende nella sua costituzione tre strati di natura differente: uno *superficiale* o *celluloso*, uno profondo o *pigmentario*, ed uno strato medio essenzialmente *vascolare*.

### a. — *Strato celluloso della coroidi.*

Lo strato celluloso è più sviluppato negli occhi bruni che nel bleu, e più ancora nell'adulto che nel fanciullo e nel vecchio. S'intravede,

quando dopo aver asportata la sclerotica si esamina la coroide all'aria libera, ma non se ne acquista una nozione esatta che esaminandola sotto l'acqua. È essa che dà alla superficie esterna di questa mem-

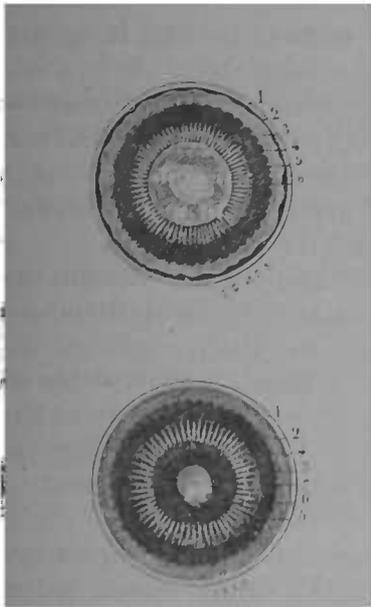


Fig. 703. — Il corpo ciliare nei suoi rapporti col cristallino e con l'iride.

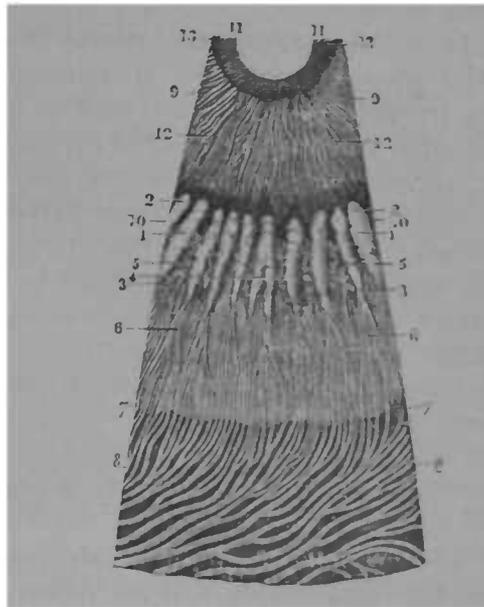


Fig. 704. — Segmento del corpo ciliare visto ad un ingrandimento di 4 diametri.

Fig. 703. — Il corpo ciliare in rapporto col cristallino — 1. Sclerotica. — 2. Coroide. — 3. Retina. — 4. Zona coroidea. — 5. Corona o corpo ciliare. — 6. Cristallino, la cui parte centrale ha una tinta più chiara a livello della pupilla.

B. *Corpo ciliare in rapporto con la grande circonferenza dell'iride.* — 1. Sclerotica. — 2. Coroide. — 3. Zona coroidea. — 4. Margine posteriore di questa zona. — 5. Corpo ciliare. — 6. Faccia posteriore dell'iride sulla quale si scorgono strie nere e raggiate, formate da anelli lineari del pigmento. — 7. Pupilla.

Fig. 704. — 1, 1. Processi ciliari. — 2, 2. Loro base o estremità arrotondata che si prolunga sulla faccia posteriore dell'iride. — 3, 3. Loro apice diretto indietro. — 4. Un processo ciliare il cui apice si biforca. — 5, 5. Pliche reticolari o processi ciliari di second'ordine, situati negli intervalli che separano i processi ciliari principali. — 6, 6. Piccoli tronchi venosi che emanano da quest'ultimo. — 7, 7. Margine a festoni o ora serrata della zona coroidea. — 8, 8. Vene della coroide. — 9, 9. Segmento dell'iride, vasi che si portano dalla sua grande verso la sua piccola circonferenza. — 10, 10. Grande circonferenza dell'iride coperta dalla testa dei processi ciliari. — 11. Piccolo cerchio dell'iride. — 12, 12. Grande cerchio dell'iride.

brana la sua tinta bruna ed il suo aspetto ineguale. In fuori aderisce debolmente alla tonaca fibrosa; in dentro s'unisce al contrario intimamente allo strato vascolare. Indietro si continua col labbro anteriore dell'orifizio corrispondente della sclerotica: in avanti si prolunga nel muscolo ciliare penetrando negli'interstizii delle sue fibre raggiate. — Questo strato si compone di fibre laminose, d'una sostanza propria granulosa e di cellule pigmentarie.

Le fibre laminose non hanno alcuna direzione determinata, si aggruppano in fascio, o restano isolate, e non prendono che una debole parte alla costituzione della coroide.

La sostanza granulosa è formata da una materia amorfa nella

quale sono disseminate: 1° granulazioni di dimensioni molto ineguali; 2° nuclei anche ineguali, e per la maggior parte di piccolo volume; 3° cellule arrotondate che contengono un nucleo e granulazioni appena colorate.

Le cellule pigmentari, sparse in gran numero in tutta la spessore dello strato superficiale, si distinguono specialmente per la loro estrema irregolarità e le loro varietà infinite di forma e di volume. Contengono una quantità molto ineguale di granulazioni, in modo che le une ne sono ripiene, mentre che altre ne contengono molto meno, o ne sono quasi interamente prive. Le prime sono nere o brune, le seconde di un colore pallido. Il loro nucleo è del pari ora molto apparente ed ora invisibile. Come le cellule stellate dei vertebrati inferiori, esse hanno prolungamenti che possono essere rettilinei o sinuosi, corti o più o meno lunghi, semplici o bifidi; come quelle, si veggono anastomizzarsi in una quantità di punti, e restare indipendenti in altri (fig. 705.)

b. — *Strato profondo o pigmentario della coroide.*

Alla presenza di questo strato pigmentario profondo la faccia interna della coroide deve il suo colore, il quale è bruno oscuro nel fanciullo e nell'adulto, ed impallidisce nella seconda metà della vita in ragione diretta della età, come Petit ha fatto notare, per prendere una tinta grigia nella vecchiezza più avanzata. — Indietro lo strato pigmentario interno è estremamente sottile, ma a misura che si avvicina alla zona corioidea diviene più spesso. È su questa che giunge alla sua maggiore spessorezza.

Questo strato è formato da cellule schiacciate, esagonali, molto regolari di volume eguale e contigue nei loro margini. Tutte contengono un nucleo e granulazioni pigmentari che riempiono la loro cavità. Queste sono arrotondate, oscure alla loro periferia, chiare nella loro parte centrale e di dimensioni eguali; ve ne sono delle grandi, delle medie e delle piccolissime (fig. 706, B).

Sulla parte posteriore della corioidea, lo strato pigmentario consta di un solo piano di cellule, ma, verso la sua parte media, si compone di parecchi piani, i quali sono più numerosi ancora in avanti. Il suo colore è in ragione del numero delle cellule sovrapposte.

Nei primi tempi della vita intrauterina, lo strato pigmentario non esiste; è al principio del quinto mese che compare. Nel suo sviluppo questo strato procede d'avanti indietro. Le prime cellule che si formano corrispondono alla zona corioidea e si arrestano molto nettamente al livello del margine a festoni. Costituiscono dapprima un solo piano, ed ogni cellula non contiene che poche granulazioni; perciò il loro nucleo è molto manifesto. Nel corso del sesto mese,

un secondo piano si mostra sulla zona coroidea, poi un terzo; e allora che le altre parti della coroide si coprono anche di cellule.—Nella vecchiaia, le granulazioni partecipano all'atrofia generale, donde il colore meno oscuro dello strato pigmentario.

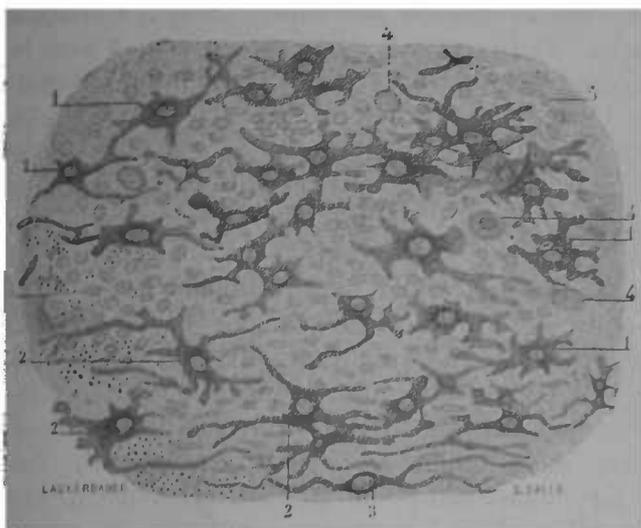


Fig. 705. — Cellule pigmentarie dello strato esterno della coroide.

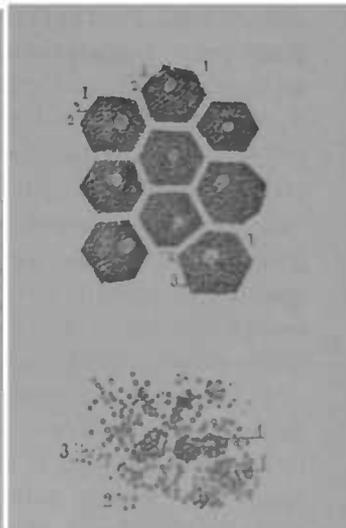


Fig. 706. — Cellule pigmentarie della sua faccia interna.

Fig. 705. — 1,1,1,1. Cellule pigmentarie stellate. — 2,2,2. Cellule stellate di cui alcuni prolungamenti si dividono. — 3. Una cellula dalla quale nascono due prolungamenti, l'uno semplice, l'altro bifido. — 4,4,4. Cellule arrotondate di colore pallido. — 5,5. Nuclei irregolarmente disseminati nella spessezza della coroide, anche molto pallidi e coperti da granulazioni pigmentarie allo stato nascente.

Fig. 706. — A. 1, 1, 1. Cellule pigmentarie della faccia interna della coroide nel feto. — 2, 2, 2. Nucleo di queste cellule. — 3, 3, 3. Granulazioni pigmentarie molto poco numerose a quest'età, sicché lascian vedere il nucleo, che nascondono nell'adulto.

B. Granulazioni pigmentarie delle cellule esagonali. — 1,1. Diversi gruppi formati da queste granulazioni. — 2. Granulazioni isolate, di dimensioni ordinarie. — 3. Granulazioni estremamente tenui.

In alcuni animali come nel bue, nel cavallo, nella foca, nella maggior parte dei ruminanti, ecc., la parte posteriore della coroide non è nera. In fuori del nervo ottico essa ha una tinta chiara e brillante, un riflesso metallico particolare, che varia secondo le incidenze della luce, e che ha ricevuto il nome di *tappeto*. Questa tinta chiara dipende da un semplice fenomeno d'interferenza, risultante da una modificazione nella struttura della coroide. Su tutta la estensione del *tappeto* non mancano le cellule della faccia interna della coroide, ma sono sfornite di granulazioni. I raggi luminosi penetrano adunque nella spessezza della membrana, che in questo luogo presenta una rete di fibre laminose, dense e delicate. Giunti su queste fibre i raggi sono riflessi e decomposti: da ciò, come ha fatto notare Ch. Robin, effetti d'iridescenza, che variano secondo l'inclinazione delle superficie riflettenti.

c. — *Strato vascolare della coroide.*

È il più importante dei tre strati che formano la coroide. Benché i vasi ne rappresentino l'elemento essenziale, non lo compongono però esclusivamente.—Si osservano nella sua spessezza fibre laminose, che hanno una disposizione retiforme e sembrano destinate a congiungere tra loro tutte le ramificazioni delle arterie e delle vene. — Contiene anche un grandissimo numero di cellule pigmentarie stellate che hanno gli stessi caratteri di quelle dello strato celluloso con le quali si anastomizzano. Queste cellule costituiscono delle lunghe catene situate nello intervallo dei grossi vasi, e dirette, come questi d'avanti indietro. Queste cellule si continuano sulla faccia esterna o superficiale dello strato vascolare con le cellule stellate dello strato celluloso, di cui sembrano quindi formare una dipendenza.

I vasi sono disposti nell'ordine seguente: andando da fuori indentro, s'incontrano dapprima le vene poi le arterie e profondamente i capillari. — Le vene, molto numerose e molto voluminose, formano per mezzo delle loro anastomosi un elegantissimo plesso che abbraccia tutto il globo dell'occhio. Le arterie, molto meno numerose e più piccole sono come perdute sotto la faccia profonda di questo plesso: esse si trovano mischiate del resto ai rami e rametti venosi che emanano dai capillari. — Questi costituiscono del pari una rete sempre continua, come quella delle vene la quale si estende dall'orifizio posteriore della coroide al margine a festoni della zona corioidea, ove cessa bruscamente e completamente.

Considerati nelle loro connessioni i vasi della coroide formano dunque due strati sovrapposti. Il superficiale comprende le arterie, le vene che le coprono, e tutte le loro principali divisioni; il profondo è costituito dalla rete dei capillari.—Conosciuta la situazione relativa di tutti questi vasi, ci resta a determinare la disposizione che essi presentano in ciascuno strato.

1.<sup>a</sup> ARTERIE DELLA COROIDE.—Vengono dalle ciliari corte posteriori che si perdono quasi esclusivamente in questa membrana e che si compongono al loro punto di partenza di due tronchi situati, l'uno indentro, l'altro in fuori del nervo ottico. Giunto ad un centimetro di distanza dalla sclerotica, ognuno di questi tronchi si divide in quattro o cinque branche, di cui la più alta si avvanza sulla parte superiore del nervo ottico, mentre che la più declive si applica alla sua parte inferiore; da ciò due mezzecorone di branche arteriose che abbracciano il tronco nervoso alla sua entrata nel globo dell'occhio. Tutte queste branche penetrano immediatamente nella sclerotica, e l'attraversano dividendosi nella sua spessezza in tre branche secondarie, che alcune volte si suddividono anche esse, di modo che, al momento in cui le ciliari corte

posteriori escono dall'involucro fibroso dell'occhio, si contano già 18 a 20 divisioni. Queste s'immettono allora negl'interstizii delle vene della corioide, si applicano alla faccia interna del piano venoso, poi si por-

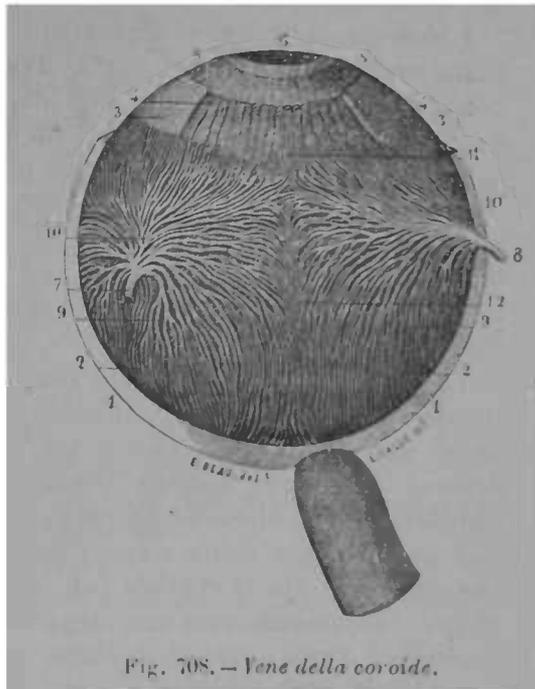
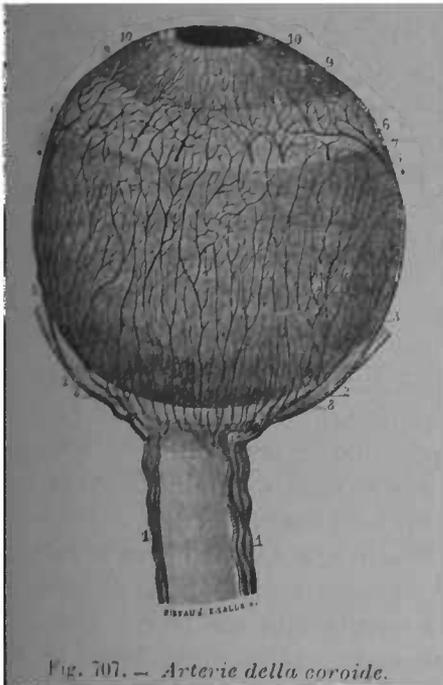


Fig. 707.—1, 1. Arterie ciliari posteriori.—2, 2. Arterie ciliari lunghe.—3, 3. Queste arterie che escono dal canale che loro fornisce la sclerotica e si applicano alla faccia esterna della corioide.—4, 4. Le stesse arterie che si dividono un poco indietro del muscolo ciliare in due branche.—5, 5. Loro branca superiore o ascendente.—6, 6. Branche accessorie.—7, 7. Arterie ciliari anteriori.—8, 8. Arterie ciliari corte, che si spandono su tutta la estensione della corioide, dividendosi ed anastomizzandosi.—9, 9. Arterie dell'iride che provengono dalle ciliari lunghe e dalle ciliari anteriori.—10, 10. Piccolo cerchio arterioso dell'iride.

Fig. 708.—1, 1. Sclerotica.—2, 2. Corioide.—3, 3. Muscolo ciliare.—4, 4. Processi ciliari messi a nudo per mezzo dell'escisione di una parte del muscolo che li ricopre.—5, 5. Iride.—6, 6. Pupilla.—7. Vena corioidea superiore ed esterna, le cui branche afferenti, considerate nel loro insieme, hanno l'immagine di una stella a raggi curvi.—8. Vena corioidea superiore ed interna le cui branche hanno la stessa disposizione.—9, 9. Branche posteriori di queste vene.—10, 10. Loro branche anteriori, che non tardano a deviare per portarsi lateralmente dentro, le altre infuori.—11. Piccoli tronchi venosi che emanano dai processi ciliari e si continuano coi vasa vorticososa, di cui sono una delle principali origini.—12. Anastomosi delle due vene corioidee superiori.

tano da dietro in avanti e danno sul loro cammino una quantità di rametti le cui ultime divisioni si continuano con lo strato corio-capillare. La maggior parte non arrivano sino al muscolo ciliare. I più lunghi sole raggiungono questo muscolo sul quale terminano e si anastomizzano con le arterie ciliari anteriori e le ciliari lunghe.

2.° Le VENE DELLA CORIOIDE, o *vasa vorticososa*, *vasi vorticosi* di Ste-none figlio, formano quattro gruppi che si pongono in continuità anastomizzandosi con la loro parte periferica. Di questi quattro gruppi, due sono superiori, l'interno, l'esterno, e due inferiori, situati anche

l'uno indentro e l'altro in fuori. Ognuno di essi si estende dalla entrata del nervo ottico sino ai processi ciliari, e si compone di vene convergenti e curvilinee il cui tronco comune attraversa la parte media della sclerotica.

L'insieme delle vene aggruppate intorno allo stesso tronco rappresenta una stella a raggi curvi. Tra queste vene, quelle che si dirigono da dietro in avanti sono dapprima parallele alle arterie che esse coprono, ma ben presto s'incurvano e le incrociano ad angolo acuto. Quelle numerosissime che provengono dai processi ciliari, si dirigono da avanti indietro, e non tardano ad incrociare anche obliquamente le arterie. Quelle che si dirigono da dentro in fuori, e da fuori in dentro, le incrociano per la maggior parte ad angolo retto. Tutte sono sovrapposte alle arterie e le coprono completamente (fig. 708).

La disposizione che queste vene presentano alla loro origine è notevole: dodici, quindici, venti sottili ramificazioni convergono a raggi verso uno stesso ramo, che ha un calibro due o tre volte più considerevole, e sembra nascere subitaneamente; queste ramificazioni ed i capillari che ne dipendono formano anche un piccolo vortice, o meglio una piccolissima stella a raggi curvi, simile alle quattro grandi stelle che coprono tutta la coroida con le loro irradiazioni. Ognuna di queste ultime rappresenta così una larga volta fornita alla sua faccia interna o concava d'una quantità di stelle di secondo ordine (fig. 709).

Al livello dei processi ciliari, le vene prendono una disposizione differente, e descrivono tante arcate flessuose che s'inviano branche anastomotiche. La più grande di queste arcate occupa la testa dei processi ciliari, e dietro di essa ve ne sono altre più piccole. Tutte si avvicinano con le loro estremità, si riuniscono in parte e si riducono verso l'apice dei processi ciliari in un fascio di cinque a sei piccoli tronchi, che passano da questi nella metà posteriore della zona coroida, ove si continuano col *vaso vorticosa*.

Queste arcate venose formano col loro insieme un piccolo plesso coroidale, la cui base arrotondata si addossa alla grande circonferenza dell'iride.

I tronchi verso i quali convergono le vene coroidali sono ordinariamente quattro. Ma non è raro vedere che una ed anche due delle branche che concorrono a formarli si riuniscono ad essi solo alla loro uscita dal globo dell'occhio. Questi tronchi dopo un corto cammino, gettano nella vena oftalmica o in una delle sue branche.

Le vene coroidali sono rimaste lungo tempo sconosciute. Federico Ruysch, che le avea osservate, le prese come tutti i suoi predecessori per arterie, e comechè avesse visto anche le vere arterie della coroida, fu condotto ad ammettere in questa membrana due strati di vasi arteriosi: uno superficiale formato di vasi a direzione curvilinea (*ramuscoli dispositi in orbem*), ed uno più profondo composto di

tutte le divisioni delle arterie e dei capillari (1). A questo secondo strato suo figlio Enrico diede il nome di *membrana ruyschiana*.

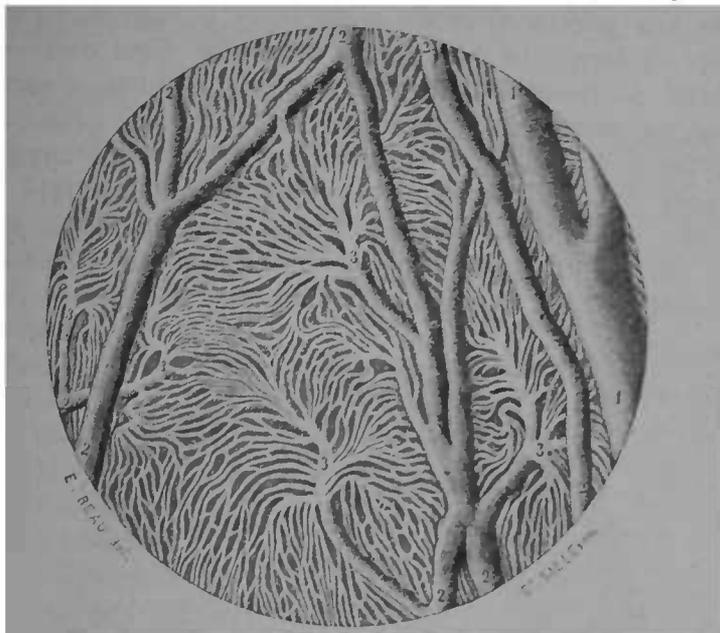


Fig. 709. — *Piccoli vortici o stelle di second'ordine che provengono dallo strato dei capillari e formano l'origine delle vene coroides.*

1,1. Una branca venosa situata fuori dello strato capillare della coroides. — 2,2,2,2,2. Rami venosi situati anche fuori di questo strato. — 3,3,3,3,3. Rametti venosi che ricevono una quantità di ramificazioni curvilinee, che si aggruppano intorno ad ognuno di loro, in modo da formare tanti piccoli vortici o stelle di second'ordine, nello stesso modo che abbiamo visto, nella Fig. 705, tutte le branche aggrupparsi intorno ai loro tronchi rispettivi per dare origine a quattro grandi vortici o stelle di prim'ordine. Queste stelle secondarie si anastomizzano mediante i loro raggi, come questi si anastomizzano insieme nel loro cammino.

Haller per il primo dimostrò che i vasi a direzione curvilinea o superficiali della coroides erano vene e non arterie (2).

Zinn, alcuni anni dopo, le disegnò nella sua opera con grandissima esattezza. Però ricadde in parte nell'errore che aveano commesso tutti i suoi antecessori: come questi aveano preso i *vasa vorticosa* per arterie, così egli considerò tutte le arcate dei processi ciliari come arteriose. « Giunte, egli dice, all'apice dei processi ciliari, le ciliari posteriori corte forniscono ad ognuna di queste pieghe spesso più di venti divisioni, che, dapprima parallele, finiscono per flettersi, divengono flessuose, poi s'incrociano, si anastomizzano e danno origine alla più ammirabile rete. » Un bellissimo disegno, riprodotto

(1) Ruysch. *Opera omnia*, 1721, t. I. epist. XIII. p. 12 e 13.

(2) « Verum certissimum est venas esse, quas anatomici pro arteriis habuerunt, et quae nunquam ad ciliares trunculos, sed ad venam utique ophthalmicam deduci possunt » (Haller, *Iconum anatomicarum* fasc. VIII, p. 47).

da tutt'i suoi successori, fu da lui consacrato a questa rete; per dargli l'impronta d'esattezza che gli manca, basterebbe sostituire la parola *vene* alla parola *arterie*.

L'errore di Zinn ebbe una grande diffusione. Ogni osservatore dopo di lui tenne lo stesso linguaggio; e la sua opinione è ancora quella della maggior parte degli anatomici moderni. Tra questi ultimi, citerò Soemmering, Arnold e Huschke. Quasi tutti gli autori, sino ad oggi si sono dunque trovati di accordo per considerare i processi ciliari come tanti piccoli plessi arteriosi. Però non temo di affermare di nuovo che questi organi sono al contrario essenzialmente composti di vene, disposte ad anse ed anastomizzate tra loro.

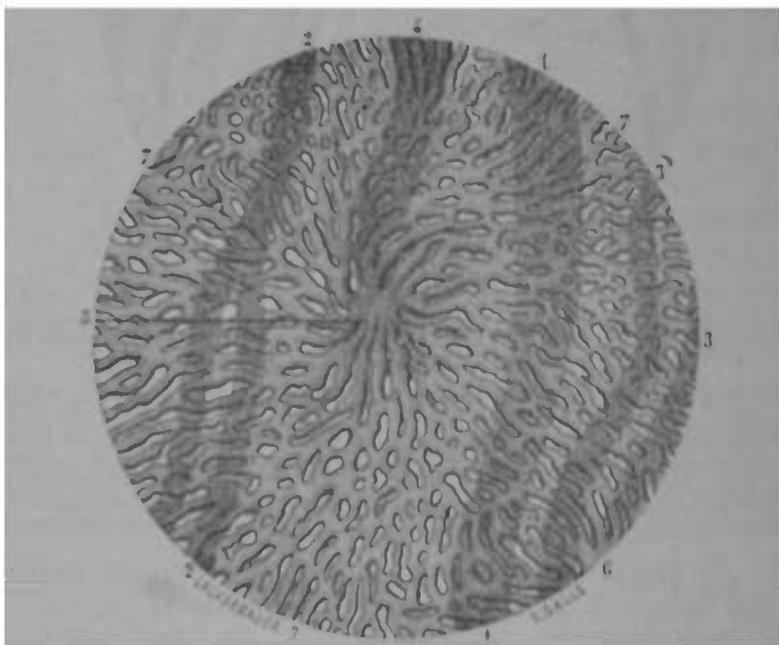


Fig. 710. — Strato corio-capillare o ruyshiano della coroida.  
(ingrandimento 100 diametri).

1, 1. Vena sottostante allo strato corio-capillare. — 2, 2. Vena più piccola situata anche al di fuori di questo strato. — 3, 3. Due altre vene situate sullo stesso piano delle precedenti e parallele a queste. — 4. Vena costituita alla sua origine da capillari convergenti ed anastomizzati, che fanno parte dello strato corio-capillare e rappresentano col loro insieme una specie di stella. — 5. Parte centrale della stella o origine della vena. — 6, 6. Altri capillari che anche convergono per concorrere alla formazione di una seconda stella il cui centro era fuori il campo del microscopio. — 7, 7, 7. Rete che formano con le loro anastomosi i capillari della membrana ruyshiana.

Nella parte anteriore e superiore del plesso costituito da queste arcate si aprono per la maggior parte le vene numerosissime più o molto voluminose dell'iride; ed è al sangue versato da queste ultime nella loro cavità che tali arcate debbono il loro calibro tanto considerevole. Prese nel loro insieme, le vene dei processi ciliari rappresentano una specie di piccolo serbatoio sanguigno, che si empie,

si gonfia e comprime il cristallino, quando il muscolo ciliare si contrae, e che si svuota invece, ritorna su sè stesso e cessa di comprimere la lente quando il muscolo si rilascia.

§ 6.° — IRIDE.

L'*iride*, simile ai diaframmi che gli ottici situano innanzi alle loro lenti è un disco membranoso, circolare e contrattile, forato al suo centro per dar passaggio ai raggi luminosi, e trasversalmente situato nell'umore acqueo, tra la cornea che esso sottende ed il cristallino di cui copre la parte periferica.

L'apertura che presenta questo diaframma ha ricevuto il nome di *pupilla*. Essa non occupa esattamente la sua parte centrale, ma si avvicina un poco al suo lato interno. È circolare anch'essa, e notevole specialmente per la facoltà che possiede di restringersi e di dilatarsi alternativamente.—Si restringe quando guardiamo un oggetto vivamente illuminato o molto vicino, sotto l'influenza dell'elettricità; dopo l'ingestione di certi farmaci, la stricnina, ad esempio; in seguito ad alcune infiammazioni, come l'encefalite, la meningite, e la maggior parte di quelle che si verificano nel globo dell'occhio o nelle sue dipendenze etc.—Si dilata al contrario quando passiamo da un ambiente illuminato in uno oscuro; quando la nostra vista si porta da un oggetto molto vicino sopra oggetti lontani; quando il secondo ed il terzo paio dei nervi sono paralizzati, e sotto l'influenza di ogni causa che tende a debilitare il sistema nervoso, ed infine in un modo molto più pronunziato ancora sotto l'influenza della belladonna.

Le dimensioni della pupilla sono dunque estremamente varie. Nel suo stato di media dilatazione, il diametro di quest'orifizio è di 3 a 4 millimetri e quello dell'iride di 13. In conseguenza, il primo non rappresenta il terzo dell'estensione del secondo; la pupilla in altri termini, è un poco meno larga dell'anello membranoso che la circo-scrive. Ma le dimensioni relative di quest'anello e dell'apertura pupillare variano molto secondo il grado di costrizione o di dilatazione di questa, e variano sempre in ragione inversa, essendo che l'anello aumenta di larghezza quando la pupilla si restringe, e diminuisce al contrario quando si dilata.

L'iride presenta una spessezza uniforme, quasi eguale a quella della parte media della coroidè, ed è notevolmente più sottile della parte anteriore di questa.

Questa membrana circolare, verticalmente e trasversalmente diretta, ci offre a considerare una grande ed una piccola circonferenza, due facce, l'una anteriore, l'altra posteriore, e le diverse parti che concorrono a formarla.

### A. — **Conformazione esterna dell'iride.**

La *grande circonferenza* dell'iride aderisce al muscolo ciliare il quale è unito specialmente per mezzo dei vasi che si estendono dall'una all'altra membrana. Aderisce anche alla parete posteriore del canale di Schlemm, sia per mezzo del legamento pettinato, sia per mezzo delle venuzze che si aprono nella cavità di questo. Tale unione però non è molto intima: quando si afferra, da una parte la grande circonferenza dell'iride, dall'altra il muscolo ciliare, si riesce facilmente a staccare questi due organi: donde l'idea, quando la cornea si è resa opaca nella sua parte centrale, di fare una pupilla periferica mediante un semplice distacco.

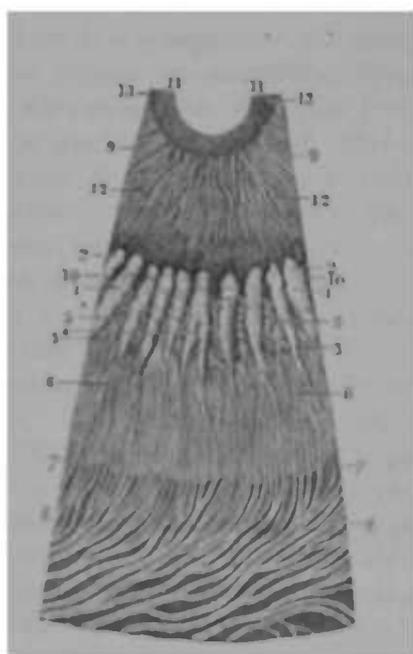


Fig. 711. Segmento del corpo ciliare e dell'iride (ingrand. di 4 diametri).



Fig. 712. Plesso venoso dei processi ciliari (ingrand. di 40 diametri).

Fig. 711. 1, 1. Processi ciliari. — 2, 2. Loro base o estremità arrotondate. — 3, 3. Loro apice. — 4, 4. Un processo ciliare il cui apice si biforca. — 5, 5. Pieghe reticolate o processi ciliari di secondo ordine. — 6, 6. Tronchietti venosi che emano da questi ultimi. — 7, 7. Margine a festoni o ora serrata della zona corioidea. — 8, 8. Vene della corioide. — 9, 9. Segmento dell'iride. — 10, 10. Grande circonferenza dell'iride. — 11, 11. Piccola circonferenza dell'iride. — 12, 12. Grande cerchio dell'iride. — 13, 13. Piccolo cerchio dell'iride.

Fig. 712. 1, 1. Due processi ciliari, costituiti ambedue da arcoie venose o floccose anastomizzate tra loro. — 2, 2. Due altri processi ciliari di cui si vede solo una porzione. — 3, 3. Tronchietti che partono dal plesso venoso dei processi ciliari per andare a riunirsi ai vasi corticali di cui rappresentano una delle principali origini. — 4, 4. Vene dell'iride che vanno a collegarsi nel plesso dei processi ciliari ed esse contribuiscono a formare.

La *piccola circonferenza* o l'*orizzito pupillare* pesca nell'umore acqueo. Le sue dimensioni variano, ma la sua forma circolare resta costante.

Non è così per gli animali, nei quali prende una forma ellittica nel senso verticale o nel senso trasversale. La sua forma allora non è meno variabile del suo diametro: quando si restringe, prende l'aspetto di una fessura, tanto più stretta quanto più si contrae: quando si dilata, si avvicina tanto più alla forma circolare per quanto la sua dilatazione è maggiore.

Nell'uomo la piccola circonferenza dell'iride è generalmente molto sottile, ed ha un colore nero, dovuto alla presenza di uno strato di pigmento. Inoltre è coperta da piccolissime sporgenze, che le danno un aspetto finamente dentellato. Per distinguere queste particolarità bisogna osservarle sopra un occhio da cui siasi asportato l'emisfero posteriore: esaminando l'emisfero anteriore di quest'occhio a luce trasmessa, si vedrà nettamente la piccola circonferenza risaltare sul fondo chiaro della pupilla sotto la forma di un anello nero, e mediante un debole ingrandimento si vedranno anche le sue dentellature.

La *faccia anteriore* dell'iride, leggermente convessa, è notevole per la varietà dei colori che presenta. Il suo colore dominante si trova ordinariamente in armonia con quello dei capelli e delle sopracciglia: è bruno-giallastra nell'individui a capelli neri ed in conseguenza in quasi tutt'i popoli più o meno vicini all'equatore: bleu chiara negli uomini a capelli biondi e nei popoli del Nord. Indipendentemente da questi due estremi colori, può offrirne una quantità di altri intermedi. L'iride dell'albino offre un riflesso rosso molto vivo, dovuto all'assenza del pigmento.

Il colore che presenta la faccia anteriore di questa membrana non è uniforme. Si vedono su questa faccia due zone di colorazione differente ed in generale ben distinte: una di queste zone circonda la pupilla, è larga 1 a 2 millimetri, e porta il nome di *piccolo cerchio* o *d'anello colorato interno*; l'altra, che si estende dalla precedente alla grande circonferenza, è larga 3 a 4 millimetri e costituisce il *grande cerchio* o *l'anello colorato esterno*. Il colore del piccolo cerchio è più oscuro di quello del grande negli occhi bleu, e più chiaro nei bruni.

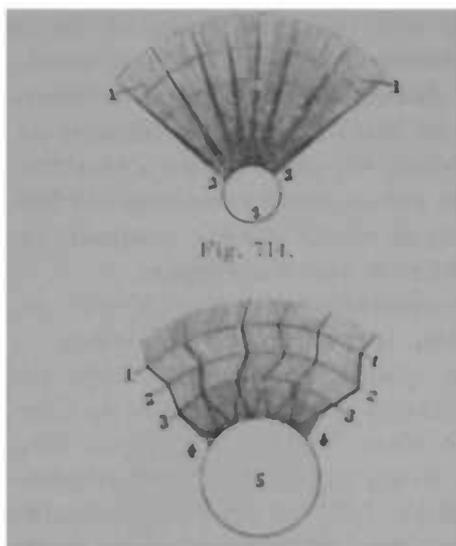
I due cerchi dell'iride sono talvolta separati fra loro da alcune arcate con convessità rivolta verso la pupilla. Quando tutte queste arcate si toccano coi loro estremi formano intorno al piccolo cerchio un festone abbastanza regolare; ma questo si trova quasi sempre interrotto sopra uno o parecchi punti. Inoltre tra le arcate che gli danno origine; le une sono alcune volte molto grandi, altre piccolissime, alcune sono più vicine alla pupilla, altre più lontane. Presenta, in una parola, grandissime varietà.

Tutta la faccia anteriore è coperta da strie, che si portano convergendo dalla grande verso la piccola circonferenza, rettilinee o incurvate, secondo che la pupilla è ristretta o dilatata. Queste strie cor-

rispondono ai vasi. Allorchè si osservano con lente d'ingrandimento in un individuo che si presti a questo esame, si vede :

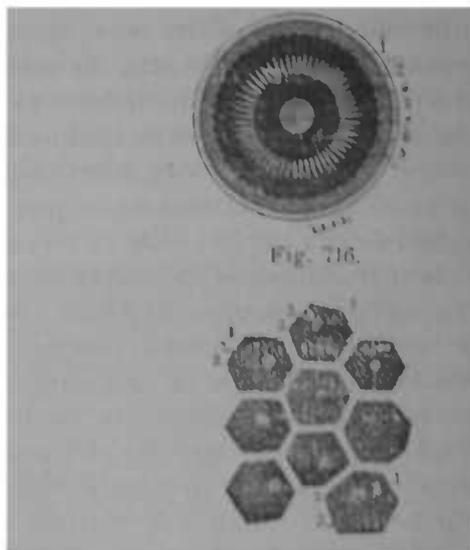
1.<sup>o</sup> Che non sono sinuose, ma si piegano ad angolo ottuso in due o tre punti della loro lunghezza, di modochè ognuna rappresenta una piccola linea spezzata ;

Fig. 713.



Raggi del grande cerchio dell'iride.

Fig. 715.



Faccia posteriore dell'iride.

Fig. 713. — Raggi del grande cerchio dell'iride, visti con lente d'ingrandimento, al momento in cui lo sguardo è fissato sopra un oggetto vicino. — 1,1. Raggi allungati e rettilinei. — 2,2. Fibre circolari dell'iride. — 3. Pupilla contratta.

Fig. 714. — Gli stessi raggi, visti con lente d'ingrandimento al momento in cui lo sguardo è fissato sopra un oggetto lontano. — Tutti questi raggi si piegano, allo stesso livello e su tre punti della loro lunghezza. — 1,1. Primo angolo di flessione. — 2,2. Secondo angolo di flessione. — 3,3. Terzo angolo di flessione. — 4,4. Fibre circolari. — 5. Pupilla dilatata.

Fig. 715. — Faccia posteriore dell'iride. — 1. Sclerotica. — 2. Parte anteriore della coroida. — 3. Zona coroidica. — 4. Margine a festone di questa zona. — 5. Corpo ciliare, privato del suo pigmento. — 6. Faccia posteriore dell'iride sulla quale si osservano delle strie formate da ammassi lineari di pigmento. — 7. Orifizio pupillare.

Fig. 716. — Cellule pigmentarie della faccia posteriore dell'iride. — 1. Cellule a contorno esagonale. — 2,2,2. Nuclei di queste cellule, interamente velati nell'adulto dalle granulazioni pigmentarie, ma molto evidenti nel feto.

2.<sup>o</sup> Che si corrispondono coi loro angoli rientranti e sporgenti, e che questi, disposti in serie curvilinee, formano sull'anello colorato esterno due o tre cerchi, concentrici alla grande circonferenza.

3.<sup>o</sup> Che ognuna delle fibre raggiate dell'iride sembra dividersi in due parti ineguali, di cui l'una corrisponde al gran cerchio, e l'altra al piccolo. Queste fibre raggianti del grande e del piccolo cerchio sono state descritte da Zinn e da alcuni altri anatomici, sotto il nome di grandi e piccoli raggi dell'iride, *radii maiores*, *radii minores iridis*.

In alcuni individui, si osservano sul grande cerchio dell'iride alcune macchie di colore più oscuro che l'anello sul quale corrispondono e

molto variabili nel loro numero, nelle loro dimensioni, nella loro disposizione rispettiva, e nella forma del loro contorno. Queste macchie sono abbastanza frequenti sugli occhi neri, più rare in quelli di color chiaro, e sono dovute a depositi accidentali e più o meno irregolari di pigmento.

Su questo stesso cerchio si veggono spesso tante piccole sporgenze di un colore rossiccio, costituite egualmente da cellule pigmentarie stellate, paragonate da Zinn, che le ha indicate, a piccoli fiocchi (*focculi*) attaccati alla faccia anteriore dell'iride.

La *faccia posteriore* dell'iride si applica immediatamente alla faccia anteriore del cristallino, di cui prende la forma, ed in conseguenza è concava. La base dei processi ciliari si avvanza sulla sua circonferenza e la copre per la estensione di un millimetro, senz'aderirvi. Uno spesso strato di pigmento ne riveste tutta la superficie.— Si vedono su questa faccia tante sporgenze rettilinee, che convergono verso la pupilla senza raggiungerla. Ruysch dapprima poi Tenon hanno considerate e rappresentate queste sporgenze come tante dipendenze o prolungamenti dei processi ciliari. Ma su questo punto tutti e due hanno errato: di fatti esse non sono che ammassi di pigmento disposti in serie lineari e parallele e scompaiono completamente quando si asporta il pigmento. Questo, del resto, accumulandosi più specialmente in alcuni punti non forma solamente sporgenze rettilinee, ma in luogo di queste, se ne trovano alcune volte altre emisferiche o coniche.—Al livello del piccolo cerchio, la materia pigmentaria è regolarmente distesa. Benchè di un colore perfettamente identico indietro, i due cerchi dell'iride non restano dunque meno distinti, essendo la superficie dell'uno quasi sempre ineguale, e quella dell'altro regolare e liscia.

#### B. — Struttura dell'iride.

L'iride è formata da due strati: uno posteriore o pigmentario, che rappresenta un epitelio pavimentoso, l'altro anteriore o vascolare e muscolare in pari tempo, molto più importante, che comprende nella sua struttura molti elementi diversi, e che costituisce essenzialmente questa membrana.

Lo *strato pigmentario* ha ricevuto il nome di *urea* (1). Abbastanza

(1) Questo nome ha avute diverse interpretazioni. Gli antichi consideravano la coroide e l'iride come una sola e stessa membrana, che paragonavano per la sua forma, come pel suo colore, ad un acino d'uva il cui peduncolo fosse stato tolto; da ciò il nome di *παγοειδής* sotto il quale tal membrana è stata indicata dai greci, e quello d'*uva* (uva) che ricevette dai latini « *Appellatur παγοειδής, id est uva, ob omnimodam fere cum coruleae uvae acino similitudinem a quo pedunculus avulsus est* » (*Plemppeii Ophthalmographia* 1632, p. 22).

spesso e continuo con quello dei processi ciliari, è raggiato al livello del gran cerchio, liscio al livello del piccolo finamente dentellato sul contorno della pupilla. La sua faccia posteriore corrisponde al cristallino, sul quale scorre dal centro verso la periferia, e dalla periferia verso il centro. La sua faccia anteriore aderisce allo strato vascolo-muscolare da cui si lascia prontamente staccare dopo la morte (fig. 715 e 716).

Questo strato si compone di cellule affatto simili a quelle che coprono la faccia profonda della corioide. Però si sovrappongono qui in maggior numero, e tutte sono completamente ripiene di granulazioni. Dall'abbondanza di queste da una parte, e dalla loro molteplicità dall'altra ne segue che il loro studio è difficile nell'adulto. Ma nel feto, in cui non contengono ancora che pochissime granulazioni pigmentarie, il loro nucleo ed i loro contorni esagonali sono molto evidenti.

Lo strato anteriore è molto più complesso del precedente. È esso che presiede al restringimento ed alla dilatazione della pupilla, è esso che comunica all'iride tutte le sue varietà di colore ed i suoi attributi più caratteristici; è esso anche che diviene il punto di partenza e la sede di tutte le sue malattie: da esso propriamente parlando è costituita l'iride, giacchè, come si è detto, il suo strato posteriore si deve riguardare come un semplice rivestimento epiteliale.

Sulla faccia anteriore di questo strato si osserverebbe, secondo alcuni anatomici, un'altra lamina epiteliale che lo coprirebbe in tutta la sua estensione, e sarebbe il prolungamento di quella della membrana di Descemet. Ma le cellule epiteliali di questa membrana non si estendono al di là della sua circonferenza; e sappiamo d'altronde che essa stessa termina sul contorno dell'iride, trasformandosi in fibre d'una natura speciale, che formano il legamento pettinato.

Questo strato anteriore comprende nella sua struttura fibre di tessuto connettivo e cellule pigmentarie, un muscolo a fibre circolari ed uno a fibre raggianti, nervi di due ordini, che presiedono alle contrazioni di questi muscoli, ed infine arterie e vene.

---

Verso la fine del XVII° secolo, questa membrana, fino allora unica, fu divisa in due parti: l'una posteriore, paragonata al corion, donde il nome di *corioide*. L'altra anteriore più piccola che conservò il nome d'*uvea*. È sotto questo nome che è ancora descritta nelle opere di Ruysch, di Petit, di Winslow; la parola *iride* non è usata da questi anatomici che per indicare la varietà dei colori della faccia anteriore del diaframma dell'occhio.

Verso la metà del XVIII° secolo, molti autori, a capo dei quali convien porre Zinn, Haller e H. S. Albinus, diedero a questa membrana il nome d'*iride* e serbarono quello di *uvea* per indicare il suo strato posteriore o pigmentaria, denominazione oggi generalmente accettata.

a. — *Fibre laminose e cellule pigmentarie.*

Le *fibre laminose* hanno nell'iride la stessa disposizione che nella coroide. Occupano specialmente il grande cerchio, e sono del resto poco abbondanti. La maggior parte si dirigono dalla grande verso la piccola circonferenza. Ma ve ne sono anche delle trasversali e delle oblique, di modo che costituiscono una trama retiforme a maglie irregolari.

Le *cellule pigmentarie* sono molto numerose. Differiscono per la sede, pel numero, pel volume, per la forma, ed anche per la quantità di granulazioni che contengono.

Avendo riguardo alla loro sede, si possono distinguere in superficiali e profonde.—Le superficiali corrispondono alla faccia anteriore dell'iride. Si avvicinano ed anche si aggruppano in alcuni punti, sono più disseminate in altri, ma non si dispongono mai a modo delle cellule epiteliali. — Le profonde sono molto inegualmente disseminate nella trama delle fibre laminose e nelle maglie dei vasi. Se ne incontrano fin sotto le cellule dello strato posteriore, da cui restano però indipendenti.

La loro forma è estremamente variabile. Ve ne sono delle sferiche e delle ovoidi, ma appartengono per la maggiore parte alla classe delle cellule stellate, e non differiscono, sotto questo punto di vista, da quelle che si osservano sulla faccia esterna e nella spessezza della coroide. Le une restano isolate, le altre si anastomizzano e formano reti parziali. Quando la loro parte centrale è più voluminosa dei loro prolungamenti, hanno forma più elegante, e le reti parziali sono anche meglio disegnate. Quando si uniscono per mezzo di prolungamenti voluminosi le singole cellule non sono più riconoscibili che pel loro nucleo, il quale non è sempre apparente.

In un gran numero di mammiferi, queste cellule sono molto più sviluppate e spesso anche più voluminose che nell'uomo. Dalla loro riunione risulta allora una rete a maglie talmente strette, che non è più possibile assegnare agli elementi cellulari una forma determinata. Nel coniglio questa forma è evidentissima, poichè in questi animali la parte centrale delle cellule è molto voluminosa ed i loro prolungamenti son lunghi e sottili, sicchè formano con le loro anastomosi una elegantissima rete.

Il numero delle granulazioni contenute nelle cellule anteriori ed interstiziali dell'iride non è meno variabile della forma di queste. Differisce secondo le specie animali, e nell'uomo secondo gl'individui. — Negli occhi bleu, queste granulazioni sono poco abbondanti, e molte cellule pigmentarie sono quasi vuote e trasparenti. — Negli occhi bruni invece le granulazioni si moltiplicano, in modo, che una quantità di cellule se ne trovano completamente ripiene: quantunque s'incon-

trino sempre quà e là alcune cellule che ne posseggono meno ed anche che non contengono se non granulazioni atrofizzate. Aggruppandosi in certi punti, le cellule più pigmentate danno origine alle macchie brune o fulve dell'iride. Dalla ineguale copia e dalla ineguale distribuzione delle loro granulazioni dipendono tutte le varietà di colori tanto notevoli della faccia anteriore di questa membrana.

b. — *Muscoli e nervi dell'iride.*

L'orifizio pupillare si restringe e si dilata alternativamente; un muscolo a fibre circolari presiede al suo restringimento, ed uno a fibre raggianti alla sua dilatazione.

Il *muscolo a fibre circolari*, o *sfintere della pupilla*, occupa il piccolo cerchio dell'iride. Esso è largo un millimetro e mezzo; si compone di fibre che hanno tutti i caratteri delle fibre muscolari lisce, le quali si aggregano le une alle altre per formare anelli completi. La sua faccia anteriore è coperta da numerosissime cellule stellate che lo nascondono in parte. Con la sua faccia posteriore corrisponde allo strato pigmentario. Quando questo si toglie, si distinguono molto bene le fibre che lo compongono.

Il *muscolo a fibre raggianti*, o *dilatatore della pupilla*, non è così ben caratterizzato come il precedente. Non forma, come questo, uno strato continuo. Le fibre, o piuttosto i fasci che lo compongono, sono situati nel gran cerchio dell'iride, e si trovano anche più vicini alla sua faccia posteriore che alla anteriore. La loro direzione generale è quella stessa dei vasi in mezzo ai quali camminano. S'inclinano gli uni verso gli altri e van dividendosi nel loro cammino per unirsi ai fasci vicini. Il loro volume è inoltre molto ineguale. Con la loro estremità interna sembrano terminarsi sui limiti del costrittore della pupilla. Nell'uomo, il loro studio è difficile. Si osservano molto meglio nei conigli albini. Ho potuto vederli anche benissimo nel cavallo, in cui sono notevolmente più voluminosi, ma nel quale si trovano in parte coperti dalle cellule pigmentarie.

Le fibre circolari e le raggianti non si comportano nello stesso modo sotto l'influenza dei diversi eccitanti.

La luce, l'elettricità, la stricnina, l'irritazione dei nervi del terzo paio o motore oculare comune, le malattie acute dell'encefalo, determinano contrazioni dello sfintere della pupilla, e non hanno alcuna azione sul dilatatore.

Invece l'irritazione della porzione cervicale del gran simpatico, la belladonna, l'atropina, agiscono sul secondo e per niente sul primo.

Al momento dell'agonia, il costrittore della pupilla si rilascia come tutti gli sfinteri, ma il muscolo raggiato continua a contrarsi.

A questi muscoli che presentano un antagonismo tanto completo corrispondono due ordini di filetti nervosi: il motore oculare comune pre-

siede alle contrazioni del muscolo circolare; il gran simpatico anima il muscolo radiato.

L'influenza del motore oculare comune sulle fibre circolari è dimostrata dalla paralisi di queste fibre in seguito al taglio o ad un'alterazione profonda nei nervi del 3° paio.

Quella del gran simpatico sulle fibre raggiate non è meno incontestabile. Pourfour du Petit pel primo riconobbe, nel 1727; che il taglio di questo nervo nella sua porzione cervicale avea per risultato la paralisi di queste fibre ed il restringimento della pupilla (1). Biffi, di Milano, nel 1840, confermò l'esattezza del fatto indicato da Petit e dimostrò inoltre che, galvanizzando l'estremo cefalico del nervo tagliato si determina la loro contrazione e la dilatazione dell'orifizio pupillare.— Quasi alla stessa epoca, Ruette di Vienna, fece notare che quest'orifizio dilatato ed immobile in seguito al taglio del terzo paio, può ancora ingrandirsi per l'azione della belladonna: donde egli conchiuse con ragione che il primo grado di dilatazione è dovuto alla paralisi delle fibre circolari innervate dal nervo motore oculare comune, ed il secondo alla contrazione delle fibre raggiate innervate dal nervo gran simpatico.

Nel 1851, Budge e Waller si occuparono anche essi della stessa questione. Costatarono che, nella sua azione sulla pupilla, il gran simpatico agisce da semplice conduttore, trasmettendo una influenza la cui sede è in quella porzione della midolla che si estende dalla prima alla sesta vertebra dorsale, porzione alla quale diedero il nome di *regione cilio-spinale*.— Nelle sue ricerche sperimentali sul gran simpatico, Cl. Bernard, riprendendo questo studio sotto un punto di vista più generale e più elevato, ha precisato più esattamente ancora la regione dalla quale il gran simpatico trae la sua influenza cilio-motrice sulla pupilla. L'eminente fisiologo ha dimostrato che essa risiede nella porzione limitata dalle due prime paia dorsali, e che è trasmessa al sistema ganglionare più specialmente dalla branca anteriore del secondo paio.

La fisiologia sperimentale ha dunque nettamente stabilito che le fibre circolari dell'iride sono sotto la dipendenza del motore oculare comune, e le raggianti sotto quella del gran simpatico. I rami provenienti dall'uno e dall'altro hanno per centro comune il ganglio oftalmico nel quale si fondono. Abbiamo visto che le branche efferenti di questo ganglio dopo aver attraversata la sclerotica, scorrono tra questa e la coroide, per portarsi nel muscolo ciliare ove formano un plesso circolare. Da questo plesso, nel quale Krause e H. Müller hanno osservato dei ganglii microscopici, partono i nervi dell'iride.

(1) Memoria nella quale si dimostra che i nervi intercostali forniscono i rami che animano gli occhi (*Histoire de l'Academie des sciences*).

Il loro numero è molto considerevole. Si portano dalla grande verso la piccola circonferenza senza seguire però una direzione parallela. Nel loro cammino si dividono e si anastomizzano per mezzo di filamenti diretti obliquamente. Giunti al loro estremo limite, i due ordini di tubi che li compongono si separano: quelli del gran simpatico si perdono nel muscolo raggiato, e quelli del motore oculare comune si prolungano sino allo sfintere.

c. — *Arterie e vene dell'iride.*

Le arterie dell'iride provengono da due sorgenti, dalle ciliari posteriori lunghe e dalle ciliari anteriori.

Le ciliari posteriori lunghe, sono due, l'una esterna, l'altra interna, e partono dallo stesso tronco delle ciliari posteriori corte. Ma in luogo di penetrare, come queste ultime nella spessezza della sclerotica sopra un punto vicinissimo al nervo ottico camminano dapprima su questa membrana, e dopo un cammino di 4 a 5 millimetri l'attraversano molto obliquamente, accompagnate da un nervo ciliare molto gracile che loro è addossato, poi se ne allontanano all'unione del terzo posteriore coi due terzi anteriori del globo dell'occhio, per camminare tra la tunica fibrosa e la vascolare, sino al muscolo ciliare, ove si biforciano. In questo cammino le due ciliari lunghe corrispondono all'equatore dell'occhio, ed a torto alcuni autori le credono situate un po'al di sopra, ed altri un po'al di sotto di questo piano.

L'angolo di biforcazione di queste arterie si trova sempre situato dietro al muscolo ciliare, il cui margine posteriore dista 3 millimetri dalla circonferenza della cornea; tra quest'angolo, in conseguenza, e questa circonferenza, vi è un intervallo che varia da 4 a 6 ed anche 7 millimetri, e che è in generale di 5 millimetri.

Le due branche che partono dal tronco di ciascuna arteria ciliare lunga si separano ad angolo acuto, quando la biforcazione di quest'arteria accade 6 o 7 millimetri lontano dalla circonferenza della cornea, e ad angolo molto ottuso allorché avviene alla loro entrata nel muscolo ciliare. Ambedue le branche si dirigono obliquamente in avanti, l'una in alto, l'altra in basso.

Dalla loro parte posteriore, queste branche mandano rametti in generale molto gracili, che si anastomizzano con le ciliari corte.

Dalla loro parte anteriore nasce un numero variabile di rami che si staccano quasi perpendicolarmente, almeno per la maggior parte, e che si portano in linea retta verso il margine anteriore del muscolo ciliare. Giunti al livello di questo margine, ciascuno di questi rami si divide alla sua volta in due rametti, che si allontanano tanto tra loro da divenir paralleli alla grande circonferenza dell'iride, e

che dopo un breve decorso, si suddividono essi stessi in due rami più piccoli, di cui l'uno scende nell'iride, mentre che il più lontano, continuando a rasentare la circonferenza di questa membrana a guisa d'una piccola tangente, va ad anastomizzarsi con un rametto simile venuto dal ramo vicino. Da queste anastomosi successive risulta un cerchio arterioso situato nella spessezza del margine anteriore del muscolo ciliare, immediatamente in fuori della grande circonferenza dell'iride che esso circonda. Questo cerchio, conosciuto sotto il nome di *gran cerchio arterioso dell'iride*, è esclusivamente formato indentro ed infuori dai rami che emanano dalle ciliari lunghe: ma in alto ed in basso è completato dai rami che vengono dalle arterie ciliari anteriori e che si comportano come le precedenti (fig. 718).

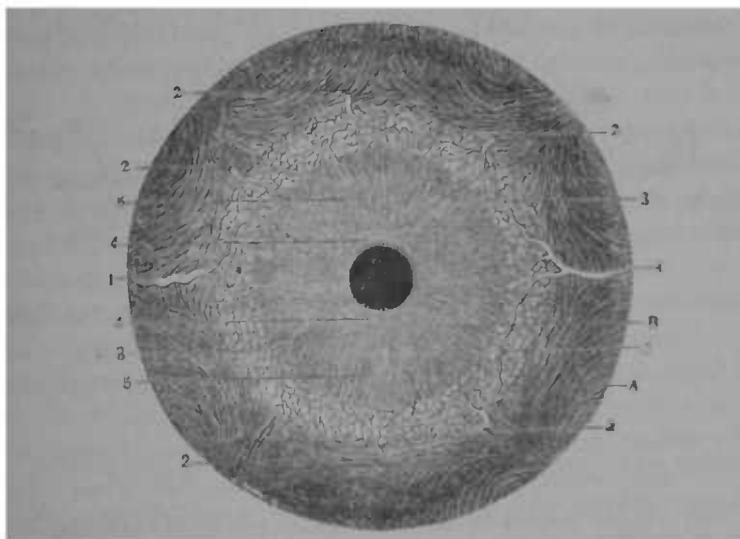


Fig. 717. — Arterie dell'iride secondo Arnold.

A. Coroide. — B. Irice. — C. Muscolo ciliare. — 1, 1. Arterie ciliari posteriori lunghe. — 2, 2. 2, 2. Arterie ciliari anteriori. — 3, 3. Anastomosi delle ciliari posteriori lunghe con le ciliari anteriori. — A quest'anastomosi delle branche ascendenti e discendenti delle ciliari lunghe con le ciliari anteriori vicine, e di queste tra loro, Arnold e la maggior parte degli anatomici hanno dato il nome di *grande cerchio arterioso dell'iride*. Ma queste branche non si anastomizzano direttamente, bensì mediante i loro rami e rametti, come si può osservare sulla fig. 718, e formano in conseguenza nel muscolo ciliare, non un cerchio propriamente detto, ma una rete che occupa tutta la sua larghezza. — 4, 4. Piccolo cerchio dell'iride. — 5, 5. Divisioni arteriose estese dal grande al piccolo cerchio.

Dalla concavità del gran cerchio parte un numero considerevole di arterie, che penetrano immediatamente nell'iride, per portarsi dalla grande verso la piccola circonferenza, a mo' di raggi convergenti. La maggior parte sono flessuose; le loro flessuosità spariscono in parte quando la pupilla si restringe, e si pronunziano dippiù al contrario quando quest'orifizio si dilata.—Altre, dopo un corto cammino, deviano ad angolo retto, poi riprendono la loro prima direzione. Cammin facendo, le arterie dell'iride emettono dalle branche obli-

que o trasversali che stabiliscono tra loro delle comunicazioni, di cui Morgagni e Zinn hanno molto esagerato l'importanza paragonando le loro diramazioni a quelle delle arterie mesenteriche.—Giunte sul limite delle fibre circolari, queste branche a direzione convergente formerebbero con le loro divisioni e con le loro anastomosi successive un secondo cerchio, descritto sotto il nome di *piccolo cerchio arterioso dell'iride*. Ma questo non ha la forma d'un vaso circolare. È costituito da una rete a maglie molto sottili che si estendono a tutta la larghezza del piccolo cerchio dell'iride.

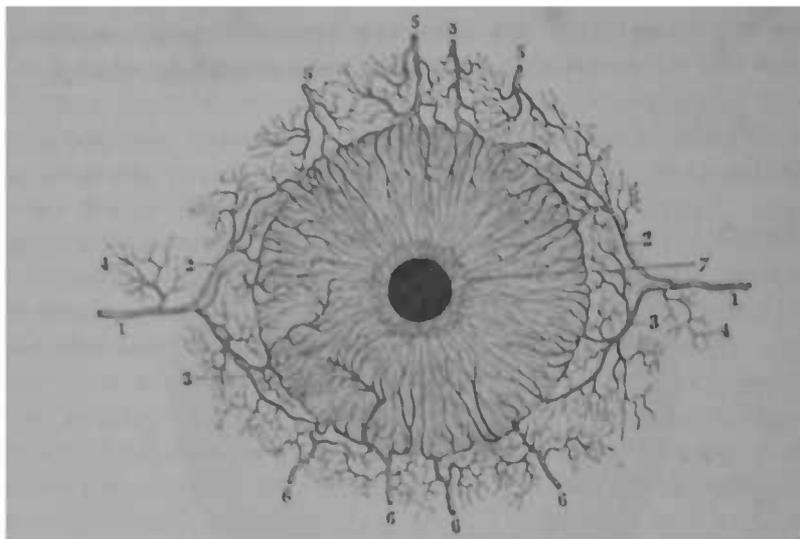


Fig. 718. — Arterie ciliari lunghe o ciliari anteriori, grande cerchio arterioso dell'iride,

1,1. Arterie ciliari lunghe. — 2,2. Loro branca superiore o ascendente. — 3,3. Loro branca inferiore. — 4,4. Piccolo ramo a cammino retrogrado che queste arterie forniscono talvolta alla coroida. — 5,5,6,6. Arterie ciliari anteriori. — Si vede che tutte queste arterie, dopo aver fornito i rami destinati al muscolo ciliare, ne danno altri più considerevoli, che camminano parallelamente alla circonferenza dell'iride e che si anastomizzano fra loro: questi rami così anastomizzati, formano il *cerchio arterioso dell'iride*. — Si vede inoltre che le divisioni molto numerose che nascono da questo cerchio, e che si portano verso la pupilla, non formano intorno a quest'orifizio un secondo cerchio lineare, ma una piccola rete a maglie irregolari. — Questa rete circumpupillare è indicata dal numero 7.

Le *vene* dell'iride sviluppansi dai capillari irregolarmente sparsi nella spessore dello strato anteriore di questa membrana. I rametti emanati da questi capillari danno origine a vene sempre più voluminose che camminano dalla piccola verso la grande circonferenza dell'iride, scambiandosi numerose anastomosi nel loro cammino e formando una rete, le cui maglie si intercalano con quelle della rete arteriosa corrispondente.

Le vene dell'iride passano da questa membrana nel plesso venoso dei processi ciliari, plesso che concorrono essenzialmente a formare. Queste vene perciò si debbono considerare come una delle origini del *canale di Schlemm*. Alcune si aprono direttamente nel canale di Schlemm.

d. — *Membrana pupillare.*

Al livello della pupilla, si osserva nel feto una membrana, la *membrana pupillare*, che chiude l'orifizio pupillare e toglie in conseguenza ogni comunicazione tra le due camere.

La membrana pupillare è trasparente, estremamente sottile e di forma regolarmente circolare. Nei primi mesi della vita fetale è tanto piccola che si può appena distinguere dall'iride, ma a tre mesi o tre mesi e mezzo è già molto apparente. Verso il sesto mese acquista le sue massime dimensioni. Alla fine del settimo, si assottiglia nel suo centro e non tarda a presentare un piccolissimo foro a contorno irregolare, il quale si ingrandisce progressivamente, ed a misura che si ingrandisce, la membrana pupillare si atrofizza. I suoi ultimi vestigi spariscono nella seconda metà del nono mese di gravidanza.

Per vederla, bisogna asportare la metà posteriore del globo dell'occhio ed esaminare tal membrana per trasparenza, presentando la cornea alla luce e facendo uso di una buona lente. Se ne acquisterà una nozione più completa ancora esaminandola con un ingrandimento di 20 diametri. Questo esame permetterà di constatare:

1.° Che essa si continua, per la sua circonferenza, col margine pupillare, la cui opacità contrasta con la sua trasparenza.

2.° Che è percorsa da vasi situati sul prolungamento di quelli dell'iride.

3.° Che questi vasi si portano per la maggior parte, dalla sua periferia verso il suo centro anastomizzandosi tra loro.

4.° Che giunti verso il centro della membrana, si curvano per formar delle anse che si guardano per la loro convessità e circoscrivono un piccolissimo spazio, più o meno circolare, privo di vasi. Questa parte centrale sfornita di vasi si atrofizza e sparisce la prima.

Usando un ingrandimento di 50 o 100 diametri, si constaterà inoltre che la membrana pupillare è formata da fibre di tessuto cellulare incrociate in tutt'i sensi, che costituiscono una sola e medesima lamina nella spessezza della quale decorrono i vasi.

La membrana pupillare è stata menzionata per la prima volta da Wachendorf nel 1740. È stata meglio descritta due anni dopo da Haller. Albino nel 1752 ha molto ben rappresentato i suoi vasi. Ch. Robin, nel 1852, ci ha fatto conoscere la loro origine, mostrandoci che provengono dall'arteria capsulare, branca dell'arteria centrale della retina. Quest'arteria capsulare decorre orizzontalmente attraverso il corpo vitreo e si avvanza sino al polo posteriore del cristallino. Quivi si divide e si ramifica, irradiandosi dal centro verso la circonferenza della lente. Giunte su questa circonferenza, le divi-

sioni dell'arteria vi girano attorno, discendono convergendo sulla sua faccia anteriore, poi penetrano nella parte centrale della membrana pupillare e si continuano con le vene dell'iride.

### § 7.° — RETINA.

*Preparazione.*—Situato l'occhio in un vase a fondo spianato ed a margini poco alti che contenga una sufficiente quantità di acqua. Asportate la sclerotica e la cornea, staccate in seguito l'iride circolarmente, poi afferrate la coroide su due punti con due pinzette tenute dalle due mani, e lacerate questa membrana d'avanti indietro sino al nervo ottico. Sarà in seguito facile di staccarla e di asportarla, sia in massa, sia a lembi.

La *retina*, terza tunica dell'occhio, è quella membrana, dotata di una sensibilità squisita e speciale, sulla quale i corpi esterni dipingono la loro immagine.

Situata tra la coroide ed il corpo vitreo, continua indietro col nervo ottico che sembra espandersi per darle origine limitata in avanti dal margine a festoni della zona di Zinn, questa membrana presenta la forma di un segmento di sfera rivolto con la sua concavità verso la pupilla, vale a dire verso l'orizzonte.

#### A. — Conformazione esterna della retina

La retina è trasparente, ma non allo stesso grado dei mezzi diottrici dell'occhio. Ha una tinta leggermente opalina, più pronunziata dopo morte anziché in vita, ed abbastanza evidente onde possa facilmente distinguersi dal corpo vitreo, sul quale è poggiata.

La sua *spessezza*, un poco inferiore a quella della coroide, diminuisce da dietro in avanti. Non oltrepassa in avanti 0<sup>mm</sup>,1, mentre che indietro giunge a 0<sup>mm</sup>,2, ed anche 0<sup>mm</sup>,4 al livello della macchia gialla.

La sua *coesione* è tanto debole, che, malgrado tutte le precauzioni nel metterla a nudo, non si giunge sempre a questo risultato senza lacerarla.

La *faccia esterna* o convessa della retina si applica sullo strato pigmentario della coroide senza aderirvi. Al livello del punto sul quale va a cadere il diametro antero-posteriore del globo dell'occhio, presenta un piccolissimo solco trasversale che corrisponde ad una piaga anche trasversale situata nello stesso punto della faccia concava. Indietro di questo solco, la faccia convessa si continua col nervo ottico.

La *faccia interna* o concava di questa membrana copre il corpo vitreo, lo abbraccia quasi interamente nella sua concavità pur restandone affatto indipendente. Nello stato fisiologico è liscia, ma nel

cadavere, presenta delle pieghe antero-posteriori tanto più pronunziate quanto più l'occhio è putrefatto.—Sulla sua parte posteriore si vede inoltre una piega trasversale, lunga 4 a 6 millimetri, alta 1 millimetro, che corrisponde con la sua estremità interna al nervo ottico. Questa piega trasversale considerata un tempo come normale, pare si trovi solo nel cadavere; non se ne trova traccia sui suppliziati. È notevole specialmente per la presenza costante d'una macchia, *macchia gialla*, che copre la sua parte più sporgente.

La *macchia gialla*, che si osserva nella scimmia, ma che manca nelle altre specie animali, è ovale e trasversalmente diretta come la piega sulla quale giace. Il suo contorno presenta una tinta più pallida, che svarisce man mano.—La sua parte centrale corrisponde molto esattamente al diametro antero-posteriore dell'occhio; si deprime in fossetta e si assottiglia talmente nel punto più depresso, che questo prende l'aspetto di un foro. Questo punto depresso e scolorato (*foramen centrale, foro centrale*) è situato 3 millimetri e mezzo in fuori del nervo ottico.—Il colore della macchia gialla dipende da granulazioni pigmentarie disseminate su questo punto nella spessore della retina.

Per la sua estremità posteriore, questa membrana si continua col nervo ottico. La sua origine, in conseguenza, non corrisponde alla sua parte centrale, ma si avvicina, come abbiamo già avuto occasione far notare, di 3 millimetri verso la parte interna e di 1 verso la inferiore. Da ciò risulta che le sue differenti regioni non hanno né la stessa estensione né la stessa direzione: la regione interna è più corta della esterna, e si porta quasi direttamente da dietro in avanti, mentre che la precedente descrive al contrario una curva molto pronunziata; la regione inferiore è anche un poco più corta della superiore.

Al livello del punto in cui si continua con la retina, il nervo ottico presenta uno strozzamento molto pronunziato.—La sua estremità anteriore o terminale ha l'aspetto di una cupola molto regolarmente circolare, che si continua con la retina per la sua circonferenza, ed è forata al suo centro per dare passaggio all'arteria ed alla vena centrale della retina. Alcuni anatomici antichi credettero vedere in questo punto una sporgenza mammillare. Soemmering, e dopo di lui molti anatomici, hanno rappresentata questa sporgenza che Zinn avea già vanamente cercata, e che invero non esiste.

Gli autori moderni non pertanto sono unanimi nell'indicarla sotto il nome di *papilla*, denominazione essenzialmente erronea: imperocché ogni papilla è una sporgenza, ed il nervo ottico, invece di sporgere nel suo punto di entrata nel globo dell'occhio è leggermente scavato. Alla sua estremità anteriore la retina si termina con una circonferenza a festoni e dentellata che corrisponde esattamente al margine

a festoni della zona corioidea e della zona di Zinn. Non si unisce in alcun modo col primo di questi margini, ma aderisce intimamente al secondo, tanto che è impossibile staccarla. Questa unione, che ha il vantaggio di distendere e mantenere in sito la retina, consiste in una specie d'ingranaggio in virtù del quale i dentelli sporgenti della zona di Zinn, o zona ciliare, penetrano nelle incavature dell'orlo della retina.

Devesi a Zinn il merito d'aver per primo ben definito e ben rappresentato dove ed in che modo termini la retina, dimostrando che la lamina sottile e trasparente, estesa dalla circonferenza di questa membrana a quella del cristallino, costituisce una membrana a parte, essenzialmente differente da quella formata dal nervo ottico, e con la quale perciò non bisogna confonderla.

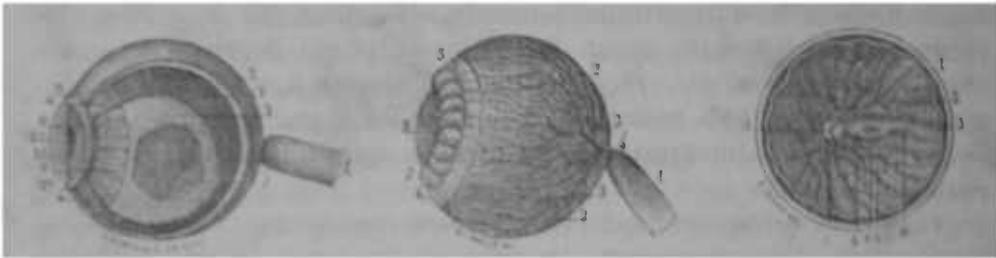


Fig. 719. — *Rapporti della retina con le altre membrane.* Fig. 720. — *Origine e terminazione della retina.* Fig. 721. — *Faccia concava della retina.*

Fig. 719. — 1. Nervo ottico. — 2. Sclerotica. — 3. Coroide. — 4. Zona corioidea. — 5. Retina. — 6. Zona di Zinn, il cui margine posteriore dentellato dà attacco alla retina. — 7. Corpo vitreo. — 8. Cornea. — 9, 10. Unione della sclerotica e della cornea. — 11. Iride vista di profilo. — 12. Pupilla.

Fig. 720. — *Retina vista dalla sua faccia convessa.* — 1. Nervo ottico che offre nel punto in cui si continua con la retina una specie di struzzamento molto pronunziato. — 2, 2. Faccia convessa o esterna della retina. — 3, 3. Divisioni dell'arteria centrale della retina. — 4. Tronco di quest'arteria che emerge dalla parte terminale del nervo ottico. — 5. Zona di Zinn. — 6. Parte posteriore di questa zona strettamente unita per la sua faccia interna con la membrana ialoide, e pel suo margine dentellato con la retina. — 7. Parte anteriore della stessa zona separata dalla membrana ialoide per mezzo del canale increspato, che qui è iniettato d'aria, e che in questo stato d'iniezione prende l'aspetto di una collana di perle. — 8. Cristallino.

Fig. 721. *Retina vista dalla sua faccia concava.* — 1. Sclerotica. — 2. Coroide. — 3. Retina. — 4. Estremità terminale del nervo ottico. — 5. Arteria centrale della retina. — 6, 6. Piega trasversale situata sul lato esterno dell'entrata del nervo ottico. — 7. Macchia gialla. — 8. Sua parte centrale molto sottile.

Quando quest'autore, nel 1754, ebbe richiamata l'attenzione degli osservatori sulla zona membranosa che circonda il cristallino e che più tardi prese il suo nome, molti credettero con lui che la retina terminasse al margine posteriore di questa zona. L'opinione antica, tuttavia, fu spesso riprodotta, e poichè contava ancora molti partigiani nel 1847, Gosselin giudicò utile ricordare agli anatomici, e specialmente ai chirurghi, che la retina non oltrepassa la zona di Zinn, e che, essendo la sua circonferenza terminale separata dalla cornea da uno spazio costante di 6 millimetri, questa membrana non può essere ferita nell'operazione della cataratta per abbassamento. Ag-

giungiamo però che gli elementi nervosi o essenziali della retina terminano in questo punto: vedremo che gli elementi accessori i quali compiono l'ufficio di organi di sostegno, giungono realmente sino al cristallino.

### B. — Struttura della retina.

Questa membrana è stata considerata per molto tempo come composta da un solo strato. Verso la metà del secolo XVIII° Albino dimostrò che essa è formata da due strati ben distinti: uno esterno o nervoso, ed uno interno già intraveduto da Ruysch: questo secondo strato che non è stato ben studiato se non molto più tardi, è conosciuto oggi sotto il nome di *membrana limitante*.

Nel 1819, Jacob vide tra la retina e la coroide una membrana estremamente sottile, molto fragile, che descrisse come una nuova tunica dell'occhio, membrana alla quale la maggior parte degli anatomici han dato il suo nome. Ma un esame più profondo di questa ci fece conoscere alcuni anni dopo, che essa formava una dipendenza dello strato nervoso della retina: strettamente unita a questo strato durante la vita, se ne stacca rapidamente dopo la morte. Lo strato nervoso di Ruysch, d'Albino, di Haller, di Zinn, etc., si trovò così suddiviso in due altri, di cui l'uno, esterno, o *membrana di Jacob*, fu considerato come lo strato più superficiale della retina, mentre l'altro ne divenne lo strato medio.

Nel 1836 Langenbeck, trascurando la membrana di Jacob e lo strato limitante per occuparsi soprattutto dello strato intermedio giunse a constatare che questo era composto in fuori da cellule simili a quelle della sostanza grigia del cervello, ed indentro da fibre identiche a quelle che costituiscono la sostanza midollare: lo strato medio era dunque anch'esso doppio, ed il numero degli strati che concorrono alla formazione della retina fu portato da tre a quattro.

Le numerose ed importanti ricerche fatte dopo quest'epoca hanno stabilito che, a questi quattro strati bisognava aggiungerne un quinto, di apparenza granuloso, di una struttura molto differente dei precedenti, e sottostante alla membrana di Jacob. Questi cinque strati si succedono nell'ordine seguente, andando da fuori indentro:

- 1.° Membrana di Jacob, o strato dei bastoncelli;
- 2.° Lo strato granuloso, o strato dei nuclei;
- 3.° Lo strato cellulare, o strato di sostanza grigia;
- 4.° Lo strato fibroso, o strato dei cilindri dell'asse;
- 5.° Infine, lo strato interno, o *strato limitante*.

Questi differenti strati non si possono studiare bene che sopra occhi osservati immediatamente, o nelle prime ore dopo la morte. Nell'uomo, non possiamo adoperare per questo studio che occhi presi sui giustiziati. D'ordinario bisogna dunque ricorrere ad occhi presi da ani-

mali, e specialmente dai mammiferi più vicini a noi per la loro organizzazione.

La preparazione che ha per scopo di mettere allo scoperto la retina si deve fare all'aria libera con le circospezioni necessarie per conservare questa membrana intatta e nella sua completa aderenza col corpo vitreo. Si asporterà quindi con le forbici un piccolo segmento di questa sfiorando il corpo vitreo, si distenderà poscia sul portaoggetti del microscopio di modo che la sua faccia esterna sia rivolta in alto. L'ingrandimento può variare da 300 a 500 diametri, o con quest'ultimo si vedono tutti gli elementi della retina nel modo più chiaro.

Si potranno osservare, su questa preparazione i due primi strati della retina. Gli altri non si possono completamente studiare che sopra retine antecedentemente immerse nell'acido cromoalcolico al 1000°.

Alcuni micrografi consigliano, per studiare tutti gli strati sopra uno stesso lembo della retina, di ripiegarlo sulla sua faccia interna e poi esaminare l'apice della piega.

a) Lo strato dei bastoncini, *strato bacillare* (da *bacilli*, piccoli bastoni), o *membrana di Jacob*, è il più esterno dei cinque strati che entrano nella composizione della retina. Dopo la morte questo strato non tarda a separarsi in un modo completo dai sottostanti. Esso si presenta sotto l'aspetto d'una laminetta talmente sottile, delicata e trasparente, che non si può distinguerla se non sotto l'acqua, ove si rende apparente per le sue ondulazioni. È in questo stato d'isolamento che è stata osservata da Jacob nel 1819. Huschke nel 1836 ha dimostrato che normalmente esso è unito agli altri strati, e che lo si deve considerare come una parte costituente della retina. Nel 1842 Hannover ha fatto conoscere la sua struttura, che Leuwenhoeck avea già intraveduta.

Lo strato dei bastoncini si compone di una innumerevole quantità di piccoli cilindri lunghi  $0^{\text{m}},05$  e spessi  $0^{\text{m}},002$ , tutti paralleli e rettilinei, perpendicolari alla superficie della retina, poggiati con la loro estremità esterna sullo strato pigmentario della coroida, e terminanti in punta alla loro estremità opposta. Da questo punto parte un filamento molto delicato che si porta in una delle cellule dello strato sottostante.

Quando si esaminano questi cilindri o bastoncini sopra un segmento di retina la cui superficie esterna si trova rivolta verso l'obiettivo, si scorgono le loro basi contigue come i pezzi di un mosaico, e tra loro altri corpi sparsi qua e là ad intervalli ineguali, meno lunghi, molto più larghi e di aspetto piriforme. Questi corpi, che non differiscono dai bastoncini se non per la loro forma e per le loro dimensioni, hanno ricevuto il nome di *coni*. In alcuni punti sono tanto regolarmente distanti ed ordinati, che formano in mezzo ai bastoncini

Se si applica sulla preparazione una sottile lamina di vetro, tutti i bastoncelli si rovesciano a gruppi o a massa in diversi sensi: ora ;

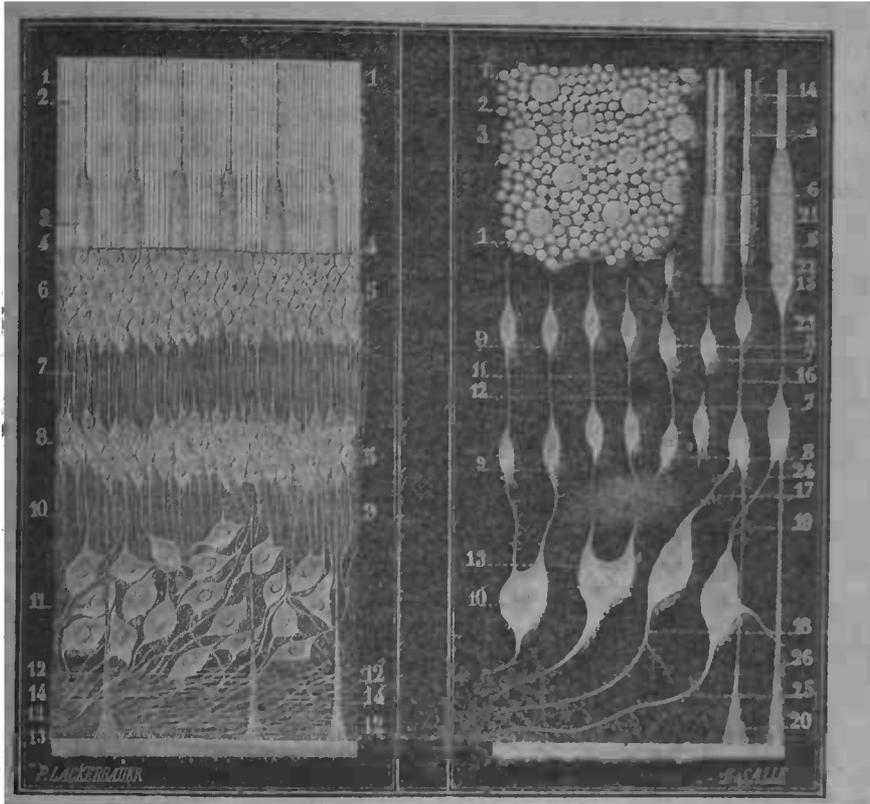


Fig. 722. Taglio verticale della retina: i cinque strati che la compongono.

Fig. 723. — Gli elementi della retina visti nelle loro principali particolarità e nella loro continuità.

Fig. 722.—1,1. Strato dei bastoncelli e dei coni.—2. Bastoncelli.—3. Coni.—4,4. Membrana limitante esterna.—5,5. Strato granuloso.—6. Strato granuloso esterno.—7. Strato intermedio.—8. Strato granuloso interno, meno spesso dello esterno, ma composto di cellule un poco più grandi.—9. Strato di sostanza grigia o encefalica.—10. Porzione granulosa di questo strato.—11. Sua porzione cellulare.—12,12. Strato fibroso.—13. Membrana limitante interna.—14,14. Fibre raggianti che s'inseriscono su questa membrana (secondo H. Müller).

Fig. 723.—1,1. Strato dei bastoncelli e dei coni, visto per la sua faccia libera o esterna.—2. Bastoncelli.—3. Coni.—4. Porzione superiore dei bastoncelli.—5. Loro porzione inferiore.—6. Punto di fusione di queste due porzioni.—7,7. Due cellule dello strato granuloso, col filamento che vi si porta e quello che ne parte.—8,8. Due cellule dello stesso strato, ed il filamento che le unisce fra loro.—9,9. Due altre cellule riunite anche dal filamento intermedio, e si continuano inoltre con una delle cellule dello strato encefalico.—10. Cellula con la quale comunicano.—11,12. Altre cellule dello strato granuloso, riunite come le precedenti, e che si continuano inferiormente con la stessa cellula nervosa.—13. Cellula bipolare con la quale si continuano.—14. Un bastoncino che si continua pel suo estremo inferiore con gli elementi dei quattro strati sottostanti.—15. Filamento pel quale questo bastoncino si continua con una delle cellule dello strato granuloso esterno.—16. Filamento pel quale esso si continua con una delle cellule dello strato encefalico.—17. Filamento pel quale esso si continua con una delle cellule dello strato encefalico.—18. Filamento che parte da quest'ultimo e che appartiene allo strato fibroso.—19. Una fibra raggianti o fibra di Müller.—Rigonfiamento conico pel quale questa fibra si attacca alla membrana limitante.—20. Un cono in continuità con gli altri elementi della retina.—21. Cellula dello strato granuloso esterno alla quale esso si unisce con la sua base.—22. Filamento intermedio che unisce due cellule dello strato granuloso.—23. Filamento che congiunge gli elementi precedenti ad una delle cellule dello strato grigio.—24. Filamento che parte da quest'ultima.—25. Fibra raggianti.

rappresentano un ampio campo di grano devastato da un uragano; essi si coricano parallelamente gli uni sugli altri; talvolta s'irradiano intorno ad un punto centrale; tal'altra sono solamente un poco inclinati e simulano abbastanza bene il dorso di un riccio.

Se si comprime leggermente la preparazione, i bastoncini si rovesciano e prendono una posizione orizzontale. Così coricati e visti nella loro lunghezza, si vede sulla loro parte media, o su di un punto molto vicino a questa, una linea trasversale che li divide in due segmenti. Il segmento esterno è un po' più lungo e più gracile; il secondo, o interno, è più trasparente e finamente granuloso.

I coni hanno la forma di una bottiglia allungata che poggia con la sua base sopra una lamina amorfa e trasparente che ha ricevuto il nome di *membrana limitante esterna*, che li separa, insieme ai bastoncini dallo strato granuloso. Essi possono considerarsi anche come bastoncini il cui segmento interno si fosse gonfiato. Questo segmento interno, o cono propriamente detto, è costituito da una sostanza più chiara; esso si applica e si unisce per la sua base con una delle cellule del secondo strato.—Il segmento esterno o il bastoncino del cono si eleva ora sino al livello di quelli che lo circondano, ed ora resta un poco al disotto.

La distribuzione dei bastoncini e dei coni non è uniforme. Al livello della macchia gialla non s'incontrano che coni. Intorno a questa macchia, i coni sono ancora molto abbondanti, ma ognuno di loro è già circondato da un cerchio di bastoncini. Andando verso le parti anteriori della retina questi ultimi si moltiplicano sempre più e formano dapprima due, poi parecchie serie circolari; il loro numero è dunque molto più considerevole di quello dei coni.

Del resto gli uni e gli altri hanno per caratteri comuni, la loro mollezza, la loro flessibilità e la loro fragilità. Si alterano rapidamente dopo la morte. Si veggono allora deformarsi per rammollirsi e ridursi in frammenti, in modo che non è più possibile riconoscerli.

b) Lo STRATO GRANULOSO si compone di cellule contenenti un grosso nucleo che le riempie quasi interamente, e di prolungamenti delicati che uniscono queste cellule agli elementi degli strati profondi. Forma il terzo medio circa della spessore della retina, mentre lo strato di bastoncini ne costituisce il terzo esterno, e gli altri tre strati riuniti il terzo interno. Con un ingrandimento sufficiente, si vede che comprende tre piani sovrapposti: 1.° uno superficiale, lo *strato granuloso esterno*; 2.° uno medio o intermedio, più sottile e più trasparente; 3.° uno profondo, lo *strato granuloso interno*.

Lo strato granuloso esterno è formato da due ordini di cellule e forse anche da alcuni nuclei liberi. — Le cellule del primo ordine ricevono in fuori il filamento emanato dalla punta dei bastoncini, e danno origine indentro ad un prolungamento simile che le unisce a

quelle dello strato granuloso interno. Così unite a due filamenti opposti, offrono qualche analogia con le cellule bipolari.—Le cellule del second' ordine sono larghe in fuori, dove si saldano alla base dei coni, ma si assottigliano al loro polo opposto per terminarsi anche con un filamento, e prendono in conseguenza una forma conoide.

Lo strato intermedio è costituito dall'insieme dei prolungamenti che provengono dalle cellule dello strato granuloso esterno, e da fibre del tessuto connettivo, che hanno la stessa direzione dei filamenti nervosi, donde l'aspetto fibrillare proprio di questo strato.

Lo strato granuloso interno, un poco meno spesso dello esterno, ha del resto la stessa costituzione di questo. Non ne differisce che pel volume più considerevole delle sue cellule e pel doppio prolungamento cui queste cellule danno origine. Di questi due prolungamenti, il primo attraversa lo strato encefalico e lo strato fibroso, e quindi si termina con una specie di cono la cui base s'inserisce sulla membrana limitante interna; il secondo si continua con una cellula nervosa.

c) Lo STRATO CELLULOSO o *strato di sostanza grigia* presenta la maggiore analogia con la sostanza grigia dei centri nervosi. Come questa si compone di due principali elementi: 1.° di una sostanza finamente granulosa; 2.° di cellule nervose multipolari.—La sostanza granulosa forma una lamina sottile immediatamente al disotto dello strato granuloso interno.—Le cellule multipolari, di forma e di volume molto variabili, ricordano quelle della sostanza grigia dell'encefalo: da esse partono prolungamenti di tre ordini. Uno o due di questi prolungamenti si portano infuori e si continuano con quelli che provengono dallo strato granuloso. Un altro si dirige indietro per continuarsi con uno dei filamenti dello strato fibroso. L'ultimo, la cui esistenza non è costante, si estende da una cellula nervosa ad una cellula vicina.

d) Lo STRATO FIBROSO o STRATO DEI CILINDRI DELL'ASSE nasce dal contorno della papilla del nervo ottico e procede, irradiandosi da dietro in avanti. La sua spessezza che è dapprima di 0<sup>mm</sup>.20, diminuisce a misura che si avvicina alla parte anteriore della retina a 0<sup>mm</sup>.10, a 0<sup>mm</sup>.05, poi si riduce sulla sua circonferenza a 0<sup>mm</sup>.005. Questo strato è formato indietro da fasci schiacciati, i quali si dividono e si anastomizzano nel loro cammino divenendo sempre più sottili e delicati. Le fibre che lo compongono rappresentano, secondo Bowman, Renak e Schultz, dei cilindri dell'asse, che si continuano, alla loro terminazione o piuttosto alla loro origine, col prolungamento posteriore delle cellule multipolari. In alcune di esse si notano tracce di sostanza midollare in alcune specie di animali ed anche nell'uomo.

e) Lo STRATO LIMITANTE è una lamina amorfa, omogenea, trasparente, della stessa natura della membrana di Descemet. La sua spessezza non eccede 0<sup>mm</sup>.001. La sua faccia interna è levigata; la esterna dà attacco ai prolungamenti emanati dallo strato granuloso.

Considerati nella loro struttura intima e nella loro destinazione, i numerosi elementi che entrano nella costituzione della retina si possono dividere in tre gruppi: elementi nervosi, elementi di natura speciale, elementi accessori che hanno l'ufficio di sostegno o di sostrato.

Gli elementi nervosi sono rappresentati dallo strato di sostanza grigia, e dallo strato fibroso o strato di cilindri dell'asse. Questi strati si sovrappongono nella retina, come lo strato grigio e lo strato bianco si sovrappongono nelle circonvoluzioni del cervello, presentando l'uno con l'altro le stesse connessioni di questi.

Gli elementi speciali aggiunti ai precedenti, comprendono, da una parte i bastoncini ed i coni, dall'altra tutte le cellule dello strato granuloso ed i loro prolungamenti.—I bastoncini ed i coni, dotati di una grande potenza di refrazione, sono destinati molto probabilmente a ricevere l'impressione della luce.—Le cellule dello strato sottostante, trasmettono l'impressione alle cellule multipolari, che si possono riguardare come tanti piccoli ganglii, e che comunicano alla loro volta quest'impressione alle fibre nervose, per le quali essa giunge sino allo encefalo.

Agli elementi accessori o di sostegno appartengono le due membrane limitanti, e le fibre che vi si inseriscono. Il punto di partenza di queste fibre non è stato ancora ben chiaramente determinato; molto probabilmente esse nascono dalla limitante esterna. Secondo alcuni si confondono alla loro origine coi filamenti nervosi, e, come questi ultimi, partirebbero dai bastoncini e dai coni, passerebbero per le cellule dello strato granuloso esterno, poi per le cellule dello strato granuloso interno, al livello delle quali, ciascun filamento si dividerebbe in due filamenti, uno dirigendosi verso le cellule ganglionari, e l'altro verso la membrana limitante interna. Tutte queste fibre decorrono perpendicolarmente dagli strati superficiali verso i profondi, che esse uniscono; viste nel loro insieme, prendono il nome di *fibre ragianti* o di *Müller*.

La disposizione relativa dei diversi elementi della retina si modifica al livello della macchia gialla che rappresenta il punto più sensibile. Su questa macchia i bastoncini mancano e sono sostituiti dai coni. Le cellule ganglionari sono molto più numerose. Le fibre nervose si divaricano, ed altre si arrestano sul suo contorno per continuarsi coi prolungamenti delle cellule precedenti.

PORZIONE CILIARE DELLA RETINA. — I soli elementi nervosi della retina terminano al livello del margine dentellato nella zona di Zinn. Quelli che fanno l'ufficio di sostegno si prolungano su questa zona per avanzarsi sino alla circonferenza del cristallino. Questi elementi sono rappresentati dalla membrana limitante interna e dalle fibre ragianti.

La membrana limitante, prolungandosi sulla zona di Zinn, conserva i suoi caratteri primitivi; diviene solamente più sottile, in modo che si prova qualche difficoltà a constatarla.

Le fibre raggianti si modificano al contrario molto notevolmente. Ciascuna prende la forma di un cono abbastanza lungo, la cui base corrisponde ai processi ciliari ed il cui apice, un po' slargato ed ineguale, si continua con la membrana limitante. Differiscono dunque pel loro modo di conformazione dalle fibre raggianti della retina, come non ne differiscono meno pel loro diametro più considerevole e per la presenza costante d'un nucleo che sta in generale molto vicino alla loro base. Così costituite, offrono a primo aspetto tutte le apparenze di un epitelio cilindrico. Ma due considerazioni tendono a fare ammettere che esse appartengono in realtà al tessuto connettivo. Da una parte in fatti si assottigliano in uno dei loro estremi per inserirsi sulla membrana amorfa sottostante, carattere che loro è comune con le fibre raggianti; dall'altro esse sono quasi inalterabili, sicché conservano ancora la loro forma, la loro inserzione ed il loro nucleo in occhi che provengono da cadaveri in piena putrefazione. Anzi negli occhi profondamente alterati queste fibre si possono osservare in migliori condizioni, poichè sono allora dissociate e poggianti sulla membrana limitante alla quale restano attaccate. Però sopra occhi freschi si possono anche studiare molto bene, perchè alcune si staccano e si presentano in tutta la loro lunghezza.

ARTERIA E VENA CENTRALE DELLA RETINA. — L'arteria nasce, ora direttamente dalla oftalmica, ora da un piccolo tronco comune con le ciliari posteriori esterne. Penetra nel nervo ottico un centimetro indietro del globo dell'occhio, lo attraversa obliquamente per raggiungere il suo asse, poi si porta direttamente in avanti. Giunta al livello della cupola del tronco nervoso, l'arteria centrale si divide in due branche principali, l'una ascendente, l'altra discendente, dapprima situate sulla faccia esterna della membrana limitante, ma che non tardano ad abbandonarla per decorrere nella spessezza dello strato fibroso. Si suddividono allora e seguono il loro camminosino al margine dentellato della retina, fornendo molti rami e rametti, diretti in tutti i sensi ed anastomizzati tra loro. Da questa rete partono ramificazioni più sottili che si spandono nello strato cellulare e sembrano anche giungere sin nello strato granulare. Ma nessuna di esse penetra nello strato dei bastoncini.

La vena centrale prende la sua origine dai capillari che succedono alle piccole arterie. Alcune volte ha per punto di partenza, in avanti, una piccola vena circolare, rappresentata il più di sovente da tronchi sparsi. Ciascuna branca arteriosa è accompagnata da due vene. Le due vene superiori, come le due inferiori, restano indipendenti su tutta loro lunghezza. Giunte sulla cupola, le quattro vene vi s'immettono, poi si riuniscono e percorrono il centro del nervo ottico, in modo da formare due piccoli tronchi, i quali si uniscono alla loro volta pria di uscire dal tronco nervoso.

Tiedemann e Langenbeck parlano di piccoli filetti nervosi, che, partiti dal plesso cavernoso ed applicati all'arteria centrale, si ramificherebbero come questa, per perdersi in ultimo nella retina. Io ho la certezza che questi filetti non esistono. \*

§ 8.° — CORPO VITREO.

Il *corpo vitreo* è lo più voluminoso dei mezzi dell'occhio. Occupa i due terzi posteriori della cavità oculare, mentre l'umore acqueo ed il cristallino riuniti ne occupano il terzo anteriore. La sua forma è quella di uno sferoide scavato in avanti per ricevere la piccola lente cristallina, la quale l'oltrepassa quasi come la cornea trasparente la sclerotica.

La trasparenza del corpo vitreo è completa. La sua consistenza rammenta quella del vetro fuso, al quale è stato paragonato. Il suo peso specifico, secondo Chenevix, giunge a 1,005.

Il suo potere refrangente, secondo Brewster, è di 1,339. Differisce poco, in conseguenza, da quello dell'umore acqueo, rappresentato dalla cifra 1,336, e da quello dell'acqua valutato a 1,335, essendo quello dell'aria 1,000.

*Rapporti.* Il corpo vitreo sta in rapporto, indietro con la retina, in avanti con la zona di Zinn e col cristallino.

La retina, molto esattamente applicata sulla sua superficie, ne circonda i tre quarti posteriori, e gli è solamente contigua. Al livello della macchia gialla e della piega sulla quale questa poggia, presenta una leggiera depressione, che sparisce al momento in cui lo si separa dalla membrana nervosa.

Nel feto, al livello delle cupola del nervo ottico esiste un vaso molto importante, *l'arteria capsulare*, che, nata dal tronco dell'arteria centrale della retina, attraversa da dietro in avanti il centro del corpo vitreo per ramificarsi sulla faccia posteriore del cristallino; da ciò l'idea di un canale, il *canale jaloideo*, che terminerebbe alle sue due estremità con un orfizio infundibuliforme. L'esistenza di questo canale non ha potuto mai esser constatata; è una semplice immaginazione di cui l'osservazione da molto tempo ha già fatto giustizia.—Col progressi dell'età, l'arteria capsulare s'oblitera, poi scompare. Nell'adulto non se ne trovano che alcuni vestigi, estesi dal nervo ottico alla parte corrispondente del corpo vitreo, e che costituiscono tra questi due organi un mezzo di connessione, dai venti ai trent'anni, e spesso molto più presto, questi ultimi vestigi scompaiono alla loro volta, ed il corpo vitreo alla sua parte posteriore diviene del tutto indipendente dalla retina.

All'unione del suo quarto anteriore col suoi tre quarti posteriori, il corpo vitreo aderisce intimamente da una parte colla circonferenza

della retina, che mantiene distesa alla sua superficie senza che possa nè spostarsene nè piegarsi in nessun senso; da un'altra parte con la zona di Zinn, che, fissata con la sua estremità opposta o anteriore alla circonferenza del cristallino, unisce strettamente i due mezzi.

Per la sua faccia posteriore, il cristallino è semplicemente contiguo al corpo vitreo; dopo aver incisa circolarmente la zona di Zinn, si può asportare la lente dalla sua fossetta, senza difficoltà e senza ledere nè il suo involucro nè le membrana jaloidea; il suo peso solo basta anche per staccarnela.

#### STRUTTURA DEL CORPO VITREO.

Il corpo vitreo, considerato nella sua struttura, ci offre a studiare, una membrana, la *membrana jaloide*, di cui la zona ciliare è stata riguardata a torto come una dipendenza, ed un liquido particolare, l'*umore vitreo* contenuto nella sua cavità.

La membrana jaloide (*βαλος*, vetro; *είδος*, simile) occupa la superficie del corpo vitreo, di cui segna il limite. È d'una trasparenza perfetta, abbastanza resistente per sopportare, senza rompersi tutto il peso del liquido che contiene, e frattanto talmente sottile, che parecchi anatomici, tra i quali indicherò Hanover, Valentin, Henle, hanno dubitato della sua esistenza.

Vista per la sua faccia esterna, questa membrana è liscia come una lamina di vetro, molto regolarmente distesa, sia al livello della retina sia al livello della zona di Zinn, sia al livello del cristallino.

Vista per la sua faccia interna, dopo che se ne è tolto tutto l'umore vitreo, presenta una quantità di prolungamenti che vanno dalla sua periferia alla sua parte centrale, incrociandosi tra loro in modo da circoscrivere delle areole. Demours, che ha cercato per primo di determinare la forma e la disposizione di queste cellule, dice che sono per la maggior parte di forma piramidale, che le più grandi occupano la superficie del corpo vitreo e la sua parte posteriore; che le più piccole si trovano situate verso il suo centro ed in vicinanza del cristallino, e che tutte comunicano tra loro. Questo studio è stato fatto sopra occhi congelati. Lasciando questi occhi per alcuni istanti esposti all'aria libera ed apertili quando mostravano solo una semi-congelazione Demours riconobbe che il corpo vitreo era formato da diacciuoli faccettati, sui quali dice aver potuto sollevare con un ago da cateratta, sottili membranelle. Petit, Haller, Zinn ed i loro successori ripetettero queste esperienze e ne ottennero risultati analoghi. Anche io le ho ripetute ed ho potuto constatare gli stessi fatti.

Ma io non posso ammettere che i grandi diacciuoli che corrispondono alla periferia del corpo vitreo indichino le ultime concamerazioni del medesimo. Ognuno di essi si compone di altri diacciuoli più pic-

coli, perchè, dopo la loro fusione completa, se si sprema tutto l'umor vitreo che contengono, si possono estrarre lamelle e fibre che lo percorrono in diversi sensi, e che li suddividono in quello stesso modo che le lamine principali dividono la cavità della jaloidè. Risulta da questa osservazione che la segmentazione del corpo vitreo mediante setti è molto più complicata di quel che aveano pensato gli anatomici del secolo XVIII° in modo che sembra quasi impossibile assegnare una forma determinata e dimensioni precise alle cellule o areole di questo corpo.

Allorchè si è spremuto tutto l'umore contenuto nel corpo vitreo, se si esaminano al microscopio, con un'ingrandimento di 500 diametri, la membrana ed i prolungamenti che si sono ottenuti per residuo, si può facilmente vedere: 1° che, tra i prolungamenti di questa membrana, gli uni sono membranosi, gli altri fibroidi e molto analoghi pel loro aspetto alle fibre del tessuto cellulare; 2° che esistono inoltre nella spessezza del corpo vitreo alcuni nuclei, in piccol numero e di forma irregolare, i quali, visti anche da Robin, sono leucociti.

La disposizione che presenta questa membrana alla sua parte anteriore è ancora oggetto di numerose dissidenze. Secondo gli antichi e la maggior parte degli autori moderni, essa s'ispessisce al livello della circonferenza della retina, poi continua a portarsi in avanti, e divide vicino al cristallino in due lamine, di cui l'una, superficiale, si attacca alla parte anteriore della circonferenza della lente, mentre che l'altra profonda scende indietro di questa per tappezzare la fossa corrispondente del corpo vitreo e completare la sua cavità.

Questo sdoppiamento della membrana jaloidè alla sua parte anteriore non si può ammettere. Due fatti importanti lo smentiscono. Da una parte la lamina che si estende dalla terminazione della retina al cristallino è molto più spessa e più resistente dell'involucro del corpo vitreo. Dall'altra, essa presenta una struttura completamente differente da quella della jaloidè. Fibre laminose molto evidenti, perfettamente caratterizzate, la compongono, mentre che questo involucro è di natura amorfo, come la membrana di Descemet. Essa forma dunque, come Zinn per primo ha cercato dimostrare, una membrana distinta, di natura cellulare, che quest'autore ha descritto sotto il nome di *zona della zona ciliare* e che i suoi successori hanno chiamata *zona di Zinn*.

**ZONA DI ZINN.** — Questa zona circonda il cristallino a mo' di un coltaretto. È larga 5 a 6 millimetri dalla parte temporale, e 4 a 5 millimetri solamente dal lato nasale. Vi si possono considerare tre porzioni molto distinte: 1° una posteriore leggermente pieghevole, continuamente unita per la sua faccia interna alla parte corrispondente della membrana jaloidè e contigua, per la sua faccia esterna, alla parte libera della zona coroidèa; 2° una media, composta di pieghe

molto pronunziate, che s'ingranano con le pieghe della zona corioidea, e che costituiscono i *processi ciliari della zona di Zinn*, chiamati anche *processi ciliari del corpo vitreo* dagli autori che considerano questa zona come uno sdoppiamento della membrana jaloide; 3° una anteriore libera, formata da fasci che prendono una disposizione raggiata, e che si attaccano al contorno della faccia anteriore del cristallino.

Queste tre porzioni sono coperte dal prolungamento ciliare della retina, che loro aderisce strettamente. Quando si separano le due prime dalla zona corioidea, il pigmento di questa si stacca spessissimo, e loro resta aderente sotto forma di un cerchio composto di raggi alternativamente bianchi e neri.

Le pieghe o processi ciliari della zona di Zinn, sono ricevuti negli intervalli dei processi ciliari della corioide, al cui pigmento aderiscono. Come questi perciò sono al numero di 60 a 70. Ma non hanno la stessa forma; sono schiacciati e falciformi. Il loro margine convesso o esterno occupa i solchi che separano i processi ciliari della corioide, il loro margine concavo o interno sporge nel canale di Petit; il loro apice corrisponde alle dentellature del margine seghettato o posteriore della zona ciliare; la loro base corrisponde all'iride. Ve ne sono del resto di due ordini: grandi e piccoli. I grandi sono al numero di 18 a 20; il loro margine concavo è molto sporgente. Tra due grandi processi ciliari se ne trovano tre o quattro di più piccole dimensioni.

La parte anteriore della zona di Zinn, estesa dai processi ciliari della corioide verso il cristallino, concorre a formare la parete posteriore della camera posteriore dell'occhio. Essa è parallela all'iride ed in contatto immediato con questa membrana.

La zona di Zinn è composta di fasci di fibre che si dirigono tutta da dietro in avanti per inserirsi sul contorno della faccia anteriore del cristallino. Queste fibre sarebbero, secondo alcuni autori, di natura elastica. Ma esse appartengono chiaramente al tessuto connettivo di cui offrono tutti i caratteri. La loro unione colla membrana jaloide e colla capsula del cristallino è estremamente intima.

Allontanandosi per portarsi l'una in avanti l'altra indietro, la zona di Zinn e la membrana jaloide lasciano tra loro uno spazio angolare e circolare, limitato e completato dalla periferia del cristallino. Da ciò un canale prismatico e triangolare, indicato da Petit nel 1720, sotto il nome di *canale increspato*. Per distinguerlo, bisogna pungerlo delicatamente con un tubo di vetro affilato alla lampada ed insufflarlo. « Quando è pieno d'aria, dice quest'autore, si formano delle bozze simili a quegli ornamenti che si fanno su quei pezzi di argenteria, che si chiamano perciò *vasellame increspato*. Queste bozze, paragonate anche a piccole perle, sono separate da solchi che corrispondono ai grandi processi ciliari della zona di Zinn cioè a

-quelli il cui margine concavo fa maggiore sporgenza nell'interno del canale.

L'umor vitreo è un liquido perfettamente trasparente, di consistenza sciropposa, dotato di una grande affinità per le pareti della

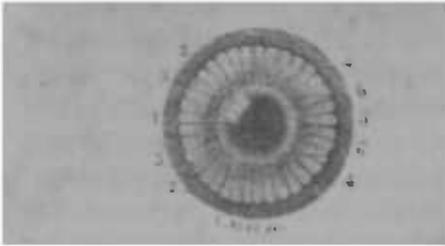


Fig. 724 - Zona di Zinn.

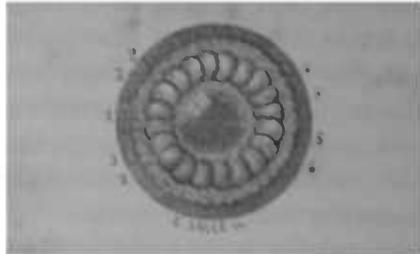


Fig. 725. - Canale increspato.

Fig. 724. - 1. Cristallino. - 2,2. Corpo vitreo. - 3. Zona di Zinn che forma una specie di collare intorno a questa lente. - 4. Margine posteriore o dentellato di questa zona. - 5. Suo margine anteriore o ricciato che s'inserisce alla parte corrispondente della circonferenza del cristallino. - 6,6. Pieghe antero posteriori o processi ciliari della zona di Zinn, destinati ad ingranarsi con quelli della coroidè; da questo ingranaggio dei due ordini di processi ciliari risulta che il cristallino non può eseguire alcun movimento di rotazione intorno al suo asse.

Fig. 725. - 1. Cristallino. - 2,2. Corpo vitreo. - 3,3. Zona di Zinn. - 4,4. Parte posteriore di questa zona leggermente pieghevola nella sua faccia esterna e strettamente unita alla membrana jaloide per la sua faccia interna. - 5,5. Parte anteriore della stessa zona, separata dalla membrana jaloide per mezzo del canale increspato, che qui è riempito d'aria, e quindi anteriormente presenta alternativamente bozze o strozzature.

membrana jaloide e dei suoi diversi prolungamenti. Berzelius che l'ha analizzata, gli attribuisce la composizione seguente.

|  |        |
|--|--------|
| Acqua . . . . .                        | 98,40  |
| Albumina . . . . .                     | 0,10   |
| Cloruro di sodio . . . . .             | 1,12   |
| Sostanza solubile nell'acqua . . . . . | 0,02   |
|  | 100,00 |

Quando si sprema quest'umore mettendo il corpo vitreo in un panno e schiacciandolo mediante torsione, lo vediamo sgorgare istantaneamente e perdere la sua viscosità naturale per prendere una fluidità quasi eguale a quella dell'acqua. La sua consistenza sembra dunque dipendere molto meno dalle sue proprietà che dal suo imprigionamento in un numero quasi infinito di cellule. Sotto questo rapporto la struttura del corpo vitreo è stata paragonata con molta ragione a quella dell'arancia o del limone. In appoggio di questo paragone invocherò il fatto seguente; dopo aver disseccato completamente il corpo vitreo, al punto da ridurlo ad una macchia circolare aderente alle pareti del vaso, se si copre d'acqua questa macchia per parecchi giorni, la si vedrà staccarsi dalla parete sotto forma di una pellicola, poi riprendere a poco a poco le dimensioni e tutt'i caratteri del corpo vitreo, che si ricostituisce così pel semplice fatto della sua idratazione, cioè a dire della penetrazione dell'acqua nelle sue

areole. Ora se il corpo vitreo si ricostituisce a spese dell'acqua che assorbe, e se l'umore vitreo così ricostituito riprendendo la sua consistenza primitiva, sembra difficile non ammettere che questa è solamente apparente ed il semplice risultato dell'imprigionamento quasi molecolare dell'acqua. L'osservazione conferma del resto pienamente questa opinione. Sopra un sottile lembo del corpo vitreo, ho potuto distinguere, ad un ingrandimento di 500 diametri, le trabecole infinitamente numerose che attraversano le minime areole.

Parecchi autori hanno negata questa struttura areolare, per ammettere nel corpo vitreo strati che si sovrapporrebbero, come quelli del cristallino, e che aumenterebbero anche di densità dalla superficie al centro. Vallée, accettando come dimostrata questa struttura stratificata, l'ha presa per base della sua teoria della visione, teorica alla difesa della quale ha consacrati lunghi lavori e tutto l'ardore di un convincimento profondo; mi duole dovere aggiungere che il fatto anatomico sul quale poggia e del tutto ipotetico.

L'arteria capsulare, durante il suo cammino attraverso il corpo vitreo, non fornisce alcuna ramificazione alla membrana jaloide.

La zona di Zinn è destinata decisamente a fissare il cristallino nel sito che gli è assegnato. Essa compie per riguardo a questo l'ufficio d'un legamento. Il canale increspato, come tutte le cavità sierose, non esiste nella vita che allo stato virtuale, e sembra destinato ad isolare la circonferenza della lente, per lasciarle completa libertà di prestarsi alle modificazioni di forma che le comunica il muscolo ciliare.

#### § 9.<sup>o</sup> — CRISTALLINO.

Il *cristallino* è una lente biconvessa, situata tra l'umore acqueo, che bagna la sua superficie anteriore, ed il corpo vitreo, nel quale si trova incastrata, secondo l'espressione di Petit, come il diamante nel suo castone.

È mantenuto in questa posizione dalla zona di Zinn, le cui fibre l'uniscono molto solidamente al corpo vitreo. Così fissata nella escavazione che riempie, la lente non può spostarsi indietro, perchè il corpo vitreo si oppone a questo movimento, nè in avanti, perchè la zona di Zinn rende impossibile ogni movimento di proiezione in questo senso, nè verso alcun punto della sua circonferenza, giacchè le connessioni corrispondenti del punto diametralmente opposto la mantengono in sito. Quantunque posto tra due mezzi, di cui l'anteriore presenta una fluidità completa ed il posteriore una semi-fluidità, il cristallino conserva sull'asse antero-posteriore dell'occhio una posizione invariabile. Un intervallo di 2 millimetri e mezzo lo separa dalla cornea; quello che lo separa dalla macchia gialla è di 16 millimetri, cioè a dire circa sei volte maggiore.

A. — **Conformazione esterna del cristallino.**

Il *peso* del cristallino varia da 20 a 25 centigrammi. Il più leggero che io abbia trovato pesava 201 milligrammi, il più pesante 252. Il suo peso medio nell'adulto, calcolato sui risultati che ho ottenuto pesando con esattezza una serie di undici cristallini, giunge a 218 milligrammi.

Essendo il peso specifico dell'acqua rappresentato da 1,000, quello del cristallino è, secondo Chevenix, 1,079.

Il suo potere refragente, paragonato a quello dell'aria preso per unità, è di 1,384, secondo Brewster.

Il *volume* della lente cristallina è determinato dall'estensione del suo diametro e dalla lunghezza del suo asse.

Il suo *diametro*, misurato con le branche di un compasso, sugli undici cristallini antecedentemente menzionati, ha variato da 9 a 10 millimetri. Petit era giunto ad un risultato del tutto identico, imperocchè disse che questo diametro è ordinariamente, nell'uomo adulto, di 4 linee, e alcune volte di 4 linee e  $\frac{1}{4}$ , o 4 linee e  $\frac{1}{2}$ . Lamé, valutandolo in media a 10 millimetri, l'ha dunque leggermente esagerato, imperocchè questa cifra esprime la sua maggior lunghezza. Ma Huschke l'ha esagerato anche d'ipù, valutandolo nel negro a 5 linee  $\frac{1}{2}$ , cioè a dire quasi 13 millimetri: la sua estensione è la stessa in tutte le razze.

L'*asse* o la spessorezza del cristallino è di 4  $\frac{1}{2}$  a 5 millimetri. Su questo punto ancora le mie ricerche confermano quelle di Petit, che lo valuta nell'adulto a 2 linee a 2 linee e  $\frac{1}{4}$ .

Quest'asse presenta una lunghezza indipendente dall'età. Nel feto di 7 mesi, la sua estensione ascende da 4  $\frac{1}{2}$  a 5 millimetri. Non varia più in seguito, nel corso della vita. La lente si accresce solamente per l'allungamento del suo diametro; e poichè questo è dapprima molto corto ed appena superiore all'asse, ne risulta che per tutta la durata della vita intrauterina il cristallino è quasi rotondo. Alla nascita il suo diametro è 7 millimetri, a 10 o 12 anni arriva ad 8, e a 17 o 18 anni raggiunge la sua lunghezza definitiva.

Le estremità dell'asse hanno ricevuto il nome di *poli*: vi è dunque un *polo anteriore* ed un *polo posteriore*. Il primo corrisponde al centro della pupilla, ed il secondo al centro della macchia gialla. Questi poli si allontanano fra loro durante la visione degli oggetti vicini, perchè l'asse della lente si allunga; si avvicinano al contrario quando noi guardiamo un oggetto lontano.

Le *facce* del cristallino sono lisce e levigate. L'anteriore corrisponde all'iride, e la posteriore al corpo vitreo. La loro curva differisce: la prima è sempre meno convessa della seconda. Il piano che passa

per la circonferenza della lente taglia il suo asse all'unione dei suoi due quinti anteriori coi tre quinti posteriori. Questo modo di conformazione presenterebbe, secondo Petit, alcune eccezioni: percorrendo il quadro che egli ha presentato, si vede che, su ventisei cristallini da lui osservati, ve ne sono due soli ne' quali la faccia anteriore è più convessa della posteriore. Queste eccezioni sono possibili. Io dichiaro però che esse mi risvegliano dei dubbi, imperocchè su quasi cento cristallini che ho esaminato, per determinare la lunghezza del loro asse e la curva relativa delle loro due facce, non ne ho trovato alcuno che non m'abbia presentato una faccia posteriore più convessa.

La forma ed il grado di curvatura di ogni faccia sono estremamente difficili a determinare; così, gli autori che hanno tentata questa de-

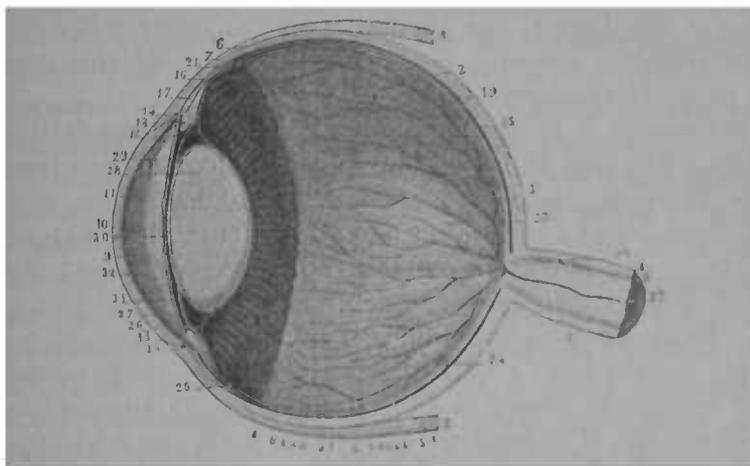


Fig. 726. — Il cristallino nei suoi rapporti con la membrana jaloide, col corpo ciliare e con l'iride.

1. Nervo ottico. — 2. Parte media della sclerotica. — 3. Parte posteriore di questa membrana, più spessa della precedente. — 4. Tunica esterna del nervo ottico, che si continua con lo strato esterno della sclerotica. — 5. Tunica interna di questo nervo, che si continua con lo strato interno della stessa membrana. — 6. Parte della sclerotica sottostante al tendine del muscolo retto superiore: molto sottile. — 7. Parte di questa membrana anteriore allo stesso tendine. — 8, 8. Muscoli retti superiore e inferiore. — 9. Cornea trasparente. — 10. Parte centrale di questa membrana un poco meno spessa della parte periferica. — 11. Membrana dell'umore acqueo. — 12. Unione della sclerotica e della cornea alla loro parte superiore. — 13. Unione di queste stesse membrane alla loro parte inferiore. — 14, 14. Canale di Schlemm. — 15. Coroide. — 16. Zona corioidea, notevole pel suo colore fosco e pel margine a festoni che la limita indietro. — 17. Muscolo ciliare. — 18. Corpo ciliare. — 19. R-tina. — 20. Origine della retina. — 21. Limite anteriore di questa membrana. — 22. Arteria centrale della retina. — 23. Divisione di quest'arteria centrale. — 24. Membrana jaloide. — 25. Zona di Zinn, confusa nella sua metà posteriore con questa stessa membrana da cui si trova separata in avanti per mezzo del canale increspato. — 26. Parete posteriore del canale increspato, formato dalla membrana jaloide. — 27. Parete anteriore dello stesso canale formata dalla zona di Zinn. — 28. Cristallino. — 29. Iride. — 30. Pupilla. — 31. Camera posteriore, che esiste solo allo strato virtuale. — 32. Camera anteriore.

terminazione sono giunti a risultati molto divergenti. Secondo Kepler, la faccia anteriore è un segmento di sferoide e la posteriore una sezione d'iperbole. Secondo Chossat ambedue rappresentano un segmento d'ellissoide in rivoluzione sul suo piccolo asse. Petit valuta il

diametro della sfera di cui fa parte a 9 linee; secondo Helmholtz, il raggio di curvatura della faccia anteriore varia da 6 a 12 millimetri: sarebbe dunque di 9 in media.

La circonferenza del cristallino è arrotondata o molto regolarmente circolare. Forma la parete interna del canale increspato. Le pieghe della zona ciliare vi si applicano per la loro concavità. Quando l'occhio è stato diviso in due emisferi, se si rovescia l'emisfero anteriore sulla cornea per vedere il cristallino attraverso il corpo vitreo, si nota che la sua circonferenza ha un aspetto leggermente a festoni, e dentellato: questa disposizione è dovuta alle pieghe della zona di Zinn, che trovandosi allora tese, esercitano una leggiera pressione sul contorno della lente.

**PARTI COSTITUENTI.** — Il cristallino si compone di due parti: una periferica o involgente, che porta il nome di *capsula del cristallino*, e di una sostanza propria, lamellosa e fibrosa che costituisce il cristallino propriamente detto.

Tra la capsula e la sostanza propria del cristallino tutti gli autori hanno ammesso, sino al 1855, uno strato di liquido che circonda quest'ultima, chiamato *umore di Morgagni*. Io ho dimostrato, in detta epoca, per mezzo di una serie d'argomenti irrecusabili, che quest'umore non esiste, e che Morgagni, come i suoi successori, sono stati indotti in errore dall'estrema mollezza degli strati più superficiali del cristallino, che diventano quasi dissolventi sul cadavere. Questa verità oggi non è più contrastata, e quindi io posso passare sotto silenzio i fatti sui quali io ne avea basata la dimostrazione; resta dunque attualmente ben stabilito che il cristallino comprende nella sua costituzione solamente due parti, la capsula ed il nucleo.

### B - Capsula del cristallino.

Questa capsula, di forma lenticolare, si modella sulla sostanza propria del cristallino, che isola e protegge.

La sua estrema sottigliezza l'ha fatta paragonare ad una ragnatela e la sua trasparenza perfetta ad un sottile strato di cristallo, donde il nome di *tunica acenotile*, di *tunica cristalloide* che le aveano dato alcuni autori del XVI° e XVII° secolo. Quest'ultima denominazione è ancora oggi la più generalmente usata tra gli oftalmologi, che dividono la capsula in due parti, ammettendo una *cristalloide anteriore* ed una *cristalloide posteriore*.

Per la sua superficie esterna, la capsula del cristallino è contigua in avanti all'iride, indietro al corpo vitreo, e per la sua circonferenza alla zona di Zinn, che vi si attacca.

Per la superficie interna si applica sulla sostanza propria della lente senz'aderirvi, in modo che si può molto facilmente separarcela.

La metà anteriore di questa capsula è estremamente sottile: la sua spessorezza non eccede  $0^{\text{mm}},010$ . La metà posteriore, più sottile ancora, è solamente  $0^{\text{mm}},005$ . La prima differisce inoltre dalla seconda per la presenza di cellule schiacciate, a contorno esagonale che contengono un nucleo e formano un solo strato applicato sulla sua faccia concava.

Sottoposto all'esame microscopico, l'involucro del cristallino non offre né fibre, né granulazioni, né areole, né interstizii. Il suo aspetto è quello d'una lastra di vetro o di cristallo perfettamente trasparente. Nessuna sostanza nell'economia animale presenta un così alto grado di omogeneità. Quando vien lacerato, i margini della soluzione di continuo sono netti e regolari, al pari di quelli che limitano i frammenti di uno specchio. Separato dal cristallino e compresso, offre un certo numero di pieghe, notevoli per la loro direzione perfettamente rettilinea.

Se si punge questa capsula con un tubo affilato alla lampada per insuflare il cristallino, si lascia distendere, ed al momento in cui l'aria vien fuori, ritorna alle sue dimensioni primitive: è dunque elastica. La sua elasticità si manifesta ancora quando la si asporta; imperocchè allora si vede ripiegarsi ed avvolgersi in parte su di sé stessa.

La sua resistenza è debole e si mostra sempre molto inferiore a quella della membrana jaloide, e soprattutto a quella della zona di Zinn. Scoprite il cristallino asportando la cornea e l'iride, e cercate per mezzo di un corpo a superficie piana o anche concava, applicato alla sua faccia anteriore, di spostare la lente verso un punto qualunque della sua circonferenza. Quali che sieno le precauzioni ed il processo usato, il cristallino conserverà i suoi rapporti con la zona di Zinn e costantemente sarà solo la capsula che cederà. Ora se non si riesce nel fine in simili condizioni, che cosa dovrà avvenire quando si tenterà abbassare in massa il cristallino per mezzo di un semplice ago introdotto nella sua spessorezza!

Tra le diverse proprietà della capsula cristallina, la più notevole, senza dubbio è la sua inalterabile trasparenza. Immergete il cristallino nell'acqua bollente o nell'acqua agghiacciata, nell'alcool o in un acido concentrato, immediatamente diverrà opaco, ma il suo involucro resterà sempre perfettamente trasparente. Questa proprietà è talmente inerente alla natura della capsula che non scompare che con essa; le sostanze che attaccano e distruggono questa sono le sole che possono alterarla.

Nella cataratta, è la sostanza propria del cristallino che diviene opaca e non il suo involucro. Petit, che ne avea osservate molte e che avea sempre trovata trasparente la capsula, concluse da questo fatto che le cataratte capsulari doveano essere estremamente rare, o fece notare che, se alcuni autori le considerano come frequenti.

« e perchè non hanno osservato che resta sulla capsula un po' della materia secca ed opaca del cristallino ». Malgaigne è andato più oltre di Petit ed ha negato risolutamente l'esistenza di queste ultime. Alcuni fatti ben osservati attestano però che possono esistere ma e incontestabile oggi la loro estrema rarità.

### C. — Sostanza propria del cristallino.

Questa sostanza, o il *cristallino* propriamente detto, costituisce quasi totalmente la lente perchè la capsula, nella sua maggior spessore non oltrepassa un centesimo di millimetro.

a) COLORE DEL CRISTALLINO. — La trasparenza del suo involucro, come abbiamo visto, è inalterabile. Quella del cristallino si altera, al contrario, sia col progresso dell'età, sia pel contatto di agenti fisici o chimici, sia sotto l'influenza di alcuni stati patologici.

1.° *Influenza dell'età.* — Nel feto e nel fanciullo, il cristallino è perfettamente trasparente, ed anche nell'adulto, sino ai venticinque o trent'anni. Ma, a quest'età, la sua parte centrale comincia ad offrire una leggiera tinta giallo-pallida. Coll'avanzar degli anni, questa tinta aumenta un po' d'intensità e nello stesso tempo si estende insensibilmente dal centro verso la circonferenza. Nel vecchio di sessanta ad ottant'anni, il cristallino, come ha fatto notare Petit, ricorda pel suo colore l'aspetto di un pezzo d'ambra gialla molto trasparente.

Quest'alterazione della trasparenza del cristallino col progresso dell'età è tanto più notevole, per quanto non si è osservata fin'oggi che nella specie umana. Non se ne conosce alcun esempio negli altri vertebrati, lo che si riferisce forse o ad una differenza di longevità, o al fatto che gli animali sui quali queste osservazioni sono state eseguite sono morti pria di aver raggiunto il termine naturale della loro esistenza.

2.° *Influenza degli agenti fisici e chimici.* — Restando molto a lungo nell'acqua il cristallino aumenta di spessorezza. Nello stesso tempo diminuisce un po' di larghezza e s'intorbida negli strati più superficiali, ma non in una maniera uniforme; le parti divenute opache formano segmenti triangolari la cui base corrisponde alla circonferenza. Questi segmenti sono separati da spazi trasparenti estesi dai poli verso l'equatore come tanti meridiani.

Immerso nell'acqua bollente, il cristallino si trasforma istantaneamente in un corpo opaco, molto consistente, di colore bianco, che si lascia decomporre in strati, lamine e lamelle.

L'acqua agghiacciata gli fa subire una trasformazione analoga, ma essa ha inoltre per effetto di restringerne il diametro e di allungarne l'asse in modo che rende più evidente ancora la differenza di curva delle due facce. Quando si pone il cristallino così trasformato in un'acqua la cui temperatura è quella dell'ambiente, riprende

poco a poco la sua trasparenza, le sue dimensioni e le sue curve normali. Si può così renderlo alternativamente opaco e trasparente senz'alterarlo in verun modo.

Esposto al contatto dell'aria, si dissecca molto rapidamente ed offre, dopo il suo intero disseccamento, un colore giallo-paglieriuo.

Sottoposto all'azione dell'alcool, diviene opaco, d'un bianco smoutato, e più o meno friabile.

Gli acidi gli comunicano la stessa opacità, ma senza renderlo friabile. La loro azione è tanto più pronta per quanto sono più energici e più concentrati. L'acido azotico gli dà una bella tinta gialla.

Se invece di sottoporre il cristallino all'azione isolata dell'alcool e dell'acido azotico, si espone all'azione combinata di questi due reattivi, si vedono dapprima alcune piccole bolle di aria svolgersi dalla superficie della lente, poi, dopo un tempo che varia da alcuni minuti ad un quarto d'ora, una violenta effervescenza si produce quasi immediatamente, ed una corrente di acido nitroso svolgesi dal recipiente, che scoppierebbe infallibilmente se fosse ermeticamente chiuso: il risultato di questa effervescenza è una dissoluzione completa del cristallino. Poichè i fenomeni che accompagnano questa dissoluzione mi avean fatto impressione, ho creduto doverli mostrare al mio eminente collega Wurtz, ed abbiamo constatato che tutti i corpi di cui l'albumina forma la base si comportano nella stessa maniera sotto l'influenza combinata degli stessi reattivi. Se si sostituisce all'acido azotico ordinario l'acido azotico monoidrato, l'effervescenza si produce istantaneamente.

3.° *Influenza di alcuni stati patologici.*—Si sa che quando il cristallino è uscito dalla capsula, perde rapidamente la sua trasparenza, sia che resti entro l'umor vitreo poniamo, quando è stato abbassato, sia che si trovi a contatto con l'umore acqueo, come si osserva in alcuni casi in cui spostasi e resta nella camera anteriore. Anche quando il cristallino restasse nel suo involucro potrebbe prodursi lo stesso fenomeno, imperocchè basta che la capsula sia stata solamente divisa o punta in qualche luogo. Questa discontinuità aprirà l'adito all'umore acqueo, che infiltrandosi man mano, diverrà per ordinario una causa d'alterazione parziale o generale: e così si svifuppano la maggior parte delle cataratte traumatiche.

b) **CONSISTENZA DEL CRISTALLINO.**—Varia secondo le specie animali, secondo l'età, e nei differenti punti della sua spessezza.

1.° *Differenza secondo le specie animali.*—Il cristallino dell'uomo ha pochissima consistenza ed è inferiore sotto questo rapporto a quello della maggior parte dei mammiferi, degli uccelli e dei pesci. A dati uguali d'altronde, la sua densità è in ragione diretta del volume: così quello del cavallo è più compatto di quello del bue; quello del bue più di quello del montone, e questo più di quello del cane, del

gatto, della lepore, etc. Il cristallino dei mammiferi è più compatto di quello degli uccelli, ma molto meno di quello dei pesci, nei quali raggiunge un grado di consistenza che differisce poco da quello della cornea.

2.<sup>o</sup> *Differenza secondo l'età.*—È molto molle e quasi diffluente nel feto e nel fanciullo. Dai quindici ai venti anni, acquista un poco più di consistenza, la quale va in seguito crescendo fino alla vecchiaia più avanzata; i cristallini più gialli sono anche i più duri.

3.<sup>o</sup> *Differenza secondo la spessezza.*—Gli strati superficiali del cristallino sono tanto molli, che si son creduti privi di ogni consistenza; sono stati descritti sotto il nome di *umore di Morgagni*. Per la loro coesione e pel loro aspetto, si possono paragonare ad una soluzione di gomma. Quelli che loro succedono sono più compatti ed i seguenti più compatti ancora. Si può dire in un modo generale che la consistenza del cristallino aumenta dalla sua superficie verso il centro. Ma quest'accrescimento di densità non avviene in un modo graduale. Dividendo l'asse della lente in quattro parti, si osserva che gli strati che formano il quarto anteriore ed il quarto posteriore presentano una consistenza quasi uniforme, e quelli che costituiscono i due quarti medii, una consistenza maggiore, ma di apparenza anche uniforme. Da ciò la divisione di già antica del cristallino in due strati principali: uno superficiale e periferico, ed uno profondo o centrale, più conosciuto sotto il nome di *nucleo del cristallino*.

Questi due strati si mostrano alcune volte molto distinti in alcune cataratte, in cui il superficiale è molle, biancastro ed opaco, mentre che il centrale ha la forma di un piccolo disco trasparente, di una consistenza molto compatta e di un color d'ambra. Nello strato normale non si saprebbe determinare il punto preciso ove finisce l'una ed ove incomincia l'altro. Questo non pertanto ha voluto stabilire Krause, che divide il cristallino in cinque strati e che assegna a questi le dimensioni seguenti:

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Strato molle anteriore. | mm<br>2,0833 |
| Strato medio anteriore  | 1,2732       |
| Nucleo                  | 2,0833       |
| Strato medio posteriore | 1,0417       |
| Strato molle posteriore | 0,6944       |
|                         | <hr/> 7,1759 |

Parecchi risultati di questo quadro mi sorprendono; Potrei domandare a Krause da quali caratteri ha potuto distinguere questi cinque strati; potrei domandargli ancora come, dopo averli così ben distinti, li ha potuto separare per misurarli; potrei ancora fargli notare che una tale distinzione ed una tale separazione suppongono una perspicacia ed un'abilità prodigiosa. Ma io ammetto che egli abbia realmente distinti,

separati, misurati tutti questi strati. Richiamerò soltanto l'attenzione del lettore sulla cifra di 7 millimetri ed una frazione, che esprime la lunghezza totale dell'asse del cristallino tanto bene studiato da questi autori. Un asse di 7 millimetri! Ma dopo quindici giorni di macerazione, quando il cristallino è gonfio e disteso dall'acqua di cui è imbevuto, è difficile che arrivi a 6 millimetri e mezzo! Dargli più di 7 millimetri significa allungarlo gratuitamente di due millimetri e mezzo, poichè varia da  $4\frac{1}{2}$  a 5 millimetri: ora 2 millimetri e  $\frac{1}{2}$  sono giusto la metà della lunghezza del sopradetto asse! Era riservato all'anatomico, che ha immaginato dividere il cristallino in cinque strati e che ha avuto la pretensione di misurare ognuno di questi strati con la precisione di circa un *diecimillesimo di millimetro*, ingannarsi di 2 millimetri e mezzo, sopra una lunghezza totale di 5 millimetri!!! Si debbono amare le cifre, poichè sono la più alta espressione dell'esattezza, ma badiamo a non abusarne e non dimentichiamo soprattutto che la precisione ha anche i suoi limiti: non avvicinarsi a questi il più che sia possibile, è un servire male la scienza; oltrepassarli, vuol dire non servirla più.

#### D. — Struttura del cristallino.

Considerata nella sua struttura, la sostanza propria del cristallino ci offre a studiare dei settori o *meridiani* che si estendono dai poli all'equatore, e dei *segmenti* angolari decomponibili ognuno in lamine e laminette, le quali sono anche esse riducibili in fibre.

1.° *Meridiani*.—Differiscono secondo che si esaminano nel feto o nell'adulto, e secondo che si considera la faccia anteriore o la posteriore del cristallino.

Nel feto il polo della faccia anteriore è rappresentato da un piccolo triangolo a margini convessi o rientranti, di cui un angolo si dirige in alto e gli altri due in basso. Ognun di loro si prolunga restringendosi sempre più sino all'equatore: visti nel loro insieme, lo spazio triangolare centrale ed i suoi tre prolungamenti rappresentano una stella. Questi prolungamenti o meridiani, inclinati tra loro con angolo di 120 gradi, dividono la metà anteriore del cristallino in tre segmenti, che corrispondono: il primo alla sua parte inferiore e mediana, il secondo alla sua parte superiore ed interna, il terzo alla sua parte superiore ed esterna.—Il polo posteriore è rappresentato anche da un triangolo a margini concavi rivolti verso l'equatore. Ma i due angoli, o piuttosto i due meridiani laterali, si dirigono obliquamente in alto, ed il terzo verticalmente in basso, dimodochè la stella posteriore sembra aver subita una rotazione di 60 gradi. Inoltre i due margini discendenti dopo un corto cammino si allontanano per portarsi l'uno indentro, l'altro in fuori, donde segue: 1° che il polo po-

steriore si è potuto paragonare anche ad un piccolo rettangolo; 2° che la metà posteriore del cristallino è divisa in quattro segmenti, due laterali quadrilateri, il terzo superiore e triangolare, il quarto inferiore ed anche triangolare, ma più piccolo del precedente (fig. 728).

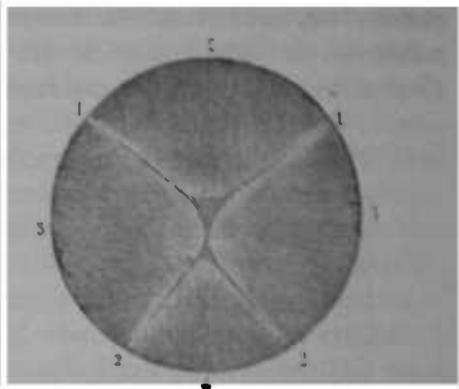
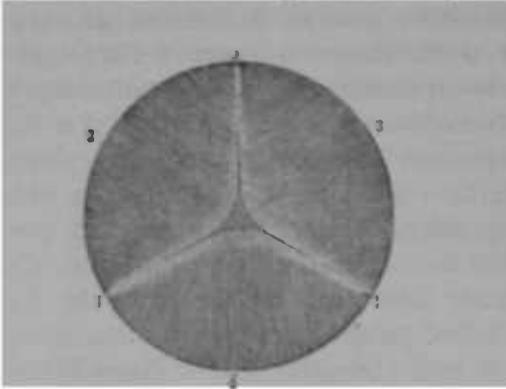


Fig. 727. — Meridiani della faccia anteriore del cristallino d'un fanciullo.

Fig. 728. — Meridiani della faccia posteriore dello stesso cristallino.

Fig. 727. — 1, 1. Meridiani obliquamente discendenti e divergenti con un angolo di 120 gradi. — 2. Meridiano ascendente e mediano. — 3, 3. Segmenti superiori. — 4. Segmento inferiore. Si vede che le fibre che occupano la parte media di ogni segmento si estendono dal centro alla circonferenza, quelle che ne occupano le parti laterali s'inlettono verso il meridiano che loro corrisponde, e sembrano continuarsi a livello di questo con le fibre del lato opposto, formando delle arcate sovrapposte e prendendo così una disposizione ogivale.

Fig. 728. — 1, 1. Due meridiani che si portano obliquamente in alto, l'uno indentro, l'altro infuori. — 2, 2. Due altri meridiani più corti ed obliquamente discendenti: un meridiano unico e verticale loro dà origine, ma si divide ben presto in due branche. — 3. Segmento triangolare compreso fra i due meridiani superiori. — 4. Piccolo segmento compreso fra le due branche del meridiano inferiore. — 5, 5. Segmenti quadrilateri compresi tra i meridiani ascendenti e discendenti.

Nell'adulto, la segmentazione del cristallino è più complessa. Ciascuno dei tre meridiani della faccia anteriore si biforca. Lo stesso si verifica nei due meridiani ascendenti della faccia posteriore. Il numero dei segmenti è allora di 6 per ogni faccia, ma per una suddivisione dei meridiani secondarii giunge sino a 10, 12 e 14.

I meridiani sono costituiti da una sostanza amorfa, granulosa, nella spessezza della quale sono disseminate cellule sferiche, riempiute di granulazioni anche arrotondate e molto pallide, tanto più rare per quanto più si avvicinano alla circonferenza del cristallino. Sotto l'influenza di certe condizioni morbose, divengono sede di una opacità che non oltrepassa i loro limiti e che costituisce la cataratta a tre branche.

2.° Segmenti. — I segmenti si compongono di lamine sovrapposte dal centro alla periferia, come quelle che formano il bulbo della cipolla. Quando il cristallino è stato sottoposto per qualche tempo all'azione dell'alcool o degli acidi, queste lamine, divenute più consistenti, si lasciano facilmente separare. — Alle più superficiali, notevoli per la loro estrema mollezza, si sovrappongono cellule schiacciate ed arrotondate, sfornite di nucleo, simili a quelle dei meridiani. Sono queste lamine

superficiali, formate contemporaneamente di fibre e di cellule, che ramificandosi dopo la morte, danno origine all'umore di Morgagni; son esse altresì che si alterano nelle cateratte molli.

Le fibre onde son costituite queste lamine hanno una direzione che è stata perfettamente descritta da A. Leeuwenhoeck. In ogni segmento ed in ogni lamina le fibre medie si portano direttamente dall'equatore verso il polo. Le fibre situate nell'uno e nell'altro lato di

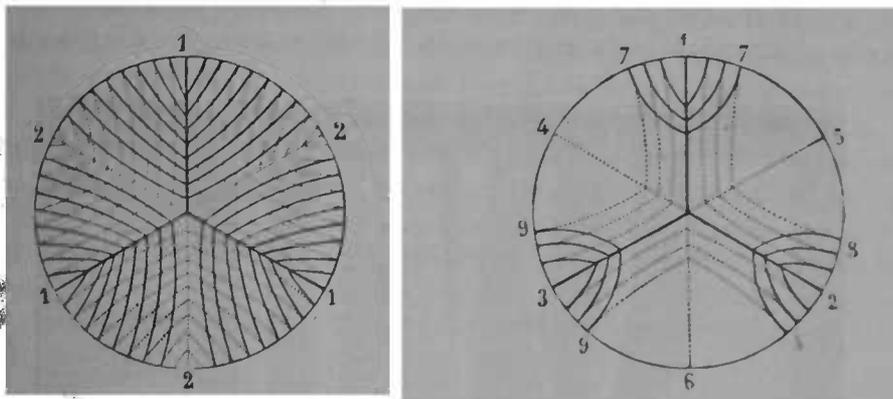


Fig. 729. — Meridiani e fibre delle due facce d'un cristallino di fanciullo. Fig. 730. — Cammino delle fibre del cristallino sull'una e sull'altra faccia.

Fig. 729. — 1,1,1. Meridiani della faccia anteriore. — 2,2,2. Meridiani della faccia posteriore. Tutte le linee non punteggiate corrispondono ai segmenti della faccia anteriore.  $\circ$   $\circ$  punteggiate ai segmenti della faccia posteriore.

Fig. 730. — 1,2,3. Meridiani della faccia anteriore. — 4,5,6. Meridiani della faccia posteriore. — 7,7. Una fibra della faccia anteriore che passa attraverso il meridiano 1. — 7,8. La stessa fibra che percorre la faccia posteriore e passa attraverso il meridiano 5. — 8,8. La stessa, ritornata in avanti che passa attraverso il meridiano 2. — 8,9. La stessa che ripassa indietro attraverso il meridiano 6. — 9,9. La stessa che ritorna in avanti e passa pel meridiano 3. — 9,7. La stessa che si riconduce per la terza volta anche sulla faccia posteriore e che passa pel meridiano 4, per ritornare al suo punto di partenza. Tutte le altre fibre si comportano nella stessa maniera, secondo Leeuwenhoeck. Ammettendo che esse non si congiungono tra loro a livello dei meridiani, si vede che hanno tutte la stessa lunghezza.

queste, s'inclinano verso il meridiano corrispondente, al livello del quale si continuano con altre fibre di eguale lunghezza appartenenti al segmento vicino; esse descrivono così delle curve ogivali che guardano la circonferenza del cristallino con la loro concavità, e che sono tanto più corte per quanto sono più vicine ai meridiani. Or siccome i meridiani di una faccia corrispondono alla parte media dei segmenti della faccia opposta, quelle che sono più lunghe sulla faccia anteriore non descrivono che un cammino molto corto sulla faccia posteriore, mentre che le più corte percorrono al contrario un cammino molto lungo. In seguito di questa disposizione, hanno tutte quasi la stessa lunghezza.

Considerate nella loro struttura, le fibre del cristallino sono cave, e meriterebbero piuttosto il nome di *tubi*. Si possono distinguere, con Ch. Robin, in due ordini: le *fibre nucleate* e le *dentellate*.

Le *fibre nucleate* occupano la superficie del cristallino, e formano

uno strato di  $0^{\text{mm}},4$  a  $0^{\text{mm}},5$ . Il loro diametro è di  $0^{\text{mm}},008$ . Liscie sui loro margini, finamente granulose allo interno, queste fibre presentano di tratto in tratto dei nuclei arrotondati o ovoidi che loro danno un aspetto caratteristico e che mancano in vicinanza del centro del cristallino; essi cominciano a mostrarsi sulla parte media dello spazio compreso tra i poli e l'equatore, poi divengono sempre più numerosi a misura che si va verso la circonferenza della lente, di modo che questa regione ne è la sede speciale: donde il nome di *zona dei nuclei* con cui è stata indicata da alcuni autori. Le fibre nucleate

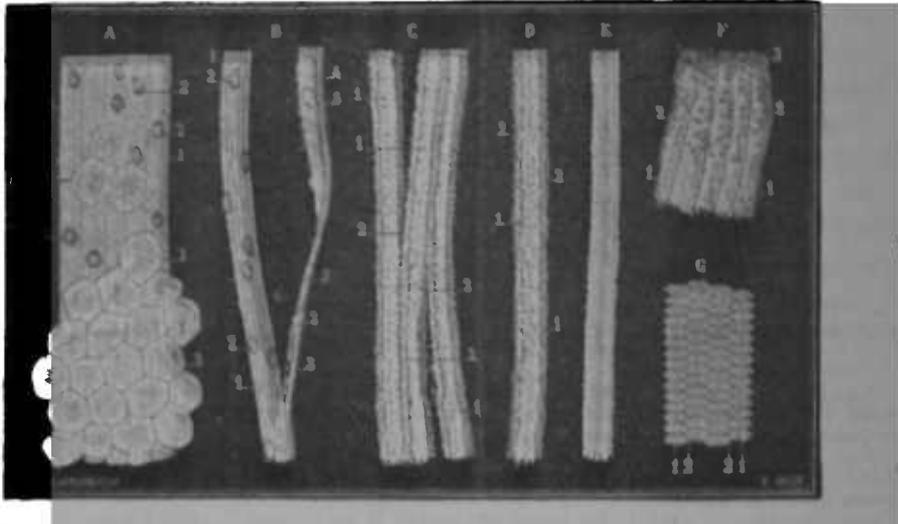


Fig. 731. — *Cellule e fibre del cristallino (ingrandimento di 300 diametri).*

a. *Cellule del cristallino e fibre nucleate viste per la loro larghezza.* — 1,1,1. Fasci composti da cinque fibre. — 2,2,2. Nuclei di queste fibre. — 3,3,3. Grosse cellule situate alla superficie del cristallino.

b. *Fibre nucleate, viste pel loro margine.* — 1,1. Le dette fibre che, viste così pel loro margine, sembrano molto strette. — 2,2. Loro nuclei, che sembrano più allungati e più stretti perchè si mostrano anche pel loro margine. — 3. Una fibra staccata dal gruppo di cui fa parte. — 4. Questa stessa fibra vista contemporaneamente pel suo margine e per una delle sue facce. — 5,5. Nuclei relativi.

c. *Tre fibre dentellate in parte separate ed in parte ingranate.* — 1,1,1,1. Facette laterali ed oblique per le quali queste fibre s'ingranano. — 2,2. Questa stessa faccetta viste nel loro stato di mutuo ingranaggio.

d. *Una fibra dentellata, piena di granulazioni: si vede una delle faccette parallele e due faccette oblique.* — 1. Faccia per la quale si applica alla fibra soprastante. — 2,2. Faccette oblique per le quali s'ingrana con le fibre vicine.

e. *Fibra dentellata completamente vuota e schiacciata, in modo che non offre più che due facce e due margini molto finamente dentellati.*

f. *Fibre nucleate piene di grosse granulazioni sferoidali.* — 1,1. Fibre. — 2,2. Granulazioni disposte senz'ordine. — 3. Granulazioni che escono dalla loro cavità.

g. *Taglio delle fibre del cristallino destinato a mostrare che queste fibre; in seguito della loro compressione reciproca, rappresentano ognuna un prisma a sei facce.* — 1,1,1. Facce per le quali questi prismi si sovrappongono. — 2,2. Faccette laterali ed oblique.

sono schiacciate da avanti indietro; la loro sezione rappresenta un esagono allungato. In altri termini hanno sei facce: due principali e parallele, per le quali si sovrappongono, e da ciascun lato di queste due altre più corte e riunite ad angolo acuto. Viste per le loro facce

parallele, sono larghe. viste per le loro facce oblique; sono strette; viste per le tre facce situate dallo stesso lato appaiono spesso striate nel senso longitudinale.

Le fibre dentellate costituiscono tutta la parte centrale della lente. Sono più corte, più sottili, più dense delle precedenti, completamente sornite di nuclei, e prendono anche la forma di piccoli prismi esagonali. Per le loro facce parallele, questi prismi aderiscono ai prismi sopra e sottostanti. I loro sei margini sono irregolarmente dentellati, ma le dentellature del margine che risulta dalla riunione delle due facce oblique sono le sole molto apparenti, perché si staccano nel profilo, mentre che le altre si perdono quasi nel piano di ogni fibra. Così ingranate, queste fibre si uniscono molto più solidamente pei loro margini che per le loro facce, donde la facilità con la quale si lasciano staccare a larghe lamine riducibili in laminette.

COMPOSIZIONE CHIMICA. — Il cristallino è stato analizzato da Berzelius, che l'ha trovato composto dai seguenti principii:

|   |       |
|---|-------|
| Acqua . . . . .   | 58,0  |
| Materia albuminosa . . . . .                                      | 35,9  |
| Iodoclorato e lattato solubile nell'alcool . . . . .              | 2,4   |
| Materia animale solubile nell'acqua, con alcuni fosfati . . . . . | 1,3   |
| Residuo membranoso insolubile . . . . .                           | 2,4   |
|   | 100,0 |

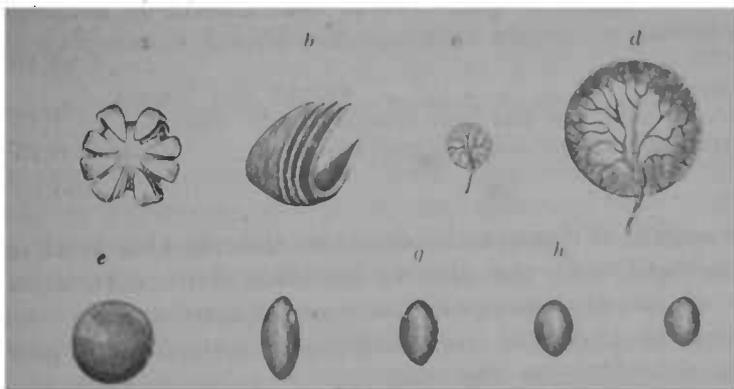


Fig. 732. — Segmenti, lamine, sviluppo del cristallino: arteria capsulare.

a. Cristallino di adulto il cui strato corticale si è decomposto in otto segmenti in seguito di una immersione di alcuni giorni nell'acqua leggermente acidulata. — b. Uno di questi segmenti, rappresentato di profilo, per mostrare le lamine che lo compongono. — c. Arteria capsulare d'un feto di sette mesi. — d. La stessa arteria ingrandita. — e. Cristallino d'un adulto, visto di prospetto. — f. Questo stesso cristallino visto di profilo. — g. Cristallino d'un fanciullo di dieci anni. — h. Cristallino d'un feto di nove mesi. — i. Cristallino d'un feto di sette mesi. I tre ultimi, come quelli dell'adulto, sono rappresentati di profilo, per dimostrare che il loro asse non varia con l'età, e che la curva della loro faccia è in ragione inversa dell'estensione del loro diametro.

Quando l'acqua di combinazione che contengono le fibre del cristallino diminuisce di quantità, questo diviene meno trasparente, di

un colore giallo e più denso: ciò si vede nel vecchio. Immergendo nell'acqua questi cristallini gialli e densi si vede che perdono in parte il loro colore giallastro a misura che assorbono dall'ambiente l'acqua che aveano in parte perduta. Se si prende al contrario un cristallino perfettamente trasparente e lo si fa macerare per alcuni giorni in una soluzione concentrata di cloruro di sodio, esso perde a poco a poco la sua acqua di composizione, diviene giallastro, ed acquista dopo pochi giorni tanta durezza che è quasi impossibile di frangerlo con le dita.

§ 10.° — UMORE ACQUEO: CAMERE DELL'OCCHIO.

Si dà il nome di *umore acqueo* al liquido che riempie la camera anteriore, cioè lo spazio compreso tra la cornea e l'iride.—Questo liquido è incolore, limpido e di una fluidità che ricorda quella dell'acqua.

La sua quantità varia da 40 a 45 centigrammi.—Il suo peso specifico non eccede 1,005, secondo Brewster; in conseguenza, sorpassa appena quello dell'acqua.—Il suo potere refrangente è stato valutato dallo stesso autore a 1,337 e da Chossat a 1,338.

La composizione dell'umore acqueo differisce da quella del cristallino, ed offre al contrario molta analogia con quella dell'umor vitreo. Ecco la sua costituzione qual'è stata determinata da Berzelius:

|   |        |
|---|--------|
| Acqua   | 98,10  |
| Albumina . . . . . appena una traccia                     |        |
| Clor. di sodio, con una lieve traccia di estr. alcoolico. | 1,15   |
| Materia estrattiva solubile nell'acqua                    | 0,75   |
|   | <hr/>  |
|   | 100,00 |

L'umore acqueo si rinnova rapidamente. Quando vien fuori in seguito di una puntura o di una piccola incisione della cornea, si riproduce nello spazio di dodici, diciotto o ventiquattr'ore.

Le CAMERE DELL'OCCHIO sono distinte in *anteriore* e *posteriore*. Differiscono notevolmente (fig. 683).

La *camera anteriore*, limitata in avanti dalla cornea, indietro dall'iride, ha la forma di un segmento di sfera.—Il diametro del piano che sottende questo segmento è di 13 millimetri.—Il suo asse, esteso della cornea al centro della pupilla, varia da 2 1/2 a 3 millimetri.

La *camera posteriore* è formata: in avanti dall'iride, indietro dal cristallino e da quella parte della zona di Zinn che si estende dai processi ciliari della coroidea sino al davanti del contorno della lente; la sua circonferenza è formata dalla parte libera o fluttuante di questi processi ciliari. Questa camera posteriore è negata da alcuni anatomici moderni. Non se ne può però contrastare l'esistenza; essa esiste molto

manifestamente, ma allo stato virtuale, come la cavità delle sierose, delle sinoviali, etc., che non è stata mai messa in dubbio.

## CAPITOLO V

### SENSO DELL' UDITO.

Il *sensu dell' udito* ci fa conoscere i movimenti vibratorii impressi ai corpi che ci circondano. Comunicate all'atmosfera, poi trasmesse sino a noi, queste vibrazioni attraversano una serie di cavità situate sui lati della base del cranio, e giungono, in ultimo, a scuotere parti membranose sulle quali si sfoccano le divisioni terminali dei nervi acustici.

La prima cavità che le onde sonore incontrano è una lamina infundibuliforme la cui base s'inclina in fuori ed in avanti, mentre che il suo apice si porta indietro. Essa raccoglie i suoni e li concentra in uno spazio sempre più stretto, dirigendoli verso la parte sensitiva dell'apparecchio uditivo (fig. 733).

A questa lamina succede una cavità piena di aria, irregolarmente cilindrica, le cui due pareti sono congiunte fra loro mediante una catena di ossicini: è la *cassa del timpano*. Situata tra le parti superficiale e profonda del senso dell'udito, cioè a dire tra la parte che raccoglie i suoni e quella che ne riceve l'impressione, è destinata, non solo a trasmettere a quest'ultima le vibrazioni sonore che le giungono, ma anche a modificare queste vibrazioni, moderandole quando sono troppo intense e rinforzandole quando sono troppo deboli.

Al di là di questa cassa, nella parte più spessa e più dura della rocca, esiste un piccolo gruppo di cavità, ciascuna delle quali contiene delle parti membranose sulle quali si perdono le ultime divisioni dei nervi uditivi. Una di queste cavità presenta una forma ovoide: è il *vestibolo*; tre prendono l'aspetto di tubi curvilinei: sono i *canali semicircolari*; un'altra, di forma conica, si avvolge a mo' della conchiglia di certi molluschi; è la *chiocciola*. Tutte queste cavità comunicano tra loro e formano così una specie di *labirinto*.

Il vestibolo occupa il centro di questo piccolo labirinto. Sull'ampolla che contiene la sua cavità si terminano le principali divisioni del nervo acustico, e perciò rappresenta la parte essenziale o fondamentale del senso dell'udito. Così, tra gli organi che compongono questo senso, è il primo che apparisce nella serie animale.

Nei crostacei, nei cefalopodi ed in alcuni altri invertebrati. il vestibolo forma da solo tutto il senso dell'udito.

Nei pesci, insieme al vestibolo, si trovano già i tre canali semicircolari completamente sviluppati.

Nella maggior parte dei rettili, alle cavità precedenti si aggiunge un rudimento di chiocciola ed una cassa del timpano.

Negli uccelli, il labirinto non differisce da quello dei rettili, ma la cassa del timpano si prolunga nella spessezza delle ossa del cranio.

I mammiferi, come gli uccelli, posseggono il vestibolo, i tre canali semi-circolari, una chiocciola completa ed una cassa del timpano: essi soli posseggono un'orecchio esterno.

Dall'insieme dei fatti desunti dall'anatomia comparata e dal ravvicinamento di questi, possiamo concludere:

1° Che il senso dell'udito non giunge al suo completo sviluppo che nei vertebrati superiori, ed è costituita allora da tre parti principali: una cavità infundibuliforme, o *orecchio esterno*, la cassa del timpano, o *orecchio medio*, ed il labirinto o *orecchio interno*.

2° Che l'ufficio affidato ad ognuna di queste parti è tanto più importante per quanto sono più vicine all'encefalo;

3° Che acquistando più importanza esse sono anche più efficacemente protette per la situazione che occupano.

Nello studio del senso dell'udito, procederemo dalla sua parte superficiale alla profonda: quest'ordine è quello, seguito dalle onde sonore e anche dalla maggior parte degli autori, avrà il vantaggio di condurci dal semplice al composto. Studieremo dunque successivamente: *l'orecchio esterno*, *l'orecchio medio* e *l'orecchio interno*.

## ARTICOLO PRIMO

### ORECCHIO ESTERNO.

*L'orecchio esterno* rappresenta, come abbiamo visto, una specie di infundibolo, la cui base, molto slargata, sembra portarsi incontro alle onde sonore, ed il cui apice, prolungato a tubo, si dirige verso la cassa del timpano. In esso si può distinguere, in conseguenza, una parte larga, che ha il nome di *padiglione dell'orecchio*, ed una tubuliforme, che costituisce il *condotto uditivo esterno*.

#### § 1.° — PADIGLIONE DELL'ORECCHIO.

Il *padiglione dell'orecchio* non esiste in tutt'i mammiferi; i cetacei, la talpa e l'ornitorinco ne sono sprovveduti.

Gli animali notturni e quelli obbligati dalla debolezza della loro organizzazione a tenersi continuamente in guardia, come la gazella, il cervo, la lepore, il coniglio, etc., hanno in generale un padiglione più sviluppato.—Questo giunge alle sue più grandi dimensioni nei pipistrelli, nei quali raggiunge e spesso sorpassa il volume della testa. Nei pipistrelli orecchiuti, eguaglia quasi il volume del corpo.

Nell' uomo, il padiglione dell'orecchio è situato sulla parte laterale ed inferiore del cranio, in avanti dell'apofisi mastoidea, indietro dell'articolazione temporo-mascellare, ed in conseguenza sui limiti più remoti della faccia, alla espressione della quale non prende che una debolissima parte, benchè s' inclini un poco verso il suo lato e le appartenga per la maggior parte della sua superficie.

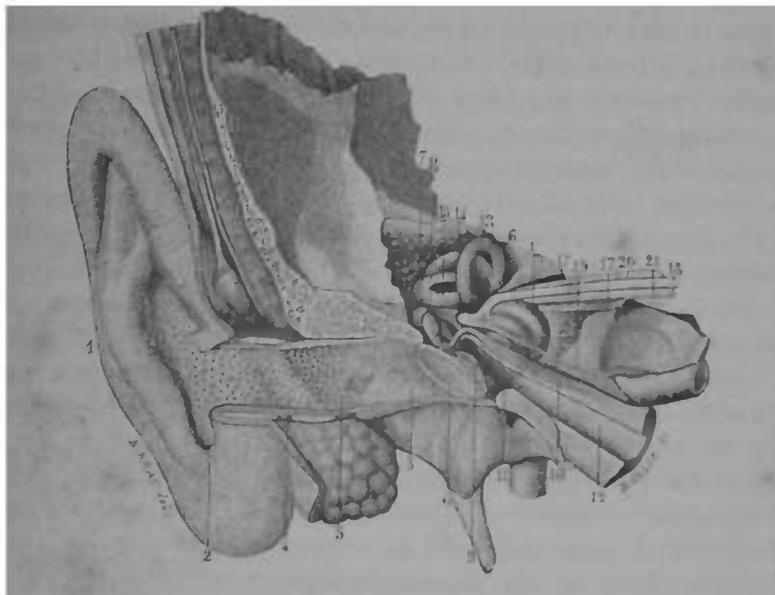


Fig. 733. — *Vegeta complessiva dell'organo dell'udito.*

1. Padiglione dell'orecchio. — 2. Cavità della conca, sulle pareti della quale si osserva no gli orifizi delle glandole sebacee. — 3. Condotto acustico esterno. — 4. Sporgenza angolare formata dalla unione della parte anteriore della conca con la parete posteriore del condotto acustico. — 5. Sbocco delle glandole ceruminose, di cui le più interne sono disposte lungo una linea curva che corrisponde alla origine della porzione ossea del condotto uditivo esterno. — 6. Membrana del timpano ed anello fibroso elastico che ne costituisce la circonferenza. — 7. Parte anteriore dell'incudine. — 8. Martello. — 9. Manico del martello situato nella spessezza della membrana del timpano, che esso tira indietro verso la sporgenza del promontorio. — 10. Muscolo interno del martello, il cui tendine si flette ad angolo retto per attaccarsi alla parte superiore del manico di quest'ossicino. — 11. Cavità del timpano. — 12. Tromba d'Eustachio la cui estremità interna o gutturale è stata separata da un taglio perpendicolare al suo decorso. — 13. Canale semicircolare superiore. — 14. Canale semicircolare posteriore. — 15. Canale semicircolare esterno. — 16. Chiocciola. — 17. Condotto uditivo interno, la cui parete antero-superiore è stata asportata per mostrare i nervi che l'attraversano. — 18. Nervo facciale. — 19. Grande nervo petroso superficiale, che parte dal ganglio genicolato del facciale e passa al disopra della coclea per portarsi alla sua destinazione. — 20. Branchia vestibolare del nervo acustico. — 25. Branchia cocleare di questo nervo.

La sua inclinazione del resto varia molto. In alcuni individui, è quasi parallelo alla tempia, in altri, meno numerosi, s' inclina molto fortemente in avanti. Le ricerche di Buchanan hanno dimostrato che una inclinazione di 15 a 30 gradi è la più favorevole pel senso dell'udito.

A. — **Conformazione esterna del padiglione dell'orecchio.**

Il padiglione presenta una forma molto irregolare. Però si può paragonare ad una conchiglia allungata, la cui grossa estremità, rivolta in alto, arriva sulla tempia, mentre che la piccola, molle e pendente corrisponde alla parte superiore del collo. Nei suoi due terzi posteriori, è interamente libero. Pel suo terzo anteriore, si continua da una parte col condotto uditivo esterno, dall'altra coi tegumenti della regione corrispondente. Presenta due facce ed una circonferenza.

a. La FACCIA ESTERNA O ANTERIORE del padiglione è notevole per le sporgenze e le depressioni alternative che presenta.—Le sporgenze sono quattro: l'*elice*, l'*antelice*, il *trago* e l'*antitrago*; — le depressioni sono tre: la *gronda dell'elice*, la *fossella dell'antelice*, e la *cavità della conca*, situata all'entrata del condotto uditivo esterno, di cui si può riguardare come il vestibolo (fig. 734).

L'*elice* è formata da una piega della circonferenza del padiglione. Prende origine nella cavità della conca, si porta un poco obliquamente in avanti ed in alto, poi verticalmente in alto, quindi indietro ed infine in basso, ove si prolunga un poco al disotto del livello della sua origine, scomparendo gradatamente. Percorre così una circonferenza quasi completa. Talvolta descrive alla sua origine una curva a concavità superiore, ed in questo caso tende ad avvolgersi intorno a se stessa, a mo' di una spirale che comincia il suo secondo giro.

L'*antelice* è una sporgenza meno lunga, ma più larga della precedente. Comincia al livello del condotto uditivo esterno, ascende dapprima quasi verticalmente tra l'*elice* e la conca, poi s'incurva al disopra di questa per portarsi in avanti, e si divide allora in due branche ineguali, una superiore più corta e più ottusa, ed una inferiore più lunga e più sporgente.

Il *trago* non è per origine una piega del padiglione, ma una vera sporgenza di forma triangolare situata al disotto dell'*elice*, in avanti della metà inferiore della conca e del condotto uditivo esterno, sul quale si avvanza a mo' d'opercolo.— L'apice del *trago* è arrotondato.—La sua base si confonde con la porzione cartilaginea del condotto uditivo di cui costituisce una dipendenza, di modo che appartiene contemporaneamente a questo condotto ed al padiglione dell'orecchio.—La sua faccia anteriore si continua coi tegumenti della regione parotideo. La posteriore, concava, presenta molto frequentemente un piccolo ciuffo di peli destinati, come quelli che circondano l'orifizio palpebrale e quelli che stanno all'entrata delle narici, ad impedire la penetrazione dei corpi leggeri sospesi nell'atmosfera.

L'*antitrago* ha la stessa forma e le stesse dimensioni del *trago*, ed

è situato dietro e di rincontro ad esso. Una leggerissima depressione lo separa in alto dall'origine dell'antelice. In basso, è separato dal trago per mezzo di un profondo solco a concavità superiore

La *cavità della conca* è una larga e profonda escavazione nel centro della faccia esterna del padiglione, più vicina però al suo margine anteriore che al posteriore e più alla sua estremità inferiore che alla superiore. Le quattro sporgenze antecedentemente descritte concorrono a circoscriverla: — l'antelice la limita indietro ed in alto, l'elice in alto ed in avanti, il trago in basso ed in avanti, l'anti-trago in basso ed indietro. — L'elice, nascendo dalla cavità della conca per mezzo di una cresta ottusa, divide la cavità della conca in due parti ineguali; la superiore, più piccola, è alcune volte suddivisa da una sporgenza verticale; l'inferiore, in generale molto più grande, si continua in avanti con la parete posteriore del condotto uditivo. — Nel punto in cui la conca si continua col condotto uditivo, si osserva superiormente una sporgenza semicircolare che si avvanza su quest'ultimo, e che ne maschera quasi interamente la parte profonda, di modo che non si può esaminarla in un modo completo se non spostando questa sporgenza, cioè tirando il padiglione dell'orecchio in alto ed indietro.

La *gronda dell'elice* risulta dalla curva che descrive la base del padiglione ripiegandosi dalla circonferenza verso il centro, ed alla stessa guisa che questa piega non è egualmente pronunziata su tutta la sua estensione, la gronda che essa produce non è egualmente profonda in tutti i punti. Comincia verso la parte superiore ed anteriore della cavità della conca con la quale si trova dapprima confusa, si porta, come l'elice, verticalmente in alto, poi indietro ed infine in basso, ove sparisce anche in un modo graduale. La curva che descrive è concentrica, in conseguenza, a quella dell'elice e dell'antelice, tra le quali è situata. Questa gronda è stata descritta da Meckel e da Huschke sotto il nome di *fossa scafoidea*, denominazione che, per errore senza dubbio, ha avuta un'interpettazione diversa dalla vera, imperocchè sino allora era stata applicata alla fossetta dell'antelice.

La *fossetta dell'antelice* non è notevole che per la sua situazione fra le due branche di questa sporgenza, per la sua poca profondità, e per la sua forma un po' allungata, che indusse gli anatomici antichi a rassomigliarla ad una navicella donde il nome di *scafa* sotto il quale è stata descritta da tutti gli autori latini, e quello di *fossetta navicolare*, di *fossetta scafoidea* che le hanno dato gli autori francesi (fig. 734).

Le sporgenze e le depressioni che si osservano sulla faccia esterna dell'orecchio offrono grandi varietà individuali. In alcuni il padiglione è quasi senza plighe: in altri le sue sporgenze sono molto

pronunziate e le sue depressioni più profonde. Nel primo caso essa è come spiegato, in guisa che l'orecchio sembra più grande. Nel secondo è raggruppato sopra se stesso e l'orecchio sembra piccolo. Le differenze che osserviamo nella estensione della sua superficie nei diversi individui sono dunque, in generale, molto più apparenti che reali, e provengono specialmente dalle sue pieghe ora più ed ora meno pronunziate. — Perchè queste pieghe e queste sporgenze alternative? Boerhaave che considerava il padiglione come un organo unicamente destinato a riflettere le onde sonore e dirigerle verso il condotto uditivo esterno, si è sforzato, con lunghi calcoli, dimostrare che esso così conformato, ripercuote molto meglio i suoni. Ma Savart ha fatto notare con più verità, che l'orecchio esterno non solamente è destinato a riflettere i suoni, ma che, essendo essenzialmente elastico, entra in vibrazione per l'urto delle onde sonore, e che la varia inclinazione delle sue pieghe gli permette di restare sempre perpendicolare a questi urti con qualche parte della sua superficie, per cui una trasmissione più completa dei suoni.

b. La FACCIA INTERNA DEL PADIGLIONE aderisce alle pareti del cranio pel suo terzo anteriore, e perciò è meno estesa della esterna. La sua forma è simile a quella della precedente, ma in senso inverso. Andando dalla sua circonferenza verso il suo centro s'incontrano successivamente:

1.° Una sporgenza conoide e curvilinea, a base superiore, che corrisponde alla gronda dell'elice;

2.° Innanzi a questa sporgenza, un'incisura profonda che le è parallela e che corrisponde all'antelice;

3.° In avanti ed un poco al disotto di questa, una seconda sporgenza, irregolarmente emisferica, che si vede in parte solamente e che corrisponde alla cavità della conca.

4.° Infine, immediatamente dietro la conca, il solco che separa la parte libera dell'orecchio dalle regioni temporale e mastoidea.

c. La CIRCONFERENZA DEL PADIGLIONE, sottile e trasparente, è costituita, in avanti, in alto ed in indietro, dalla sporgenza dell'elice.

Inferiormente, questa circonferenza è formata da una piega della pelle, che dopo aver rivestito il trago, l'antitrago e l'incisura che li separa, si porta verticalmente in basso, pel tratto di 12 a 15 millimetri, per risalire in seguito verso la conca applicandosi sopra se stessa. Questa piega cutanea, indicata ora col nome di *orecchietta*, ora con quello di *lobo*, di *piccolo lobo* e di *lobulo*, rappresenta la piccola estremità di un ellissi; alcune volte è più corta, più spessa, ed ha allora una forma semicircolare. Libera per le sue due facce, libera anche indietro, si continua in alto ed in avanti coi tegumenti della regione parotidea.

Il lobulo si distingue dalle altre parti del padiglione per la estre-

ma flessibilità, per la sua consistenza analoga a quella della mammella o del polpastrello delle dita, per la sua superficie più liscia e più dolce al tatto, ed anche per la sua sensibilità molto meno pronunciata. Situato sui limiti della faccia che esso concorre a completare, posto innanzi ai capelli di cui rende più spiccata la lucentezza mediante il suo colore bianco rasato o roseo, indipendente e come pendente nella parte superiore del collo, sembra in qualche modo che a sé richiamasse gli ornamenti che si portano sospesi alla sua parte inferiore da quasi tutt' i popoli.

La parte anteriore della circonferenza del padiglione è la meno regolare. Essa presenta da alto in basso: 1° Una sporgenza arrotondata che fa parte dell' elice; 2° un solco obliquamente discendente, che separa l' elice dal trago, indicato dagli antichi col nome *d'incisura dell' orecchio*; 3° una seconda sporgenza costituita dal trago; 4° una fossetta ordinariamente molto superficiale che corrisponde al condilo

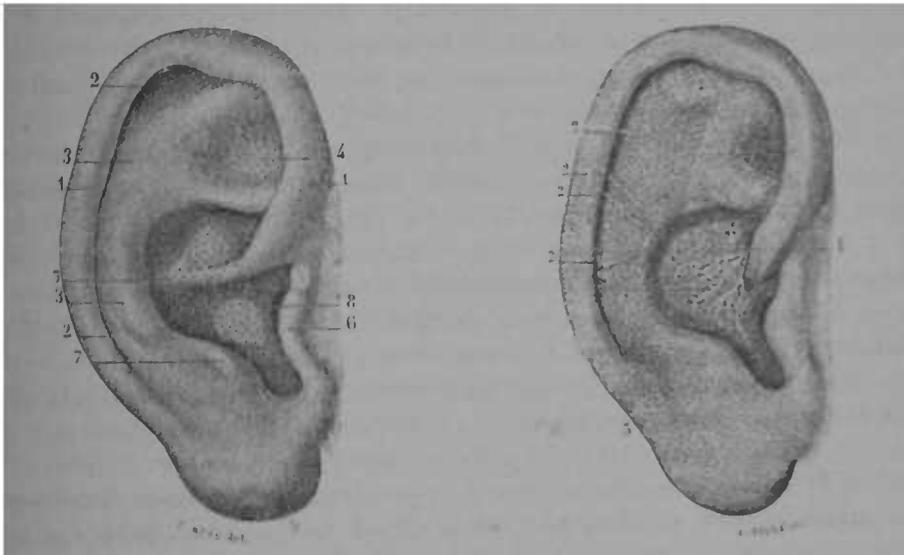


Fig. 734. — Faccia esterna o anteriore del padiglione dell' orecchio.

Fig. 735. — Vasi linfatici del padiglione dell' orecchio.

Fig. 734. — 1,1. Elice. — 2,2. Cavità dell'elice. — 3,3. Antelice. — 4. Fossetta dell' antelice. — 5. Cavità della conca divisa in due parti dall'origine dell'elice. — 6. Trago. — 7. Antitrago. — 8. Origine del condotto uditivo esterno. — 9. Lobulo. — Sulla fossetta dell'antelice e nella cavità della conca si osservano orifizi che rappresentano lo sbocco delle glandole sebacee.

Fig. 735. — 1. Vasi linfatici della cavità della conca, i cui tronchi si dirigono in avanti per terminarsi in un ganglio situato tra il trago e la parotide. — 2,2,2,2. Vasi linfatici dell'elice e dell'antelice i cui tronchi si dirigono indietro per portarsi nei ganglii sopra-mastoidi. — 3. Vasi linfatici del lobulo.

del massellare inferiore, e che diviene più apparente quando questo condilo è portato in avanti, in seguito dell' abbassamento della mascella; 5° infine. un angolo rientrante formato e da una parte dal contorno del lobulo, e dall'altra dai tegumenti della regione parotidea.

## B. — Struttura del padiglione.

Il padiglione dell'orecchio comprende nella sua struttura: una *fibro-cartilagine*, dalla quale dipende la sua elasticità e la sua forma; alcune *parti fibrose*, che fissano questa cartilagine e concorrono a mantenere le sue diverse pieghe; dei *muscoli*, che gl'imprimono movimenti totali e parziali; un *involucro cutaneo* ricco di glandole e di follicoli piliferi; *arterie, vene e vasi linfatici*; *nervi sensitivi e motori*, ed infine uno strato cellulo-adiposo.

### a. — *Fibro-cartilagine del padiglione dell'orecchio.*

Questa fibro-cartilagine occupa tutta l'estensione del padiglione tranne però il lobulo, formato, come abbiamo visto, da una semplice piega della pelle. Quando si asporta il suo involucro cutaneo, si vedono su ciascuna delle sue facce le sporgenze e le depressioni indicate. Ma le une e le altre si trovano un poco modificate, ed inoltre si vede qualche cosa di nuovo:

1.° Al livello dell'elice, la cartilagine auricolare si mostra più larga in alcuni punti e meno in altri, di modo che il suo margine concavo è ineguale e come ondulato. La piega che esso forma termina per lo più al livello di una linea orizzontale che passa pel centro della conca.—In avanti ed immediatamente al disopra del trago, è sormontata da una piccola sporgenza conoide che porta il nome di *apofisi dell'elice*, la cui lunghezza varia da 2 a 3 millimetri. Un anatomico esercitato può facilmente sentirla sotto la pelle premendola col polpastrello delle dita: vedremo che dà attacco a tre muscoli.

2.° La parte della cartilagine che corrisponde all'antelice è liscia e levigata negli individui giovani, rugosa ed inegualmente coperta di piccole prominente negli adulti e specialmente nel vecchi. Nel punto ove l'antelice si confonde con l'elice, la cartilagine si isola e si prolunga in basso sotto la forma di una linguetta che si può chiamare, col Santorini, *linguetta cartilaginea dell'elice e dell'antelice*. Nell'intervallo che separa questa linguetta dall'antitrageo, si osserva inferiormente un legamento e superiormente un piccolo muscolo che congiungono queste due parti fra loro.

3.° Fra il trago e la parte iniziale dell'elice, la cartilagine dell'orecchio presenta una soluzione di continuo occupata anche da fibre legamentose e muscolari.

4.° Alla parte posteriore della conca, è sormontata da un'apofisi analoga a quella dell'elice, ma molto meno sporgente. Quest'*apofisi della conca* dà talvolta inserzione ad un fascio del muscolo auricolare posteriore.

5.° Al livello del trago e dell'antitrage, si continua con la porzione cartilaginea del condotto uditivo per formare con questa un semicanale, la cui concavità guarda in alto.

La cartilagine dell'orecchio non ha una spessore uniforme: la parte medià o centrale della conca è in generale la più spessa, e quella che corrisponde al margine libero dell'elice la più sottile, ma le differenze che presenta in questi due punti e su alcuni altri sono ordinariamente poco pronunziate.

Essa si compone essenzialmente di una trama fibrosa nella quale si vedono corpuscoli cartilaginei arrotondati o ovodei; e spesso al numero di due nella stessa capsula.—Il pericondrio che riveste la cartilagine è formato da fasci di fibre laminose incrociate in tutt'i sensi e di aspetto madreperlaceo.

b. — *Legamenti del padiglione dell'orecchio.*

I legamenti del padiglione dell'orecchio sono di due ordini: *estrinseci* ed *intrinseci*.

I *legamenti estrinseci* uniscono il padiglione all'osso temporale. La loro situazione relativa permette di distinguerli in *anteriore* e *posteriore*.

L'*anteriore* si compone di due fasci molto irregolari che spesso si confondono in un solo.— Il più alto di essi parte dall'aponevrosi del muscolo temporale immediatamente al disopra dell'apofisi zigomatica, si dirige orizzontalmente indietro, e si attacca alla parte anteriore della conca, molto vicino all'apofisi dell'elice.— Il secondo si reca dal tubercolo dell'apofisi zigomatica verso l'incisura dell'orecchio, per inserirsi da una parte all'elice ed al margine anteriore della conca, dall'altra al margine superiore del trago, sicchè appartiene tanto al padiglione quanto al condotto uditivo. Ognuno dei suoi fasci è formato da piccoli fascetti che s'incrociano ad angolo acuto per la maggior parte, e congiunti tra loro per mezzo di un tessuto cellulare fittissimo.

Il *legamento estrinseco posteriore*, più largo e più spesso del precedente, anch'esso irregolare, si attacca con una delle sue estremità alla base dell'apofisi mastoide, con l'altra alla concavità della conca ed alla parete superiore del condotto uditivo. Come l'anteriore, è costituito da un fitto tessuto cellulare e da fibre dirette in diversi sensi. Farò notare, inoltre, che questo legamento non è posteriore che relativamente al precedente; relativamente alla conca, e interno; relativamente al condotto uditivo è posteriore e superiore.

I *legamenti intrinseci* sono destinati a mantenere la forma del padiglione, congiungendo tra loro le differenti parti e tutte le sporgenze della superficie posteriore.— Uno di essi si estende dall'antitrage

verso la linguetta cartilaginea dell'elice.—Un altro occupa l'intervallo compreso fra il trago e l'elice, e si confonde in gran parte col legamento estrinseco anteriore.—Un terzo, più forte e più spiccato del precedente, unisce la convessità della fossetta dell'antelice alla convessità della conca.—Un quarto si porta dalla convessità dell'elice alla convessità della fossetta dell'antelice ed a quella della conca.

c. — *Muscoli del padiglione dell'orecchio.*

I muscoli del padiglione dell'orecchio si dividono anche in *estrinseci* ed *intrinseci* (fig. 736 e 737).

I *muscoli estrinseci* ci sono già noti. Ricorderò solamente: 1.° che l'auricolare superiore si attacca alla convessità della fossetta dell'antelice; 2.° che l'auricolare posteriore, composto da due o tre fasci, si fissa alla parte media della convessità della conca; 3.° che l'auricolare anteriore s'inserisce, da una parte all'apofisi dell'elice, dall'altra al margine anteriore della conca. Questo muscolo, come il precedente, ha una direzione leggermente discendente per portarsi al padiglione: tutti e due in conseguenza concorrono ad elevarlo (fig. 737).

I *muscoli intrinseci* sono cinque: il grande muscolo dell'elice, il piccolo muscolo dell'elice, il muscolo del trago, quello dell'antitrageo, ed infine il muscolo trasverso. I quattro primi appartengono alla faccia esterna del padiglione e l'ultimo alla interna.

Il *grande muscolo dell'elice* è stato scoperto da Santorini. È situato in avanti della parte ascendente dell'elice. La sua forma è allungata, il suo colore quasi sempre molto pallido, e la sua lunghezza di circa 1 centimetro. Questo muscolo si attacca inferiormente alla apofisi dell'elice per mezzo di corte fibre tendinee; in alto si fissa, non alla cartilagine dell'orecchio, ma alla pelle che la ricopre. Contraendosi tira in basso i tegumenti che circondano l'elice e tende così a rendere più profonda la gronda che questa circonda. La sua esistenza non è costante (fig. 736, 6).

Il *piccolo muscolo dell'elice*, scoperto anche da Santorini, poggia sul gomito che forma la parte iniziale di questa sporgenza con la parte ascendente. Il suo colore è roseo-pallido. La sua lunghezza eguaglia appena la metà di quella del grande muscolo dell'elice. Le sue due estremità si attaccano alla pelle, che può tendere quando si contrae.

Il *muscolo del trago* è meno rudimentale di quelli dell'elice. Il suo colore è anche meno pallido. La sua forma è rettangolare. Una delle sue facce, rivolta indietro, copre la convessità del trago; l'altra, rivolta in alto ed in avanti, corrisponde alla glandola parotide da cui è separato per mezzo di un ganglio linfatico. Superiormente si attacca in parte al margine corrispondente della cartilagine del trago]

ed in parte al tessuto fibroso che unisce quest'ultima all'elice; inferiormente si fissa alla faccia anteriore della stessa cartilagine. Contraendosi questo muscolo raddrizza la curva del trago, e per questo dilata un po' l'entrata del condotto uditivo.

Indipendentemente da questo fascio principale che è costante, se ne osserva alcune volte un'altro gracile ed arrotondato, che si estende dall'apofisi dell'elice all'apice del trago, e che io chiamerò, per distinguerlo dal precedente, *fascio accessorio* o *superficiale* del muscolo del trago. Questo fascio, quando esiste, ha evidentemente per uso di ravvicinare il trago all'elice e di inclinare infuori l'opercolo del condotto uditivo.

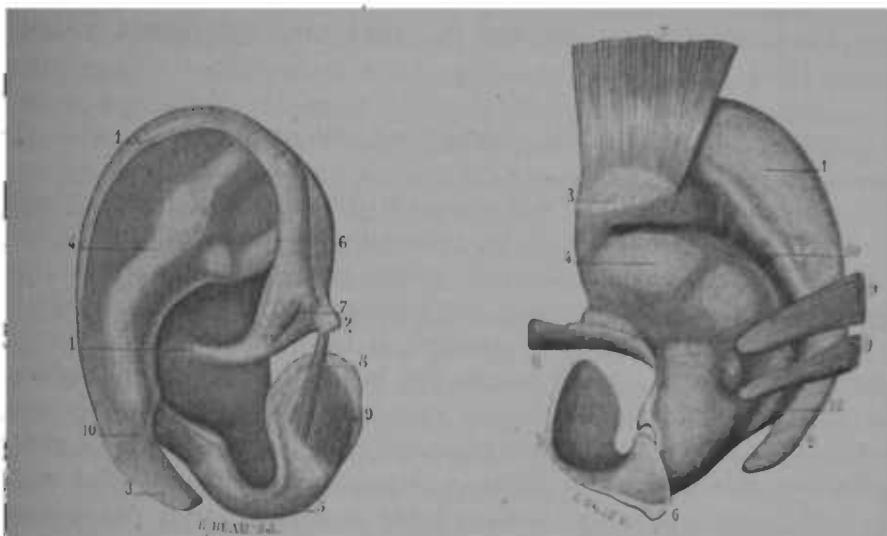


Fig. 736. — Cartilagine e muscoli del padiglione: faccia anteriore.

Fig. 737. — Cartilagine e muscoli del padiglione: faccia posteriore.

Fig. 736. — 1,1. Parte della cartilagine che corrisponde all'elice. — 2. Apofisi dell'elice. — 3. Linguetta terminale dell'elice o dell'antelice. — 4. L'antelice, le sue due branche e la sua fossetta scafoidea. — 5. Porzione cartilaginea del condotto uditivo esterno. — 6. Grande muscolo dell'elice. — 7. Piccolo muscolo dell'elice. — 8. Fascio accessorio o superficiale del muscolo del trago. — 9. Fascio principale o profondo dello stesso muscolo. — 10. Muscolo dell'antitrago.

Fig. 737. — 1. Sporgenza conoide che corrisponde alla gronda dell'elice. — 2. Linguetta terminale, dell'elice o dell'antelice. — 3. Sporgenza che corrisponde alla fossetta scafoidea. — 4. Convessità della conca. — 5. Porzione cartilaginea del condotto uditivo esterno che forma una gronda la cui concavità guarda in alto. — 6. Sporgenza triangolare che termina questa porzione. — 7. Attacco del muscolo auricolare superiore. — 8. Attacco del muscolo auricolare anteriore. — 9,9. Attacco dei due fasci che compongono il muscolo auricolare posteriore. — 10,10. Muscolo trasverso.

Il muscolo dell'antitrago somiglia molto al precedente; è solo un po' più allungato. Una delle sue estremità, diretta in alto ed indietro, si attacca alla linguetta che prolunga la cartilagine dell'elice e dell'antelice. L'altra, diretta in basso ed in avanti, s'inserisce alla faccia posteriore o convessa dell'antitrago. Con le sue contrazioni, questo muscolo tira in basso ed in avanti la linguetta dell'elice e del-

l'antelice, in alto ed indietro la sporgenza dell'antitrigo, impartendo così una leggiera modificazione di curva a queste diverse parti ed al contorno della cavità della conca.

Il *muscolo trasverso* è stato indicato da Valsalva, che anche per primo ha descritto i muscoli del trago e dell'antitrigo. Occupa sulla faccia posteriore del padiglione il solco che separa la convessità dell'elice da quella della conca. Le sue fibre, trasversalmente estese dall'una all'altra di queste sporgenze, sono mischiate a fibre legamentose, che le velano in parte, in modo che talvolta è molto difficile distinguerle; però, con un po' di abitudine in questo genere di ricerche, lo si trova sempre. Avvicinando l'elice alla conca, questo muscolo modifica la curva delle sporgenze del padiglione nello stesso tempo che concorre a mantener la piega che costituisce l'antelice (fig. 737, 10).

d. — *Pelle del padiglione dell'orecchio.*

La pelle del padiglione dell'orecchio differisce un poco da quella che copre le parti vicine. È in generale più bianca e più rosea, più liscia e più dolce al tatto. È anche più sottile e talvolta tanto trasparente, che quando i suoi vasi sono iniettati, è facile, guardando per trasparenza il padiglione, vedere il loro cammino ed osservare le loro più delicate modificazioni. Per la sua faccia profonda aderisce alla cartilagine auricolare, di cui riproduce così tutte le sporgenze e tutte le depressioni. Sul margine dell'elice sporge un poco oltre la cartilagine, alla quale non tarda a riapplicarsi dopo essersi addossata a se stessa. Il lobulo dell'orecchio è il risultato di un addossamento simile, ma più esteso.

A quest'involucro sono annessi: peli, glandole sebacee e glandole sudorifere, arterie, vene e vasi linfatici, nervi ed uno strato celluloadiposo.

1.° *Peli e follicoli piliferi.*— Sono estremamente numerosi, ma rudimentali. Albino, che per primo li ha bene osservati, fa notare che per averne una esatta nozione bisogna attendere il momento in cui sotto l'influenza della putrefazione l'epidermide si stacca dal derma. Allora, difatti se si toglie con circospezione la prima di queste membrane, si veggono tutti questi piccoli peli uscir dal loro follicoli con la loro guaina epidermica, e per constatare quanto sono numerosi, basta esaminare, sia le guaine sospese alla faccia profonda dell'epidermide, sia gli orifizi aperti alla superficie del derma. La loro parte intra-follicolare è più lunga della loro parte libera o esterna. Però questa si può distinguere ad occhio nudo senza molta difficoltà; situando una parte qualunque della pelle del padiglione all'altezza dell'occhio, in modo che i raggi luminosi ne rasentino orizzontal-

mente la superficie, si vede molto bene la punta sporgente dei peli che formano pel loro insieme, una leggiera lanuggine. Questa medesima osservazione ci mostra che il lobulo, tanto liscio e tanto dolce al tatto, è di tutte le parti del padiglione quella che possiede la peluria più folta.

2.° *Glandole sebacee.* — Queste glandole sono quasi tanto numerose e sviluppate sul padiglione dell'orecchio quanto sulle ali del naso. È soprattutto nella cavità della conca e nella fossetta dell'antelice che si osservano. Quelle che stanno sulla gronda dell'elice e sulla faccia interna dell'orecchio sono più discoste e molto meno voluminose. Le une si aprono nei follicoli piliferi, le altre sboccano direttamente sulla superficie della pelle. Come fra quelle delle palpebre, del naso, della fronte, etc., ce ne sono delle monoutricolari, unilobulate e multilobate. — Alcune volte lo sbocco delle glandole sebacee si oblitera; esse si dilatano allora in seguito all'accumulo delle materie contenute e sporgono in modo più o meno evidente sulla superficie della pelle. La cavità della conca è molto frequentemente sede di cisti di questa natura.

3.° *Glandole sudorifere.* — Di esse non si è fatta finoggi menzione: però se ne può facilmente constatare l'esistenza nello strato profondo del derma, o immediatamente al disotto di questo. All'entrata del condotto uditivo non se ne trovano più.

4.° *Arterie e vene.* — Le arterie provengono: in avanti dalla temporale superficiale, che dà al padiglione quattro o cinque branche, note sotto il nome di *auricolari anteriori*; indietro dall'auricolare posteriore che fornisce principalmente alla faccia interna dell'orecchio. — Le auricolari anteriori, in generale gracili si staccano ad angolo retto dal tronco della temporale si portano direttamente indietro, e si perdono nella pelle del lobulo, nel trago e nella parte anteriore dell'elice. L'ultima è spesso più grossa delle precedenti: in questo caso la si vede prolungarsi dall'elice sulla fossetta dell'antelice e coprire con le sue ramificazioni tutta la estremità superiore del padiglione. — La branca che proviene dall'arteria auricolare posteriore si dirige, da basso in alto, verso la conca dell'orecchio, ove si divide in due rami: uno posteriore, più grosso, che si ramifica sulla faccia interna prolungandosi fin sulla circonferenza del padiglione: l'altro anteriore che dopo aver attraversato il tessuto fibroso esteso dall'antitrigo all'elice, ascende nel solco scavato tra questa ultima sporgenza e l'antelice, per distribuirsi alla pelle corrispondente. Le divisioni di questo secondo ramo stabiliscono comunicazioni multiple e plessiformi tra il ramo posteriore e le branche auricolari anteriori.

Le *vene* dell'orecchio seguono molto imperfettamente il cammino dell'arterie, e ne restano anche indipendenti per la maggior parte. Le

anteriori, più corte e più piccole. sboccano sia nella vena temporale sia nella giugulare esterna. Le posteriori, più numerose, si riuniscono al tronco venoso che attraversa la porzione mastoidea del temporale per aprirsi nel seno laterale corrispondente.

5.° *Vasi linfatici.* — Come tutte le parti situate sui limiti estremi dell'economia, e quindi più o meno lontani dal centro circolatorio, il padiglione si distingue pel gran numero di vasi linfatici ai quali dà origine, e che coprono tutta la sua faccia esterna, la sua circonferenza e la maggior parte della sua faccia interna. La rete che essi formano è tanto stretta, che sarebbe impossibile immergere l'ago più sottile nella sua spessezza senza attraversarne parecchi. Non vi è alcun punto dell'organismo in cui questa rete di origine raggiunga una tanto grande tenuità. Ho nel mio laboratorio alcune orecchie di fanciulli la cui rete linfatica è tanto sottile che le sue maglie non possono essere distinte che per mezzo di una lente; vista ad occhio nudo si presenta sotto l'aspetto di una macchia cinerea. I tronchi che ne partono, per lo più al numero di otto a dieci, si distinguono per la loro direzione in *anteriori* e *posteriori* (fig. 735).

Gli *anteriori* corrispondono, per la maggior parte, alla cavità della conca; convergono verso l'incisura dell'orecchio, ed i più alti, per raggiungere questa incisura, incrociano l'origine dell'elice. Tutti si gettano nel grosso ganglio linfatico che si trova situato in avanti del trago.

I *posteriori*, più numerosi, si dirigono dall'antelice e dal lobulo verso la circonferenza del padiglione, che circondano per raggiungere la sua faccia interna e portarsi inseguito nei ganglii sopra-mastoidei.

6.° *Nervi.* — I soli nervi che sono stati seguiti fin'oggi sul padiglione dell'orecchio sono nervi sensitivi. Essi emanano da tre sorgenti: in avanti dal nervo auricolo-temporale, che proviene dal mascellare inferiore, ed in conseguenza dal quinto paio; in basso dalla branca auricolare del plesso cervicale; indietro, dal nervo sotto-occipitale, che invia uno o due rametti alla sua estremità superiore. — Indipendentemente da questi nervi sensitivi vi sono nervi motori che terminano nei muscoli intrinseci dell'orecchio, ma il cui punto di partenza non è stato fin'oggi determinato; molto probabilmente questi filetti motori provengono dal facciale.

7.° *Tessuto adiposo.* — Lo strato cellulo-adiposo sottostante alla pelle del padiglione occupa specialmente il lobulo ed il margine concavo. — È estremamente sottile; spesso anche non è visibile che al microscopio. Alcune volte diviene più spesso e molto apparente; si vede allora il margine tagliente dell'elice divenire ottuso, il lobulo diminuire di altezza ed acquistare maggiore spessezza, l'apice del trago e dello antitrago, che era schiacciato, arrotondarsi, etc., ma queste leggieri modificazioni di forma e di volume non si estendono sensibilmente sino all'antelice ed alla conca, in modo che la parte centrale del padiglione conserva sempre la sua forma primitiva.

§ 2.º — CONDOTTO Uditivo ESTERNO.

Il *condotto uditivo esterno* si estende dalla conca del padiglione alla parete esterna della cassa del timpano. Si può dire, in un modo generale, che si porta trasversalmente da fuori indentro. Però la sua direzione non è rettilinea, ma flessuosa. Per osservare le sue inflessioni successive, come per valutare la sua lunghezza ed i suoi diversi diametri, il miglior processo da seguire è quello che è stato consigliato da Valsalva, e che consiste nel riempire di un liquido solidificabile, ad esempio, di cera, il condotto uditivo ed il padiglione. Se la pelle è stata antecedentemente spalmata di un leggero strato d'olio, sarà facile estrarre l'impronta così ottenuta, ed esaminandola, si vedrà che il condotto auricolare, nel corto cammino che percorre, si incurva due volte sul suo asse. Esso si porta dapprima in avanti, poi incurvandosi bruscamente, si dirige indietro ed un poco in alto; giunto allora alla parte media del suo cammino, devia di nuovo per inclinarsi in avanti ed in basso torcendosi leggermente sul suo asse. Vi si possono distinguere in conseguenza, tre porzioni: una *esterna*, una *media* ed una *interna* (fig. 738).

La porzione esterna è schiacciata d'avanti in dietro, in modo che il suo diametro verticale è quasi doppio dell'antero-posteriore.

La porzione media ha una forma analoga, ma molto meno pronunziata; si avvicina alla forma cilindrica.

La porzione interna è schiacciata dall'alto in basso, ciò che dà al suo diametro antero-posteriore maggiore lunghezza (fig. 739).

Dalla continuità delle porzioni esterna e media risulta un gomito la cui concavità guarda indietro ed un poco in alto. Dalla continuità delle porzioni media ed interna risulta un altro gomito meno pronunziato la cui concavità è rivolta in basso ed in avanti. Indipendentemente da queste due curve antero-posteriori, vi è una curva trasversale a concavità inferiore, dovuta alla direzione leggermente ascendente delle due porzioni esterne, e leggermente discendente della interna (fig. 739).

Sulla stessa impronta che servirà allo studio di queste diverse inflessioni, si potrà inoltre costatare:

1.º Che le sporgenze che corrispondono alla fossetta dell'antelice, alla parte superiore della conca, ed alla parte inferiore di questa cavità, formano continuandosi tra loro un S italiana che si slarga progressivamente di alto in basso e la cui direzione è verticale.

2.º Che le tre porzioni che costituiscono il condotto uditivo esterno formano egualmente una S italiana, ma orizzontalmente diretta, ed in conseguenza perpendicolare alla precedente (fig. 738).

3.º Che la parte terminale del condotto uditivo è obliquamente

tagliata da alto in basso e da fuori indentro, di modo che forma con la parete inferiore un angolo molto acuto, e che quest'ultimo angolo non si eleva a 40 o 50 gradi, come pensano la maggior parte degli anatomici, ma a 20 o 25 gradi solamente.

4.° Che la lunghezza del condotto, misurata in linea retta dalla parte centrale della sua estremità interna sino al livello della sporgenza che lo separa dalla conca, è di 20 a 22 millimetri (9 a 10 linee) come ha constatato Valsalva.

5.° Che il suo diametro verticale è di 11 millimetri al livello della porzione esterna, e di 7 a 8 per le due porzioni seguenti, ciò che dà pel suo diametro verticale medio 9 millimetri circa o 4 linee, risultato ottenuto anche dallo stesso autore.

6.° Che il diametro antero-posteriore è di 6 millimetri per la prima e per la seconda porzione, e di 9 per la terza: ciò che dà per media 7  $\frac{1}{2}$  millimetri, e per differenza tra i due diametri, 1  $\frac{1}{2}$  millimetri, o un poco meno di una linea.

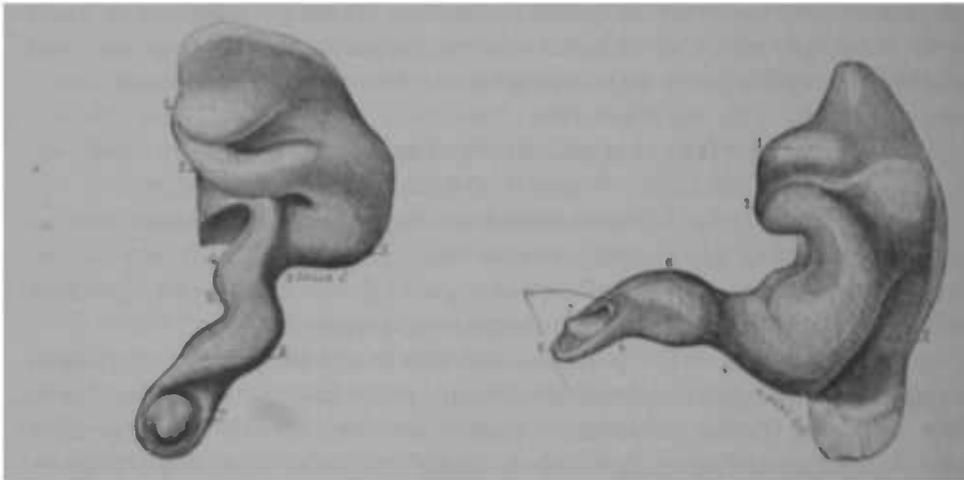


Fig. 728. — Impronta del condotto uditivo esterno. — Fig. 729. — Questa stessa impronta vista dalla sua parte superiore. — Questa stessa impronta vista dalla sua parte posteriore.

Fig. 728. — 1. Impronta della fossetta scafoidea. — 2. Impronta della parte superiore della cavità della conca. — 3. Parte inferiore di questa cavità. — 4. Prima porzione del condotto uditivo esterno che si porta obliquamente in avanti ed indentro. — 5. Seconda porzione di questo condotto che si dirige indentro ed indietro. — 6. Terza porzione dello stesso condotto che si contorce intorno al suo asse inclinandosi indentro ed in avanti. — 7. Impronta della concavità della membrana del timpano.

Fig. 729. — 1. Sporgenza che corrisponde alla fossetta scafoidea. — 2. Sporgenza che corrisponde alla parte superiore della cavità della conca. — 3. Sporgenza che corrisponde alla parte inferiore di questa cavità. — 4, 5. Curva descritta dalla parete inferiore del condotto uditivo esterno. — 6. Curva descritta dalla parete superiore di questo condotto. — 7. Impronta della membrana del timpano. — 8. Angolo che forma questa membrana con la parete inferiore del condotto uditivo esterno.

7.° Infine si constaterà che queste dimensioni variano nei due lati e nei diversi individui, sebbene in limiti minimi, in modo che le valutazioni antecedenti si possono considerare come molto approssimative.

Delle due estremità del condotto uditivo, l'esterna si continua con la cavità della conca, l'interna è formata dalla membrana del timpano.

L'orifizio pel quale il condotto uditivo esterno comunica con la conca è un'ellissi il cui grande diametro si dirige verticalmente. Il suo margine posteriore è formato da una cresta ottusa che si spinge più o meno verso il trago, ma che si può facilmente spostare tirando il padiglione in alto ed indietro, ciò che permette esplorare la cavità del condotto uditivo. La sua parte anteriore, costituita dal trago, e leggermente scavata, ha ricevuto da Buchanan il nome di *fossa del condotto uditivo*; essa è coperta di peli, poco sviluppati in generale nell'adulto, che divengono più lunghi e più ispidi pel progresso dell'età.—Il piano di quest'orifizio non guarda direttamente in fuori, ma infuori ed indietro, verso la parte inferiore della escavazione della conca.

La membrana che chiude l'estremità interna del condotto non è solamente inclinata di alto in basso e di fuori indentro in modo da rendere meno lunga la parete superiore, e più, al contrario l'inferiore; ma presenta ancora un'altra inclinazione, però molto meno pronunziata della precedente: cioè è un poco rivolta in avanti.

#### A - Struttura del condotto uditivo.

Il condotto uditivo si compone: d'uno scheletro, che comprende una porzione cartilaginea, una porzione fibrosa ed una porzione ossea: un prolungamento della pelle che tappezza le sue pareti: glandole, arterie, vene e nervi annessi a questo prolungamento.

1.° PORZIONE CARTILAGINEA DEL CONDOTTO Uditivo. — La cartilagine che concorre a formare lo scheletro del condotto uditivo rappresenta una specie di gronda trasversalmente diretta. Vi si possono quindi distinguere due facce, due margini e due estremità.

La faccia superiore, concava, non guarda direttamente in alto, ma in alto ed indietro.—La sua faccia inferiore convessa, corrisponde in avanti alla glandola parotide, ed indietro alla base dell'apofisi mastoidea.

Il suo margine anteriore è rettilineo.—Il posteriore è inegualmente tagliato e meno alto del precedente.

L'estremità esterna descrive una curva semicircolare. Libera in avanti, ove è formata dal trago, si continua indietro con la cartilagine del padiglione, per mezzo di una specie di istmo, la cui larghezza non oltrepassa i 7 a 8 millimetri.—L'estremità interna, obliquamente tagliata di alto in basso e da fuori indentro si presenta sotto l'aspetto di una sporgenza angolare, il cui apice, ricurvo a becco di brocca si prolunga sino alla base dell'apofisi stiloide.

Questa cartilagine è notevole per la presenza di due soluzioni di

continuità, indicate nel 1683 da Duverney sotto il nome di tagli, ma meglio descritte nel 1684 da Valsalva sotto quello d' *incisure*. Una di queste incisure è esterna ed anteriore, l'altra è interna e sta un poco più indietro. La loro direzione non è del tutto perpendicolare all'asse del condotto cartilagineo: la prima, o *grande incisure* di Valsalva, s'inclina in fuori per la sua estremità posteriore, mentrechè la seconda, o *piccola incisure*, s'inclina al contrario indietro: più o meno allontanate indietro, si avvicinano dunque in avanti e sembrano convergere l'una verso l'altra. Allorchè si allungano nel seno orizzontale, dividono la porzione cartilaginea del condotto uditivo in tre segmenti ineguali, che sono stati paragonati agli anelli della trachea, ma che in realtà non hanno alcuna analogia di forma con questi ultimi. Abbastanza spesso una di queste incisure è divisa in due più piccole da una specie di ponte cartilagineo.

Le incisure della porzione cartilaginea sono colmate da un tessuto fibroso, che non è d'altronde che una semplice dipendenza del pericondrio, e non tessuto muscolare, come pensava Santorini.

Hyril ha descritto un altro muscolo esteso dalla sporgenza angolare della cartilagine all'apofisi stiloide, sulla quale s'inserisce immediatamente al disopra della origine dello stiloglossa. Ho inutilmente cercato questo nuovo muscolo, la cui esistenza mi sembra dubbia.

1.° **PORZIONE FI ROSA.** — Essa forma una gronda a concavità inferiore i cui due margini si uniscono alla gronda cartilaginea: da questa unione risulta un condotto flessibile e mobile. La porzione fibrosa costituisce il terzo superiore circa di questo condotto. — Per la sua faccia superiore, questa porzione si confonde col legamento posteriore del padiglione, di cui non è in realtà che una dipendenza. — Per la sua faccia inferiore, corrisponde alle glandole ceruminose, situate in parte nella sua spessezza, ed alla pelle del condotto uditivo.

Questa lamina non rappresenta tutta la porzione fibrosa. Abbiamo visto che una dipendenza di questa occupa le incisure della cartilagine. Un'altra dipendenza, più importante, si estende dalla porzione cartilaginea alla ossea, ed unisce queste porzioni a mo' di un legamento, ciò che permette alla prima di muoversi sulla seconda.

La porzione fibrosa comprende nella sua composizione fibre di tessuto cellulare e fibre elastiche in eguali proporzioni.

3.° **PORZIONE OSSEA** è situata tra la radice posteriore dell'apofisi zigomatica che la limita in alto, le apofisi mastoidea e stiloidea che la limitano indietro, ed il condilo del temporale che la limita in avanti. La sua parete inferiore, libera e sottile, descrive una curva trasversale molto pronunziata, la cui convessità si dirige in alto ed indietro: e l'apice di questa convessità che nasconde alla vista la parte inferiore della membrana del timpano, quando, dopo aver rad-drizzata la porzione cartilaginea del condotto uditivo, se ne esplora la cavità

La porzione cartilaginea e fibrosa riunite formano la metà esterna del condotto uditivo; la porzione ossea costituisce l'altra metà. Questa non varia sensibilmente nella sua lunghezza nell'adulto; non è così per la prima, che partecipa, ma in minori proporzioni, alle varietà individuali che ci offre il padiglione.

Nel feto la porzione ossea del condotto uditivo è rappresentata da un anello, nel solco del quale s'inserisce la membrana del timpano. Quest'anello, interrotto nel suo quarto superiore, resta dapprima indipendente dalle altre parti del temporale, e si lascia facilmente staccare: ha il nome di *cerchio timpanico*. È a spese del margine esterno della sua incisura che si sviluppa la porzione ossea del condotto.

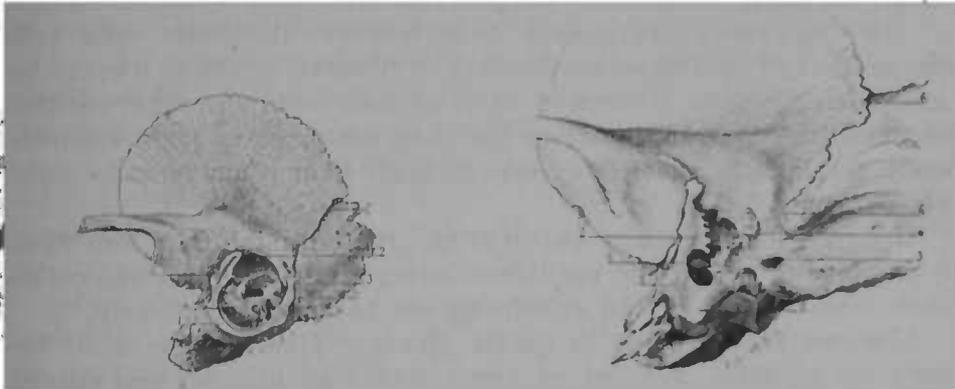


Fig. 740. — *Cerchio timpanico* (feto di 9 mesi). Fig. 741. — *Questo stesso cerchio in via di sviluppo* (fanciullo di 3 anni).

Fig. 740.—1. Cerchio timpanico.—2. Estremità anteriore di questo cerchio.—3. Sua estremità posteriore: queste due estremità, andando incontro l'una all'altra, formeranno un ponte osseo, che resterà separato dalla porzione media del cerchio mediante un orifizio tanto maggiore per quanto questa ed il ponte al quale deve riunirsi saranno meno sviluppati.—4. Solco del cerchio timpanico.—5. Sporgenza che produrrà allungandosi la metà anteriore del ponte osseo.—6. Altra sporgenza che formerà la metà posteriore di questo ponte.—7,7. Sutura delle porzioni squamosa e mastoidea.

Fig. 741. — 1,1. Lamina ossea formata dallo sviluppo della porzione media del cerchio timpanico.—2. Ponte osseo che risulta dal saldamento dei due prolungamenti emanati dalle estremità di questo cerchio. — 3. Entrata del condotto uditivo, circoscritto in basso dal margine esterno del ponte osseo.—4. Foro che presenta la parete inferiore del condotto dopo la formazione di questo ponte.

4.° PELLE DEL CONDOTTO Uditivo. — Come la pelle della faccia e del cranio si modifica passando dalle parti vicine sul padiglione, si modifica ancora passando dal padiglione nel condotto uditivo. Alla sua entrata in questo condotto, s'ispessisce, diviene più densa, e conserva questi caratteri in tutta l'estensione della parte cartilaginea. Alcune volte anche la sua spessorezza e la sua densità aumentano a misura che si avvicina alla porzione ossea. Giunta a questa porzione, si assottiglia e continua ad assottigliarsi sino a che abbia raggiunta la membrana del timpano, ove la si vede ridursi alla spessorezza di una membrana sierosa.—La sua aderenza alle porzioni cartilaginea e fibrosa è estremamente intima. Aderisce molto meno alla

porzione ossea.—La sua faccia libera presenta nella sua metà esterna: 1.° peli numerosissimi, ma in generale rudimentali; 2.° un gran numero di orifizi di cui gli uni corrispondono a glandole sebacee, gli altri a glandole che segregano una materia giallastra semisolido detta *cerume*. La metà interna di questa stessa faccia è liscia, levigata, sfornita di ogni specie di peli e di orifizi glandolari.

5.° GLANDOLE SEBACEE.—Simili a quelle del padiglione, ma meno sviluppate, queste glandole corrispondono alla metà esterna del condotto auricolare. Esse occupano gli strati superficiali del derma. Alcune si aprono alla superficie della pelle, ma in maggior parte sboccano nei follicoli piliferi vicini. Come nelle altre regioni, ve ne sono qui delle complicate, delle molto semplici, ma sono in generale unilobulate.

6.° GLANDOLE CERUMINOSE.—Si trovano al disotto della pelle che tappezza la porzione cartilaginea e fibrosa: alcune si trovano immediatamente sotto il derma, altre ad una certa distanza, variabile per ciascuna di esse, in modo che sono comprese in piani differenti, come le glandole sudorifere, con le quali hanno una grande analogia di forma.

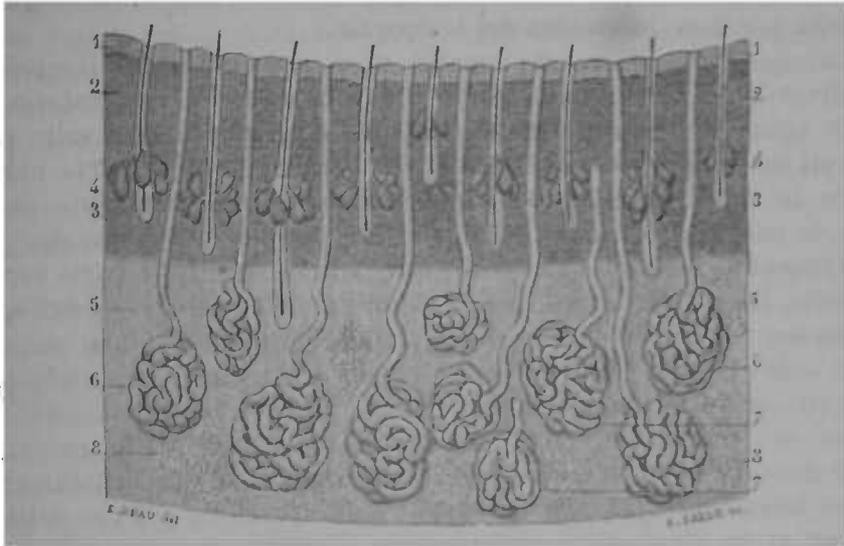
Il loro volume ricorda quello di un grano di miglio. La loro forma è arrotondata o ellittica. Pel loro colore giallastro contrastano col colore bianco delle areole cellulose-fibrose in cui sono alloggiate.

L'esame microscopico di queste glandole dimostra che sono forma e da un tubo flessuoso ed aggomitolato ad uno dei suoi estremi. La parte di questo tubo che non è aggomitolata rappresenta il dotto escretore della glandola. Questo s'innesta nella spessore del derma, passa fra i follicoli piliferi e le glandole sebacee, e si apre obliquamente alla superficie della pelle. Lo sbocco di tutti questi dotti escretori diviene estremamente apparente quando l'epidermide è stata asportata: si vede molto bene allora che le glandole ceruminose appartengono solo alla metà esterna del condotto uditivo, e che spariscono completamente al punto di unione della porzione cartilaginea con la porzione ossea; una linea punteggiata, formata dallo sbocco dei dotti che appartengono alle glandole più interne, stabilisce la linea di divisione tra la parte glandolare e quella non glandolare del condotto uditivo. Tra gli orifizi che rappresentano lo sbocco delle glandole ceruminose, ve ne sono dei grandi, piccoli e medii; i più grandi corrispondono alla parte superiore e posteriore del condotto, vale a dire alla porzione fibrosa (fig. 733,5).

Il prodotto segregato dalle glandole ceruminose è stato paragonato, pel suo colore e per la sua consistenza, alla cera vergine, donde il nome di *cerume* che gli è stato dato.—Il suo sapore è amaro.—Sottoposto all'analisi da Berzelius, ha fornito una materia grassa, un po' di albumina ed un principio colorante analogo a quello della bile.—Esposto per un tempo indefinito al contatto dell'aria, diviene duro e si concretizza a mo' dei calcoli.

**7.º VASI E NERVI.** — Le arterie del condotto uditivo provengono: 1.º dall'auricolare posteriore che fornisce alcune divisioni alla sua parete posteriore; 2.º dalle arterie parotidiche, che lasciano parecchi rametti alle sue parti inferiore e laterali.—Le vene si riuniscono a quelle della parotide per gettarsi nella giugulare esterna.

I vasi linfatici si comportano come quelli del padiglione; non si osservano, del resto, che sulla metà esterna del condotto uditivo. La metà interna, la cui pelle è contemporaneamente sottile e sfornita di glandole, non ne presenta alcun vestigio.



**Fig. 742.** — Glandole ceruminose viste ad un ingrandimento di 50 diametri.

**Fig. 742.** — *Taglio verticale della pelle del condotto uditivo esterno* — 1,1. Epidermide.— 2,2. Derma.— 3,3. Follicoli piliferi.— 4,4. Glandole annesse a questi follicoli.— 5,5. Strato cellulare sottocutaneo.— 6,6. Glandole ceruminose disseminate nella spessezza di questo strato.— 7,7. Glandole ceruminose il cui dotto escretore è stato tagliato.— 8,8. Cellule adipose.

La pelle del condotto uditivo esterno ha una squisita sensibilità, la quale deriva sia dalla branca auricolare del plesso cervicale, che le dà alcuni filetti, sia dal nervo auricolo-temporale, cioè dal massellare inferiore, che gliene fornisce di più grandi, sia infine dal ramo auricolare dello pneumogastrico, che si perde nella pelle della porzione ossea del condotto.

## ARTICOLO II.

### ORECCHIO MEDIO.

L'orecchio medio è una escavazione piena di aria, situata al centro della base della rocca, tra il condotto uditivo esterno, da cui riceve le onde sonore, ed il laberinto al quale le trasmette. Per la sua parte anteriore, questa escavazione si prolunga sin nella dietro-cavità delle fosse nasali; per la sua parte posteriore invade tutta la spessezza della porzione mastoidea del temporale.

Così costituito, l'orecchio medio ci si presenta sotto l'aspetto di un diverticolo, esteso dalla parte più alta delle vie respiratorie verso il senso dell'udito. Questo diverticolo prende origine sulle pareti laterali della dietro-cavità delle fosse nasali; di là si porta obliquamente in fuori ed indietro, s'immerge nell'angolo rientrante che separa la porzione squamosa dalla porzione petrosa del temporale, passa tra l'orecchio esterno e l'interno, circonda in seguito la parte superiore della base della rocca, poi si termina nella spessezza dell'apofisi mastoidea suddividendosi in spazii cellulari. In questo lungo cammino, lo si vede di tratto in tratto restringersi e slargarsi; dapprima molto slargato, si restringe considerevolmente al livello dell'angolo rientrante del temporale; giunto al centro della base della rocca, cioè tra il condotto uditivo esterno ed il laberinto, si dilata bruscamente e molto largamente. Al suo passaggio dalla porzione petrosa nella mastoidea si ha un nuovo restringimento, seguito quasi immediatamente da una nuova ed ultima dilatazione.

La prima parte di questo diverticolo, quella che si estende dalla dietro-cavità delle fosse nasali verso l'angolo rientrante del temporale, è stata scoperta da Eustachio, e descritta da tutti gli autori venuti dopo di questo grande anatomico, sotto il nome di *tromba di Eustachio*.

La dilatazione che succede a questo condotto è stata paragonata da Falloppio ad un tamburo, donde il nome di *cassa del timpano*, sotto il quale essa è ancora conosciuta.

Il secondo restringimento, molto corto, non rappresenta in realtà che un semplice orificio di comunicazione.

Il secondo rigonfiamento non è che un'agglomerazione di cellule che per la loro sede si son chiamate *cellule mastoidee*.

Tra queste differenti parti, la cassa del timpano è indubitamente la più importante; le altre si possono considerare come sue dipendenze. Ecco perchè su di essa fermeremo dapprima la nostra attenzione. Descriveremo in seguito le cellule mastoidee e la tromba di Eustachio.

§ 1.<sup>o</sup> — CASSA DEL TIMPANO.

La *cassa del timpano* si può paragonare, con la maggior parte degli anatomici, ad un cilindro, le cui basi sono tanto vicine, che il suo asse è meno lungo del diametro. Aggiungiamo che le due basi del cilindro sono superficie curve e che queste si guardano per la loro convessità.

Così conformata, la cassa del timpano si può paragonare anche ad una lente biconcava.—La distanza che separa le sue due pareti varia da 1 a 2 millimetri nella sua parte centrale, e da 3 a 5 nella circonferenza.—Il suo asse, sempre estremamente corto, poichè non può estendersi al di là di 2 millimetri, non è nè orizzontale nè verticale, ma si inclina infuori, in basso ed in avanti. Da questa inclinazione risulta:

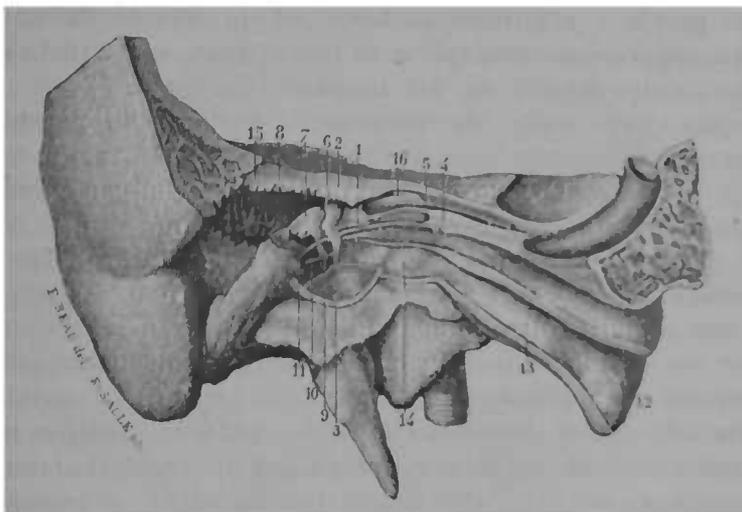


Fig. 743. — *Orecchio medio visto per la sua parte antero-esterna.*

1. Cavità del timpano. — 2. Martello. — 3. Membrana del timpano, la cui parte superiore è stata asportata e la cui parte centrale dà attacco al manico del martello. — 4. Muscolo interno del martello, che nasce dalla porzione cartilaginea della tromba di Eustachio per mezzo di corne fibre aponevrotiche, e che si attacca per l'altro suo estremo alla parte interna del martello. — 5. Legamento che si attacca all'apofisi gracile del martello, ritenuto a torto fino ad ora per un muscolo. — 6. Legamento superiore del martello. — 7. Incudine. — 8. Legamento che fissa nella sua situazione la corta branca di quest'osso. — 9. Testa della staffa la cui base e le cui branche scompaiono quasi interamente dietro il martello. — 10. Tendine del muscolo della staffa che esce dal suo canale osseo e si attacca alla testa di quest'ossicino. — 11. Corda del timpano che incrocia il manico del martello, sul lato interno del quale è situata. — 12. Padiglione della tromba di Eustachio. — 13. Porzione cartilaginea di questa tromba che ha la forma di una gronda, i cui due margini sono riuniti allo stato normale dalla porzione fibrosa. — 14. Parete posteriore della porzione ossea dello stesso condotto.

1.<sup>o</sup> Che la circonferenza della cassa del timpano si avvicina più al piano mediano in basso ed in avanti;

2.<sup>o</sup> Che questa cassa non è situata direttamente indentro del condotto uditivo esterno, ma indentro, in alto ed indietro di questo;

3.° Che non è situata direttamente infuori del laberinto, ma infuori ed in avanti;

4.° Che l'orecchio esterno, medio ed interno sono situati a scaglioni lungo una linea leggermente obliqua da fuori indentro e da avanti indietro, linea che, sufficientemente prolungata, giungerebbe alla origine dei nervi uditivi, di cui rappresenta esattamente la direzione.

La cassa del timpano ci offre a considerare: due pareti ed una circonferenza: una catena di ossicini che si estende dalla parete esterna alla interna, come anche i legamenti che uniscono questi ossicini ed i muscoli che li muovono; ed infine una membrana delicata, applicata sulle parti precedenti, membrana che forma, come abbiamo visto, una dipendenza dalla mucosa delle vie respiratorie.

#### A. — Parete esterna della cassa del timpano.

Questa parete è costituita in basso ed in avanti da una lamina ossea che rappresenta una specie di mezza luna, e nel resto della sua estensione, dalla membrana del timpano (fig. 741).

La MEZZA LUNA OSSEA che concorre a formare la parete esterna della cassa del timpano, non ne costituisce che la quinta o la sesta parte. La sua maggiore larghezza corrisponde alla parte inferiore ed anteriore di questa cavità.—Le sue due estremità, dirette in alto, si perdono gradatamente sul contorno della estremità profonda del condotto uditivo esterno.—Il suo margine superiore è scavato da una gronda che sembra fatta dalla punta di un ago e che contribuisce a formare la cornice della membrana del timpano. Dalla presenza di questa mezza luna risulta che la parte inferiore della cavità del timpano discende più in basso di quella del condotto uditivo esterno, e che la differenza di livello è misurata dall'altezza della lamina ossea.

La MEMBRANA DEL TIMPANO è una lamina sottile e trasparente situata a mo' di un setto tra l'orecchio esterno ed il medio.

Questa membrana si dirige obliquamente in basso, indentro ed in avanti, di modo che la sua faccia esterna guarda in basso ed in avanti, e la sua faccia interna in alto ed indietro. Segue da questa obliquità:

1.° Che la membrana del timpano forma con le pareti inferiore ed anteriore del condotto uditivo un angolo acuto, e con le pareti superiore e posteriore un angolo ottuso (fig. 733).

2. Che le due prime pareti sono le più lunghe, e che questa membrana stessa è più estesa e diviene anche più atta a trasmettere i suoni che riceve. Difatti l'osservazione ha dimostrato che, a condizioni eguali, la perfezione del senso dell'udito negli uccelli e nei mammiferi è in ragione diretta della estensione ed obliquità della membrana del timpano.

Qual'è la forma di questa membrana? Secondo la maggior parte

degli autori è circolare. Secondo Viussens, Valsalva, ed altri anatomici sarebbe ellittica. Per assicurarmi della verità, ho misurato con le branche di un compasso i suoi diversi diametri, tanto su preparati freschi che sui pezzi esistenti al Museo della Facoltà, sia anche sui modelli in cera del condotto uditivo che io possedeva, modelli sui quali la circonferenza della membrana era nettamente disegnata. Il diametro più lungo è quello che si estende dalla parte superiore alla inferiore della membrana, e varia da 10 a 11 millimetri; il diametro antero-posteriore è di 10 millimetri. La differenza dei due diametri sarebbe dunque di un mezzo millimetro circa, cioè a dire di un ventesimo solamente, differenza tanto minima che non è percettibile alla vista. In conseguenza la membrana del timpano si può considerare come circolare (fig. 744).

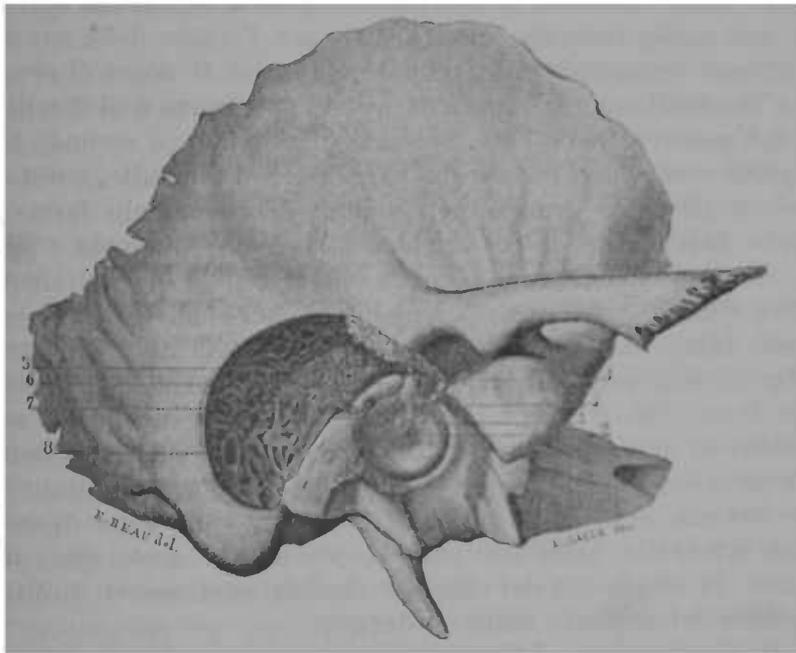


Fig. 744. — Membrana del timpano vista nei suoi rapporti con l'incudine e col martello; cellule mastoidee.

1. Membrana del timpano vista per la sua faccia esterna o concava. — 2. Parte centrale di questa membrana che dà attacco al manico del martello, visto per trasparenza. — 3. Testa del martello. — 4. Apofisi esterna di quest'ossicino che solleva la parte corrispondente della membrana del timpano. — 5. Legamento superiore dello stesso ossicino le cui fibre si confondono con la capsula fibrosa che l'unisce all'incudine. — 6. Incudine, il cui corpo e la cui corta branca solamente sono visibili, giacchè la lunga branca sparisce dietro la membrana del timpano. — 7. Legamento che unisce la certa branca dell'incudine alla parete posteriore del canale petro-mastoideo. — 8. Cellule mastoidee che comunicano con la cassa del timpano per mezzo di questo canale, la cui parete esterna è stata asportata per lasciar vedere la parte superiore dell'incudine e la testa del martello situate nella sua cavità.

a. La faccia esterna di questa membrana è concava nell'uomo e nei mammiferi, convessa, al contrario, negli uccelli. Alcune volte la sua concavità è limitata alla sua parte centrale. — Su questa faccia si

vede, per trasparenza, il manico del martello che scende dalla circonferenza verso il centro, a mo' di un raggio. Superiormente offre inoltre una leggiera sporgenza che corrisponde all'apofisi esterna dello stesso ossicino. — È al livello di questa sporgenza che Rivini credette vedere un orifizio che stabilisce una comunicazione tra la cavità della cassa ed il condotto uditivo esterno. Valsalva, che ha descritto tutte le parti del senso dell'udito con gran precisione, parla molto lungamente di questa comunicazione, che egli sembra ammettere, ma sulla quale però conserva alcuni dubbii. Esaminando attentamente la disposizione che presenta in questo punto la membrana del timpano, si comprende difatti che un osservatore abbia potuto emettere un dubbio su tal riguardo: oggi però l'imperforazione della membrana del timpano è un fatto divenuto incontrastabile.

*b.* La *faccia interna* o *convessa* di questa membrana corrisponde per la sua parte centrale, cioè a dire per l'apice della sua convessità, ad una sporgenza ossea conosciuta sotto il nome di *promontorio*. — L'intervallo che la separa da questa sporgenza è di 2 millimetri; varia del resto secondo l'età, secondo gl'individui, e secondo lo stato di tensione o di rilassamento che presenta. Nel fanciullo, questo intervallo è un poco più grande, per la poca sporgenza che forma il promontorio. Nell'adulto, in cui la chiocciola è più sviluppata e più sporgente, diminuisce un poco. Secondo che la membrana del timpano si rilascia o si tende, cioè secondo che la sua faccia diviene più o meno convessa, tale distanza diminuisce o aumenta di un millimetro.

*c.* La *circonferenza* della membrana del timpano è ricevuta in un cercine osseo che si può staccare nel feto e nel neonato ma che ben presto si salda con le parti corrispondenti della base della rocca. — Dopo essersi saldato, quest'anello osseo è rappresentato da una sottile incisura analoga a quella in cui s'incastria il vetro di un orologio, ma interrotta nella sua parte superiore, in modo che, in questo punto, la membrana del timpano sembra continuarsi direttamente con la pelle del condotto uditivo esterno.

Questa circonferenza è formata da un anello biancastro, d'una consistenza fibro-cartilaginea e di una spessezza tripla di quella della membrana che esso circonda. Al pari del cercine osseo nel quale è ricevuto, quest'anello si trova interrotto nella sua parte più alta.

*Struttura.* — Benchè molto sottile e trasparente, la membrana del timpano si compone di tre strati, che si possono facilmente separare: uno *esterno* o epidermico, uno *interno* formato dalla mucosa della cassa, ed uno *medio* di natura fibrosa.

Lo *strato esterno* è una dipendenza dell'epidermide che riveste la pelle del condotto uditivo esterno. Sotto l'influenza della macerazione o di una incipiente putrefazione, si lascia staccare con tutta l'epidermide del condotto, che si presenta allora sotto la forma di un dito di guanto.

Lo *strato interno* si può anche molto facilmente separare dal medio; basta pigliarlo con l'estremo di una pinzetta su di un punto della sua circonferenza e sollevarlo con un po' di circospezione, per distaccarlo nella maggior parte della sua estensione. Procedendo a questo distacco si vede: 1° che questo strato si continua con la membrana che tappezza la cassa del timpano: 2° che copre la corda del timpano, situata tra lo strato interno ed il medio, vale a dire nella spessezza stessa della membrana del timpano: 3° che copre egualmente il manico del martello, situato nella spessezza dello strato medio; 4° che dopo aver circondato la testa del martello, si prolunga sull'incudine e su tutta la catena degli ossicini.

Lo *strato medio* o *fibroso* è il più importante. È trasparente e molto resistente. L'anello fibroso che forma la circonferenza della membrana del timpano ne è una dipendenza. Questo strato presenta due attacchi: si fissa con la sua periferia alla cornice ossea che lo circoscrive, e con la metà superiore del suo diametro verticale ai due margini ed all'apice del manico del martello, che gli aderisce intimamente, e che si trova situato così nelle migliori condizioni per distendere la membrana del timpano senza produrre il distacco dei suoi diversi foglietti.—Considerate nella loro direzione, le fibre che formano questo strato si dividono in due gruppi: le une sono raggianti e molto evidenti in vicinanza del manico del martello: le altre circolari, e si veggono soprattutto verso la circonferenza.—Lo strato medio è indipendente dal derma. Giunto agli ultimi limiti del condotto, questo si trasforma in periostio, sul quale si prolunga l'epidermide.

Le *arterie* della membrana del timpano emanano da parecchie sorgenti. La più importante è un rametto che, nato dall'arteria stilo-mastoidea, accompagna la corda del timpano sino al manico del martello, al livello del quale si divide in due rametti più piccoli. Questi discendono, l'uno indietro, l'altro in avanti, sino alla sua estremità, dividendosi in un pennello di ramificazioni a direzione raggiante.—Altri rametti, più piccoli, partono dal ramo timpanico della mascellare interna e si distribuiscono allo strato mucoso, sul quale si anastomizzano con quelli dello strato medio.—Le iniezioni fine dimostrano su questi due strati un plesso venoso a maglie strette.

I *neri* della membrana del timpano provengono dal ramo auricolare dello pneumogastrico e forse anche dal ramo di Jacobson, che abbandona parecchi rametti alla mucosa della cassa, e di cui alcune piccole divisioni potrebbero, in conseguenza, estendersi sino alla parete esterna di questa cavità.

La membrana del timpano non è solamente destinata a trasmettere all'aria della cassa ed agli ossicini di questa cavità le vibrazioni che riceve, ma anche a proteggere le parti profonde del senso dell'udito.

## B. -- Parete interna della cassa del timpano.

La parete interna della cassa del timpano è estremamente ineguale.— Al suo centro si osserva una sporgenza arrotondata che corrisponde alla chiocciola, e che forma il *promontorio*;—al disopra di questo, un orifizio allungato che conduce nel vestibolo, e che ha ricevuto il nome di *finestra ovale*;—al disotto, un altro orifizio arrotondato e ueno apparente, che conduce nella chiocciola, e che costituisce la *finestra rotonda*; — indietro ed infuori, una sporgenza scavata a tubo, che dà passaggio al muscolo della staffa; è la *piramide*; — in faccia alla piramide, una seconda sporgenza anche a tubo riempita dal muscolo interno del martello (fig. 745).

Il *promontorio* costituisce da solo la metà circa della parete interna della cassa del timpano.—La sua forma è quella di un cono irregolare, la cui base, confusa con le parti corrispondenti della rocca, si dirige in avanti, mentre che il suo apice, più o meno arrotondato, si porta incontro alla piramide che gli è unita ordinariamente per mezzo di un filetto osseo. Le dimensioni di questa sporgenza variano da 4 a 6 millimetri (fig. 745).

Sul margine inferiore del promontorio, si osserva un solco che riceve il nervo di Jacobson, branca del glosso-faringeo, e che al livello della sua parte centrale, si divide in parecchi solchi di second'ordine, destinati a ricevere ognuno una divisione di questo nervo.

La *finestra ovale* o *vestibolare* è situata immediatamente al disopra dell'apice del promontorio, al disotto d'una sporgenza curvilinea prodotta dal rilievo dell'acquedotto di Falloppio, tra la piramide che corrisponde alla sua estremità posteriore, ed il canale del muscolo interno del martello, che la limita in avanti. Aggruppate sul contorno dell'orifizio, queste sporgenze circoscrivono una fossetta, nel fondo della quale si scorge la cavità del vestibolo.

Il grand'asse della finestra ovale si dirige orizzontalmente da dietro in avanti e da fuori indentro. Varia da 2 a 3 millimetri. Il piccolo, verticalmente diretto, è di un millimetro e mezzo (fig. 745).

Il suo margine superiore descrive una curva ellittica la cui concavità guarda in basso. L'inferiore sembra retto; alcune volte però, si nota che si rileva un po' verso la sua parte media.—La sua estremità anteriore è in generale un po' più larga della posteriore.

Poiché il margine inferiore della finestra ovale ha una direzione rettilinea si vede che essa non è perfettamente ellittica ma semi-ellittica.

Quest'orifizio è occupato dalla base della staffa che si adatta esattamente sul suo contorno, e che intercetta così ogni comunicazione tra la cavità del vestibolo e quella del timpano. La mucosa del-

l'orecchio medio completa l'occlusione della finestra ovale passando dalla circonferenza di questa sulla base della staffa e su tutta la catena degli ossicini.

La *finestra rotonda* o *cocleare* si vede al disotto ed indietro del promontorio, nella spessezza del quale si trova scavata. Essa è preceduta anche da una fossetta. — Questa finestra è circolare; il suo diametro è di un millimetro e mezzo. Nello stato secco, stabilisce una comunicazione tra la rampa timpanica della chiocciola e la cassa del timpano.—Nello stato fresco, è chiusa da una membrana piana e trasparente che si compone anche di tre strati; uno medio fibroso, uno interno, rappresentato dal periostio della rampa timpanica,

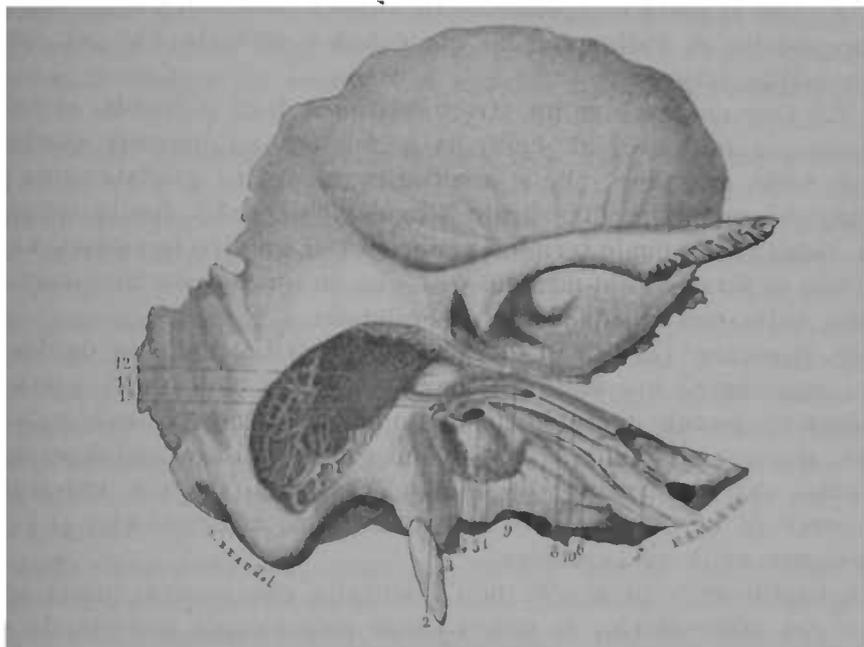


Fig. 745. — Parete interna della cassa del timpano. — Canale petro-mastoideo; cellule mastoidee.

1. Promontorio. — 2. Piramide. — 3. Filetto osseo che unisce l'apice della piramide al promontorio. — 4. Fossetta nel fondo della quale si vede di sbieco la finestra rotonda. — 5. Finestra ovale. — 6. Porzione ossea della tromba di Eustachio. — 7. Piccola superficie alla quale si attacca la porzione cartilaginea di questa tromba. — 8. Canale del muscolo interno del martello, la cui parete esterna è stata asportata, e che in questo stato di mutilazione simula un becco di cucchiaino. — 9. Acquedotto di Falloppio la cui parete esterna è stata anche asportata. — 10. Gronda di ricezione pel gran nervo petroso, che corrisponde con la sua origine al gomito formato dalle due prime porzioni dell'acquedotto di Falloppio. — 11. Cellule mastoidee. — 12. Canale petro-mastoideo. — 13. Orifizio pel quale la corda del timpano esce dal suo canale osseo.

uno, esterno formato dalla mucosa dell'orecchio medio. Così costituito, questo setto offre molt'analogia con la membrana del timpano: donde il nome di *timpano secondario* che gli è stato dato da Scarpa.

La *piramide* è una sporgenza a tubo il cui apice, diretto in avanti ed un poco in alto, corrisponde all'estremità posteriore della

finestra ovale. Un filetto osseo molto gracile l'unisce ordinariamente al promontorio, dal quale si trova separata per mezzo di un intervallo di due millimetri circa. Il volume di questa sporgenza è sempre minimo: su cinque temporali, che in questo momento cadono sotto la mia osservazione, trovo che la sua maggior lunghezza, misurata con un compasso, oltrepassa appena un millimetro. La sua forma è raramente conica o piramidale; essa rappresenta piuttosto un piccolo tubo aperto alla sua estremità, libero in fuori ed in basso, continuo in alto col rilievo che forma in questo punto l'acquedotto di Falloppio.—Aprendo questo tubo e seguendolo in tutta la sua estensione, si vede:

1.° Che si porta obliquamente in basso e indietro, parallelamente all'acquedotto di Falloppio, dal quale non è separato che per mezzo di un sottile setto;

2.° Che mentre è molto stretto all'apice della piramide, si gonfia un poco più in basso, al punto da acquistare un diametro quattro o cinque volte maggiore; che si assottiglia in seguito gradatamente per prolungarsi, come ha dimostrato Huguier, sino alla faccia inferiore della rocca, sulla quale termina per mezzo di un foro immediatamente in avanti al forame stilo-mastoideo, e che in questo cammino comunica due volte con l'acquedotto di Falloppio.

Per mostrare l'utilità di queste particolarità, Indicate da Vieussens, agglungerò qui anticipatamente che il canale della piramide contiene un piccolo muscolo destinato a muovere la catena degli ossicini, il *muscolo della staffa*, e che gli orifizi o canalini per quali comunica con l'acquedotto di Falloppio lasciano passare, uno il nervo motore di questo muscolo, l'altro un ramo arterioso che si perde egualmente nella sua spessezza.

Al disotto della piramide, nell'intervallo che separa questa sporgenza dal promontorio, si osserva una piccolissima fossetta, la *fossetta sotto-piramidale*, la cui forma è irregolarmente emisferica.

Il canale che contiene il muscolo interno del martello comincia nell'angolo rientrante del temporale. Si dirige un poco obliquamente indietro, in fuori ed in alto, verso l'estremità anteriore della finestra ovale, poi si curva per portarsi trasversalmente da dentro in fuori. Vi si possono distinguere in conseguenza due porzioni: una, lunga o diretta, lunga 10 millimetri e che contiene la parte carnosa del muscolo, l'altra corta o riflessa, lunga un millimetro solamente, nella quale scorre il tendine di questo muscolo.

La lunga porzione si trova situata nella sua metà anteriore immediatamente al disopra della porzione ossea della tromba di Eustachio, di modo che, visto dall'angolo rientrante del temporale, il canale del muscolo interno del martello e questa porzione ossea della tromba rappresentano molto bene la doppia canna di un fucile, con la differen-

za però, che il canale del muscolo è notevolmente più piccolo di quello della tromba.—La metà posteriore di questa lunga porzione occupa la parte più alta della parete interna della cassa del timpano. Allo stato secco, è raramente completa; nove volte su dieci, la sua parete si distrugge sotto l'influenza della macerazione; riunita alla porzione trasversale, si presenta allora sotto l'aspetto di una gronda curva, che è stata considerata come normale, e descritta col nome di *becco di cucchiato*. Huguier, nel 1834, ha molto bene dimostrato che il becco di cucchiato è sempre il risultato di una distruzione parziale del canale del muscolo interno del martello, e che questo canale, nello stato fresco, non si trova interrotto in alcun punto del suo decorso.

La corta porzione, o porzione trasversale, serve di puleggia di riflessione al tendine del muscolo, e termina con di un orifizio ovalare.

### C. — Circonferenza della cassa del timpano.

La circonferenza della cassa del timpano ha per suo speciale attributo la sua estrema irregolarità. Vi si possono considerare quattro parti.

La sua *parte superiore* è formata da una lamina ossea che separa la cavità del timpano da quella del cranio, e che si congiunge in fuori alla porzione squamosa del temporale. Al livello di questa congiunzione si osserva una piccola sutura, notevole pel gran numero di rametti arteriosi ai quali dà passaggio. Piana e levigata dal lato della dura madre, questa lamina si ricopre di rugosità dal lato dell'orecchio medio.

La sua *parte inferiore*, ineguale ed anche rugosa, è costituita da un'altra lamina di tessuto compatto, che separa la cassa del timpano dal golfo della vena giugulare interna. Questa seconda lamina, molto sottile e semi-trasparente in alcuni individui, molto spessa in altri, si trova alcune volte rotta in seguito di fratture trasversali della rocca; si comprende che una simile soluzione di continuo potrebbe avere per conseguenza una lacerazione del tronco venoso corrispondente, ed una emorragia prontamente mortale. Questo rapporto, che gli anatomici non avevano sufficientemente notato, ha dunque una reale importanza sotto il punto di vista chirurgico.

La sua *parte posteriore* presenta: 1° l'orifizio pel quale la corda del timpano penetra nell'orecchio medio. Quest'orifizio, di forma ovalare, è situato 2 millimetri al di fuori della piramide, immediatamente in dentro del solco che serve di cornice alla membrana del timpano; 2° una fossetta che separa questo stesso orifizio dalla piramide e che corrisponde all'acquedotto di Falloppio, fossetta che chiamerò *soprapiramidale* in opposizione a quella che Huguier chiama sottopiramida-

le. Le dimensioni di queste due fossette sono quasi eguali; quando variano, lo fanno sempre in ragione inversa, di modo che l'una sembra non poter aumentare che a spese dell'altra; 3° una larga apertura che conduce nelle cellule mastoidee, e sulla quale ritornerò nel discorrere di queste cellule.

Sulla sua *parte anteriore* si osserva, andando da alto in basso: 1° la scissura di Glaser nella quale s'immerge l'apofisi gracile del martello ed il legamento che si fissa a quest'apofisi; 2° l'orifizio posteriore del canale donde esce la corda del timpano, e che sta situato, come ha stabilito Huguier tra la scissura di Glaser e la porzione ossea della tromba di Eustachio, in dentro della prima, in fuori della seconda, e che si apre pel suo altro estremo nell'angolo rientrante del temporale, al livello ed in dietro della spina dello sfenoide; 3° un largo orifizio pel quale la tromba di Eustachio si continua con la cassa del timpano; 4° una superficie rugosa che corrisponde al gomito che forma la porzione ascendente colla porzione orizzontale del canale carotideo.

#### D -- Catena degli ossicini.

Gli ossicini dell'orecchio medio formano una catena flessuosa che, aderisce col suo primo anello alla membrana del timpano, che corrisponde con l'ultimo al vestibolo, e che commette perciò in un modo diretto l'orecchio esterno all'interno. Questa catena è consolidata da legami fibrosi. Essa esegue dei movimenti che hanno per scopo di distendere o rilasciare la membrana del timpano, e d'imprimere una scossa al liquido nel quale si perdono le ultime divisioni dei nervi acustici. Studieremo adunque:

I diversi pezzi che compongono questa catena o gli ossicini propriamente detti: — i legamenti che uniscono questi ossicini, sia tra loro che alle parti vicine; — ed infine i muscoli che presiedono ai loro movimenti.

##### a. — Ossicini dell'udito.

Sono quattro: il *martello*, l'*incudine*, l'*osso lenticolare* e la *staffa*.

Il *martello* è il più lungo degli ossicini dell'udito. È situato sulla parete esterna della cassa del timpano, in avanti dell'incudine, con la quale si articola. Si distingue in esso una testa, un collo ed un manico.

La *testa* corrisponde alla lamina ossea che sormonta la membrana del timpano. È liscia ed arrotondata in alto, in fuori ed in avanti. In dietro si articola con l'incudine per mezzo di una faccetta che si dirige obliquamente in basso ed indietro e si restringe passando dalla parte posteriore della testa sulla sua parte interna; al livello

di questo restringimento, si osserva una piccola cresta verticale, che divide la faccetta articolare in due faccette più piccole ed arrotondate.

Il *collo* è schiacciato da dentro in fuori, leggermente contorto sul suo asse ed un poco più sottile alla sua estremità inferiore che alla sua parte superiore. Corrisponde in fuori alla circonferenza della membrana del timpano, ed in dentro alla corda del timpano, che lo incrocia ad angolo retto. Due apofisi nascono dal suo contorno, una lunga e gracile che parte dalla sua parte anteriore e media, l'altra corta e grossa che proviene dalla sua parte inferiore ed esterna.

L'*apofisi gracile* o *anteriore* del martello, chiamata anche *apofisi di Raw*, è lunga 4 a 5 millimetri. È schiacciata, curvilinea e spiniforme. Fin dalla sua origine la si vede immettersi nella parte più larga della scissura di Glaser, per portarsi in basso parallelamente a questa scissura. Una piccola sinoviale la circonda come il legamento al quale dà attacco, e le permette leggieri movimenti di rotazione. Quest'apofisi è costante, ma tanto fragile, che spesso si frange al momento in cui si cerca di estrarre il martello.

L'*apofisi corta e grossa*, o *apofisi esterna*, nasce dal punto di riunione del collo col manico. Si dirige in alto ed in fuori, verso la parte superiore della membrana del timpano che esso solleva. La sua forma è conica, ed è lunga solo un millimetro.

Il *manico*, che costituisce la parte più regolare del martello, è schiacciato d'avanti in dietro. Il suo asse forma con quello della testa e del collo un angolo ottuso la cui apertura guarda in alto ed in dentro. La sua estremità inferiore descrive una curva la cui concavità guarda al contrario in basso ed in fuori.—Abbiamo visto che esso si trova situato nello strato medio della membrana del timpano al quale dà attacco.

L'*incudine* è situata all'entrata del canale che fa comunicare le cellule mastoidee con la cassa del timpano, in dietro del martello, al di sopra dell'osso lenticolare e della staffa. Meckel paragona la sua forma a quella di un dente bicuspidale. Vi si distingue un corpo o parte media, e due branche, l'una superiore, l'altra inferiore.

Il *corpo* dell'incudine, situato al di sopra della membrana del timpano, è schiacciato, irregolarmente quadrilatero e scavato sulla sua parte anteriore da una faccetta sinuosa che si articola con la testa del martello.

La *branca superiore*, corta, spessa, conoide, si porta orizzontalmente d'avanti in dietro. È situata sullo stesso livello del corpo, e termina con una punta ottusa.

La *branca inferiore*, sempre più gracile e più lunga della precedente, si porta verticalmente in basso o un po' obliquamente in basso ed in dietro. Essa termina con una piccola curva la cui concavità guarda in dentro, e con una faccetta concava quasi microscopica che si

articola con l'apofisi dell'osso lenticolare. Questa branca è parallela al manico del martello, in dentro ed in dietro del quale si trova situata. La corda del timpano, passa tra questi due ossicini, incrociando ad angolo retto il manico del martello sul quale è immediatamente applicata.

L'incudine si compone, come il martello, di tessuto compatto allo esterno, e di un nucleo di tessuto spugnoso che occupa il suo corpo.

L'osso *lenticolare* si distingue specialmente per la sua estrema piccolezza, per cui può assomigliarsi ad grano di sabbia. La sua faccia interna, convessa, corrisponde alla testa della staffa. La sua faccia esterna varia nella sua forma: alcune volte si prolunga a cono, il cui apice si unisce alla faccetta che termina la branca inferiore dell'incudine; altra volta, questa faccetta dà origine ad una sporgenza che si articola con la stessa faccetta e che è stata descritta da Vieussens sotto il nome di *apofisi dell'osso lenticolare*. — È tanto frequente di trovare quest'ossicino saldato all'incudine, che un gran numero di autori l'hanno considerato come una semplice epifisi di questa. A questa opinione si può obiettare: 1° che l'osso lenticolare conserva alcune volte la sua indipendenza primitiva sino ad età molto avanzata; 2° che se si salda all'incudine, ed anche, sebbene in verità più raramente, alla testa della staffa; 3° che saldandosi con l'uno o con l'altro di questi ossicini, ed in alcuni casi più rari con tutti e due, non si confonde interamente con questi; un restringimento più o



Fig. 746. — Ossicini dell'udito isolati e visti per le loro differenti facce.

1. Martello visto per la sua faccia interna. — a, testa del martello. — b, faccetta per la quale si articola col corpo dell'incudine. — c, suo manico. — d, sua apofisi gracile.
2. Lo stesso ossicino visto per la sua faccia esterna. — a, testa. — b, faccetta articolare. — c, manico. — d, apofisi gracile. — e, apofisi corta.
3. Lo stesso ossicino visto pel suo lato posteriore. — a, testa o faccetta articolare. — b, collo. — c, apofisi corta.
4. Incudine vista per la sua faccia interna. — a, corpo. — b, faccetta per la quale questo si unisce alla testa del martello. — c, branca corta. — d, branca lunga. — e, osso lenticolare aderente alla estremità di questa branca.
5. Incudine vista per la sua faccia esterna. — a, corpo. — b, faccetta. — c, corta branca. — d, lunga branca.
6. Osso lenticolare visto per la sua faccia interna.
7. Staffa vista per la sua faccetta superiore. — a, testa di quest'ossicino. — b, sua branca posteriore. — c, sua faccia anteriore, meno lunga o meno corta della precedente. — d, sua base vista per la sua circonferenza.
8. Base della staffa.
9. Staffa la cui base o le cui branche sono state separate in parte per mostrare. — a, la connettitura di questa

meno marcato accenna quasi sempre i suoi antichi limiti; 4° che questa saldatura, semplice o doppia, non differisce da quella che unisce nei vecchi le diverse ossa del cranio, e che è anche il risultato di un'alterazione senile.

Se questi fatti non attestassero sufficientemente l'esistenza propria ed indipendente dell'osso lenticolare, aggiungerei che quest'ossicino, nei primi tempi della vita, non è unito all'incudine per mezzo di una cartilagine intermedia simile a quella delle epifisi, ma ne è separata al contrario da una piccola sinoviale del tutto simile a quella che lo separa dalla staffa. La sua saldatura non è tanto frequente se non perchè le sue superficie mancano di estensione, perchè i suoi movimenti sono quasi nulli, e specialmente perchè è circondato da una capsula fibrosa molto spessa, relativamente al suo volume.

La *staffa*, ultimo anello della catena degli ossicini, si estende orizzontalmente dall'osso lenticolare e dalla parte corrispondente dell'incudine verso la finestra ovale: si compone d'una *testa*, d'una *base* e di *due branche*.

La *testa* della staffa è un poco schiacciata di alto in basso.—Sulla sua estremità libera o esterna si vede una faccetta piana o leggermente concava, che si articola con la faccetta interna dell'osso lenticolare.—La sua estremità opposta, confusa con le due branche, è più spessa della precedente; alcune volte però lo è meno, e rappresenta allora una specie di collo.—Sulla sua estremità posteriore esiste una piccolissima sporgenza che dà attacco al tendine del muscolo della staffa (fig. 746).

La *base* è costituita da una lamina ossea, il cui contorno si modella esattamente sulla finestra ovale. Il suo margine superiore, in conseguenza, è convesso e semi-ovale, l'inferiore più o meno rettilineo. La sua faccia interna è bagnata dal liquido del vestibolo. La



Fig. 747. — Catena degli ossicini, vista per la sua parte anteriore.

Fig. 748. — Catena degli ossicini, vista per la sua parte esterna.

Fig. 747. — 1. Testa del martello articolata indietro col corpo dell'incudine. — 2. Apofisi esterna dello stesso osseino. — 3. Sua apofisi gracile o anteriore che nasce dalla parte inferiore del suo collo. — 4. Suo manico. — 5. Lunga branca dell'incudine. — 6. Osso lenticolare. — 7. Staffa vista pel suo margine anteriore.

Fig. 748. — 1. Testa del martello. — 2. Sua apofisi corta. — 3. Sua apofisi gracile. — 4. Suo manico. — 5. Base o corpo dell'incudine. — 6. Sua branca corta. — 7. Sua branca lunga. — 8. Staffa vista pel suo apice.

esterna, rivolta in fuori cioè dal lato della cassa del timpano, è orlata da una piccola cresta circolare che le dà l'aspetto d'una cupola.

Le *branche* descrivono una curva la cui concavità guarda il centro della staffa. L'anteriore è ordinariamente un po' meno lunga e meno curvilinea della posteriore. Ambedue sono lisce sulla loro faccia convessa e scavate da una gronda sulla loro faccia concava. Lo spazio compreso tra loro non è occupato da una membrana propria: prolungandosi dal contorno della finestra ovale sulla staffa e su tutta la catena degli ossicini, la mucosa della cassa del timpano lo riempie; e però, allorché si distacca questa mucosa, si trova questo spazio costantemente vuoto.

#### b. — *Legamenti degli ossicini.*

I legamenti destinati ad unire gli ossicini dell'udito si possono dividere in *estrinseci* ed *intrinseci*.

I *legamenti estrinseci*, estesi da questi ossicini alle pareti della cassa del timpano, sono quattro: due appartengono al martello, uno all'incudine e l'ultimo alla staffa.

Dei due legamenti che concorrono a fissare il martello nella situazione che occupa, l'uno è superiore, l'altro esterno.—Il *superiore* si estende quasi verticalmente dalla parte più alta della cavità timpanica verso la testa del martello. È corto e molto delicato. La sua esistenza non è costante.—L'*esterno* si porta dalla parte superiore ed un poco posteriore della cornice della membrana del timpano, verso la parte superiore del collo del martello. È più esile ancora del precedente: è un semplice filamento che Casserius nel 1632 scopri e descrisse come un muscolo, opinione che dopo questa epoca è stata ora ammessa ed ora combattuta. Ma, asportando le pareti superiore ed anteriore della cassa del timpano, e staccandone con *circospezione* l'incudine, come raccomanda Valsalva è facile riconoscere che questo filamento è esclusivamente fibroso. È destinato ad unire la parte esterna del martello alla superiore della cornea della membrana del timpano, ed a controbilanciare l'azione del muscolo che tira indentro questa membrana. Fissato in alto dal suo legamento superiore, in basso della membrana del timpano che gli costituisce per così dire un gran legamento inferiore, infuori dal suo legamento esterno, in avanti dalla sua apofisi gracile che si appoggia sulla scissura di Glaser, indietro dall'incudine puntellata essa stessa contro una sporgenza ossea, il martello non può oscillare che da dentro in fuori e da fuori in dentro, intorno alla sua parte media, e questo movimento di altalena ha per conseguenza la tensione ed il rilasciamento alternativo della membrana del timpano.

Il legamento per mezzo del quale l'incudine si attacca alle pareti della cassa è molto più resistente dei precedenti. Nasce dall'apice della sua branca superiore, si porta d'avanti indietro, e s'inserisce alle parti ossee vicine. La sua forma è raggiata.—Duverney è stato il primo a far menzione di questo legamento.

Il legamento che unisce la base della staffa al contorno della finestra ovale si compone di fibre irregolarmente estese dall'una all'altra. Alcune di queste fibre sono di natura elastica.

I *legamenti intrinseci* uniscono tra loro le superficie articolari degli ossicini, e prendono la forma di capsule fibrose. Una di queste capsule circonda l'articolazione del martello con l'incudine; l'altra, quella dell'incudine con l'osso lenticolare e di quest'osso con la staffa.

L'articolazione del martello con l'incudine, si può classificare con Vieussens e Valsalva fra i ginglimi. Le due superficie articolari sono rivestite da un sottile strato di cartilagine. La capsula che unisce i due ossi si confonde su ciascuno di essi col periostio corrispondente.

L'articolazione dell'incudine con l'osso lenticolare, e quella dell'osso lenticolare con la staffa, sono due artrodie. Un'unica capsula abbraccia tutte queste superficie articolari. Il tendine del muscolo della staffa forma col suo espandimento la maggior parte di questa capsula.

### c. — *Muscoli degli ossicini.*

Due muscoli si attaccano alla catena degli ossicini: uno al martello, cioè alla parte esterna di questa catena, l'altro alla staffa, ossia alla sua parte interna.

IL MUSCOLO INTERNO DEL MARTELLO, scoperto da Eustachio, è il più voluminoso ed il più importante di quelli che muovono la catena degli ossicini. S'inserisce indentro ed in avanti: 1.° alla porzione cartilaginea della tromba d'Eustachio; 2.° alla spina dello sfenoide; 3.° all'angolo rientrante del temporale. Partito da questa triplice origine, s'immette nel suo canale speciale, si situa in conseguenza al disopra ed un poco indentro della porzione ossea della tromba di Eustachio, penetra in seguito nella cassa del timpano addossandosi alla sua parete interna, poi si riflette in avanti della finestra ovale, per attaccarsi alla parte inferiore ed interna del collo del martello, un millimetro al disotto dell'apofisi gracile di quest'ossicino; una piccolissima sporgenza corrisponde alcune volte a questa inserzione. Al pari del canale nel quale è situato, il muscolo interno del martello presenta dunque: 1.° una porzione che si porta un poco obliquamente indietro, in fuori ed in alto; 2.° una porzione che si porta quasi trasversalmente in fuori. La prima si compone di fibre carnose che convergono intorno al tendine del muscolo, la seconda è formata da questo tendine, che si riflette per attaccarsi al martello.

**E. — Membrana, arterie, vene e nervi della cassa del timpano.**

La *membrana* che tappezza la cassa del timpano si applica molto esattamente alle sue pareti in alcuni punti. In altri, invece nasconde in parte le sporgenze e le depressioni che ricopre; perciò questa cavità differisce nel suo aspetto, secondo che la si esamina allo stato secco o allo stato fresco: nello stato secco è molto irregolare, nel fresco lo è assai meno.

Questa membrana è molto sottile. Il suo colore è bianco roseo. Un'epitelio pavimentoso copre la sua superficie libera. La sua faccia aderente si confonde in un modo tanto intimo col periostio delle pareti della cassa e con quello degli ossicini, che è impossibile di asportarla senza distaccare anche questo periostio. Non si sono constatate sino ad ora glandole nella sua spessezza, e l'assenza di ogni specie di muco alla sua superficie sembra indicare che essa non possiede né follicoli, né glandole mucipare.

Le *arterie* della cassa del timpano vengono: 1° dal ramo timpanico della mascellare interna, il quale penetra per la scissura di Glaser; 2° dall'arteria stilo-mastoidea, che fornisce il principale ramo della membrana del timpano, i rami del muscolo della staffa, e parecchi rametti che si veggono penetrare nella cassa per la sua parete posteriore; 3° dall'arteria sfeno-spinosa, di cui parecchie fine divisioni penetrano nella cavità del timpano per la sua parete superiore, al livello della sutura petro-squamosa; 4° dal gomito che forma la carotide interna passando dalla porzione verticale nella orizzontale del canale carotideo.—Tra queste branche l'ultima è incontrastabilmente la più importante, ed è stata descritta e rappresentata da Valsalva.

Tutte queste piccole arterie si anastomizzano tra loro. Alcune delle loro divisioni s'immergono nelle pareti ossee della cassa. Ma la maggior parte si distribuiscono alla membrana mucosa.

Le *vene* sono anche numerose e non seguono, in generale, un cammino parallelo a quello delle arterie. Valsalva ha dimostrato che la principale tra loro, cioè quella che corrisponde al ramo della carotide interna, si porta in basso ed in dentro verso il golfo della vena giugulare interna, nel quale si termina.

I *nervi* hanno origine; 1° dal ramo auricolare dello pneumogastrico, che dà un fletto alla membrana del timpano; 2° dal nervo di Jacobson, che dà parecchie ramificazioni alla mucosa della cassa; 3° dal gran simpatico, di cui uno, ed alcune volte due rametti penetrano in questa cavità per anastomizzarsi col nervo di Jacobson, e che probabilmente anche fornisce alla stessa membrana una o più divisioni; 4° dal facciale, che anima il muscolo della staffa

ed il muscolo interno del martello, e, secondo alcuni anatomici, dalla branca motrice del 5° paio, che presiederebbe alle contrazioni di quest'ultimo muscolo.

#### F. † Cellule mastoidee.

In alcuni vertebrati la cassa del timpano non oltrepassa la circonferenza della base della rocca. Ma in molti si prolunga al di là. Questi prolungamenti appunto variabilissimi nella loro lunghezza, nella loro direzione e nella loro importanza, sono stati descritti sotto la denominazione generale di *cellule mastoidee*.

Negli uccelli questa cavità si prolunga contemporaneamente in dietro, in avanti ed in basso.—Il prolungamento posteriore si estende nella spessezza dell'occipitale sino alla linea mediana, ove comunica con quello del lato opposto.—L'anteriore occupa la spessezza della base del cranio e giunge sino al piano mediano, ove quello del lato destro comunica egualmente con quello del lato sinistro.—L'inferiore, che è il più piccolo, si porta tra i canali semi-circolari. Si è nel frosone che questi prolungamenti della cassa del timpano giungono al loro maggiore sviluppo. Negli altri gufi e civette sono già meno sviluppati e diminuiscono sempre più, sino al casoar e allo struzzo, nei quali perdono ogni importanza.

Nei mammiferi, i prolungamenti che partono dalla cassa del timpano hanno una direzione opposta.—Nella maggior parte dei carnivori e dei roditori, si osserva un prolungamento che si porta direttamente in basso e che forma sotto il cranio una sporgenza arrotondata.—Nei ruminanti e nel cavallo, la cassa si prolunga in basso ed in dietro, in una lunga apofisi che appartiene all'occipitale.—Nei tardigradi si prolunga nella base dell'apofisi zigomatica.

Nell'uomo, la cavità del timpano si prolunga, in dietro, in tutta la spessezza della porzione mastoidea del temporale. Questo prolungamento è dapprima stretto, ma non tarda a slargarsi ed espandersi irregolarmente in tutti i sensi. Al suo punto di partenza forma un canale molto corto, prismatico e triangolare, la cui parete superiore è concava e rugosa, la esterna piana e più regolare, la interna convessa e liscia. Quest'ultima corrisponde al canale semi-circolare esterno (fig. 745).

A questo canale, costituito al tempo stesso dalla porzione petrosa e dalla porzione mastoidea del temporale, e che si può chiamare *canale petro-mastoideo*, segue, ora una larga cellula nella quale si aprono delle cellule più piccole, ora una serie di cellule di media grandezza, ed ora un'ammasso di cellule simili, per le loro dimensioni, a quelle che si osservano all'estremità delle ossa lunghe. La capacità di queste cellule, come per quelle che formano il tessuto spugnoso

delle ossa, aumenta con l'età; è estremamente raro che nei vecchi non si trovino al centro dell'apofisi mastoidea una o due cellule di grandi dimensioni. In alcuni individui esse si estendono nella parte più bassa della porzione squamosa sino in vicinanza dell'apofisi zigomatica.

Tutte queste cellule sono rivestite da una membrana mucosa, continua con quella che tappezza la cassa del timpano. Numerosi capillari sanguigni si perdono nelle loro pareti. L'aria penetra e circola liberamente nella loro cavità, donde la possibilità, parecchie volte verificatasi, di ristabilire l'udito, quando si trova abolito per la impermeabilità della tromba di Eustachio, mercè la perforazione dell'apofisi mastoidea: l'aria che penetra per questa via arriva nella cassa del timpano, e la trasmissione delle onde sonore continua a compiersi.

### G. Tromba di Eustachio.

La *tromba di Eustachio*, *tuba Eustachiana*, *canale gutturale*, si estende dalla parte anteriore della cassa del timpano verso la parete esterna della dietro-cavità delle fosse nasali, sulla quale si apre con un orifizio infundibuliforme.

La direzione di questo canale è obliqua da dietro in avanti, da fuori in dentro e da alto in basso. Esso comincia nella cavità della cassa, per mezzo di un'orifizio molto largo, si restringe portandosi verso l'angolo rientrante del temporale, poi, a partire da questo punto, si dilata progressivamente sino alla terminazione, la quale è più larga della sua origine. Si può dunque paragonarlo, con Valsalva, a due coni riuniti pel loro apice e schiacciati da fuori in dentro e da avanti in dietro, di modo che recidendoli perpendicolarmente al loro asse, il piano del taglio rappresenterebbe un'ellissi.—Questi due coni non hanno la stessa lunghezza: quello che corrisponde con la sua base alla cassa del timpano è lungo 12 o 14 millimetri, e quello la cui base corrisponde alla dietro-cavità delle fosse nasali, è lungo 24 a 28 millimetri. La lunghezza media del canale gutturale è in conseguenza di 38 a 40 millimetri; valutandola a 2 pollici, Meckel l'avea esagerata.

In quanto ai diametri di questo canale, la sua forma schiacciata ci lascia prevedere che il verticale supera di molto il trasversale. Il primo è di 5 millimetri al livello dell'orifizio timpanico, di 3 al punto di congiungimento dei due coni, di 4 a 5 verso la parte media del cono più lungo, di 6 a 8 alla base di questo. Il diametro trasversale è di 3 millimetri alla parte media del cono timpanico, di 1 a 2 millimetri al punto di congiungimento dei due coni, di 3 millimetri verso il mezzo del cono gutturale, di 5 a 6 alla base di questo stesso cono.—Aggiungerò, per terminare ciò che riguarda la direzione e le dimensioni della tromba d'Eustachio, che l'asse del cono gut-

urale non è situato esattamente sul prolungamento dell'asse del cono timpanico. Questi due coni sono obliqui in basso ed in avanti, ma l'obliquità del primo è, in generale, un poco più pronunciata; da ciò risulta al livello della loro continuità, un'angolo ottuso la cui apertura guarda in basso, e quindi nel cateterismo del canale gutturale anche un nuovo ostacolo al passaggio della sonda, che urta contro l'apice di quest'angolo, precisamente nel punto in cui il canale presenta la sua maggiore strettezza.

Il modo di conformazione della tromba di Eustachio permette di distinguere in essa due facce: una antero-esterna, l'altra postero-interna; due margini: l'uno superiore, l'altro inferiore, e due orifizii.

La *faccia antero-esterna* corrisponde: 1° in fuori, alla scissura di Glaser; 2° nella sua parte media, al muscolo peristafilino esterno, al quale fornisce punti d'attacco, e che la separa dal muscolo pterigoideo interno; 3° in dentro, al margine posteriore dell'ala interna dell'apofisi pterigoide, margine che ordinariamente ha una leggera incisura nella sua metà superiore, come per adattarsi alla sporgenza della tromba.

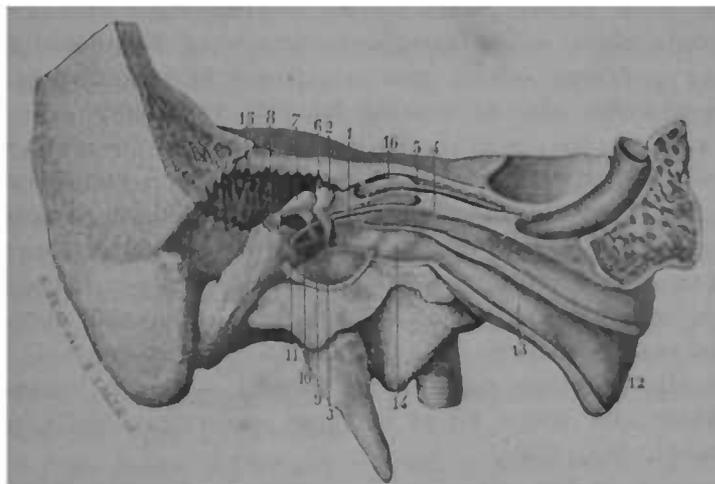


Fig. 750. — Tromba d' Eustachio.

1. Cavità del timpano. — 2. Martello. — 3. Membrana del timpano la cui parte superiore è stata asportata e la centrale dà attacco al manico del martello. — 4. Muscolo interno del martello. — 5. Muscolo esterno del martello. — 6. Legamento superiore del martello. — 7. Incudine. — 8. Legamento che fissa nella sua situazione la corta branca di quest'ossicino. — 9. Testa della staffa la cui base e le cui branche scompaiono quasi interamente dietro il martello. — 10. Tendine del muscolo della staffa che esce dal suo canale osseo e si attacca alla testa di quest'ossicino. — 11. Corda del timpano. — 12. Padi-glione della tromba di Eustachio. — 13. Porzione cartilaginea di questa tromba che ha la forma di una gronda. — 14. Parete posteriore della porzione ossea dello stesso canale.

La *faccia postero-interna* si trova in rapporto, da fuori in dentro: 1° con la porzione orizzontale del canale carotideo, che incrocia ad angolo acuto; 2° col muscolo peri-stafilino interno; 3° colla mucosa della faringe.

I *margini* della tromba d'Eustachio son conformati a gronda.—Il superiore corrisponde: al canale del muscolo interno del martello, alla linea di congiunzione del margine posteriore della grande ala dello sfenoide con l'apice della rocca, ed alla base dell'apofisi pterigoide.—L'inferiore occupa l'interstizio dei muscoli peristaflino esterno e peristaflino interno.

L'*orifizio esterno* o *timpanico* corrisponde alla parte anteriore e superiore della cassa del timpano, immediatamente al di sopra del diametro antero-posteriore di questa cavità. È un poco slargato ed ineguale (fig. 750).

L'*orifizio interno* o *gutturale*, chiamato anche *padiglione della tromba*, è molto più largo del precedente, da cui differisce inoltre per la sua dilatabilità e per la sua forma ovale. Quest'orifizio sporge un poco sull'ala interna dell'apofisi pterigoide. È situato al livello del margine superiore del cornetto inferiore, 3 millimetri dal solco che limita in dietro la parete esterna delle fosse nasali, e 10 al di sopra del velo del palato. L'intervallo che separa quello del lato destro da quello del lato sinistro è misurato dall'apertura posteriore delle fosse nasali; varia da 25 a 30 millimetri.

Considerata nella sua struttura, la tromba d'Eustachio ci offre a notare una porzione ossea, una cartilaginea, una fibrosa, ed una membrana mucosa, che ne riveste tutta la estensione.

La *porzione ossea*, scavata nella rocca, si estende dalla cassa del timpano alla spina dello sfenoide, e costituisce il cono timpanico.

La *porzione cartilaginea* è una lamina triangolare piegata a gronda. La concavità di questa gronda guarda in basso ed in fuori.—Il suo margine anteriore è più spesso del posteriore.—La sua base, fornita di leggera incisura, si applica all'ala interna dell'apofisi pterigoide ed aderisce ad essa per mezzo di fasci fibrosi molto resistenti. Il suo apice si attacca alla porzione ossea della tromba.—Questa lamina è strettamente unita alla rocca ed al margine posteriore della grand'ala dello sfenoide. (fig. 750).

La *porzione fibrosa* completa il semicanale formato dalla porzione cartilaginea; ed occupa, in conseguenza, la parte inferiore della parete anteriore della tromba.

La membrana mucosa che tappezza il canale gutturale aderisce poco alla sua porzione ossea, ma molto solidamente alle porzioni cartilaginea e fibrosa. È notevole pel numero considerabile di glandole annesse. Sul padiglione della tromba, queste glandole formano un strato di parecchi millimetri di spessore; gli orifizii per l'uscita del muco che esse segregano si veggono molto bene ad occhio nudo. A misura che si va verso la porzione ossea della tromba di Eustachio, le glandole mucipare divengono meno numerose, poi spariscono al punto di congiungimento dei due cono. — Questa mucosa è ancora

notevole per la rete linfatica, che si prolunga nello sviluppo del suo canale sino al livello della sua parte media e che si continua in dentro con quella del velo del palato e della mucosa faringea; da ciò, senza dubbio, la rapidità con la quale le infiammazioni della faringe e del velo del palato si trasmettono all'organo dell'udito.

La tromba d'Eustachio è destinata a stabilire una comunicazione permanente tra le vie aeree e la cassa del timpano. — Il muscolo peristafilino esterno nel contrarsi dilata la sua porzione fibro-cartilaginea.

### ARTICOLO III.

#### ORECCHIO INTERNO O LABERINTO.

L'orecchio interno, situato nella spessezza della rocca, in dentro ed un poco in dietro della cassa del timpano, si compone:

1.° Di parti dure ed involgenti, che compiono l'ufficio di organi protettori; 2.° di parti, molli e membranose, nelle quali si distribuiscono le ultime divisioni del nervo acustico.

Le prime costituiscono il *laberinto osseo*, le seconde il *laberinto membranoso* (fig. 751).

#### § 1.° — LABERINTO OSSEO.

Considerato esteriormente, il laberinto osseo si confonde col tessuto compatto della rocca di cui forma la parte più dura e più fragile.

Considerato nella sua conformazione interna, comprende tre sezioni principali, disposte sopra un piano parallelo alla cassa del timpano; il vestibolo, che corrisponde alla parte media di questa cassa, i canali semi-circolari, situati alla sua parte posteriore, e la chiocciola situata alla sua parte anteriore.

A queste tre parti principali si può aggiungere il condotto uditivo interno che le precede, e che loro trasmette le divisioni del nervo uditivo.

#### A. — Vestibolo osseo.

Il vestibolo osseo ha la forma di una cavità irregolarmente ovoidale, scavata al centro della rocca. Questa cavità è situata: da una parte, tra la cassa del timpano ed il condotto uditivo interno che essa separa, dall'altra tra i canali semicircolari e la chiocciola che si aprono sulle sue pareti, e per rapporto a cui fa anche l'ufficio di crocevia. — Il suo diametro trasversale varia da 3 a 4 millimetri; il verticale giunge a 4 o 5, e l'antero-posteriore a 5 o 6.

Il vestibolo si modella sulle vescichette membranose che contiene; donde depressioni e rilievi sulle sue pareti.

Esso comunica largamente coi tre canali semicircolari in dietro e con la chiocciola in avanti: donde un primo gruppo di orifizii aperti nella sua cavità.

Dà passaggio a nervi ed a vasi che si perdono nelle sue vescichette membranose; da ciò fori nervosi e vascolari che hanno ciascuno la loro sede determinata.

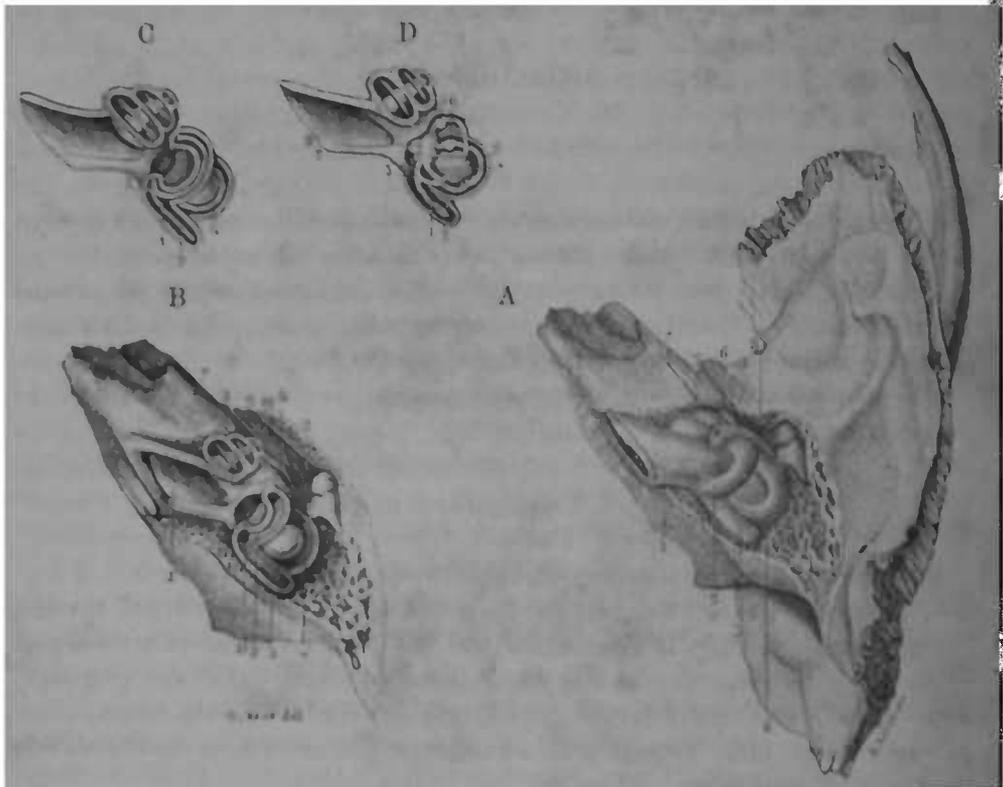


Fig. 351. — *Labirinto osseo e membranoso.*

- A. — *Labirinto osseo, situazione relativa dei canali semicircolari e della chiocciola.* — 1. Condotto uditivo interno. — 2. Canale semicircolare superiore. — 3. Canale semicircolare posteriore. — 4. Canale semicircolare esterno. — 5. Chiocciola. — 6. Acquedotto ed hiatus di Falloppio. — 7. Gronda che riceve il gran nervo petroso superficiale. — 8. Parte superiore della cassa del timpano nella quale si scorge l'incudine e la testa del martello.
- B. *Labirinto osseo e condotto uditivo interno, aperti per la loro parte superiore.* — 1. Condotto uditivo interno. — 2. Canale semicircolare superiore. — 3. Canale semicircolare posteriore, di cui si vede qui solo la metà iniziale. — 4. Canale semicircolare esterno. — 5. Chiocciola. — 6. Acquedotto di Falloppio. — 7. Gronda pel nervo petroso. — 8. Cassa del timpano. — 9. Canale del muscolo interno del martello. — 10. Porzione ossea della tromba di Eustachio. — 11. Vestibolo.
- C. — *Canali semicircolari ossei e membranosi.* — 1. Canale semicircolare membranoso superiore. — 2. Canale membranoso posteriore. — 3. Porzione comune ai due canali superiori. — 4. Canale membranoso esterno.
- D. *Vestibolo e canali semicircolari membranosi.* — 1. Estremità non ampollare del canale membranoso superiore. — 2. Estremità non ampollare del canale membranoso posteriore. — 3. Porzione comune a questi due canali. — 4. Estremità non ampollare del canale esterno. — 5. Ampolla del canale superiore. — 6. Ampolla del canale esterno. — 7. Ampolla del canale posteriore. — 8. Utricolo. — 9. Sacculo.

Per esporre con ordine tutte queste particolarità, studierò nella cavità vestibolare due pareti ed una circonferenza.

a. — *Parete interna del vestibolo.*

Questa parete, formata dalla parte profonda del condotto uditivo interno, guarda in fuori ed un poco in dietro. Si modella molto esattamente sulle due vescicole membranose del vestibolo e presenta: 1° una cresta semi-circolare ricevuta nell'intervallo di queste vescicole; 2° una fossetta, emisferica che riceve la vescicola inferiore o il *sacculo*; 3° una fossetta semi-ovoide, che riceve la vescicola superiore o l'*otricolo*; 4° una piccola gronda o *fossetta sulciforme* di Morgagni (fig. 752).

La *cresta del vestibolo* nasce dalla parete inferiore di questa cavità sul contorno dell'orifizio vestibolare della chiocciola. Si porta dapprima quasi verticalmente in alto, poi in alto ed in avanti, poi direttamente in avanti ed un poco al di sopra della finestra ovale.—Al livello della sua terminazione, si slarga per prendere l'aspetto d'una piccola sporgenza a base triangolare, conosciuta sotto il nome di *piramide*.—Esiste nello stesso punto una macchia bianca, che si estende dalla piramide fin presso all'orifizio ampollare dei canali semicircolari superiore ed esterno. Esaminando colla lente questa macchia bianca, *macula major* del Morgagni, si vede che essa è crivellata da piccolissimi fori, donde il nome di *macchia cribrosa anteriore* *macula cribrosa anterior*, che le ha dato Scarpa

La parte della macchia cribrosa anteriore che poggia sulla piramide dà passaggio ai filetti del nervo otricolare.—Quella che si trova al di sopra della piramide dà passaggio alle divisioni del nervo ampollare superiore, ed a quelle del nervo ampollare esterno (fig. 752).

La *fossetta emisferica* è situata alla parte inferiore della parete interna, immediatamente al di sopra dell'orifizio vestibolare della chiocciola. Il suo margine inferiore, quasi retto, corrisponde a quest'orifizio. Il suo margine superiore, un poco più che semi-circolare, è formato dalla cresta del vestibolo che la separa dalla fossetta semi-ovoide, ed in dietro dalla fossetta sulciforme.

La parte centrale ed inferiore della fossetta emisferica, presenta una macchia bianca, d'aspetto poroso e rugoso, che costituisce la *macchia cribrosa media*, *macula minor* del Morgagni, *macula cribrosa foveae hemisphaericae* di Scarpa. Le porosità, o fori microscopici, di questa macchia sono attraversate dalle divisioni del nervo sacculare.

La *fossetta semi-ovoide* si vede al di sopra della precedente, al punto di congiungimento della parete interna con la parete superiore del vestibolo. Il suo grand'asse è diretto da avanti in dietro. Il suo

margine inferiore, più pronunziato del superiore, è formato dalla cresta vestibolare che la separa dalla fossetta emisferica. La sua superficie è levigata nei suoi tre quarti posteriori, è rugosa al contrario in avanti, dove corrisponde a quella parte della macchia cribrosa anteriore che dà passaggio ai nervi ampollari superiore ed esterno.

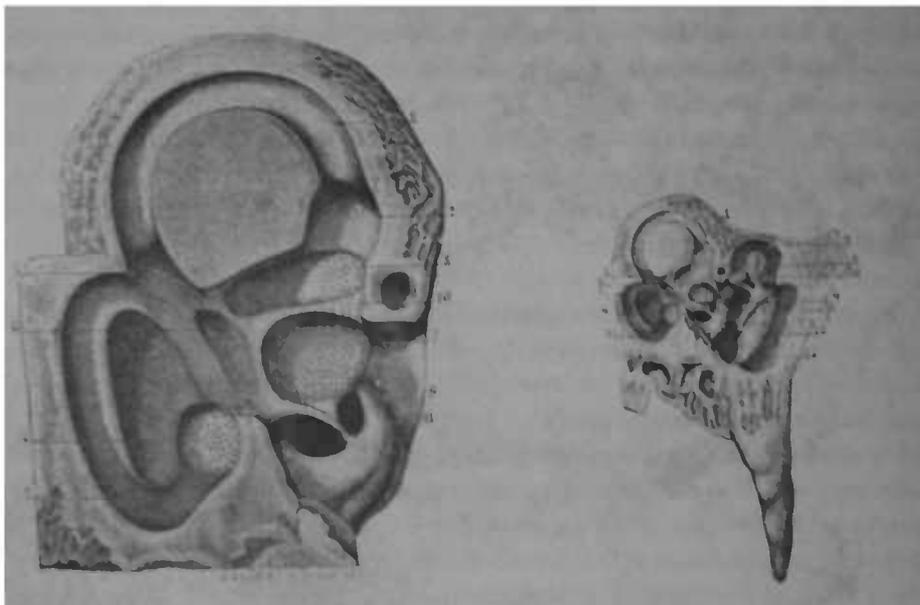


Fig. 752. — Parete interna del vestibolo (ingrandimento di 4 diametri).

Fig. 753. — La stessa parete di grandezza naturale.

Fig. 752. — 1. Canale semicircolare superiore. — 2. Sua estremità anteriore o ampollare. — 3. Canale semicircolare posteriore. — 4. Sua estremità ampollare, sulla quale si vede la macchia cribrosa posteriore. — 5. Porzione comune ai due canali precedenti. — 6. Fossetta sulciforme. — 7. Fossetta emisferica la cui metà inferiore è coperta dalla macchia cribrosa media. — 8. Fossetta semi-ovoide, coperta in parte dalla macchia cribrosa anteriore. — 9. Origine della cresta del vestibolo. — 10. La sua parte terminale, coperta dalla macchia cribrosa anteriore. — 11. Origine della lamina spirale e delle due rampe della chiocciola, messe a nudo mediante il taglio dell'apice del promontorio.

Fig. 753. — 1. Canale semi-circolare superiore. — 2. Sua estremità ampollare. — 3. Canale semi-circolare posteriore. — 4. Sua estremità ampollare e la macchia crivellata posteriore. — 5. Porzione comune dei canali superiore e posteriore. — 6. Fossetta sulciforme. — 7. Fossetta emisferica e macchia cribrosa media. — 8. Fossetta semi-ovoide e macchia cribrosa anteriore. — 9. Origine della cresta del vestibolo. — 10. Parte terminale o piramidale di questa cresta. — 11. Origine della lamina spirale e delle due rampe della chiocciola. — 12. Martello. — 13. Membrana del timpano. — 14. Taglio della porzione ossea del condotto uditivo esterno.

La *fossetta sulciforme* occupa la parte più remota della parete interna del vestibolo. Si presenta sotto l'aspetto di una gronda, simile a quella che si otterrebbe tagliando a sbieco un piccolo tubo. La si vede nascere superiormente tra la fossetta semi-ovale e l'angolo comune dei canali semi-circolari superiore e posteriore; di là s'innalza in basso ed un poco in avanti per terminarsi tra la fossetta emisferica e l'orifizio inferiore o ampollare del canale semicircolare posteriore. — Sul suo apice si vede un'orifizio, che è lo sbocco dell'acquedotto del vestibolo.

Quest'acquedotto è un canale osseo che si estende dalla parete interna del vestibolo verso la faccia posteriore della rocca, sulla quale si apre sotto la forma di una fessura, dietro una lamina ossea inegualmente mozzata. Il suo cammino descrive una curva la cui concavità guarda in basso. La sua cavità è occupata da un prolungamento della dura madre, da una arteriuzza e da un piccolo ramo venoso, essa non stabilisce, in conseguenza, alcuna comunicazione tra la cavità del vestibolo e quella dell'aracnoide, come credeva Cotugno, che avea fondata su questo dato una intera teoria sull'udito.

In dietro ed al di sotto della fossetta sulciforme, al livello dell'orifizio ampollare del canale semi-circolare posteriore, havvi una terza macchia bianca: è la *macchia cribrosa posteriore*, *macula minima* del Morgagni, attraverso la quale si apre la via il nervo ampollare inferiore.

*Ricordi storici sulle tre fossette.*—Non sono state descritte nello stesso modo da tutti gli autori. Uno sguardo retrospettivo sulla loro scoperta e sulle ricerche di cui sono state oggetto ci spiegherà la causa di questa divergenza.

La fossetta emisferica e la cresta che la circonda sono state indicate nel 1711 da Vioussens, la prima sotto il nome di *crociata*, la seconda sotto quello di *eminenza ossea della conca* (1).

Nel 1735, Cassebohm riconobbe l'esistenza di due fossette sovrapposte e molto distinte: l'una inferiore, *orbicolare*; l'altra superiore, *ellittica*, ma non fece che indicarle (2).

Nel 1740 Morgagni descrisse con una perfetta esattezza la fossetta orbicolare sotto il nome di *emisferica*, e la fossetta ellittica sotto quello di *semi-ovale* (3). Indicò, inoltre, la fossetta sulciforme, i forami che danno passaggio alle differenti divisioni della branca vestibolare del nervo acustico, e le macchie bianche di aspetto rugoso che corrispondono a questi fori e che sono il risultato della loro agglomerazione.

Nel 1761 Cotugno constatò l'esattezza della descrizione di Morgagni e la completò dimostrando che l'orifizio situato all'apice della fossetta sulciforme costituisce lo sbocco di un canale osseo, che chiamò *acquedotto del vestibolo*. Egli paragonò la cresta vestibolare ad una spina che si slarga bruscamente alla sua base, e diede a questa base il nome di *piramide* (4).

Verso la stessa epoca Albino fece disegnare alcune delle parti

(1) Vioussens, *Traité nouveau de la structure de l'oreille*, 1714, p. 68.

(2) Cassebohm, *Tractatus quintus anat. de auro hum.*, 1735, p. 8.

(3) Valsalva, *Tractatus de auro hum.*, 4<sup>a</sup> ediz., 1740, p. 384, 385 e 443, 444.

(4) Cotugno, *De aqueductibus auris humanae*. Napoli 1761, p. 3, 4, 47, 48.

dell'orecchio e particolarmente quelle che formano il laberinto. Una di queste figure mostra il laberinto dell'orecchio sinistro per le sue parti anteriore ed esterna, vale a dire per quella delle sue facce che corrisponde alla cassa del timpano (1). In questa figura la parete interna del vestibolo è vista di profilo, ed in conseguenza è impossibile distinguere nettamente le tre fossette; il loro posto solamente poteva essere indicato. Sempre esatto, quest'illustre anatomico si limita, difatti, ad una semplice indicazione, e pel loro studio rinvia il lettore a Morgagni.

Nel 1794, Scarpa riprodusse la figura di Albino, ampliandola per meglio rappresentare le tre fossette, ma senza maggior successo, poiché queste non sono visibili guardandole da tal punto di vista (2).

Nel 1806 Sæmmering, adottando anche la figura di Albinus, suppose che il vestibolo fosse visto per la sua parte superiore e si trovò condotto a situare le fossette emisferica e semi-ovoide sulla parete inferiore di questa cavità (3).

Risulta da questo riscontro storico che le tre fossette del vestibolo non sono state ben descritte fin ora che da Morgagni, e che non sono state ben disegnate da alcun anatomico; ecco perchè io mi sono sforzato di riprodurle con maggior esattezza. A questo scopo, ho aperto il vestibolo non dalla sua parte antero-esterna, o timpanica, come han fatto Albino e tutti i suoi successori, ma dalla postero-esterna. Un taglio perpendicolare all'asse della rocca, che passi immediatamente dietro la finestra ovale e che sacrifichi in conseguenza i canali semi-circolari posteriore ed esterno, permetterà di osservare nelle sue minime particolarità tutta la parete interna della cavità vestibolare (figura 752).

#### b. — Parete esterna del vestibolo.

Questa parete guarda in dentro ed un poco in avanti. Presenta sette orifizi, di cui cinque appartengono ai canali semi-circolari, il sesto fa comunicare il vestibolo con la cassa del timpano, il settimo è l'orifizio vestibolare della chlocciola.—Questi orifizi sono situati in serie ed a coppia dall'alto in basso. In ogni paio essi si distinguono per la loro posizione in anteriore e posteriore.

Gli orifizi del primo paio occupano l'angolo di riunione della parete esterna con la superiore — L'anteriore, un po' più alto, più largo e di forma ellittica, rappresenta l'orifizio ampollare del canale

(1) B. S. Albinus, *Academic. anat.* lib. IV, pl. I, fig. 6.

(2) Scarpa, *Anat. disquis. de auditu et olfactu.* Milano, 1794, pl. VI, fig. 2.

(3) Sæmmering *Icones et organa auditus humani.* 1806, pl. III, fig. 172.

**semicircolare superiore.**—Il posteriore, più declive ed arrotondato, rappresenta lo sbocco comune dei canali semicircolari superiore e posteriore.

Gli orifizi del secondo paio, o del paio medio, sono situati immediatamente al di sotto dei precedenti. L'anteriore è in generale, un poco più largo del posteriore. Ambedue appartengono al canale semi-circolare esterno.

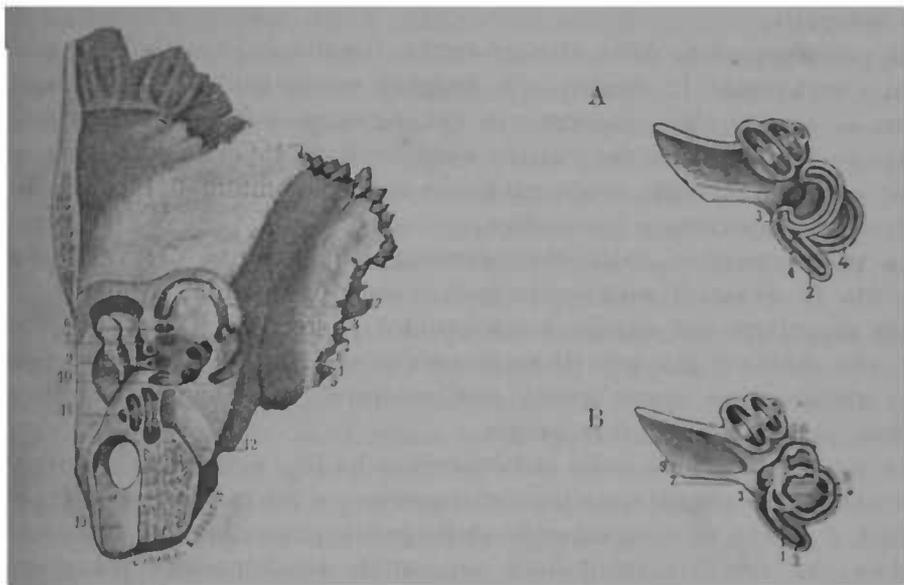


Fig. 754. — Parete esterna del vestibolo di grandezza naturale.

Fig. 755. — La stessa cavità vista per la sua parte superiore.

Fig. 754.—1. Canale semicircolare posteriore.—2. Canale semicircolare superiore.—3. Porzione comune a questi due canali.—4. Shocco di questa porzione comune.—5. Orifizio ampollare del canale semicircolare posteriore.—6. Orifizio ampollare del canale semicircolare superiore.—7. Orifizio ampollare del canale semicircolare esterno.—8. Orifizio non ampollare dello stesso canale.—9. Staffa la cui base occlude la finestra ovale o orifizio timpanico del vestibolo.—10. Orifizio vestibolare della chiocciola.—11. Chiocciola.—12. Condotto uditivo interno.—13. Canale carotideo.

Fig. 755. — A. — Vestibolo osseo. — 1. Canali semicircolari superiori osseo e membranoso. — 2. Canali semicircolari posteriori osseo e membranoso. — 3. Porzione comune dei canali superiore e posteriore. — 4. Canali semicircolari esterni osseo e membranoso. — 5. Vestibolo osseo.

B. — Vestibolo a canali semicircolari membranosi. — 1. Canale membranoso superiore. — 2. Canale membranoso posteriore. — 3. Porzione comune a questi due canali. — 4. Canale membranoso esterno. — 5. Ampolla del tubo membranoso superiore. — 6. Ampolla del tubo membranoso esterno. — 7. Ampolla del tubo membranoso posteriore. — 8. Utricolo. — 9. Sacculo.

Gli orifizi del terzo paio, o del paio inferiore, differiscono molto tra loro. L'anteriore, che è allungato e si apre nella cassa del timpano, ci è già noto: è la finestra ovale. Il posteriore, che è arrotondato, rappresenta l'orifizio inferiore o ampollare del canale semicircolare posteriore.

Il settimo orifizio, il più declive di tutti quelli situati sulla parete esterna del vestibolo, si vede al di sotto della finestra ovale, in avanti dell'orifizio ampollare del canale semicircolare posteriore; esso conduce

nella rampa vestibolare della chiocciola. La sua forma è allungata e la sua direzione obliqua in basso ed in dentro.

*c. — Circonferenza del vestibolo.\**

La circonferenza del vestibolo si può suddividere in quattro parti: una superiore, o volta; una inferiore o pavimento; una posteriore ed una anteriore.

La parte superiore della circonferenza, o volta del vestibolo, è concava. Corrisponde in dentro alla fossetta semi-ovoide che si avvanza su di essa e che concorre, in conseguenza a formarla. L'orifizio anteriore o ampollare del canale semicircolare superiore si apre in parte su questa volta, come anche lo sbocco comune dei canali semicircolari superiore e posteriore.

La parte inferiore della circonferenza, o pavimento del vestibolo, presenta in avanti l'orifizio vestibolare della chiocciola, in dietro l'orifizio ampollare del canale semicircolare posteriore. Questi due orifizii, che abbiamo già trovati sulla parete esterna, ma che appartengono anche e più specialmente alla inferiore, sono separati tra loro da una piccola cresta trasversale.

La parte posteriore della circonferenza ha due orifizii: 1° lo sbocco comune dei canali semicircolari superiore e posteriore, sbocco che occupa il punto di congiunzione delle pareti posteriore, superiore ed interna; 2° l'orifizio ampollare del canale semicircolare posteriore e la macchia cribrosa posteriore, che abbiamo già notata sulla parete esterna ed inferiore.—Questi orifizii sono separati tra loro da un intervallo di 2 o 3 millimetri.

La parte anteriore della circonferenza, un poco più stretta della posteriore, corrisponde in alto all'acquedotto di Falloppio che la circonda, in basso ed indentro alla chiocciola, in basso ed in fuori alla cassa del timpano. La finestra ovale, che abbiamo osservata sulla parete esterna, appartiene anche a questa parete anteriore: è lo stesso dell'apertura vestibolare della chiocciola scavata a spese della sua parte inferiore. Nell'angolo di riunione di questa stessa parete con la interna, si vede la macchia cribrosa che si estende fin sul limiti della finestra ovale.

**B. — Canali semicircolari.**

Questi, al numero di tre, corrispondono alla parte esterna e posteriore del vestibolo. Sono stati distinti ora per la loro lunghezza, ora per la loro direzione, ora per la loro situazione rispettiva.

La loro denominazione può essere dedotta intanto con più vantaggio dalla posizione che essi occupano relativamente al vestibolo; ora, uno

di essi è situato al disopra di questa cavità, un altro indietro, e l'ultimo in fuori. Ammettiamo in conseguenza: un *canale semicircolare superiore*, un *canale semicircolare posteriore*, ed un *canale semicircolare esterno*.

I canali semicircolari superiore e posteriore sono verticali: l'esterno è orizzontale. Le pareti di questi canali sono lisce e rivestite da un periostio estremamente sottile. Il loro calibro varia secondo l'età, e secondo gl'individui, da 1 millimetro a 1 e  $\frac{1}{2}$ .

Tutti si dilatano ad uno dei loro estremi. Alcune volte questa dilatazione si fa in un modo graduale; l'estremità in tal guisa dilatata rappresenta allora molto bene il padiglione di una tromba, come han fatto notare Duverney e Vieussens. Ma per lo più prende la forma di un'ampolla, che è stata ben descritta nell'uomo da Valsalva, ed in seguito in tutta la serie dei vertebrati, da Scarpa. In ogni canale semicircolare, dobbiamo dunque considerare una parte media, un'estremità *ampollare*, ed un'estremità *non ampollare*.

Il *canale semicircolare superiore*, *canalis semi circularis minor* di Valsalva, *canale superiore verticale* di Winslow, è perpendicolare all'asse della rocca. Una leggiera sporgenza corrisponde alla sua parte più alta. Le sue due metà non sono comprese nello stesso piano; l'anteriore s'inclina un poco indentro, e la posteriore in fuori. La curva che descrive è più che semicircolare. La sua lunghezza varia da 12 a 15 millimetri.—La sua estremità ampollare si apre, come abbiamo visto, alla parte superiore, anteriore ed esterna della cavità del vestibolo, è ovoidale ed un po' schiacciata.—La sua estremità non ampollare si riunisce all'estremità corrispondente del canale semicircolare posteriore per formare un canale comune che si apre alla parte superiore, posteriore od interna del vestibolo. Questo canale comune è lungo 3 a 4 millimetri. Il suo calibro è un poco più considerevole di quello dei canali che lo costituiscono. (fig. 752, 5.)

Il *canale semicircolare posteriore*, *canalis semi-circularis major* di Valsalva, *canale verticale posteriore* di Winslow, *canale inferiore* di Duverney, comincia alla parte inferiore posteriore ed esterna del vestibolo con un'ampolla arrotondata; di là si porta in basso, indietro ed infuori, quindi si dirige da basso in alto, poi da dietro in avanti e da fuori indentro, e si riunisce allora al canale semicircolare superiore per formare il canale che loro è comune. Segue da questa direzione che l'estremità inferiore, o ampollare, del canale semicircolare posteriore esce in qualche modo dal piano di questo canale per portarsi in avanti, e che si comporta, sotto questo rapporto, come l'estremità corrispondente del canale semicircolare superiore che abbiamo visto uscire anche dal piano di quest'ultimo per portarsi indentro; ognuno di questi canali, in una parola, sembra aver subita intorno al suo asse, piegato a semicerchio, una specie di torsione, che porta i suoi due estremi in senso inverso.

Considerato in un modo assoluto, il canale semicircolare posteriore è verticale; considerato relativamente all'asse della rocca, gli

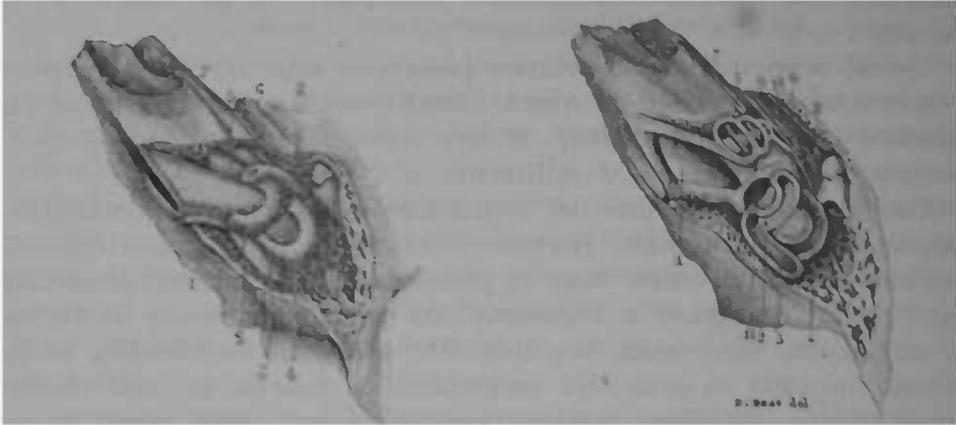


Fig. 756. — I tre canali semicircolari.

Fig. 757. — Questi stessi canali aperti.

Fig. 756. — 1. Condotto uditivo interno. — 2. Canale semicircolare superiore. — 3. Canale semicircolare posteriore. — 4. Canale semicircolare esterno. — 5. Chiocciola. — 6. Hiatus di Falloppio. — 7. Condotto del gran nervo petroso superficiale. — 8. Cassa del timpano.

Fig. 757. — 1. Condotto acustico interno. — 2. Canale semicircolare superiore. — 3. Canale semicircolare posteriore. — 4. Canale semicircolare esterno. — 5. Chiocciola. — 6. Acquedotto di Falloppio. — 7. Gronda del gran nervo petroso superficiale. — 8. Cassa del timpano. — 9. Canale del muscolo interno del martello. — 10. Porzione ossea della tromba di Eustachio.

è parallelo; considerato nei suoi rapporti col canale semicircolare superiore, gli è perpendicolare. La curva che descrive rappresenta i tre quarti d'un cerchio. La sua lunghezza media è di 18 millimetri; in alcuni individui diminuisce di 2 a 3 millimetri; in altri giunge sino a 21 o 22. Questi risultati coincidono con quelli di Valsalva, che ha misurato i tre canali su dodici individui, e che ha fatto incidere, in uno dei suoi disegni, la lunghezza di questi trentasei canali, affinché ogni osservatore possa verificare l'esattezza delle sue ricerche (fig. 754 e 755).

Il canale semicircolare esterno, *canalis semi-circularis minimus* di Valsalva, *canale orizzontale* di Winslow, *canale medio* di Duverney, è situato in fuori ed al disotto del superiore, col quale forma un angolo retto, ed innanzi al posteriore. Il suo cammino, benché meno lungo di quello dei precedenti, è però un poco più che semicircolare. La sua lunghezza media è di 12 millimetri; differisce di poco, in conseguenza, dal canale semicircolare superiore, donde segue che questa distinzione dei tre canali in grande medio e piccolo, alla quale Valsalva annetteva tanta importanza e che adottarono anche Morgagni ed Albinus, dev'essere rigettata perché tende ad introdurre nel linguaggio una certa confusione (fig. 756).

Questo canale ha per origine un'ampolla infundibuliforme, depressa da alto in basso, variabile nelle sue dimensioni, situata sulla parete esterna del vestibolo, immediatamente al disopra della finestra ovale.

Di là si dirige in fuori, poi indietro e infine indentro, per aprirsi con un secondo orifizio sulla stessa parete al disotto dello sbocco comune dei due canali verticali.—Questo secondo orifizio è ordinariamente più piccolo del primo. Ma non è molto raro vedere le due estremità del canale semicircolare esterno offrire dimensioni quasi eguali: ambedue allora presentano una forma infundibulare. La conoscenza di questo modo di conformazione, di cui non distinsero il carattere eccezionale, condusse Duverney a Vieussens a dire che tutti i canali semicircolari si restringono alla loro parte media e si dilatano al loro sbocco a mo' del padiglione di una tromba. Per la sua metà anteriore, il canale semicircolare esterno corrisponde all'acquedotto di Falloppio ed all'entrata delle cellule mastoidee.

### C. — Chiocciola.

La chiocciola o *coclea* è un cono cavo avvolto intorno ad un cono pieno e che forma per questo avvolgimento una sporgenza conoide situata in avanti del vestibolo, tra la cassa del timpano ed il condotto uditivo interno. Un setto, esteso dalla base all'apice del cono cavo, lo divide in due cavità secondarie. Esso ci offre a considerare perciò:

- 1.° La lamina ossea, che costituisce le sue pareti, o la *lamina dei contorni*;
- 2.° L'asse intorno al quale si avvolge, o il *nucleo della chiocciola*;
- 3.° Il setto, che la divide in due semiconi, o *lamina spirale*;
- 4.° Questi due semiconi, o *rampe della chiocciola*;
- 5.° Un canale che si estende da una di queste rampe all'esterno della rocca, o l'*acquedotto della chiocciola*.

#### a. — *Lamina dei contorni*.

La lamina che forma il tubo conico della chiocciola corrisponde per la sua base all'apice del promontorio; di là si porta in avanti ed un poco in basso, poi in alto, quindi indietro cammina, in una parola, a spirale ascendente, e descriverebbe così due giri e mezzo, secondo la maggior parte degli autori. Ma quando la si osserva nel suo stato d'integrità, è facile di constatare che descrive tre giri completi.—Questi giri sono disposti a piani dalla base all'apice. Al livello di ogni piano, i due giri sovrapposti si uniscono molto intimamente, di modo che le cavità corrispondenti sono separate fra loro, non da due piani ossei contigui, ma da un piano unico.

Vista esteriormente, la lamina dei contorni si confonde nell'adulto col tessuto compatto della rocca. Nei fanciulli, è circondata da un

tessuto spugnoso rossastro poco resistente. Essa corrisponde: in alto, al gomito che formano le due prime porzioni dell'acquedotto di Falloppio: in basso, ov'è libera, alla cassa del timpano di cui concorre a formare la parete interna: in avanti, al canale del muscolo interno del martello ed al canale carotideo; indietro, al vestibolo ed al condotto uditivo interno.

Vista internamente, questa lamina ci offre due pareti: l'una esterna o periferica, opposta all'asse della chiocciola; l'altra interna o nucleare, aderente a quest'asse. Queste due pareti differiscono molto notevolmente, sia nel loro cammino, sia nella loro estremità terminale.

La *parete esterna* descrive dapprima due giri per giungere sino all'apice del nucleo, poi, continuando a girare nella stessa direzione, fa al disopra di quest'apice un terzo giro.

La *parete interna* si distingue dalla precedente per la sua poca spessorezza, per la sua fragilità, per la sua aderenza al nucleo, da cui però si può separare, e per la sua lunghezza meno considerevole: essa non si eleva al disopra del nucleo e descrive due giri so-

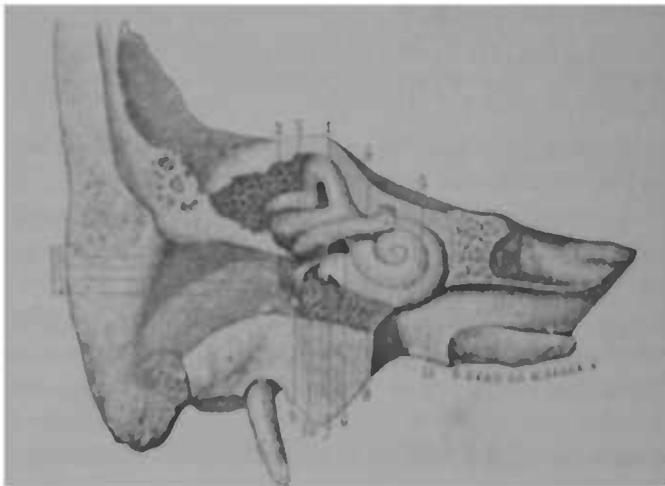


Fig. 758. — Situazione, forma, rapporti della chiocciola.

1. Canale semicircolare superiore. — 2. Canale semicircolare posteriore. — 3. Canale semicircolare esterno. — 4. Acquedotto di Falloppio. — 5. Chiocciola. — 6. Finestra ovale. — 7. Finestra rotonda. — 8. Parte inferiore della circonferenza della cassa del timpano costituita da una lamina sottile che separa la cavità della cassa dal golfo della vena giugulare interna. — 9. Piramide o fletto osseo che si estende dal suo apice a quello del promontorio. — 10. Fossetta sotto-piramidale. — 11. Fossetta sopra-piramidale. — 12. Orifizio per il quale penetra la corda del timpano. — 13. Cornice ossea della membrana del timpano. — 14. Condotto uditivo esterno. — 15. Canale carotideo.

lamente.—Risulta da questa differenza di lunghezza delle due pareti che il cono formato dalla lamina dei contorni non è completo; ma resta aperto sul suo lato interno o concavo in quasi tutta l'estensione dell'ultimo giro; assume in conseguenza, alla sua terminazione la forma di una gronda curvilinea, la cui parte superficiale, spesso

e compatta, costituisce l'apice o la *cupola* della chiocciola, mentre che la parte posteriore o profonda, sottile e fragile, si avvolge a semicono al disopra della estremità terminale del nucleo.

Questo semicono, descritto da Cotugno sotto il nome d'*infundibulare*, si continua pel suo apice con l'apice del nucleo e per la sua base con la circonferenza della cupola. Vedremo più innanzi come la lamina spirale si comporta relativamente a quest'infundibulo, che noi chiameremo *laminetta semi-infundibuliforme della lamina dei contorni*.

b. — *Asse o nucleo della chiocciola.*

L'*asse* o *nucleo* della chiocciola, *modiolus* di Valsalva, *nucleo piramidale della conchiglia* di Vieussens, *columella* di Breschet, è un prolungamento di forma conica che si estende dalla parte anteriore e profonda del condotto uditivo interno verso la cupola della chiocciola al disotto della quale si termina senza raggiungerla. — Questo nucleo si dirige orizzontalmente da dietro in avanti e da dentro in fuori.

Il suo diametro, che giunge a 3 millimetri al livello del primo giro, si riduce ad 1 mm. al livello del secondo.

La base del nucleo, rivolta indietro verso il condotto uditivo interno di cui fa parte, è scavata da una fossetta sulla quale si vedono moltissimi forellini, disposti sopra una doppia linea spirale, che si avvolge nello stesso senso del tubo cocleare, e che descrive due giri. Questa linea spirale è stata indicata da Cotugno sotto il nome di *tractus spiralis foraminosus*; io la chiamerò *lamina cribrosa spiroide della base della chiocciola*. Esaminandola con la lente, si vede:

1.° Che le due serie di fori che presenta sono separate da una cresta ossea, che scompare insensibilmente nella seconda metà del primo giro, e che non è egualmente apparente in tutti gl'individui.

2.° Che nell'uno e nell'altro lato di questa cresta esiste una serie lineare di fossette quadrilatere, separate da creste che sono perpendicolari alla cresta principale.

3.° Che ognuna di queste fossette è forata da un certo numero di fori, in generale quattro, cinque o sei, e si può considerare come un crivello a contorno perfettamente limitato (fig. 763 e 764).

4.° Che verso la fine del primo giro ed in tutto il cammino del secondo, le creste e le fossette divengono molto meno apparenti e spariscono anche interamente in alcuni individui.

5.° Infine, che un orifizio più largo occupa l'estremità terminale del secondo giro, cioè a dire il centro stesso della lamina cribrosa spiroide.

Ognuno dei fori che concorrono a formare questa lamina cribrosa

rappresenta l'orifizio inferiore di un piccolo canale che cammina dapprima parallelamente all'asse della chiocciola, ma che si flette in seguito per portarsi verso il canale spirale di Rosenthal e verso la lamina spirale ossea. Il foro situato al centro della lamina cribrosa spiroide è l'orifizio di un canale più largo che occupa l'asse del nucleo, e che si apre al suo apice.

L'apice del nucleo corrisponde alla fine del secondo giro cocleare. La distanza compresa tra quest'apice e la cupola della chiocciola è di un millimetro.—L'orifizio che esso presenta, visibile ad occhio nudo, corrisponde al canale centrale dell'asse. Il labbro esterno di quest'orifizio si unisce, come vedremo, alla parte terminale della laminella spirale ossea. Il labbro interno si continua, con la lamina semi-infundibuliforme della lamina dei contorni, che sembra prolungare il nucleo sino all'apice della chiocciola, e che è stata considerata invero, ma a torto, dalla maggior parte degli anatomici moderni, come una sua dipendenza, donde il nome di *laminella terminale della columella*, sotto il quale è stata del resto bene descritta da Huguier.

La superficie del nucleo è unita in tutta la sua altezza alla parete interna della lamina dei contorni ed alla lamina spirale ossea. Il tessuto di questo nucleo differisce molto notevolmente da quello che forma le altre parti del laberinto osseo; è sottile, bianco, come poroso e molto friabile.

CANALE SPIRALE DI ROSENTHAL.—All'unione del nucleo e della parete interna della lamina dei contorni, si vede nell'uomo e nella maggior parte dei mammiferi, un canale abbastanza regolarmente cilindrico che segue il cammino della lamina spirale e giunge pure sino all'apice della chiocciola.

Questo canale spiroide, indicato da Rosenthal, non è situato esattamente al livello della lamina spirale, ma un poco indietro, di modo che esso sporge nella rampa timpanica della chiocciola.

Il canale di Rosenthal contiene il *ganglio spirale* o ganglio di Corti, dipendenza della branca cocleare del nervo uditivo.—La sua parete interna è forata da una lunga serie di orifizi ineguali ed inegualmente disseminati, attraversati dalle divisioni di detta branca che vanno a gettarsi nel ganglio corrispondente.—La sua parete esterna presenta un'altra serie d'orifizi per quali queste stesse divisioni passano dal ganglio nella spessorezza della lamina spirale.

### c. — *Lamina spirale.*

La lamina spirale, vista nel suo insieme, si estende dalla base sino all'apice della chiocciola. Era considerata un tempo come un semplice setto composto d'una zona interna o ossea, d'una zona media di consistenza fibro-cartilaginea e di una zona esterna o membranosa.

Però studi più completi hanno dimostrato che comprende due parti, una interna ed una esterna. — La prima costituisce la lamina spirale ossea. — La seconda è formata da due canali spiroidi, addossati in tutta la loro lunghezza: l'uno anteriore, molto largo, di forma prismatica e triangolare; l'altro molto più piccolo, situato indietro del precedente, e conosciuto oggi sotto il nome di *canale di Corti*. Ambedue comunicano alla loro estremità profonda col sacco. Riuniti, rappresentano la *chocciola membranosa*. Continuandosi indentro con la lamina spirale ossea, essi concorrono a dividere la cavità circoscritta nella lamina dei contorni in due piccole cavità secondarie o rampe.

Così considerata nel suo insieme, la lamina spirale descrive tre giri completi. Una delle sue facce guarda infuori ed in avanti dal lato della rampa vestibolare, l'altra indietro ed indentro dal lato della rampa timpanica. — Il suo margine più lungo, o margine convesso, corrisponde alla parete esterna del tubo cocleare. Il più corto, o margine concavo, si continua con la parete interna dello stesso tubo; indietro di questa continuità, si vedono sporgenze allungate, parallele, regolarmente disseminate che fanno eminenza nella rampa timpanica, e descritte da Cotugno sotto il nome di *colonne della rampa timpanica*; corrispondono ai canalini che partono dalla lamina cribrosa spiroide e che si aprono nel canale di Rosenthal.

La lamina spirale ossea forma alla sua origine la maggior parte del setto del tubo cocleare. In tutto il primo giro, la sua larghezza è ancora più considerevole di quella dei due canali coi quali essa si continua. Ma, nel secondo, diminuisce di estensione trasversale molto notevolmente e sempre più sino alla fine di questo giro, vale a dire sino all'apice del nucleo ove si termina sotto la forma d'una punta curvilinea, descritta ora sotto il nome di *ametto (hamulus)*, ora di *rostro*, ora di *becco* della lamina spirale ossea. — Il margine convesso di questo rostro fa seguito al margine convesso della lamina spirale ossea, e dà attacco come questo alla zona media. — Il margine concavo si attacca dapprima al labbro esterno dell'orifizio che occupa l'apice del nucleo; più in alto, diviene libero e concorre, con la parte terminale della zona media, a formare un orifizio, che stabilisce una libera comunicazione tra le due rampe. — L'apice del rostro corrisponde alla parte media dell'intervallo compreso tra il nucleo ed il centro della cupola.

La lamina spirale ossea è attraversata dal suo margine concavo verso il margine convesso da una serie di canali anastomizzati e tanto numerosi che la si divide facilmente in due laminette. Queste si continuano con la parete interna della lamina dei contorni di cui costituiscono una specie di plica, destinata a prolungare i canali in cui scorrono le divisioni del nervo cocleare.

d. — *Rampe della chiocciola.*

I due semiconi o *rampe* che risultano dalla divisione del tubo cocleare fatta dal setto spirale si estendono dalla base sino all'apice della chiocciola, ove comunicano tra loro. Una di queste rampe si apre nel vestibolo: l'altra corrisponde alla finestra rotonda, vale a dire alla cassa del timpano: donde il nome di *rampa vestibolare* dato alla prima, e quello di *rampa timpanica* dato alla seconda.

Gli autori, pei quali l'asse della chiocciola s'inclinerebbe in basso pel suo apice, hanno considerata la rampa vestibolare come inferiore, e la timpanica come superiore: questo errore è stata commesso da Val-salva e da Scarpa. Per quelli che hanno creduto vedere, al contrario, che l'apice di questo stesso asse s'inclina in alto, la rampa vestibolare è divenuta superiore e la timpanica inferiore; tal'era la distinzione adottata da Duverney. Ma poichè quest'asse si porta orizzontalmente in avanti ed in fuori, si vede che le qualifiche precedenti non sono realmente applicabili alle due rampe. Se queste si dovessero indicare per la loro situazione rispettiva, la sola denominazione che potrebbe loro convenire sarebbe quella di rampa anteriore data da Vieussens alla rampa vestibolare, e quella di rampa posteriore data dallo stesso autore alla rampa timpanica.

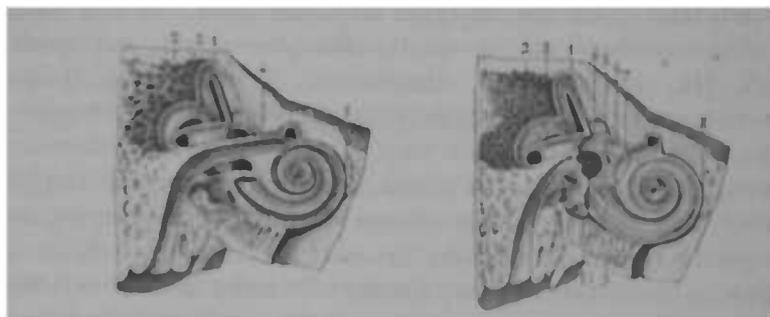


Fig. 79. — *Labirinto osseo aperto* Fig. 78. — *Labirinto osseo aperto più largamente che nella figura precedente.*

Fig. 79. — *Chiocciola, canali semicircolari ed acquedotto di Falloppio.* — 1. Canale semicircolare superiore. — 2. Canale semicircolare posteriore. — 3. Canale semicircolare esterno. — 4. Porzione media dell'acquedotto di Falloppio che passa in avanti del vestibolo tra i canali semicircolari e la chiocciola. — 5. Chiocciola ossea sulla quale si distingue: la lamina dei contorni e la sua lamella semi-infundibuliforme, la lamina spirale ossea ed il suo becco, l'apice del nucleo e l'orifizio che ne occupa il centro. Per lo studio delle particolarità di questa chiocciola, v. fig. 761.

Fig. 78. — *Origine, cammino, terminazione della lamina spirale ossea.* — 1, 2, 3. Canali semicircolari. — 4. Cavità del vestibolo. — 5. Fossetta subforale. — 6. Fossetta semi-ovale. — 7. Fossetta emisferica. — 8. Chiocciola ossea e membranosa riprodotta nella fig. 762, con un ingrandimento di 3 diametri. — 9. Origine della lamina spirale. — 10. Finestra rotonda.

Le due rampe non hanno dimensioni eguali: la timpanica è dapprima più larga della vestibolare. Alla fine del primo giro questa differenza sparisce. Verso la fine del secondo e nel terzo giro, si

riproduce, ma in senso inverso. La capacità relativa delle due rampe presenta inoltre alcune varietà individuali.

La rampa vestibolare ha per origine un orifizio ellittico situato alla parte inferiore ed anteriore del vestibolo. Partita da quest'orifizio, si dirige in avanti ed in basso, poi in basso ed indentro, e descrive in seguito una curva regolarmente spirale. Al suo punto di partenza, è situata al disopra della rampa timpanica; nel resto del suo cammino, si trova in avanti ed in fuori di questa.

La rampa timpanica, nata dalla finestra rotonda, si porta dapprima in alto, al disotto della rampa vestibolare; ma quasi immediata-

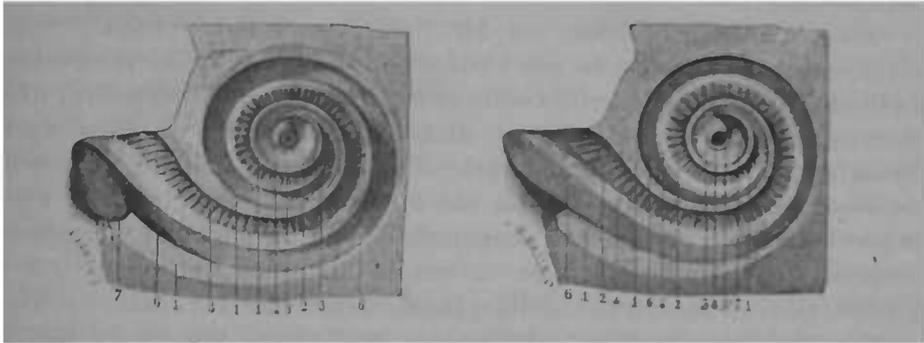


Fig. 761.—Chiocciola ossea vista ad un ingrandimento di tre diametri.

Fig. 762.—Chiocciola ossea e membranosa (lo stesso ingrandimento).

Fig. 761. — 1, 1, 1. Cammino della lamina dei contorni. — 2. Lamella semi-infundibuliforme vista per la sua superficie concava. — 3, 3. Lamina spirale ossea. — 4. Estremità terminale o becco di questa lamina. — 5. Apice del nucleo e orifizio che esso presenta: si vede che la circonferenza di quest'orifizio si continua in fuori col margine concavo del becco della lamina spirale ed in dentro con l'apice della lamella semi-infundibuliforme della lamina dei contorni. — 6, 6. Rampa timpanica una metà della quale è coperta dalla lamina spirale ossea. — 7. Entrata di questa rampa.

Fig. 762. — 1, 1, 1. Lamina dei contorni. — 2. Zona ossea o nucleare della lamina spirale. — 3. Sua estremità terminale o becco. — 4, 4. Zona cartilaginea o media, più conosciuta oggi sotto il nome di bandella solcata. — 5. Becco di questa zona. — 6, 6. Zona periferica o membranosa. — 7. Suo becco. — 8. Orifizio di comunicazione delle due rampe.

mente la si vede flettersi in basso per divenire parallela a questa, di cui occupa in seguito il lato posteriore ed interno per tutta la estensione della curva che descrive. — Alla sua origine si osserva, immediatamente al disopra ed indentro della membrana che chiude la finestra rotonda, un forame più o meno apparente. Questo foro rappresenta l'orifizio interno d'un canale, che si apre con la sua estremità opposta nel margine inferiore e posteriore della rocca, descritto da Cotugno sotto il nome di *acquedotto della chiocciola*.

Giunte al disopra dell'apice del nucleo, le due rampe non hanno più parete interna, sono formate solamente dalla parete esterna della lamina dei contorni che prende l'aspetto di una gronda, e dalla lamina spirale che divide questa gronda in due gronde più piccole, l'una posteriore che continua la rampa timpanica, l'altra anteriore che continua la rampa vestibolare.

Ognuna di queste gronde ha due pareti: la parete posteriore della gronda timpanica è costituita dalla lamina dei contorni che si avvolge al disopra del nucleo della chiocciola a mo' di un imbuto; la parete anteriore della gronda vestibolare è pure costituita dalla lamina dei contorni che si avvolge al di sopra di questo imbuto a mo' di volta o di cupola; la parete anteriore della gronda posteriore e la parete posteriore della gronda anteriore sono formate da un'unica lamina, dalla lamina spirale, che avvolgendosi pel suo margine concavo divenuto libero, circoscrive un orifizio spirale pel mezzo del quale le due rampe comunicano tra loro in tutta la lunghezza del loro ultimo giro.

Quest'orifizio, indicato nel 1677 da Mery, menzionato in seguito da Nogues, ben descritto nel 1761 da Cotugno, è stato evidentemente indicato coi nomi di *canalis communis scalarum* da Cassebohm, di *orificium infundibuli* da Cotugno, di *hiatus* da Scarpa, di *elicotrema* da Breschet; noi lo chiameremo più semplicemente orifizio di *comunicazione delle due rampe*.—La sua forma non è nè circolare nè semicircolare; non può essere paragonata che ad un passo di vite che corrisponde con una delle sue estremità all'apice del nucleo, e per l'altra alla parte interna della circonferenza della cupola.

Per studiarlo, bisogna prendere di preferenza temporali perfettamente secchi, asportare con una sega a denti molto sottili tutta la cupola della chiocciola ingrandendo a poco a poco la perdita di sostanza, servendosi della sega a mo' di una lima.

#### e. — *Acquedotto della chiocciola.*

È un canale di forma piramidale e triangolare che si estende dalla parte inferiore della rocca verso l'origine della rampa timpanica. È situato al disotto del canale uditivo interno di cui segue la direzione ed uguaglia la lunghezza.

L'orifizio esterno di questo canale occupa la parte media del margine posteriore ed inferiore della rocca. Ha la forma di una fossetta piramidale e triangolare.—L'orifizio interno, estremamente stretto, si apre immediatamente indentro della membrana che chiude la finestra rotonda.

L'acquedotto della chiocciola presenta perlopiù una o due divisioni che si perdono nella spessorezza della rocca. Il canale principale e le branche che ne partono sono occupate da un prolungamento della dura madre, da un'arteria ed una vena.—L'arteria, dopo esser penetrata nella rampa timpanica, si distribuisce al periossio, che ne tappezza le pareti, e dà ramificazioni alla lamina spirale.

Quest'acquedotto, i vasi che contiene e le principali ramificazioni di questi sono state benissimo descritti nel 1863 da Duvernoy.—Cotugno,

che non avea osservato questi vasi, nel 1761, emise l'opinione che il canale esteso dal margine posteriore della rocca nella rampa timpanica fosse destinato a stabilire una comunicazione tra il liquido intracocleare e il siero sotto-aracnoideo, come l'acquedotto del vestibolo, esso avrebbe formata pel liquido delle cavità del laberinto una via

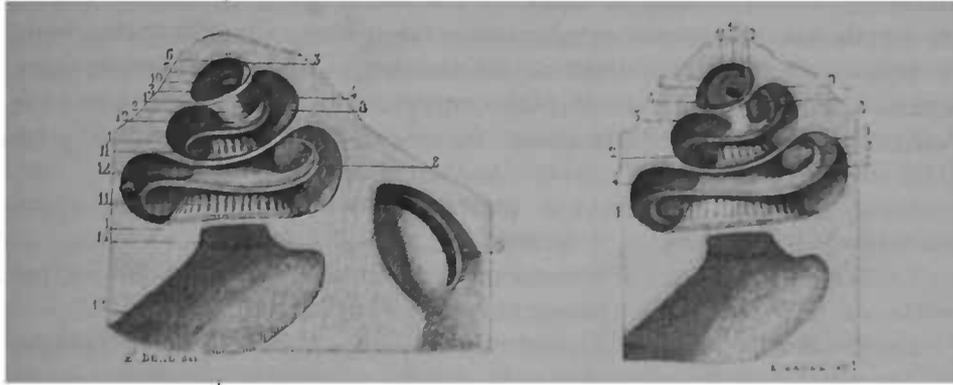


Fig. 763.— Origine, cammino, terminazione della lamina spirale ossea. Fig. 764.— Le due rampe della chiocciola; loro orifizio di comunicazione.

Fig. 763. *Chiocciola ossea.*—1.1.1. Lamina dei contorni.—2. Lamella semi-infundibuliforme della lamina dei contorni.—3. Superficie concava di questa laminella di cui non si vede in questa figura che una piccola porzione.—4. Margine concavo pel quale si termina.—5. Estremità anteriore di questo margine che si continua con la circonferenza della cupola.—6. Cupola della chiocciola i cui due terzi superiori sono stati asportati per lasciare vedere la base della laminella semi-infundibuliforme.—7. Parte inferiore della circonferenza di questa base che si continua con la parte corrispondente della circonferenza della cupola.—8.8. Lamina spirale ossea.—9. Origine di questa lamina.—10. Suo rostro o parte terminale.—11.11. Rampa timpanica e colonne che presenta la superficie del nucleo al livello di questa rampa.—12.12. Rampa vestibolare spovvista delle colonne che si osservano nella rampa precedente.—13. Condotto uditivo interno.—14. Fossetta della base del nucleo della chiocciola.

Fig. 764. —1. Primo giro della rampa timpanica.—2. Secondo giro di questa rampa.—3. Terzo giro.—4. Primo giro della rampa vestibolare.—5. Suo secondo giro.—6. Suo terzo giro.—7.7. Zona ossea o nucleare della lamina spirale.—8.8. Zona media o cartilaginea.—9.9. Zona periferica o membranosa.—10. Rostro della zona ossea che circonda la metà inferiore dell'orifizio di comunicazione delle due rampe.—11. Rostro della zona media che circonda la metà superiore di questo orifizio.—12. Rostro della zona membranosa che copre l'estremità anteriore del margine concavo della lamella semi-infundibuliforme della lamina dei contorni.

derivativa per la quale questo liquido avrebbe potuto rifluire nel cranio quando la base della staffa lo comprimeva, e per la quale anche sarebbe rientrato in questa stessa cavità quando non era più sottoposto ad alcuna compressione. Questa opinione ha trovato molti seguaci. Ma, fondata sopra un errore, non poteva resistere lungo tempo a ricerche meglio dirette che sono venute ad abatterla ed a dimostrare l'esattezza delle osservazioni di Duverney.

#### f. — Condotto uditivo interno.

Il condotto acustico interno si estende dalla faccia posteriore della rocca verso il vestibolo e la base della chiocciola.—La sua direzione è obliqua da dietro in avanti e da dentro in fuori, dimodochè il suo

asse incrocia quello della porzione petrosa del temporale sotto un angolo di 45 gradi. La sua lunghezza varia da 5 a 10 millimetri, e il suo calibro da 4 a 5.

La sua estremità interna, o la sua entrata, ha la forma di una ellissi il cui grand'asse si dirige da dentro in fuori e d'avanti indietro.—La sua estremità esterna, o il fondo del condotto, è divisa in due piani da una cresta orizzontale e falciforme, il cui margine libero è concavo e si dirige indietro ed indietro. Una piccolissima sporgenza verticale suddivide il piano superiore in due fossette che si distinguono per la loro situazione in anteriore e posteriore. Il piano inferiore, più grande, si divide anche in due fossette, di cui l'una corrisponde alla chiocciola e guarda in avanti, mentre che l'altra corrisponde al vestibolo e guarda in fuori.

La *fossetta superiore e anteriore* costituisce l'entrata dell'acquedotto di Falloppio e dà passaggio al nervo facciale.

La *fossetta superiore e posteriore*, meno grande, forma l'entrata di un altro canale, che riceve la branca superiore del nervo vestibolare. Questo canale si suddivide in due o tre altri, i quali si dividono alla loro volta in canalini sempre più sottili, fino a che giungono alla macchia cribrosa anteriore sulla quale si aprono con un gran numero di fori visibili solamente con lente d'ingrandimento. Così conformata questa fossetta costituisce un piccolo crivello di forma conica.

La *fossetta inferiore e posteriore* o *fossetta vestibolare* è quasi piana: Offre: 1.° In alto ed indietro un foro costante, molto apparente, situato sulla parete posteriore del condotto uditivo e descritto da Morgagni sotto il nome di *foramen singulare*; esso forma l'orifizio di un canale che si dirige verso la macchia cribrosa posteriore, vale a dire verso l'orifizio ampollare del canale semicircolare posteriore, al livello del quale si vede aprirsi dopo essersi bruscamente diviso in otto o dieci canalini: questo foro ed i canalini che ne partono accolgono il nervo ampollare inferiore; 2.° due o tre altri fori situati sul prolungamento o immediatamente al disotto della estremità posteriore della cresta falciforme del condotto uditivo interno. Questi fori divengono il punto di partenza di altrettanti canali suddivisi in canalini che si aprono sulla macchia crivellata della fossetta emisferica per mezzo di fori estremamente piccoli, essi trasmettono nel vestibolo il nervo sacculare.

La *fossetta inferiore e anteriore* o *fossetta cocleare* corrisponde alla base del nucleo della chiocciola. Essa costituisce la sua lamina cribrosa spirale.

§ 2.º — LABERINTO MEMBRANOSO.

È un insieme di lamine molli, sottili e trasparenti sulle quali si distribuiscono le ultime divisioni dei nervi uditivi; si deve quindi considerare come la parte più essenziale o fondamentale del senso dell'udito. Queste lamine si trovano in tutte le parti del laberinto osseo, ma sono conformate diversamente in ciascuna di esse.

Nel vestibolo, sono rappresentate da due vescichette sovrapposte; nei canali semicircolari da tubi curvilinei e flessuosi; nella chiocciola da due canali spiroidei, che si estendono dalla base all'apice

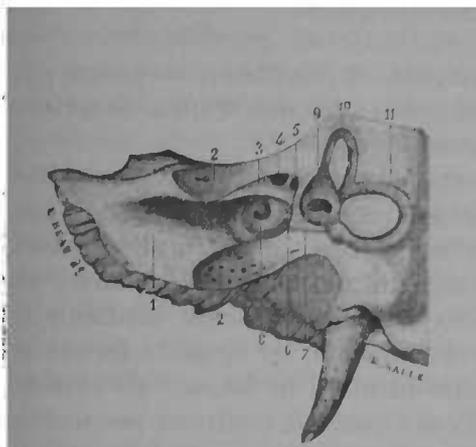


Fig. 765. — Parte profonda del condotto uditivo interno.

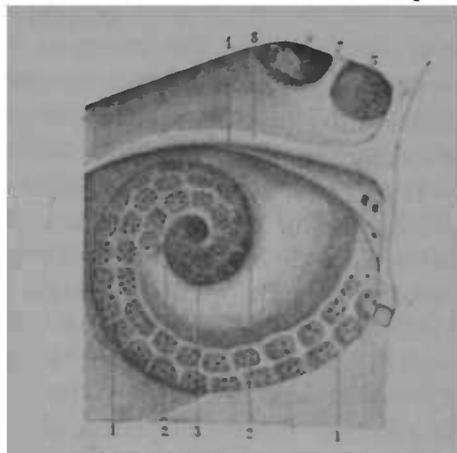


Fig. 766. — Lamina cribrosa spiroide della chiocciola, vista ad un ingrandimento di 5 diametri.

Fig. 765. — 1. Parete anteriore del condotto uditivo. — 2.2. Taglio della parete posteriore di questo condotto. — 3. Cresta falciforme che divide il fondo del condotto in due piani. — 4. Fossetta superiore ed anteriore o entrata dell'acquedotto di Falloppio. — 5. Fossetta superiore e posteriore. — 6. Orifizi che danno passaggio al nervo sacculare. — 7. Canale che si estende dal foramen singulare del Morgagni all'ampolla del tubo semicircolare posteriore. — 8. Lamina cribrosa spiroide della base della chiocciola. — 9. Vestibolo. — 10. Canale semicircolare superiore. — 11. Canale semicircolare posteriore.

Fig. 766. — 1.1. Primo giro della lamina cribrosa spiroide che corrisponde al primo giro della lamina dei contorni e della lamina spirale. — 2.2. Secondo giro di questa lamina che corrisponde al secondo giro delle lamine precedenti. — 3. Foro terminale della stessa lamina che forma l'orifizio inferiore del canale centrale dell'asse della chiocciola. — 4.4. Tre fori situati tra l'origine della lamina cribrosa spiroide e la cresta falciforme, che danno passaggio alle divisioni del nervo sacculare. — 5. Fossetta superiore e posteriore attraverso la quale passa la branca che si distribuisce all'oticolo ed alle ampolle dei canali semicircolari superiore ed esterno. — 6. Fossetta superiore ed anteriore, o entrata dell'acquedotto di Falloppio. — 7. Piccola cresta verticale che separa queste due fossette. — 8. Cresta falciforme del condotto uditivo.

del tubo cocleare e che formano la *porzione molle* della lamina spirale. — Intorno a queste lamine così diversamente configurate, si trova un liquido che le separa dalle pareti ossee, e nelle cavità che circoscrivono un altro liquido che sostiene le loro pareti. Il laberinto membranoso ci offre dunque a studiare :

1.º Le due vescichette del vestibolo, collettivamente indicate sotto il nome di *vestibolo membranoso*;

2.º I tre canali o tubi semicircolari membranosi;

3.° I due canali che formano la porzione molle della lamina spirale o la chiocciola membranosa:

4.° Il liquido circumambiente, o il *liquido del labirinto osseo* chiamato anche perilinfia, e quello che riempie le diverse cavità suddette, indicato in opposizione al precedente col nome di endolinfia;

5.° Il modo di distribuzione e di terminazione dei nervi uditivi;

6.° Infine, le arterie e le vene.

Dopo aver descritto il labirinto membranoso, passeremo in rivista i principali fatti che si riferiscono alla sua scoperta.

#### A. — Vestibolo membranoso.

Delle due vescichette che compongono il vestibolo membranoso, una è inferiore, sferoide e più piccola, è il *sacculo*; l'altra superiore e ovoide; è l'*otricolo* (fig. 767 e 768).

Il *sacculo*, *sacculus rotundus* di Scarpa, occupa la parte più declive del vestibolo. La sua forma è molto regolarmente arrotondata, ed il suo diametro è di 1 millimetro e mezzo. Corrisponde, indentro alla fossetta emisferica, alla quale è congiunto mediante il nervo sacculare; in fuori alla parete esterna del vestibolo da cui è separato mediante il liquido del labirinto osseo; in alto all'otricolo, al quale aderisce e da cui la sua cavità però resta indipendente; in basso, all'orifizio vestibolare della chiocciola, al livello del quale si continua per mezzo di una specie di prolungamento o di collo coi due canali della chiocciola membranosa.

L'*otricolo*, *sacculus oblongus seu atreus communis utriculiformis* di Scarpa, *seno mediano* di Breschet, occupa la metà superiore del vestibolo. Per constatare la sua esistenza ed il suo modo di configurazione, bisogna togliere con circospezione tutta la volta del vestibolo, conservando intatto il canale semicircolare membranoso superiore, ed immergere poi la preparazione nell'acqua esaminandolo allora attentamente, lo si vedrà fluttuare a mo' d'una bolla oblunga.—Il suo grande diametro varia da 3 a 4 millimetri. Le sue dimensioni trasversali e verticali non oltrepassano i 2 millimetri.—Indentro, l'otricolo è in rapporto con la fossetta semi ovoide; in fuori col canali semicircolari membranosi che si aprono nella sua cavità, e di cui rappresenta in qualche modo il confluente, donde il nome di *atreus communis* che gli ha dato Scarpa; in alto, con la volta del vestibolo; in basso, col sacculo; in avanti con la base della staffa e con la macchia cribrosa anteriore; indietro ed in basso, con l'ampolla del tubo semicircolare membranoso posteriore.

*Quali sono le dimensioni relative del vestibolo membranoso e del vestibolo osseo?* Il sacculo e l'otricolo riuniti occupano i due terzi della cavità del vestibolo osseo. Aggiungerò che il volume di queste vesci-

chette non si può apprezzare in un modo esatto se non quando il laberinto membranoso è perfettamente intatto; imperocchè se questo è stato aperto in un punto qualunque, il liquido che contiene esce in parte od anche tutto, e le sue dimensioni diminuiscono nella porzione di questa uscita. Bisogna dunque badare di evitarne ogni lesione nello scovrirlo.

*Struttura del vestibolo membranoso.*—Il sacco e l'otricolo sono formati da tre strati: uno esterno di natura connettivale, uno medio di natura amorfa, ed uno interno di natura epiteliale.—Lo strato esterno si compone di fibre laminose, riunite a fasci diversamente diretti e congiunti tra loro per mezzo di piccoli fascetti, che essi s'inviavano reciprocamente. In alcuni punti si veggono uno o parecchi di questi fasci staccarsi dallo strato esterno per portarsi verso il periostio, nel quale si terminano, compiendo così, per riguardo al vestibolo membranoso ed al vestibolo osseo, l'ufficio di mezzo di unione. È nello strato esterno che si ramificano le arterie e le vene.

Lo strato medio, o membrana propria, più resistente, benchè sottile e trasparente, contiene nuclei molto numerosi che del resto si trovano anche nei fasci dello strato connettivo.

Il terzo strato, o epiteliale, è costituito da cellule schiacciate, a contorno poligonale, contigue pei loro margini. — Intanto, a livello delle macchie bianche, quest'epitelio pavimentoso si modifica molto notevolmente. In ognuno di questi punti si osservano cellule di tre ordini: 1.° cellule arrotondate, che contengono un grosso nucleo e formano un primo piano immediatamente applicato sullo strato medio; 2.° cellule cilindriche, o piuttosto coniche, il cui apice tronco guarda le cellule precedenti, e la cui base si dirige verso il centro della cavità corrispondente: esse contengono anche un nucleo che occupa il loro apice; 3.° cellule fusiformi, perpendicolari alla membrana propria; una delle loro estremità s'insinua tra le cellule arrotondate, l'altra si prolunga tra le cellule coniche, al di là della loro base, che essa oltrepassa a mo' di un ciglio vibratile, sebbene sia rigida e non mobile. L'epitelio delle macchie bianche si continua sul contorno di questo e per passaggio insensibile coll'epitelio pavimentoso delle parti vicine.

Le divisioni del nervo vestibolare, giunte nello strato esterno del sacco e dell'otricolo, si ramificano, poi s'immettono nella membrana propria per attraversarla; i tubi nervosi si spogliano allora della loro mielina, e penetrano in seguito nello strato epiteliale delle macchie bianche, dividendosi ed anastomizzandosi. Da questa rete delicata partono prolungamenti estremamente tenui, che, secondo Max Schultze e Rüdinger, attraversano le cellule fusiformi, si avanzano così sino alla loro estremità libera, e s'immergono in qualche modo nel liquido che le bagna. Questo modo di terminazione della branca vestibolare ri-

corderebbe dunque quello dei nervi olfattivi; ad esso si possono fare le stesse obiezioni, e del pari non può essere accettata senza una grande riserva.

La *pottere calcare del vestibolo*, *polvere auditiva*, *otoconia* di Breschet, esiste nell'uomo ed in tutt'i mammiferi, negli uccelli e nei rettili. Nell'uomo si presenta al suo maggiore stato di divisione. Scendendo la scala dei vertebrati, si vedono aumentare gradatamente la sua quantità e la sua consistenza, dimodochè nei rettili gli elementi calcari sono non solamente più abbondanti, ma uniti tra loro in un modo più intimo. Intanto, questi elementi, sieno rari o abbondanti, formino essi una massa alquanto concreta o senza coesione, corrispondono sempre allo sfoccamento delle fibre nervose, ed a queste fibre solamente. Ciascuna delle molecole che li compongono sembra quasi sospesa ad una delle fibre che formano i nervi sacculare ed otricolare.

Vista al microscopio, la polvere calcare si trasforma in piccoli cristalli di cui ognuno rappresenta un prisma esagonale, terminato da piramidi a sei facce.

Le pietre auditive, *otoliti* di Breschet, si trovano nei pesci ossei e nei condroptorigi a branchie libere. Hanno la forma di calcoli bianchi schiacciati duri e friabili come il marmo. Se ne trovano sempre tre; uno nell'otricolo e due nel sacco.

#### B. — **Canali semicircolari membranosi.**

I tubi o canali semicircolari membranosi riproducono molto esattamente, sotto minime dimensioni, il modo di conformazione dei canali semicircolari ossei. Al pari di questi sono tre; uno superiore, uno posteriore, il terzo esterno. Al pari di quelli, presentano una estremità ampollare ed una non ampollare. Alla stessa guisa che i canali ossei si aprono nel vestibolo osseo mediante cinque orifizi, i membranosi si aprono nell'otricolo con cinque sbocchi, poichè il tubo semicircolare superiore ed il posteriore si riuniscono anche per la loro estremità non ampollare formando un canale comune.

Il diametro relativo di questi due ordini di tubi è stato oggetto di valutazioni molto differenti. Secondo alcuni autori, i tubi membranosi starebbero ai tubi ossei nel rapporto di uno o due; secondo altri, il loro calibro non rappresenterebbe la metà, ma il quarto solamente di quello dei canali semicircolari ossei; per altri, sarebbero più piccoli ancora e non costituirebbero che un filamento quasi invisibile. Queste differenti valutazioni dipendono da condizioni diverse nelle quali si sono posti i diversi osservatori. Se si aprono i tubi ossei senz'alterare i tubi membranosi e si esaminano questi ultimi sotto acqua, si vede che il loro diametro equivale alla metà, ai due terzi, e talvolta anche al tre quarti del diametro del tubo osseo. Il

loro calibro è stato generalmente diminuito, e lo è stato perchè la maggior parte degli anatomici, aprendo il laberinto osseo, hanno aperto anche il membranoso, ed hanno considerato il volume di questo nello stato di vacuità, mentre che avrebbero dovuto valutarlo nello stato di pienezza. Vuoti, i canali semicircolari membranosi si riducono invero ad un filamento d'una estrema tenuità; pieni, hanno dimensioni molto maggiore.

I tubi semicircolari membranosi non descrivono una curva tanto regolare come i canali ossei; sono leggermente flessuosi, di modochè corrispondono ora all'asse di questi canali ed ora alle loro pareti. Dei filamenti di tessuto cellulare se ne distaccano di tratto in tratto per perdersi nel periostio, al quale li uniscono.

L'estremità ampollare del tubo membranoso superiore ha la forma di un ellissoide. Quella del tubo membranoso esterno ha la stessa forma, lo stesso volume, la stessa direzione della precedente. Quella del tubo membranoso posteriore è arrotondata. Ognuna di queste ampolle comunica con l'otricolo per una delle sue estremità e col tubo corrispondente per l'estremità opposta. Ognuna di esse si deprime alla sua parte anteriore e così dà origine: 1° ad un piccolo solco perpendicolare all'asse del tubo; 2° ad una plica in forma di mezzaluna che segmenta parzialmente la sua cavità. È verso questa plica, o *cresta auditiva* che si dirigono le divisioni dei nervi ampollari; è nella sua spessezza che questi si anastomizzano e si terminano; si può considerare come una specie di papilla semilunare.

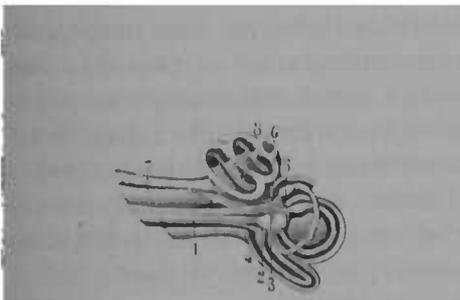


Fig. 767. — Laberinto osseo e membranoso di grandezza naturale.

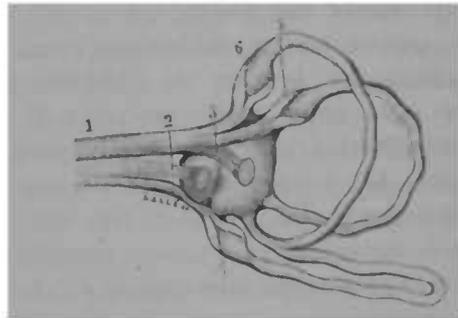


Fig. 768. — Vestibolo e canali semicircolari membranosi (Ingrandim. 3 diametri).

Fig. 767. — 1. Branchia vestibolare del nervo acustico. — 2. Ramo che questa branca fornisce al sacco. — 3. Ramo che fornisce all'otricolo. — 4. Ramo che fornisce all'ampolla del tubo membranoso posteriore. — 5. Ramo che dà all'ampolla del tubo membranoso esterno. — 6. Ramo che dà all'ampolla del tubo membranoso superiore. — 7. Branchia cocleare del nervo acustico. — 8. Chiocciola, aperta nella sua parte superiore, per mostrare la sua lamina spirale, nella quale detta branca si ramifica.

Fig. 768. — 1. Branchia vestibolare del nervo uditivo. — 2. Nervo sacculare che si sfocia a ventaglio sul sacco. — 3. Nervo oticolare, che si termina con una espansione irradiata sulla parte anteriore dell'otricolo. — 4. Nervo ampollare posteriore, che si divide in due filotti e si irradia allo stesso modo. — 5. Nervo ampollare esterno, che anche si biforca. — 6. Nervo ampollare superiore, che offre lo stesso modo di terminazione.

Le estremità non ampollari dei tre tubi membranosi si aprono nel-

l'otricolo mediante due orifizi, uno dei quali, comune ai tubi superiore e posteriore, è arrotondato, mentre l'altro, che dipende dal tubo esterno, è anche arrotondato ma preceduto da una dilatazione infundibuliforme.

Iniettati a mercurio, questi tubi possono sopportare la pressione d'una colonna di 40 a 50 centimetri di altezza, senza dilatarsi in modo sensibile.

La loro struttura non differisce da quella del sacco e dell'otricolo: tre strati compongono anche le loro pareti. Secondo alcuni anatomici, lo strato medio, o membrana propria, sarebbe sormontata dal lato dell'epitelio da vegetazioni o papille, che si osserverebbero solamente nell'adulto, papille la cui esistenza è stata considerata come un fatto piuttosto patologico che normale. Al livello della cresta auditiva delle ampolle, lo strato connettivale si piega per prender parte alla loro formazione, al pari dei due strati interni. La disposizione dell'epitelio e dei nervi su ciascuna di queste creste ricorda ciò che avviene nel vestibolo membranoso in corrispondenza delle macchie bianche.

#### C. — Chiocciola membranosa.

Essa comprende, come abbiamo visto precedentemente, due canali della stessa lunghezza, ma di diametro molto ineguale: uno anteriore molto largo; l'altro posteriore molto più piccolo e conosciuto col nome di *canale del Corti*.

Questi canali, addossati l'uno all'altro in tutta la loro lunghezza, hanno per origine un condotto comune sottostante al sacco, che si apre nella parte inferiore di questo, e non è meno notevole per la sua brevità che per la piccolezza del suo calibro. Nati dal condotto comune, i due canali penetrano immediatamente nel tubo cocleare, occupano tutto l'intervallo che si estende dalla sua parete esterna alla lamina spirale ossea, completano in conseguenza il setto del tubo, elevandosi sino alla cupola della chiocciola, ov'entrano di nuovo in comunicazione.

Uniti fra loro, i due canali membranosi della chiocciola prendono la forma di un prisma triangolare, la cui base corrisponde alla parete esterna del tubo cocleare, o piuttosto *al tegamento spirale* che riveste questa parete, ed il cui apice tronco si continua col margine libero o convesso della lamina spirale ossea. Questo prisma non è costituito punto a spese delle due rampe, ma invece a spese della rampa vestibolare, di cui usurpa circa il terzo esterno. Il suo apice è formato da quella parte di lamina spirale, che dapprima si descriveva sotto di nome di zona media, di zona cartilaginea, e che si indica molto generalmente oggi sotto quello di *bendella solcata*.

Ha per parete anteriore una membrana sottile, delicata e trasparente, chiamata *membrana di Reissner* e per parete posteriore un'altra membrana, più spessa e più resistente, situata sul prolungamento della lamina spirale ossea: è la *membrana basilare*.

Di questi due canali, l'anteriore è notevole solo per la sua capacità molto maggiore e per la sua forma triangolare. Esso contiene un liquido simile a quello contenuto nel sacco e nell'otricolo. Il posteriore, il cui taglio presenta la forma di un quadrilatero allungato, è molto più importante, sebbene piccolissimo: nella sua cavità sta l'organo di Corti, cioè l'insieme delle parti più delicate ed essenziali della chiocciola.

I canali membranosi della chiocciola presentano dunque a considerare le pareti che li limitano e l'organo di Corti. Lo studio delle loro pareti comprende: il legamento spirale, la bendella solcata, la membrana di Reissner, la membrana basilare, e la membrana del Corti.

A. LEGAMENTO SPIRALE.—Le due rampe sono rivestite da un periostio, il quale sulla parete esterna del canale cocleare diventa più spesso, e nei tagli trasversali mostra una forma triangolare molto apparente. Questa parte ispessita e triangolare del periostio si chiama *legamento spirale*.

In dietro questo legamento è dapprima molto sottile; ma a misura che si va verso la parte media della parete esterna, si ispessisce sempre più, raggiunge il suo massimo di spessore a livello di questa parte media, e dà attacco in questo punto alla membrana basilare o parziale molle della lamina spirale. Immediatamente innanzi a questa, essa presenta una depressione o gronda, detta *solco spirale esterno*. Il labbro anteriore di questa gronda, sporgente ed arrotondato, costituisce l'*orlo del legamento spirale*. al di là del quale, il legamento diminuisce gradatamente di spessore: si trova allora coperto da uno strato di tessuto connettivo ricchissimo di vasi, d'onde il nome di *lania vascolare* (fig. 769, 10).

Il legamento spirale aderisce con la sua faccia esterna o convessa alla parete corrispondente del canale cocleare. La sua faccia interna o concava corrisponde con la sua parte posteriore alla rampa timpanica. La sua parte media, o il solco spirale esterno, costituisce la parete esterna del canale di Corti. La sua parte anteriore tappezzata dalla faccia vascolare, forma la parete esterna del canale triangolare o canale di Leewenberg.

Questo legamento è composto di molti fasci di tessuto laminoso incrociati. Nelle sue areole si veggono cellule che contengono granulazioni pigmentali di color bruno o giallastro.

B. BENDELLA SOLCATA.—Questa bendella, detta anche *zona media* o *cartilaginea* della lamina spirale, ha la forma di un prisma trian-

golare esteso dalla base verso la cupola della chiocciola, sempre diminuendo in larghezza; questa che è di 0,<sup>mm</sup> 26, 0,30 al suo punto di partenza, si riduce, a livello del terzo giro, a 0,12 o 0,15.

L'apice del prisma corrisponde alla lamina spirale ossea. La sua base, rivolta verso la parete esterna del tubo cocleare, è scavata da una gronda, *solco spirale interno*, limitato da due labbri inegualmente sporgenti; l'uno anteriore, più corto e libero, *labbro vestibolare*:

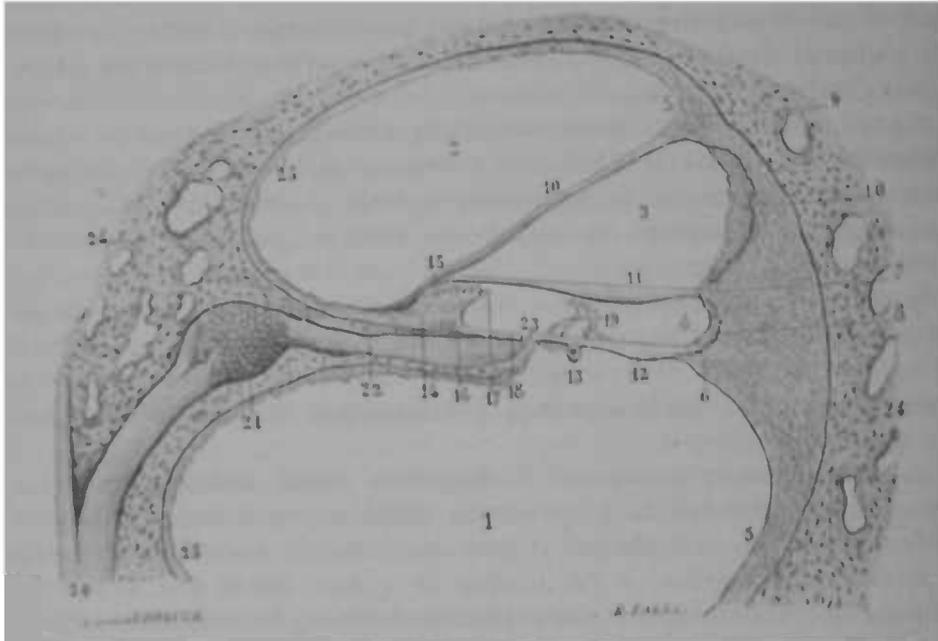


Fig. 700. — *Chiocciola membranosa.*

1. Rampa timpanica. — 2. Rampa vestibolare. — 3. Canale anteriore o triangolare della chiocciola membranosa. — 4. Canale posteriore o quadrilatero chiamato anche canale di Corti. — 5. 5. Legamento spirale. — 6. Parte media o angolosa di questo legamento che dà attacco alla membrana basilare. — 7. Cercine del legamento spirale sul quale si fissa la membrana reticolare o membrana di Corti. — 8. Solco spirale esterno tappezzato da un prolungamento della membrana basilare. — 9. Estremità anteriore del legamento spirale che dà inserzione alla membrana di Reissner. — 10. Membrana di Reissner che separa il canale triangolare della rampa vestibolare. — 10'. Stria vascolare che limita infuori il canale triangolare. — 11. Membrana di Corti. — 12. Membrana basilare. — 13. Vaso spirale costantemente alla zona liscia di questa membrana. — 14. Taglio della bendella solcata. — 15. Sua faccia anteriore sormontata da sporgenze. — 16. Sua faccia posteriore che poggia sulla lamina spirale ossea. — 17. Suo labbro anteriore o vestibolare. — 18. Suo labbro posteriore o timpanico. — 19. I due pilastri dell'organo di Corti. — 20. Un ramo del nervo cocleare, che accende obliquamente verso il canale spirale di Rosenthal, per gettarsi nel ganglio spirale contenuto in questo canale. — 21. Ganglio spirale. — 22. Questo stesso ramo nervoso, che dopo aver attraversato il ganglio spirale, cammina tra le due lamiette della lamina spirale ossea. — 23. Uno degli orifizi per quali questo ramo penetra nel canale di Corti onde terminarsi nell'organo che questo contiene. — 24. 24. Tessuto osseo della lamina dei contorni. — 25. 25. Peristio che riveste la parete interna del tubo cocleare.

lure; l'altro posteriore, più lungo, che si continua con la membrana basilare, *labbro timpanico*. Indipendentemente da questa gronda, la bendella solcata ci offre a studiare una faccia anteriore ed una posteriore.

La sua faccia anteriore, convessa, è notevole per la presenza di sporgenze arrotondate, più voluminose alla loro estremità libera che al livello del loro impianto. Queste sporgenze, il cui diametro è di 0,<sup>mm</sup>01, acquistano dimensioni sempre più grandi a misura che si avvicinano al labbro vestibolare: nello stesso tempo s'inclinano in fuori, si schiacciano d'avanti indietro, poi divengono trasversali al livello di questo labbro, e prendono allora una forma, che non è senz'analogia con quella dei denti incisivi, donde il nome di *denti uditivi* che loro ha dato Huschke (denti della prima serie di Corti). È il margine libero di questi denti, molto regolarmente sovrapposti e livellati, che costituisce il labbro vestibolare del solco spirale interno. Il loro numero è valutato da 2000 a 2500. I solchi che li separano, sensibilmente più larghi verso la loro radice sono pieni di corpuscoli arrotondati e collocati in serie lineare, il cui ufficio e la cui natura non sono stati bene determinati.

La sua faccia posteriore aderisce nel primo giro alla lamina spirale ossea, in parte a questa lamina ed in parte alle divisioni del nervo cocleare nel secondo, ed unicamente a queste nel terzo.

Il solco spirale interno limita indentro il canale di Corti, ed ha una forma semi-cilindrica. Un epitelio pavimentoso lo colma in tutta la sua lunghezza ed in tutta la sua larghezza (fig. 771, 5).

Il suo labbro anteriore, o vestibolare, costituito dalla lunga serie dei denti uditivi, è libero, sottile e tagliente.

Il suo labbro posteriore, o timpanico, largo quasi il doppio del precedente, presenta dapprima una spessezza uniforme, ma in vicinanza della membrana basilare si assottiglia ed offre su questo punto una serie di canali obliqui, pei quali passano le divisioni terminali del nervo cocleare onde portarsi nel canale e nell'organo di Corti.

La bendella solcata è formata da una trama di tessuto fibroso, che si continua alla sua origine col periostio che copre la faccia vestibolare della lamina spirale ossea. Dapprima molto sottile, questo strato fibroso aumenta di spessezza a misura che si avvicina al solco spirale interno, donde la convessità della faccia anteriore della bendella e la larghezza della gronda con la quale si termina. Allo strato fibroso si sovrappongono: 1° uno strato amorfo, ialino, molto denso, che costituisce i denti uditivi e che prolungasi sul solco spirale interno, come anche sui due labbri; 2° lo strato epiteliale precedentemente menzionato. Nello strato fibroso si osservano nei mammiferi alcuni vasi, la cui esistenza nell'uomo è ancora dubbia.

C. MEMBRANA DI REISSNER. Indicata nel 1851 da quest'autore, è stata per molti anni ora negata ora ammessa. Leewenberg, nel 1868, ha posto fine a questa controversia, dimostrandone chiaramente la realtà e la costanza. La sua tenuità è tale, che la si riscontra raramente intatta nei tagli trasversali della chiocciola, anche allor-

ché si procede alla loro esecuzione con tutte le circospezioni possibili. Questa membrana si estende obliquamente dalla origine e dall'apice della bendella solcata verso l'estremità anteriore del legamento spirale e della stria vascolare, ove si termina continuandosi con l'uno e con l'altra. Limita indentro il canale di Leewenberg, che la membrana di Corti limita indietro, e la stria vascolare infuori. Un sottile prolungamento, nato dallo strato fibroso della bendella solcata, le dà origine. Una lamina epiteliale la copre dal lato del canale che essa concorre a formare.

D. MEMBRANA BASILARE. Si estende trasversalmente dal labbro timpanico della bendella solcata al legamento spirale. Comprende due parti o zone di spessore ineguale.

La *zona interna*, *zona liscia*, *zona non striata*, è più sottile, più stretta della zona esterna, e di una larghezza uniforme su tutta la

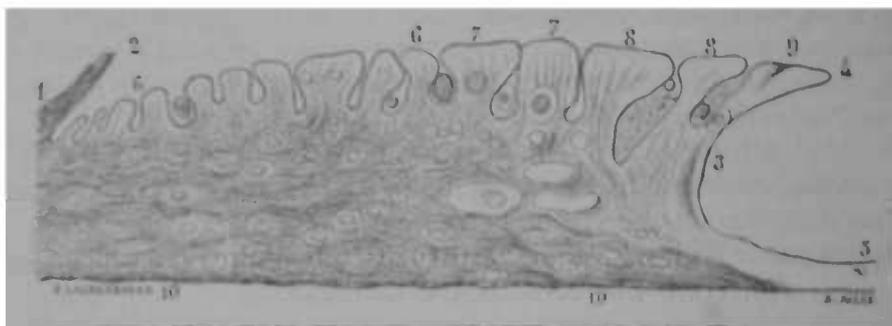


Fig. 770. Taglio trasversale della bendella solcata.

1,1. Parte di questo taglio che si continua col perostio della rampa vestibolare. — 2. Origine della membrana di Reissner. — 3. Solco spirale interno. — 4. Labbro anteriore o vestibolare di questo solco. — 5. Suo labbro posteriore o timpanico. — 6,6. Taglio delle spine, cioè mammillari più vicine alla membrana di Reissner. — 7,7. Sporgenze più voluminose nell'intervallo delle quali si osservano alcuni corpuscoli steroidi. — 8,8. Sporgenze meno vicine al labbro vestibolare, che s'inclinano verso questo labbro. — 9. Sporgenze che corrispondono al labbro vestibolare o denti uditivi. — 10,10. Fibre laminae della bendella solcata o cellule disseminate negli interstizii dei fasci che la costituiscono.

sua lunghezza. La sua faccia anteriore, coperta di cellule epiteliali, liscia e levigata, sostiene i pilastri interni dell'organo di Corti. Sulla sua faccia posteriore, si vede il *raso spirale*, semplice capillare che comunica indentro coi capillari della lamina spirale ossea. Questa zona si compone di una sostanza omogenea del tutto simile a quella del labbro timpanico (fig. 771).

La *zona esterna*, o *zona striata*, più larga e più spessa della precedente, è omogenea come questa, ma se ne distingue pel suo aspetto fibroso. Si continua infuori col legamento spirale, sul quale si riflette per tappezzare il solco corrispondente. La sua faccia posteriore o timpanica è coperta da sporgenze o papille emisferiche (fig. 771).

E. ORGANO DI CORTI. Nel canale limitato dalla membrana basilare, dalla membrana reticolare e dai due solchi spirali, si osserva, indipendentemente dal liquido contenuto (endolinfa) e dall'epitelio che ne

tappezza le pareti, un organo particolare, d'una struttura complessa, nel quale si perdono le ultime ramificazioni del nervo cocleare. Quest'organo, di cui Corti pel primo ha fatto conoscere i principali elementi, si compone di una lunga serie di arcate, e di parecchi ordini di cellule, la cui forma, la cui disposizione e le cui connessioni non sono ancora completamente note.

Le arcate, al numero di circa 3000, sono disposte l'una dopo dell'altra. Il loro apice, rivolto in avanti, si continua con la membrana reticolare che sembrano sostenere. La loro base di una larghezza uniforme di 0,<sup>m</sup>4, si appoggia sulla membrana basilare e più particolarmente sulla zona liscia. Esse costituiscono i denti di secondo ordine del Corti.

Ogni arcata si compone di due pilastri, chiamati anche *bastoncini uditori* e distinti in interno ed esterno. Ambedue sono curvati ad S, stretti e gracili nella loro parte media, o nel corpo; rigonfi ai loro estremi.

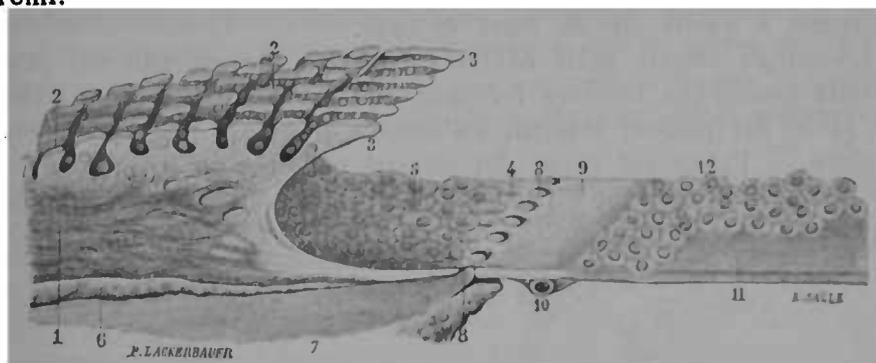


Fig. 771. *Bendella solcata e membrana basilare.*

1. Strato fibroso della bendella solcata. — 2, 2. Sporgenze che si osservano sulla faccia anteriore o convessa di questa bendella. — 3, 3. Denti auditivi, il cui margine libero forma il labbro vestibolare del solco spirale interno. — 4. Labbro posteriore o timpanico di questo solco. — 5. Epitelio che copre questo labbro ed il solco spirale interno. — 6. Foglietto anteriore della lamina spirale ossea. — 7. Tubi nervosi che camminano nella spessore di questa lamina. — 8, 8. Orifizzii pei quali passano questi tubi nervosi per portarsi all'organo di Corti. — 9. Zona liscia della membrana basilare. — 10. Taglio del vaso spirale sottostante a questa zona. — 11. Zona striata della stessa membrana. — 12. Epitelio della sua faccia anteriore.

I pilastri interni, più corti, sono contigui, o almeno non restano separati che al livello dei loro corpi e da strette fessure. La loro estremità posteriore s'inserisce sulla zona liscia della membrana basilare, immediatamente in fuori dei fori che danno passaggio alle divisioni terminali del nervo cocleare. La loro estremità anteriore è concava in fuori, ove si congiunge alla estremità corrispondente del pilastro esterno, ed è sporgente indentro: si termina per mezzo di un prolungamento che copre il pilastro esterno e si continua con la membrana reticolare.

I pilastri esterni differiscono dai precedenti, non solamente per la

loro lunghezza più considerevole, ma ancora pel loro corpo che è più gracile ed arrotondato, in modo che per tutta l'estensione di questo si trovano separati fra loro da intervalli molto sensibili. La loro estremità posteriore aderisce alla membrana basilare e corrisponde all'unione della sua porzione liscia con la porzione striata. La loro estremità anteriore si unisce indentro, per mezzo di una superficie convessa alla superficie concava del pilastro opposto. Si termina con un prolungamento sottile, diretto infuori che copre il prolungamento corrispondente del pilastro interno. Così uniti in avanti, mentrechè discostansi indietro, i pilastri interni ed esterni formano una lunga serie di piccole vòlte, che, ravvicinate fra loro e chiuse dalla membrana basilare nella loro base, costituiscono col loro insieme una specie di prisma spirale, che ascende dalla base all'apice della chloeciola.

Le cellule che entrano nella costituzione dell'organo di Corti sono numerose. Si possono dividere in due gruppi: quelle situate in quest'organo e quelle situate fuori di esso.

Le cellule situate nella cavità prismatica circoscritta dai pilastri e dalla membrana basilare formano due serie, di cui l'una è situata sul piede dei pilastri interni, all'unione di questi con la membrana basilare, e l'altra sul piede dei pilastri esterni. Le cellule di questi due ordini sono sferiche e poco regolari, e contengono un nucleo molto apparente (fig. 772, 3,3.).

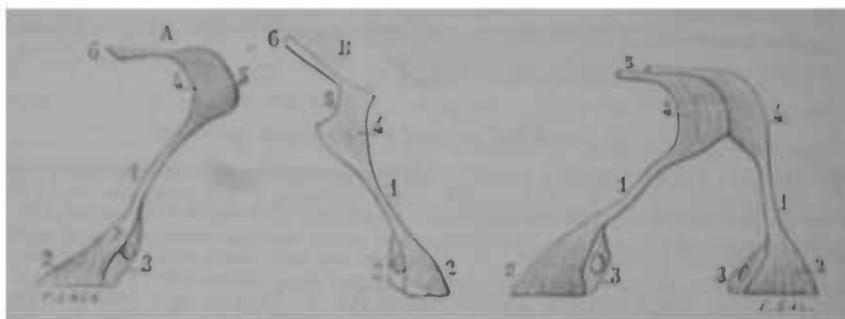


Fig. 772. — I due pilastri dell'organo di Corti.

A. *Pilastro esterno dell'organo di Corti.*—1. Suo corpo o parte media. — 2. Sua estremità posteriore o basilare. — 3. Cellula che ne copre il lato interno. — 4. Sua estremità anteriore, rigonfiata come la precedente. — 5. Superficie convessa per la quale questa si unisce al pilastro interno. — 6. Prolungamento o apofisi di questa estremità.

B. *Pilastro interno dell'organo di Corti.*—1. Sua parte media o corpo. — 2. Sua estremità posteriore. — 3. Cellula che ne copre il lato esterno. — 4. Sua estremità anteriore. — 5. Superficie concava con la quale questa si unisce al pilastro esterno. — 6. Sua apofisi terminale sovrapposta a quella del pilastro esterno.

C. *I due pilastri dell'organo di Corti, uniti per la loro estremità anteriore.*—1,1. Corpo o parte media di questi pilastri. — 2,2. Loro estremità posteriore. — 3,3. Cellula che ne forma una dipendenza. — 4,4. Loro estremità anteriore unita l'una all'altra. — 5. Apofisi terminale di questa estremità.

Le cellule situate fuori dell'organo di Corti si dispongono in due ordini concentrici, l'uno interno, l'altro esterno. — 1. ordine interno

comprende le cellule di Corti e quelle di Deiters.—Le cellule di Corti si estendono obliquamente dalla membrana reticolare alla membrana basilare; quella delle loro estremità che corrisponde alla membrana reticolare è larga e sormontata da ciglia vibratili. L'estremità opposta si unisce alla membrana basilare soltanto per mezzo di un filamento esilissimo.—Le cellule di Deiters, disseminate tra le precedenti, sono fusiformi. La loro estremità anteriore, rivolta verso la membrana reticolare, si salda col prolungamento con cui si terminano i pilastri esterni; la posteriore si confonde col filamento delle cellule cilindriche.—L'ordine esterno è formato da cellule irregolarmente arrotondate che riempiono colla loro massa tutto lo spazio che separa la membrana reticolare dalla membrana basilare; sono note sotto il nome di cellule di Claudius.

*Funzioni.*—La maggior parte dei fisiologi si uniformano oggi alla opinione di Helmholtz, che considera l'organo di Corti come un apparecchio di risonanza. I 3000 pilastri esterni, secondo quest'autore, rappresenterebbero tante corde mantenute in tensione dai pilastri interni, i quali fanno l'ufficio di cavalletti. Ognuna di queste corde entrerebbe in vibrazione quando un suono le è trasmesso, e questo suono essa lo trasmetterebbe a sua volta alla fibra nervosa che le corrisponde.

#### D. — Liquidi del laberinto osseo e del laberinto membranoso.

Sino al 1683, tutti gli anatomici hanno pensato che il laberinto fosse pieno d'aria, e poichè le cavità laberintiche erano chiuse da ogni parte, hanno ammesso che l'aria nascesse in queste stesse cavità: donde i nomi d'*aria congenita*, *d'aria impiantata*, coi quali si trova indicata dagli autori del secolo XVI e XVII.

Nel 1684, Valsalva pel primo annunziò che il laberinto osseo era pieno di un liquido trasparente: « Per non omettere niente, egli dice, « aggiungerò, terminando, che le pareti del laberinto sono bagnate « da un umore acquoso ed abbondante, che mantiene umide le membrane contenute, e del quale gli autori non hanno fatto fino ad « ora menzione. Nel feto, questo umore presenta un color rossastro, che perde col tempo divenendo limpido come l'acqua (1). » La scoperta di questo liquido cozzava con una opinione da troppo tempo accreditata per essere ammessa senza contrasto. Vieussens si sforzò di dimostrare che esisteva aria nell'interno del laberinto, e che quest'aria passava dalla cassa del timpano nel vestibolo attraverso forami che egli diceva aver visto sulla base della staffa. Altri osservatori sostenevano egualmente questa opinione. Molti restarono nel dubbio.

---

(1) Valsalva, *Tract. de aere hum.*, 4<sup>a</sup> edit. Venetiis 1740, pag. 51.

Tal'era lo stato della scienza sino a Cotugno, che nel 1700 emise di nuovo l'idea che, non solo il liquido del laberinto esiste, ma che, sotto l'influenza dei movimenti impressi alla staffa, fluisce e refluisce per gli acquedotti, dall'orecchio interno nel cranio e da questo nella cavità dell'orecchio interno. Questo nuovo ufficio, tanto importante pel meccanismo dell'udito, attribuito tutto ad un tratto al liquido del laberinto osseo, fece fissare da questo momento l'attenzione di tutti su di esso e la sua esistenza non fu più contrastata. Se Cotugno non l'ha scoperto, ha dunque contribuito a dargli il carattere di un fatto scientifico: donde il nome di *umore di Cotugno*, con cui è generalmente conosciuto. Ma vi è in questa denominazione molta ingratitudine per Valsalva, che Cotugno avea letto, che cita anche alcune volte, e che ebbe il torto di non nominare in questa occasione.

Il *liquido del laberinto osseo*, *umore di Valsalva*, *perilinfu* di Breschet, circonda da ogni parte il laberinto membranoso.

La sua quantità è in ragione inversa del volume di questo. In alcune specie animali, forma uno strato molto spesso, ed in altre uno strato sottile. Nell'uomo riempirebbe, secondo alcuni anatomici, tutte le rampe della chiocciola e la maggior parte del vestibolo e dei canali semicircolari. Ma è facile di riconoscere, usando delle precauzioni già indicate, ed esaminando sotto l'acqua le dimensioni relative del laberinto osseo e del membranoso, che il suo volume rappresenta il terzo solamente della capacità del vestibolo e dei canali semicircolari. L'otricolo in conseguenza, non è in rapporto immediato con la base della staffa; quando questa s'immerge nella cavità vestibolare, è per l'intermedio dell'umore di Valsalva che essa scuote le ampolle membranose del senso dell'udito.

Questo liquido è fluido e limpido come l'acqua. S'intorbida leggermente quando si unisce all'alcool. Pare abbia origine dal periestio che tappezza le pareti delle cavità laberintiche. È destinato a mantenere sospese le parti più delicate dell'organo dell'udito ed a trasmettere loro le vibrazioni sonore che gli giungono, sia per la catena per gli ossicini, sia per la finestra rotonda, sia infine per le pareti del cranio e per la sostanza compatta della rocca.

Il *liquido del laberinto membranoso*, *umore di Scarpa*, *ritrta udiftra* di Ducrotay di Blainville, *endolinfu* di Breschet, si è per molto tempo confuso col liquido del laberinto osseo. Solo nel 1704 ne fu distinto dal primo di questi anatomici nei termini seguenti: « I tubi membranosi, al pari del loro sacco comune, sono riempiti, nell'uomo, nei pesci, nei rettili e negli uccelli, da un umore acquoso e limpido, la cui presenza concorre talmente ad aumentare la loro diafanità, che sfuggono facilmente ad occhi inesperti. Il sacco comune di questi tubi, visto nella sua integrità, è disteso da questo liquido e tanto trasparente, che si può paragonare ad una

« bolla d'aria oblunga. I tubi membranosi hanno l'apparenza di vasi  
« linfatici; comprimendo le loro ampolle, ho visto l'umore che con-  
« tengono spostarsi e muoversi nella loro cavità. Ogni volta che si  
« punge uno di questi tubi o il loro sacco comune, esso viene fuori  
« immediatamente e le loro pareti collabiscono (1). »

Il liquido del laberinto membranoso non differisce sensibilmente, nell'adulto, da quello del laberinto osseo. Nel feto e nei primi mesi dopo la nascita, offre un riflesso rossastro ed una minore fluidità, soprattutto nel sacco e nell'otricolo. Scendendo la scala dei vertebrati, si vede la sua consistenza aumentare sempre più, di modo che nella maggior parte dei rettili prende l'aspetto di una soluzione di gomma, ed in molti pesci, quello di un liquido vischioso o d'una specie di gelatina.

Questo liquido è destinato: 1° a concorrere alla trasmissione dei suoni; 2° a sostenere le pareti delle cavità membranose sulle quali terminano le divisioni del nervo acustico, e distendere in qualche modo le espansioni di questo nervo, affinché queste si presentino alle onde sonore in tutta l'estensione della loro superficie.

#### E. — Distribuzione e terminazione dei nervi uditivi.

I nervi acustici, alla loro entrata nel condotto uditivo interno, si

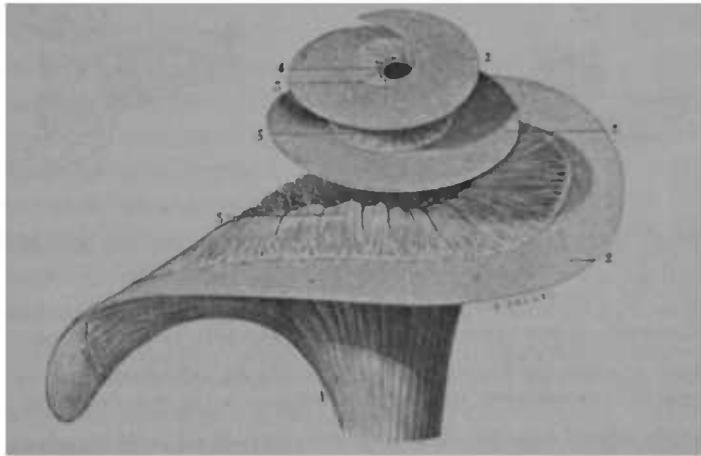


Fig. 773. — Divisioni terminali del nervo cocleare, che esce dal canale di Rosenthal e cammina nella spessore della lamina spirale ossea.

1. Tronco del nervo cocleare. — 2 2, 2. Zona periferica o membranosa della lamina spirale. — 3, 3, 3. Espansioni terminali del nervo cocleare messe a nudo in tutta la loro estensione con l'ablazione della laminetta superiore della lamina spirale ossea. — 4. Orifizio di comunicazione della due rampe; alla parte superiore di quest'orifizio si vede il ramo nervoso, che, dopo aver percorso il canale centrale dell'asse, si espande sull'ultimo giro della lamina spirale.

(1) Scarpa, *Anat. disquis. de auditu et olfactu*. 1794, p. 51.

dividono in due branche: l'una anteriore o cocleare, l'altra posteriore o vestibolare.

La *branca cocleare* ha una disposizione di cui invano si cercherebbe un secondo esempio nella economia; essa è avvolta a spirale, o piuttosto ha la forma di una lamina che si avvolge intorno ad uno de' suoi margini a mo' di una voluta. Spiegando questa lamina, si vede che descrive due giri circa, e che il suo avvolgimento corrisponde molto esattamente alla lamina cribrosa spiroide della chiocciola. Il margine intorno al quale il nervo si avvolge in tal guisa occupa il canale centrale del nucleo della chiocciola. Gli altri fasci che contribuiscono a formare il nervo cocleare penetrano nei canalini di questo nucleo per tutt' i fori della lamina cribrosa, prendendo una situazione tanto più eccentrica per quanto si ramificano in una parte della lamina spirale più vicina alla sua base.—Dapprima paralleli, questi fasci nervosi non tardano a flettersi, per dirigersi verso il canale spirale di Rosenthal ed il ganglio di Corti. Dopo aver attraversato questo ganglio, i tubi nervosi sprovvisti di mielina, penetrano anastomizzandosi, nella spessezza della lamina spirale ossea, poi nel

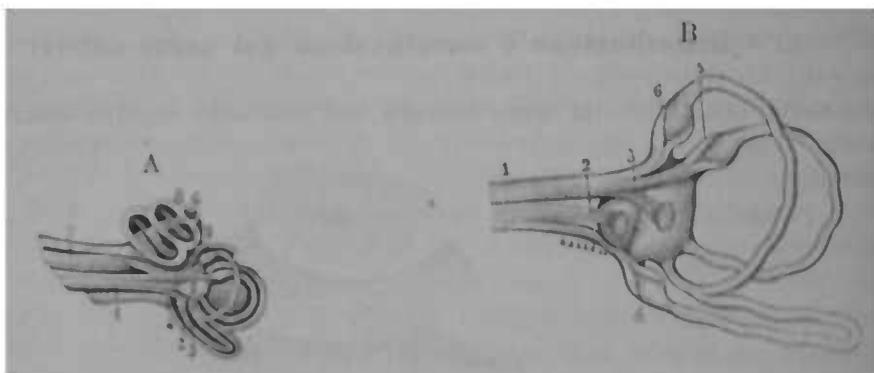


Fig. 274. — Laberinto membranoso; nervo uditivo, sua distribuzione e sua terminazione.

A. *Laberinto membranoso di grandezza naturale.*—1. Branca vestibolare del nervo acustico.—2. Ramo che questa branca fornisce al sacco.—3. Ramo che fornisce all'otricolo.—4. Ramo che fornisce all'ampolla del tubo membranoso posteriore. 5. Ramo che dà all'ampolla del tubo membranoso esterno.—6. Ramo che dà all'ampolla del tubo membranoso superiore.—7. Branca cocleare, del nervo acustico.—8. Chiocciola aperta per la sua parte superiore.

B. *Vestibolo e canali semicircolari membranosi, visti ad un ingrandimento di 3 diametri.*—1. Branca vestibolare del nervo uditivo. 2. Nervo saccolare che si espande a ventaglio sul sacco.—3. Nervo otricolare che si termina con una espansione raggiata sulla parte anteriore dell'otricolo.—4. Nervo ampollare posteriore.—5. Nervo ampollare esterno.—6. Nervo ampollare superiore.—7. Branca cocleare.

fori situati sul labbro timpanico della bendella solcata, e si dividono allora in interni ed esterni. Gl'Interni, secondo Rosenberg e Max Schultz, si perderebbero nelle cellule cilindriche corrispondenti; gli esterni, più sottili, passerebbero attraverso le arcate di Corti e si terminerebbero nelle stesse cellule.—Indipendentemente da queste fibre

raggianti, la cui terminazione è ancora contrastata, esisterebbero, secondo Schultze, delle fibre spirali il quale contenute nell'organo di Corti, ne seguirebbero la direzione; ma la loro natura nervosa non è dimostrata.

La *branca vestibolare* si divide in tre rami: uno superiore ed anteriore, uno medio, ed uno posteriore.

Il ramo superiore ed anteriore, più voluminoso degli altri due, si porta col facciale al disopra della cresta falciforme del condotto uditivo interno, si separa in seguito dal tronco del settimo paio, prende in questo punto un aspetto gangliiforme, già osservato ed indicato da Scarpa, poi si dirige verso la fossetta situata immediatamente dietro l'orifizio iniziale dell'acquedotto di Falloppio, s'immette in questa fossetta ed attraversa i fori della macchia cribrosa anteriore. Uscito da questo piccolo crivello, si divide in tre rametti, di cui uno si porta alla parte anteriore e superiore dell'otricolo, è il *nervo otricolare*, l'altro all'ampolla del tubo semicircolare superiore, ed il *nervo ampollare superiore*, il terzo all'ampolla del tubo semicircolare esterno, è il *nervo ampollare esterno*.

Il ramo medio, o *nervo sacculare*, s'immette in un piccolo gruppo di fori, situato al livello o immediatamente al disotto dell'estremità posteriore della cresta falciforme del condotto uditivo; giunge dopo un corto cammino ai forami della macchia cribrosa media, attraverso i quali si traccia per distribuirsi in seguito alla superficie del sacculo.

Il ramo posteriore, o *nervo ampollare posteriore*, è ricevuto nel *foramen singulare* di Morgagni, poi nel canale che succede a questo foro. Dopo un cammino di 6 millimetri, giunge alla macchia crivellata posteriore, attraverso i forami di questa, poi si termina nell'ampolla del tubo semicircolare posteriore.

I tre nervi ampollari, giunti alla piega semilunare dell'ampolla corrispondente, si dividono ognuno in due filetti, che si ramificano nella spessezza di questa piega.

Il *nervo otricolare* ed il *nervo sacculare* si spandono nella spessezza delle pareti dell'otricolo ed al sacculo, sui punti che corrispondono alle macchie bianche. Abbiamo visto che le loro divisioni terminali si perdono in un epitelio di natura speciale che copre queste macchie.

#### F. — Arterie e vene del laberinto membranoso.

Quattro branche arteriose principali si distribuiscono al laberinto. La prima, destinata ai canali semicircolari, percorre un piccolo canale esteso dal margine superiore della rocca al nucleo compatto che congiunge questi canali.—La seconda segue la direzione dell'acquedotto

del vestibolo. — La terza occupa l'acquedotto della chiocciola. — La quarta, più importante, penetra col nervo acustico nel condotto uditivo interno, e con le divisioni di questo nervo nelle cavità del laberinto.

L'arteriuzza che scende dal margine superiore della rocca verso i canali semicircolari si ramifica, sia nel periostio che tappezza la loro cavità, sia nei tubi membranosi.

Il ramo arterioso contenuto nell'acquedotto del vestibolo si divide, quando è giunto nella fossetta sulciforme, in due ordini di ramificazioni, di cui le une si portano al periostio della cavità vestibolare mentre che le altre si spandono sulle pareti del sacco, su quelle dell'otricolo e sull'ampolla del tubo membranoso posteriore.

Il ramo situato nell'acquedotto della chiocciola, descritto e rappresentato da Duverney si distribuisce: 1° alla membrana della finestra rotonda; 2° al periostio delle due rampe; 3° alla lamina spirale. Il rametto che accompagna questa lamina è conosciuto sotto il nome di *vaso spirale*: e sta situato sotto la zona liscia della membrana basilare, zona che esso percorre in tutta la sua lunghezza.

Il ramo satellite del nervo acustico si divide in ramificazioni vestibolari e cocleari.—Le prime si portano, coi nervi corrispondenti, al sacco, all'otricolo ed alle ampolle dei tubi membranosi superiore ed esterno.—Le seconde attraversano la lamina cribrosa spiroide della chiocciola, camminano parallelamente all'asse del nucleo, poi si flettono ad angolo retto per insinuarsi nei canalini della lamina spirale ossea, ove si anastomizzano tra loro e con le divisioni del vaso spirale.

Le vene del laberinto seguono, in generale, il cammino delle arterie. Quella che accompagna l'arteria dei canali semicircolari si getta nel seno petroso superiore, quelle che occupano l'acquedotto del vestibolo e l'acquedotto della chiocciola si aprono nel seno petroso inferiore.

#### STORIA DEL LABERINTO MEMBRANOSO.

Le membrane sulle quali si distribuiscono le ultime divisioni del nervo acustico sono sfuggite per molto tempo alle ricerche degli anatomici. Gli osservatori seguivano questo nervo fino alla estremità del suo canale, quivi lo vedevano dividersi in due branche, una per la coclea ed una pel vestibolo. Queste branche sembrava loro che si dirigessero verso le cavità laberintiche. Ma quando cercavano seguirle, non scorgevano più in queste cavità che un fluido aeriforme indicato nelle loro opere sotto il nome di *aer congenitus*, di *aer implantatus*.

G. Bauhin però si mostrò più sagace. Nel suo *Theatrum anatomicum*, che comparve nel 1605, si esprime così sul modo di ter-

minazione del nervo acustico « Questo nervo passa dal meato uditivo « nella caverna dell'osso petroso; i suoi principali rami si terminano « dilatandosi a guisa d'una membrana che costituisce l'organo essenziale dell'udito (1). »

Nella prima edizione del suo *Trattato dell'orecchio*, pubblicato nel 1683, Duverney parla in termini più espliciti della terminazione del nervo acustico « La porzione molle del settimo paio, egli dice si « divide in tre branche: la più grande, giunta alla base del nucleo « della chiocciola, sembra terminarsi e perdersi in questo sito; però « è vero che entrando nel nucleo attraverso tutt'i piccoli fori obliqui di cui abbiamo parlato, si divide in parecchi filetti, che si distribuiscono a tutte le parti della lamina spirale. La distribuzione di « questo nervo non si può paragonare che a quella del nervo olfattivo. Le due altre branche della porzione molle sono destinate al vestibolo. La più voluminosa s'immette in un foro particolare che si « apre nella volta del vestibolo: questa branca, dopo la sua entrata, « forma come un fiocco, di cui una parte si avvanza nella porta (l'ampolla) del canale semicircolare superiore, ed in quella dell'anteriore che è vicina e la occlude in parte; in seguito fornisce un piccolo filetto nervoso a ciascuno di questi canali. L'altra parte del fiocco si « prolunga verso il fondo del vestibolo, dove produce un piccolo filetto. « che entra nella porta comune (il canale comune). La seconda branca si divide in due filetti, di cui uno entra nella porta del canale inferiore e l'altro risale verso la porta comune (2) ». Questo passaggio ci mostra:

1.° Che Duverney avea seguito i nervi acustici sino alla loro terminazione;

2.° Che avea intraveduto anche il vestibolo ed i canali semicircolari membranosi, poichè questo fiocco di cui parla non era altro evidentemente che una porzione dell'otricolo, ed i filetti che ne ha visti partire non erano altro che i tubi semicircolari membranosi. Ma quest' autore, aprendo il laberinto osseo, avea aperto anche il membranoso, donde l'uscita del liquido contenuto e la retrazione del laberinto che si è presentato a lui nel vestibolo sotto l'aspetto di un fiocco, e nei canali sotto quello di filamenti.

Nel 1684, comparvero il lavoro di Schelhammer e le ricerche di Valsalva, il primo di un valore quasi nullo. le seconde molto importanti.

Schelhammer, nel suo lavoro, fa prova, difatti, di maggior erudizione che di sagacia. Tutti gli sforzi da lui fatti per seguire il nervo uditivo sono restati infruttuosi. Però non osa contraddire Bauhin, im-

(1) Bauhin, *Theatrum anatomicum* 1605, p. 847.

(2) *Traité de l'organe de l'ouïe*, nouv. édit., Leiden, 1791, p. 37, 38 et 39.

perocchè ha potuto ottenere una volta da uno dei canali semicircolari del corvo una membrana intera (1).

Mentre che il laberinto membranoso non appariva agli occhi di Schelhammer che circondato dalle più dense nubi, s'illuminava di una subitanea chiarezza sotto lo sguardo penetrante di Valsalva. Ecco quello che dice questo illustre osservatore: « La porzione molle sembra, dividersi al fondo del condotto uditivo, in due branche, una « per la coclea, l'altra pel vestibolo e pei canali semicircolari. Questa « si divide in cinque rami che si perdono, nella cavità del vestibolo, « in una membrana di estrema tenuità, dalla quale partono prolun- « gamenti per ognuno dei canali semicircolari. Questi prolungamenti « presentano la forma d'una stretta bendella (diremmo nel nostro « idioma d'una *cordellina*) o d'una piccola zona: la loro destina- « zione è di raccogliere le impressioni uditive, ed ecco perchè io « le chiamo *zone sonore*. Sono tre, come i canali che occupano. « La loro lunghezza eguaglia quella dei canali, ma la loro larghez- « za non giunge ad una mezza linea. Tali sono queste zone, che ho « viste tanto spesso, che non può restare alcun dubbio sulla loro « esistenza. Ad un'epoca in cui era meno esercitato a questo ge- « nere di ricerche, mi è capitato però di trovarne solo alcuni avanzi « o vestigi, benchè esse sieno costanti, come ho potuto assicurarmi; « ma allora io seguiva per scoprirle un processo difettoso. Se succede « l'istesso a qualche altro osservatore, badi a non lasciarsi indurre « in errore, e specialmente badi a non mettere in dubbio l'esistenza « di queste zone, di cui gli autori fin'oggi non hanno fatta alcuna « menzione.... La branca che penetra nella coclea attraversa tanti pic- « coli fori o canali ossei; i suoi filetti si perdono in seguito in una « membrana che forma la porzione membranosa del setto spirale, e « che chiamerò *zona della coclea* (2).

Innanzi a questa descrizione ed alle tavole che l'accompagnano, non si potrebbe contrastare a Valsalva la proprietà della scoperta del laberinto membranoso. Vediamo ora come questa scoperta fu accolta.

Vieussens, che a quest'epoca si occupava già della struttura dell'orecchio, ma il cui lavoro fu pubblicato molto più tardi, appena venne a conoscenza delle ricerche di Valsalva si affrettò a contendergli il dritto di priorità. « Valsalva, dice egli nella sua prefazione, ha « ardito di attribuirsi la più considerevole delle mie scoperte, per « farne senza dubbio il principale fondamento di quelle grandi lodi, « che ha ricevuto, nei giornali degli scienziati pel suo *Trattato del-*

(1) Schelhammer, *Biblioth. anal. Mangelli*, t. II. p. 209.

(2) Valsalva, *Tract. de auro hum.* 4. ediz. Venetiis 1740, pag. 47, 48 e 49.

« *l'orecchio dell'uomo*. Ho dimostrato questo fatto molto chiaramente nella lettera latina che scrissi, nell'anno 1706, a quest'autore, per ringraziarlo del dono che aveami fatto del suo libro, per mezzo di un libraio romano che, passando da Montpellier per andare a Nérac in Guascogna, me lo presentò da parte sua. Vedendo che Valsalva non m'avea onorato di una risposta a quella lettera ho voluto metterla al frontespizio di quest'opera, acciocchè i dotti che la leggeranno non possano punto dubitare su ciò che dirò ». Percorrendo questa lettera vi si trova invero questo passo Voi vi attribuite la scoperta delle piccole membrane che occupano i tre canali semicircolari, e dite che esse non sono state osservate fin ora da alcun anatomico; ma sono già trent'anni che io le ho indicate nella mia monografia sotto il nome di *cordoni nervosi*. »

Questa denominazione sola basterebbe per abbattere le pretensioni di Vieussens: imperocchè da una parte Duverney avea già molto chiaramente indicati questi cordoni; e dall'altra non sono semplici cordoni o filamenti nervosi che si osservano, nei canali semicircolari ossei, ma vere membrane avvolte in forma di cordicelle, come avea molte bene osservato Valsalva.

La descrizione che l'anatomico francese ci ha lasciato dal laberinto membranoso ha, del resto, molt'analogia con quella dell'anatomico italiano. Eccola: « Il ramo molle del nervo dell'orecchio dà una branca per la conchiglia (la coclea) e due per la conca (il vestibolo); queste entrano nella ottava e nona sua apertura e vi si espandono in una membrana molto sottile che chiamiamo *membrana nervosa della conca*, perchè covre tutta la superficie interna della sua cavità, senza chiudere però gli sbocchi dei canali semicircolari nei quali s'insinua, di modo che ne copre tutta la superficie (1).

Questa descrizione attesta che Vieussens conobbe il laberinto membranoso; ma essa non fu pubblicata che trent'anni dopo di quella di Valsalva. I dati sono dunque in favore dell'anatomico italiano, che a questo vantaggio ne riunisce due altri: la sua descrizione è più completa, e per dare ai fatti che egli avea osservato un nuovo valore, li ha rappresentati in figure, la cui esattezza e precisione non lasciano quasi niente a desiderare: le figure 8, 9, e 10 della sua ottava tavola basterebbero esse sole a rivendicare i suoi dritti alla priorità della scoperta del laberinto membranoso. Non è così per le tavole che ci ha lasciato Vieussens, che sono per la maggior parte molto difettose.

Morgagni, nella sua dodicesima lettera pubblicata nel 1740, trattando lo stesso soggetto, incomincia per dichiarare che è amico di

---

(1) Vieussens, *Traité nouveau de la structure de l'oreille*, 1714. p. 69 e 70.

Valsalva, ma che è più ancora l'amico della verità. Discute in seguito lungamente dei titoli di Vieussens alla scoperta della membrana nervosa del vestibolo, poi emette la sua opinione; ora, secondo le sue osservazioni, questa membrana sarebbe tesa a mo'di una tela di ragno, attraverso la cavità vestibolare, che essa dividerebbe così in due cavità secondarie, una superiore più grande e l'altra inferiore; da questa membrana, ora quadrata, ora semilunare, partirebbero dei filamenti pei canali semicircolari (1). Queste poche parole ci mostrano che Morgagni, il quale avea tanto ben descritti i piccoli crivelli attraverso i quali si stacciano le divisioni del nervo acustico, era stato molto meno felice nello studio del modo di terminazione di questo nervo. La verità e l'amicizia dovean farne un difensore di Valsalva: l'errore l'ha collocato nel numero dei suoi avversari.

Cotugno, nel 1761, seguì gli errori del Morgagni, come l'attestano le parole seguenti: Tutte le divisioni che il nervo acustico invia « nel vestibolo si espandono in una membrana che segmenta questa cavità, e che la divide in due parti, l'una anteriore e superiore, « l'altra posteriore. Io chiamo questa membrana *sello nervoso del « vestibolo* (1) ».

Dopo una descrizione così erronea, Cotugno credette potersi permettere un'ironia all'indirizzo di Valsalva. - Che cosa sono dunque « le onde sonore di Valsalva? egli esclama. Uno di quei sogni che « fa talvolta anche il buon Omero (2) ». Questa ironia è tanto più strana nella bocca di Cotugno, in quanto che essa è diretta ad un punto dell'opera, in seguito del quale Valsalva descrive il liquido del laberinto osseo, e che nel lavoro di Cotugno essa segue immediatamente ad un articolo nel quale questo autore reclama per sé la scoperta di questo stesso liquido.

Viene finalmente Scarpa. Egli nel 1794, riprende *ab ovo*, tutto lo studio del laberinto membranoso, descrive l'otricolo, il sacculo; i canali semicircolari, la porzione molle della lamina spirale, i due liquidi del laberinto, il cammino ed il modo di terminazione dei nervi uditivi, con quella esattezza, con quella precisione, con quella severità che non appartengono se non agli osservatori eminenti. Dimostra inoltre, che in tutta la serie degli animali vertebrati l'organo fondamentale del senso dell'udito è costituito sopra uno stesso tipo. Perché avviene che in questo ammirabile lavoro l'illustre anatomico italiano si mostra ingrato verso i suoi predecessori? « La dottrina

(1) Morgagni, *Epist. anat.* 1740, pag. 449 e 453

(2) Cotugno, *De aquaeductibus auris hum.* 1761 pag. 20.

(3) *Quid zonae sonorum a Valsalva proponatur? Aliquod in quo bonus dormitarit Homerus* (op. cit., p. 23).

« delle onde sonore, dice Scarpa, non ha trovato finora alcun partigiano oltre il suo autore ». Dire che Valsalva ha inventato una dottrina, cioè una semplice teorica dell'udito, era sicuramente un commettere grande atto d'ingiustizia: imperocchè Valsalva non eleva alcuna teorica; osserva, poi espone con semplicità e chiarezza i fatti, tali quali si presentano alla sua osservazione. Scarpa non poteva ingannarsi sul valore di questi fatti. I termini nei quali sono enunciati non sono punto ambigui; le figure che li rappresentano non sono meno concludenti. Ma era riserbato a Valsalva di imprendere per primo lo studio del senso dell'udito con una grande superiorità di vedute, e di aver contro di sé i suoi più illustri compatriotti.

Dopo il lavoro di Scarpa venne quello di Breschet, letto all'Accademia delle scienze dal 1830 al 1834. In questa memoria estremamente voluminosa, non si trova che un solo fatto nuovo: l'esistenza della polvere calcarea del vestibolo, polvere che Morgagni dapprima e poi Scarpa aveano già veduta, e che l'ultimo avea anche paragonata alle pietre uditive dei pesci, ma che finì per considerare come un ammasso di fibrille nervose. Breschet ebbe il merito di riconoscere che la polvere calcarea dell'otricolo e del sacculo, benché corrisponda ai nervi oticolare e sacculare, ne è indipendente. Questo fatto offriva senza dubbio un certo interesse. Però non era che un fatto isolato; ed un fatto tanto semplice non poteva aprirgli le porte dell'Istituto, oggetto delle sue più ardenti aspirazioni. Per ingrandirne l'importanza, volle ricostruire su questi pochi granelli di polvere tutta la storia del laberinto. Per una simile opera il futuro accademico non possedeva alcuna ricerca propria. Ma avea nelle sue mani il lavoro di Scarpa, miniera feconda ed appena nota in Francia. Vi attinse largamente, mascherando i punti improntati con parole nuove. E come vi sono pochi o nessun lettore che abbia il tempo o la volontà di rimontare alle sorgenti per apprezzare il valore dell'opera che legge: come, da un'altra parte, vi sono molti i quali pensano che non si possono creare parole nuove senza dire cose nuove, così Breschet poteva sperare che un lavoro rabberciato su questi dati sarebbe accolto col furore che si addice alle opere di progresso, e tale difatti fu l'accoglienza che gli venne fatta. Al certo, questo lavoro non era un progresso: era un'opera audace ed abile: audace perchè occorreva molto ardire per osare di impossessarsi in pieno secolo XIX. delle ricerche di un uomo che possedeva un nome europeo; abile, perchè bisognava esserlo, per costruirsi sopra una simile base la riputazione di grande anatomico.

Breschet ebbe un altro torto ancora. Per completare la sua troppo voluminosa memoria, credette dover arricchirla di alcuni cenni storici. Ma questi cenni non sono attinti alla lettura degli autori originali, che egli cita spessissimo senz'averli letti e sulla fede di altri

autori. Per non prolungare questo esame critico, che forse si troverà troppo severo. e che mi sforzo però di rendere molto meno aspro, ne citerò solo un esempio preso a caso: « Raimondo Vieussens, dice egli, « parla più lungamente di Valsalva del liquido del laberinto, egli dice *espressamente*. che è contenuto nel vestibolo, nella chiocciola e « nei canali semicircolari ». Questo passaggio contiene due errori: 1° Valsalva parla molto lungamente e soprattutto molto chiaramente del liquido del laberinto; 2° Vieussens, al contrario, non ne parla. Come potrebbe parlarne se egli ammette che tutto il laberinto è pieno d'aria! Quasi ad ogni pagina ritorna su quest'aria, sulla sua tenuità, sull'ufficio importante che ha nell'udito, etc. !!! Tutta la storia di Breschet presenta questa stessa impronta d'esattezza.

CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI ORGANI DEI SENSI;  
PARALLELO DI QUESTI ORGANI.

Gli organi dei sensi variano nel loro modo di conformazione e nella loro struttura come gli stimoli che debbono agire su di essi variano nella loro natura. Però, paragonandoli tra loro, non si tarda a riconoscere che comprendono nella loro composizione una parte essenziale o comune, e parti accessorie proprie a ciascuno di essi.

La PARTE ESSENZIALE o *fondamentale* dei sensi è una membrana, rappresentata dal derma pel senso del tatto, dalla *mucosa linguale* pel senso del gusto, dalla *pituitaria* pel senso dell'odorato, dalla *retina* pel senso della vista, dal *laberinto membranoso* pel senso dell'udito.

Nell'osservare questa membrana, dotata di una squisita sensibilità e comune a tutt'i sensi, non si potrebbe sconoscere la stretta parentela che li unisce. Tutti derivano evidentemente da uno stesso tipo di cui il senso del tatto ci offre la espressione più semplice: gustare, è lo stesso che toccare con l'organo del gusto le molecole saporose dei corpi; odorare, è lo stesso che toccare con la pituitaria le molecole odorose; vedere ed udire è lo stesso che toccare con la retina e col laberinto, da una parte, le vibrazioni che questi stessi corpi imprimono all'etere, e dall'altra quelle che essi trasmettono all'atmosfera.

Le PARTI ACCESSORIE dei sensi hanno per compito, ora di attenuare le impressioni che quelli ricevono ed ora di favorirle.

Le prime fanno l'ufficio di organi protettori: moderando l'azione degli stimoli, risparmiano la sensibilità dell'organo fondamentale che non tarderebbe ad attutirsi. A questa classe appartengono lo strato epidermico della pelle e quello della lingua che proteggono le papille sottostanti; l'eminenza nasale, che protegge la pituitaria contro l'azione dei corpi estranei ed anche contro l'influenza troppo diretta

della corrente odorifera; il costrittore delle narici, che devia questa corrente; le sopracciglia, le palpebre e l'iride che impediscono ai raggi luminosi di giungere sulla retina quando sono troppo numerosi o troppo intensi; i muscoli che fan deviare il padiglione dell'orecchio dai suoni troppo acuti; la membrana del timpano ed il suo muscolo tensore. il cui ufficio è analogo etc.

Le seconde più importanti, compiono un ufficio opposto: facilitano l'accesso dei sensi agli stimoli esterni, moltiplicano i punti di contatto tra questi stimoli e l'apparecchio sensoriale: accrescono in conseguenza l'intensità delle impressioni, che sarebbero troppo deboli per essere percepite, ed aggiungono con questo meccanismo una nuova estensione alla sfera delle nostre sensazioni. Non mai la natura si è mostrata più ammirabile nelle sue opere come nei mezzi messi in uso per realizzare questi diversi perfezionamenti.

Abbiamo visto come, per concedere al senso del tatto maggior delicatezza, la natura provveda il derma di papille nelle quali si espandono le ultime divisioni dei nervi sensitivi; e come nelle regioni ove queste papille sono più sviluppate, dia loro per punto di appoggio un apparecchio meccanico composto di pezzi multipli e mobili, di modochè se i corpi estranei non si applicano su di esso o vi si applicano malamente, queste possono al converso applicarsi su di questi e percorrerne tutt'i contorni.

Per perfezionare il senso del gusto, l'ha coperto anche d'innumerabili sporgenze, poi ha situato nelle sue vicinanze organi secretori incaricati di sciogliere i corpi saporosi e d'inondare con le molecole di questi il corpo papillare della lingua.

Per sviluppare il senso dell'odorato, ha moltiplicato la superficie della pituitaria dispiegandola su lamine ossee avvolte a volute.

Per facilitare ai coni luminosi partiti dai diversi punti dell'orizzonte l'accesso sulla retina, ha disposto in avanti di questa membrana un apparecchio diottrico, che le trasmette un'immagine ridotta di tutt'i corpi esposti ai nostri sguardi, ed un diaframma che elimina da questi con i raggi eccentrici affine di dare alle immagini una maggiore chiarezza.

Per favorire le oscillazioni dei nervi dell'udito mercè le onde sonore ha posto in avanti delle ultime divisioni de'medesimi un apparecchio acustico rappresentato dal padiglione dell'orecchio ed al di là di questo un secondo apparecchio di rinforzo costituito dalla cassa del timpano.

Ad ogni senso è annesso un piccolo gruppo di muscoli.—Sotto la pelle si trovano muscoli membranacei; che aderiscono ad essa. in generale, soltanto per una estremità: sono i *muscoli pelticciat*, molto rudimentali nell'uomo, nel quale si osservano sulle parti laterali del collo, intorno al cranio ed alla faccia, molto sviluppati al contrario in

molti animali. — Sotto le papille della lingua esiste un corpo carnoso che le imprime svariati movimenti e che, applicandosi alle diverse pareti della bocca e soprattutto alla superiore, le permette di schiacciare certe sostanze sapide e di spanderle sulle superficie. — L'entrata delle fosse nasali è circondata da un apparecchio muscolare che la chiude o la dilata, secondo che le molecole odorose sono gradevoli o sgradevoli. — Due gruppi di muscoli appartengono al senso della vista e dell'udito: l'uno superficiale, destinato a muovere le sopracciglia, le palpebre, il padiglione dell'orecchio; l'altro profondo che dirige la retina verso gli oggetti di cui vogliamo ricevere le impressioni, e che tende o rilascia la membrana del timpano.

Tra tutt'i nostri organi, i sensi si distinguono pel gran numero di branche nervose che ricevono. Alcune di queste branche, le più gracili in generale, si perdono nell'apparecchio muscolare. Le altre sono branche sensitive che presiedono, talune alla sensibilità speciale, l'altra alla sensibilità generale.

Gli organi dell'udito, della vista e dell'odorato hanno per sede di loro sensibilità speciale, i nervi acustici, gli ottici, gli olfattivi e per agenti di loro sensibilità generale branche emanate dalla porzione ganglionare del quinto paio. Questi due ordini di fibre nervose si trovano anche nel senso del gusto ed in quello del tatto? La maggior parte dei fisiologi risponde negativamente. Io inclino piuttosto ad ammetterli. Poichè il glosso-faringeo ed il nervo linguale presiedono alla sensibilità tattile ed alla gustativa, possiamo legittimamente conchiudere che ognuna delle loro fibre riunisca in sè queste due attitudini? Poichè i due modi di sensibilità sono affidati negli altri sensi speciali, a due ordini differenti di tubi nervosi, non è ragionevole ammettere che sia lo stesso pel senso del gusto, senso così speciale come quelli dell'odorato, della vista, dell'udito? Perchè non esisterebbero, sotto il nevrilemma del glosso-faringeo e sotto quello del linguale, fibre dei due ordini, le une destinate alla sensibilità generale, le altre alla sensibilità speciale? In luogo di formare branche e divisioni distinte, si troverebbero miste, e vero, nel modo più intimo. Ma non vediamo noi i nervi motori ed i sensitivi mischiarsi su quasi tutta l'estensione del loro cammino? E pure i due ordini di fibre che compongono i nervi misti non differiscono meno dei due ordini di fibre preposti alla sensibilità.

Le precedenti considerazioni sono anche applicabili al senso del tatto, imperocchè la pelle è dotata anche di parecchi modi di sensibilità. La sensazione che proviamo al contatto dei corpi differisce molto da quella che succede al solletico, da quella che è determinata dall'impressione di un corpo freddo, da quella che producono le barbe di una penna o il punzecchiare di un insetto, etc.; non siamo noi quindi autorizzati a pensare che ad ognuno di questi modi di sensibilità corrisponda anche un ordine speciale di fibre sensitive?

Paragonati per la loro situazione, gli organi dei sensi si potrebbero distinguere in mediani e laterali.

I sensi mediani, al numero di due, quello del tatto e quello del gusto, sono grandemente analoghi, sia che si considerino nella loro parte fondamentale, sia in quelle accessorie: un contatto immediato è la condizione necessaria di tutte le impressioni che provano. Poco importa che gli agenti di questo contatto si presentino più abitualmente allo stato solido pel primo, allo stato liquido pel secondo.

I sensi laterali sotto questo punto di vista differiscono molto dai precedenti. Per essi non più contatto immediato; un fluido sottile, intermediario, loro trasmette gli effluvi odorosi, le onde luminose e le onde sonore emanate da corpi più o meno lontani; inoltre la loro parte essenziale si mostra più delicata e le loro parti accessorie più complicate.

FINE DEL TERZO VOLUME.



# INDICE DEL TERZO VOLUME

## NEUROLOGIA

CONSIDERAZIONI GENERALI SULL'APPARCCCHIO DELL'INNERVAZIONE

pag. 1

### I. — SISTEMA NERVOSO CENTRALE

#### CONSIDERAZIONI GENERALI

|   |   |
|---|---|
| § 1. Delle due sostanze del sistema nervoso centrale  | 5 |
| A. Struttura della sostanza grigia                    | 6 |
| B. Struttura della sostanza bianca                    | 8 |
| C. Attribuzioni proprie ad ognuna delle due sostanze. | 9 |

#### DEGLI INVOLUCRI DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

|  |    |
|--|----|
| DURA-MADRE.                                    | 10 |
| § 1. Dura-madre cranica                        | 10 |
| A. Superficie esterna della dura-madre cranica | 11 |
| B. Superficie interna della dura madre cranica | 12 |
| C. Struttura della dura-madre cranica          | 17 |
| § 2. Dura-madre rachidea                       | 22 |
| ARACNOIDE                                      | 24 |
| § 1. Aracnoide cranica                         | 25 |
| § 2. Aracnoide rachidea.                       | 29 |
| PIA-MADRE                                      | 30 |
| LQUIDO CEPALO-RACHIDEO                         | 32 |
| GRANULAZIONI MENINGEE                          | 37 |

#### DELL'ASSE ENCEFALO-MIDOLLARE

|                    |    |
|--------------------|----|
| § 1. Dell'encefalo | 40 |
|--------------------|----|

## DEL CERVELLO

|  |         |
|--|---------|
| § 1. Conformazione esterna del cervello .                | pag. 47 |
| A. Faccia superiore o convessa del cervello              | • 47    |
| B. Faccia inferiore, o base del cervello                 | • 49    |
| 1. Parti laterali della base del cervello                | • 50    |
| 2. Parte mediana della base del cervello                 | • 53    |
| C. Delle circonvoluzioni del cervello                    | • 58    |
| 1. Conformazione esterna delle circonvoluzioni           | • 59    |
| 2. Modo di aggruppamento delle circonvoluzioni           | • 61    |
| 3. Struttura delle circonvoluzioni                       | • 67    |
| § 1. Conformazione interna del cervello                  | 70      |
| A. Del corpo calloso.                                    | • 71    |
| B. Setto lucido.   | 78      |
| C. Del trigono cerebrale o volta a quattro pilastri      | 77      |
| D. Della tela coroidea                                   | • 82    |
| E. Glandola pineale                                      | 85      |
| F. Del ventricolo medio                                  | 87      |
| G. Dei ventricoli laterali                               | • 91    |
| a. Parte anteriore e superiore dei ventricoli laterali   | • 93    |
| 1. Corpi striati.  | 94      |
| 2. Talamo ottici.  | 96      |
| 3. Lamina cornea   | 98      |
| 4. Bandeletta semi-circolare                             | • 99    |
| 5. Plessi coroidei                                       | 99      |
| b. Parte mediana o riflessa dei Ventricoli laterali      | • 100   |
| c. Parte posteriore o occipitale dei ventricoli laterali | • 103   |
| H. Membrana che riveste le pareti dei ventricoli         | 105     |

## CERVELLETTO

|  |     |
|--|-----|
| § 1. Conformazione esterna del cervelletto               | 107 |
| § 2. Solchi, lobuli, laminae e laminette del cervelletto | 112 |
| § 3. Conformazione interna del cervelletto               | 113 |
| § 4. Del quarto ventricolo, e ventricolo del cervelletto | 115 |
| § 5. Struttura del cervelletto                           | 119 |

## DELL' ISTMO DELL' ENCEFALO

|  |       |
|--|-------|
| § 1. Piano superiore dell'istmo dell'encefalo            | • 123 |
| § 2. Piano inferiore dell'istmo dell'encefalo            | • 126 |
| A. Della protuberanza e dei suoi prolungamenti           | • 126 |
| B. Struttura della protuberanza e dei suoi prolungamenti | • 129 |

## BULBO RACHIDEO

|   |       |
|---|-------|
| § 1. Conformazione esterna del bulbo rachideo | • 126 |
| § 2. Struttura del bulbo rachideo             | • 148 |

|   |          |
|---|----------|
| A. Parti comuni al bulbo ed alla midolla.   | pag. 142 |
| B. Parti che si uniscono il bulbo a quelle provenienti dalla midolla spinale  | 151      |
| C. Studio del bulbo per mezzo dei tagli orizzontali, praticati sui diversi punti della sua lunghezza, ed in seguito sottomessi all'esame microscopico | 155      |
| H. Midolla spinale .  | 162      |
| § 1. Conformazione esterna della midolla spinale  | • 166    |
| A. Superficie esterna della midolla spinale rivestito del suo involucro proprio   | 166      |
| B. Pia-madre spinale  | 168      |
| C. Della midolla spinale spogliata dal suo involucro .  | 172      |
| § 2. Conformazione interna della midolla spinale  | 176      |
| § 3. Struttura della midolla spinale  | 181      |
| D. Funzioni della midolla spinale   | 190      |
| a. Della midolla spinale considerata come organo conduttore .   | 190      |
| b. Della midolla considerata come centro d'innervazione   | 192      |
| III. Costituzione generale dell'asse encefalo-midollare.  | • 194    |
| § 1. Modo di ripartizione della sostanza grigia   | • 195    |
| § 2. Della sostanza bianca considerata nel suo modo di ripartizione e nella sua continuità  | 198      |
| A. Fibre longitudinali  | 198      |
| B. Fibre trasversali del centro nervoso   | 203      |
| C. Fibre antero-posteriori.   | • 208    |
| D. Fibre anulari  | 209      |
| § 3. Apparecchi formati dall'associazione delle due sostanze .  | 210      |
| IV. Sviluppo dell'asse cerebro-spinale  | 211      |
| § 1. Sviluppo della midolla spinale   | 212      |
| A. Sviluppo della terza vescicola encefalica  | 213      |
| B. Sviluppo della seconda vescicola encefalica  | 215      |
| C. Sviluppo della vescicola encefalica anteriore .  | 215      |
| a. Vescicola mediana  | 216      |
| b. Vescicole laterali   | 216      |

## II. — SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

### CONSIDERAZIONI GENERALI

#### DEI NERVI IN GENERALE

|  |       |
|--|-------|
| § 1. Conformazione esterna dei nervi   | • 220 |
| A. Origine dei nervi                   | 220   |
| B. Numero, volume, direzione dei nervi | 221   |
| C. Divisione, anastomosi dei nervi     | 223   |
| D. Rapporti dei nervi                  | 225   |
| E. Terminazione dei nervi              | 229   |
| F. Ineguale ripartizione dei nervi     | 236   |
| § 2. Struttura dei nervi               | • 238 |

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| A. Fasci nervosi                  | pag. 239 |
| B. Tubi nervosi                   | » 240    |
| C. Del nevrilemma.                | » 244    |
| D. Vasi dei nervi, nervi nervorum | » 244    |
| § 3. Proprietà dei nervi          | » 245    |
| A. Proprietà fisiche.             | » 245    |
| B. Proprietà fisiologiche         | » 146    |
| a. Conducibilità dei nervi        | » 246    |
| b. Eccitabilità dei nervi         | 247      |

#### DEI GANGLI IN GENERALE

|   |       |
|---|-------|
| § 1. Conformazione esterna dei gangli             | » 250 |
| § 2. Classificazione dei gangli                   | 251   |
| A. Gangli del sistema nervoso della vita animale  | » 251 |
| B. Gangli del sistema nervoso della vita organica | » 252 |
| § 3. Struttura dei gangli                         | » 253 |

#### DEI NERVI IN PARTICOLARE

|   |       |
|---|-------|
| NERVI CRANICI                                       | 259   |
| § 1. Primo paio, o nervi olfattivi                  | » 264 |
| A. Origine dei nervi olfattivi                      | 265   |
| B. Tronco e bulbo dei nervi olfattivi               | » 267 |
| C. Branche terminali dei nervi olfattivi            | » 268 |
| D. Funzioni dei nervi olfattivi.                    | » 271 |
| § 2. Secondo paio, o nervi ottici                   | » 272 |
| A. Origine dei nervi ottici                         | 272   |
| B. Commessura dei nervi ottici                      | » 275 |
| C. Cammino, rapporti, terminazione dei nervi ottici | » 277 |
| D. Struttura dei nervi ottici                       | » 278 |
| E. Funzioni dei nervi ottici                        | 280   |
| § 3. Terzo paio, o nervi motori oculari comuni      | 281   |
| § 4. Quarto paio, o nervi patetici.                 | 287   |
| § 5. Quinto paio, o nervi trigemelli                | » 290 |
| I. Brancha oftalmica di Willis                      | » 292 |
| D. Ganglio oftalmico                                | 299   |
| E. Sguardo generale sulla brancha oftalmica         | 301   |
| II. Nervo mascellare superiore                      | 302   |
| Ganglio sfeno-palatino                              | » 307 |
| III. Nervo mascellare inferiore                     | 311   |
| Ganglio otico.                                      | 320   |
| Sguardo generale sul nervo mascellare inferiore     | 321   |
| Parallelo delle tre brancha del ganglio di Gasser   | 322   |
| Funzioni del quinto paio.                           | » 325 |
| § 6. Sesto paio, o nervi motori oculari esterni     | » 328 |
| § 7. Settimo paio, o nervo facciale                 | » 330 |
| A. Branche collaterali del nervo facciale           | 337   |
| B. Brancha terminale superiore o temporo-facciale   | » 344 |

|  |     |     |
|--|-----|-----|
| C. Brancha terminale inferiore o cervico-facciale. | pag | 346 |
| § 8. Ottavo paio o nervi auditivi .                |     | 354 |
| § 9. Nono paio o nervi glosso-faringei .           |     | 360 |
| § 10. Decimo paio, o nervi pneumogastrici          |     | 369 |
| A. Rami cervicali dello pneumogastrico             |     | 375 |
| B. Branche toraciche dello pneumogastrico          |     | 379 |
| C. Branche addominali dei pneumogastrici           |     | 382 |
| § 11. Undecimo paio, o nervi spinali               |     | 388 |
| § 12. Dodicesimo paio, o nervo grande ipoglosso    |     | 394 |

#### NERVI SPINALI

|   |     |
|---|-----|
| I. Radici dei nervi spinali                               | 404 |
| A. Origine apparente dei nervi spinali                    | 404 |
| B. Origine reale dei nervi spinali                        | 405 |
| C. Cammino, rapporti delle radici anteriori e posteriori  | 406 |
| D. Ganglii spinali  | 407 |
| E. Proprietà delle radici anteriori e posteriori          | 408 |
| II. Branche posteriori dei nervi spinali                  | 410 |
| A. Branche sott'occipitali                                | 411 |
| B. Branche cervicali                                      | 413 |
| C. Branche toraciche                                      | 414 |
| D. Branche addomino-pelviche.                             | 414 |
| III. Branche anteriori dei nervi spinali                  | 415 |
| § 1. Branche anteriori dei quattro primi nervi cervicali. | 417 |

#### PLESSO CERVICALE

|  |     |
|--|-----|
| 1. Branche superficiali del plesso cervicale                                     | 419 |
| 2. Branche profonde del plesso cervicale   | 423 |
| § 2. Branche anteriori dello quattro ultime paia cervicali e della prima dorsale | 428 |

#### PLESSO BRACHIALE

|   |     |
|---|-----|
| A. Branche collaterali del plesso brachiale.          | 431 |
| a. Branche collaterali superiori                      | 431 |
| b. Branche collaterali medie del plesso brachiale     | 433 |
| c. Branche collaterali inferiori del plesso brachiale | 435 |
| B. Branche terminali del plesso brachiale.            | 435 |
| I. Nervo ascellare                                    | 435 |
| II. Nervo brachiale cutaneo interno                   | 437 |
| III. Nervo muscolo-cutaneo                            | 440 |
| IV. Nervo mediano                                     | 441 |
| A. Branche collaterali del mediano                    | 442 |
| B. Branche terminali del mediano                      | 444 |
| V. Nervo cubitale                                     | 446 |
| A. Branche collaterali del cubitale                   | 447 |
| B. Branche terminali o palmari del cubitale           | 448 |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| VI. Nervo radiale                  | pag. 449 |
| A. Branche collaterali del radiale | 450      |
| B. Branche terminali del radiale   | 450      |

### CONSIDERAZIONI GENERALI SUI NERVI DELL'ARTO TORACICO

|   |     |
|---|-----|
| A. Nervi motori dell'arto toracico                | 453 |
| B. Nervi sensitivi dell'arto toracico             | 454 |
| § 3. Branche anteriori dei nervi dorsali          | 458 |
| A. Caratteri comuni ai nervi intercostali         | 458 |
| B. Caratteri differenziali dei nervi intercostali | 460 |
| § 4. Branche anteriori dei nervi lombari          | 462 |

### PLESSO LOMBARE

|   |     |
|---|-----|
| 1. Branche collaterali del plesso lombare | 465 |
| 2. Branche terminali del plesso lombare   | 468 |
| I. Nervo crurale                          | 468 |
| II. Nervo otturatore                      | 473 |
| III. Nervo lombo-sacrale                  | 474 |
| § 5. Branche anteriori dei nervi sacrali  | 484 |

### PLESSO SACRALE

|  |     |
|--|-----|
| A. Branche collaterali anteriori del plesso sacrale                    | 476 |
| B. Branche collaterali posteriori del plesso sacrale                   | 478 |
| I. Grande nervo sciatico   | 481 |
| II. Nervo sciatico popliteo esterno                                    | 483 |
| A. Branche collaterali dello sciatico popliteo esterno                 | 484 |
| B. Branche terminali dello sciatico popliteo esterno                   | 484 |
| III. Nervo sciatico popliteo interno                                   | 487 |
| A. Branche collaterali dello sciatico popliteo interno                 | 488 |
| a. Branche che nascono nel cavo popliteo                               | 488 |
| b. Branche che nascono dal tibiale posteriore                          | 489 |
| B. Branche terminali dello sciatico popliteo interno, o nervi plantari | 491 |

### NERVO GRAN SIMPATICO

|   |     |
|---|-----|
| I. Considerazioni generali  | 496 |
| § 1. Tronco e parte centrale del gran simpatico                                   | 496 |
| § 2. Radici e parti afferenti del gran simpatico                                  | 500 |
| § 3. Branche e parti efferenti del gran simpatico                                 | 504 |
| II. Gangli del gran simpatico considerati come centri d'irradiazione              | 506 |
| § 1. Porzione cervicale del gran simpatico  | 506 |
| I. Ganglio cervicale superiore  | 509 |
| A. Branche superiori o ascendenti del ganglio cervicale superiore                 | 511 |
| a. Branche che uniscono il ganglio cervicale superiore al pajo cranico posteriore | 511 |
| b. Brancha che unisce il ganglio cervicale superiore al pajo cranico anteriore    | 512 |

|   |          |
|---|----------|
| B. Branche esterne del ganglio cervicale superiore .                | pag. 515 |
| C. Branca inferiore o discendente del ganglio cervicale superiore.  | 516      |
| D. Branche posteriori del ganglio cervicale superiore               | » 516    |
| E. Branche anteriori o carotidiche del ganglio cervicale superiore. | 517      |
| F. Branche interne o viscerali del ganglio cervicale superiore      | » 518    |
| II. Ganglio cervicale medio   | » 518    |
| III. Ganglio cervicale inferiore                                    | » 519    |
| IV. Nervi cardiaci  | » 521    |
| § 2. Porzione toracica del gran simpatico                           | » 525    |
| I. Nervi splanonici   | » 527    |
| II. Gangli semi-lunari  | » 529    |
| III. Plesso solare  | » 530    |
| § 3. Porzione lombare del gran simpatico                            | » 535    |
| § 4. Porzione sacrale del gran simpatico                            | » 538    |
| Plesso ipogastrico.   | » 539    |

## ORGANI DEI SENSI

### CONSIDERAZIONI GENERALI

|  |       |
|--|-------|
| SENDO DEL TATTO.                                   | » 544 |
| CONFORMAZIONE ESTERNA DELLA PELLE                  | » 546 |
| § 1. Sito ed estensione della pelle                | » 546 |
| § 2. Spessezza, resistenza, elasticità della pelle | 550   |
| § 3. Colore della pelle .                          | » 552 |
| § 4. Superficie esterna della pelle                | » 553 |
| § 5. Superficie interna della pelle                | 556   |

### STRUTTURA DELLA PELLE

|   |       |
|---|-------|
| § 1. Del derma e delle sue dipendenze.  | » 560 |
| A. Papille della pelle  | » 564 |
| a. Struttura della papille  | » 566 |
| B. Glandole sudorifere  | » 572 |
| a. Situazione, numero, volume delle glandole sudorifere.  | » 572 |
| b. Corpi e dotti escretori delle glandole sudorifere  | » 579 |
| c. Struttura, sviluppo, funzioni delle glandole sudorifere.   | » 583 |
| C. Glandole sebacee .   | » 587 |
| a. Glandole sebacee che si aprono nella cavità dei follicoli piliferi                                   | » 590 |
| b. Glandole sebacee che si aprono sulla superficie della pelle e danno passaggio ad un pelo rudimentale | » 594 |
| c. Glandole sebacee che si aprono alla superficie della pelle e non danno passaggio ad alcun pelo       | » 596 |
| d. Struttura e sviluppo della glandole sebacee  | 597   |
| D. Vasi e nervi del derma   | » 598 |
| § 2. Dell' epidermide   | » 600 |
| A. Conformazione esterna dell' epidermide .   | » 601 |
| B. Struttura dell' epidermide   | » 603 |
| C. Struttura intima dello strato mucoso   | » 605 |

|  |          |
|--|----------|
| 1. Le cellule pigmentari differiscono secondo la loro situazione   | pag. 606 |
| 2. Le cellule pigmentari differiscono secondo le razze   | • 607    |
| 3. Le cellule pigmentari differiscono secondo gli individui, secondo la parte del corpo in cui si considerano, ed anche secondo che questa parte è coverta o esposta all'azione dell'aria e della luce | • 611    |
| D. Struttura intima dello strato corneo  | • 612    |
| E. Sviluppo dell'epidermide  | • 614    |
| F. Proprietà ed usi dell'epidermide.   | • 615    |
| § 3. Dei peli e dei follicoli peliferi   | • 617    |
| A. Follicolo pilifero.   | • 617    |
| B. Sistema peloso  | • 621    |
| 1. Situazione, distribuzione, conformazione esterna dei peli   | • 621    |
| 2. Struttura dei peli  | • 624    |
| 3. Sviluppo dei peli   | • 628    |
| § 4. Delle unghie  | • 629    |
| A. Derma peri-ungueale   | • 630    |
| B. Dell'unghia propriamente detta  | • 632    |

#### SENSO DEL GUSTO

|   |       |
|---|-------|
| § 1. Spessezza, consistenza, colore della mucosa linguale | 637   |
| § 2. Superficie libera e papillare della mucosa linguale. | • 638 |
| § 3. Struttura della mucosa linguale                      | • 645 |
| A. Strato epiteliale                                      | • 645 |
| B. Derma, nervi, vasi della mucosa linguale               | • 647 |

#### SENSO DELL'ODORATO

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| § 1. Conformazione esterna del naso | • 651 |
| § 2. Struttura del naso.            | • 652 |
| A. Scheletro del naso               | • 652 |
| B. Muscoli del naso.                | • 656 |
| C. Strato cutaneo, strato mucoso    | 659   |
| D. Vasi e nervi del naso            | • 662 |

#### NARICI O VESTIBOLI DELLE FOSSE NASALI

##### FOSSE NASALI

|   |       |
|---|-------|
| § 1. Disposizione generale della pituitaria | • 668 |
| § 2. Struttura della pituitaria             | • 673 |
| A. Derma                                    | • 673 |
| B. Epitelio                                 | • 674 |
| C. Ghiandole della pituitaria               | • 675 |
| D. Vasi e nervi della pituitaria            | • 680 |
| DENTRO-CAVITÀ DELLE FOSSE NASALI            | • 682 |

## SENSO DELLA VISTA

### PARTI ACCESSORIE DEL SENSO DELLA VISTA

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>§ 1. Sopracciglia</b>                                  | <b>pag. 685</b> |
| <b>§ 2. Palpebre</b>                                      | <b>• 687</b>    |
| A. Conformazione esterna delle palpebre                   | • 688           |
| B. Struttura delle palpebre                               | • 692           |
| C. Congiuntiva.   | 696             |
| 1. Disposizione generale della congiuntiva                | • 697           |
| 2. Struttura della congiuntiva                            | 698             |
| D. Glandole delle palpebre                                | • 701           |
| a. Glandole della pelle.                                  | • 701           |
| b. Glandole situate sul contorno dell'orifizio palpebrale | • 702           |
| 1. Glandole di Meibomio                                   | • 703           |
| 2. Glandole ciliari                                       | • 705           |
| 3. Caruncola lagrimale.                                   | • 706           |
| E. Arterie, vene e nervi delle palpebre                   | • 708           |
| <b>§ 3. Apparecchio lagrimale</b>                         | <b>• 710</b>    |
| A. Glandola lagrimale                                     | • 710           |
| B. Punti lagrimali  | • 715           |
| C. Canali lagrimali.                                      | • 716           |
| D. Sacco lagrimale.                                       | • 718           |
| E. Canale nasale  | • 719           |

### DEL GLOBO DELL'OCCHIO

|   |              |
|---|--------------|
| <b>§ 1. Rapporti del globo dell'occhio</b>            | <b>• 723</b> |
| <b>§ 2. Forma, volume, peso del globo dell'occhio</b> | <b>• 724</b> |
| <b>§ 3. Sclerotica</b>                                | <b>• 730</b> |
| <b>§ 4. Cornea</b>                                    | <b>• 736</b> |
| A. Spessezza, modo di conformazione della cornea      | 737          |
| B. Struttura della cornea                             | • 739        |
| <b>§ 5. Coroide</b>                                   | <b>• 743</b> |
| A. Conformazione esterna della coroide                | • 743        |
| 1. Muscolo ciliare                                    | • 745        |
| 2. Corpo ciliare                                      | • 748        |
| B. Struttura della coroide                            | • 748        |
| a. Strato celluloso della coroide                     | 748          |
| b. Strato profondo o pigmentario della coroide        | • 750        |
| c. Strato vascolare della coroide                     | • 752        |
| <b>§ 6. Iride</b>                                     | <b>• 757</b> |
| A. Conformazione esterna dell'iride                   | • 758        |
| B. Struttura dell'iride                               | • 761        |
| a. Fibre laminose e cellule pigmentarie               | • 763        |
| b. Muscoli e nervi dell'iride                         | • 764        |
| c. Arterie e vene dell'iride.                         | • 766        |
| d. Membrana papillare                                 | • 769        |

EMPENHO N.º \_\_\_\_\_  
DE \_\_\_\_\_ / 1954 / 196 \_\_\_\_\_



|  |          |
|--|----------|
| § 7. Retina                              | pag. 770 |
| A. Conformazione esterna della retina    | • 770    |
| B. Struttura della retina                | • 773    |
| § 8. Corpo vitreo                        | • 780    |
| Struttura del corpo vitreo               | • 781    |
| § 9. Cristallino                         | • 785    |
| A. Conformazione esterna del cristallino | • 785    |
| B. Capsula del cristallino               | • 788    |
| C. Sostanza propria del cristallino      | • 790    |
| D. Struttura del cristallino             | • 793    |
| § 10. Umore acqueo; camere dell'occhio   | 798      |

## SENSO DELL'UDITO

### ORECCHIO ESTERNO

|   |       |
|---|-------|
| § 1. Padiglione dell'orecchio .                       | • 800 |
| A. Conformazione esterna del padiglione dell'orecchio | 802   |
| B. Struttura del padiglione                           | • 805 |
| a. Fibro-cartilagine del padiglione dell'orecchio     | • 805 |
| b. Legamenti del padiglione dell'orecchio             | • 807 |
| c. Muscoli del padiglione dell'orecchio               | • 808 |
| d. Pelle del padiglione dell'orecchio                 | • 810 |
| § 2. Condotte uditive esterne                         | • 813 |
| A. Struttura del condotto uditivo                     | • 815 |

### ORECCHIO MEDIO

|  |       |
|--|-------|
| § 1. Cassa del timpano .                                   | • 821 |
| A. Parete esterna della cassa del timpano                  | • 822 |
| B. Parte interna della cassa del timpano                   | • 825 |
| C. Circonferenza della cassa del timpano                   | • 829 |
| D. Catena degli ossicini                                   | • 830 |
| a. Ossicini dell'udito                                     | • 830 |
| b. Legamenti degli ossicini                                | • 834 |
| c. Muscoli degli ossicini                                  | • 835 |
| E. Membrana, arterie, vene e nervi della cassa del timpano | • 838 |
| F. Cellule mastoidee                                       | • 839 |
| G. Tromba di Eustachio                                     | • 840 |

### ORECCHIO INTERNO O LABIRINTO

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| § 1. Labirinto osseo            | • 843 |
| A. Vestibolo osseo              | • 843 |
| a. Parete interna del vestibolo | • 845 |
| b. Parete esterna del vestibolo | • 848 |
| c. Circonferenza del vestibolo  | • 850 |
| B. Canali semicircolari         | • 850 |
| C. Chiocciola                   | • 853 |

|   |          |
|---|----------|
| a. Lamina dei contorni  | pag. 853 |
| b. Asse o nucleo della chiocciola .   | » 855    |
| c. Lamina spirale   | » 856    |
| d. Rampe della chiocciola   | 858      |
| e. Acquedotto della chiocciola  | » 860    |
| f. Condotto uditivo interno   | 861      |
| <b>§ 2. Laberinto membranoso</b>  | 863      |
| A. Vestibolo membranoso   | 864      |
| B. Canali semicircolari membranosi  | 866      |
| C. Chiocciola membranosa  | » 868    |
| D. Liquidi del laberinto osseo e del laberinto membranoso                         | 875      |
| E. Distribuzione e terminazione dei nervi uditivi                                 | 877      |
| F. Arterie e vene del laberinto membranoso  | » 879    |
| <b>Storia del laberinto membranoso</b>  | 880      |
| <b>Considerazioni generali sugli organi dei sensi; parallelo di questi organi</b> | 886      |

EMPENHO N.º \_\_\_\_\_  
DE \_\_\_\_\_ / 1954 / 196 \_\_\_\_\_







