

TRATTATO
DI
Anatomia Veterinaria
VOL. III.

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

TRATTATO

DI

Anatomia Veterinaria

VOL. III.

con 386 illustrazioni

SISTEMA NERVOSO
del Prof. Umberto Zimmerl

DELLA SCUOLA VETERINARIA DI TORINO

ESTESIOLOGIA
del Prof. Virginio Bossi

DELLA SCUOLA VETERINARIA DI PARMA



Casa Editrice

DOTTOR FRANCESCO VALLARDI
MILANO

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

ID 1834

N.º CLASSIFICAÇÃO
0A
SF76L
B745E
1909 v.3
N.º TOMBO
11720

Sy 500 113522

PROPRIETÀ LETTERARIA

SF761

B745+

v 3

INDICE GENERALE DELLE MATERIE

LIBRO SETTIMO. — **Sistema nervoso** del Prof. UMBERTO ZIMMERL.

	<i>Pag.</i>
CAPITOLO I. — Generalità	3
Sviluppo	4
Meningi	8
Dura madre.	10
Aracnoide	14
Pia madre	15
Midollo spinale	19
Conformazione esterna	21
Conformazione interna	22
Struttura	25
Tessuto di sostegno	33
Encefalo	38
Tronco cerebrale	40
Midollo allungato.	41
Parti trasmesse al bulbo del midollo spinale	44
Parti proprie al bulbo	46
Protuberanza anulare	47
Peduncoli cerebrali	50
Tubercoli quadrigemini.	53
Cervelletto	54
Conformazione esterna	55
Conformazione interna	56
Peduncoli cerebellari	59
Valvola di Vieussens	61
Quarto ventricolo.	62
Acquedotto di Silvio	64
Cervello	66
Conformazione esterna	68
I. Emisferi cerebrali	ivi
II. A. Formazioni interemisferiche.	69
B. Scissura interemisferica	71
C. Fessura di Bichat	ivi
III. Mantello cerebrale	72
Circonvoluzione crestata o del corpo calloso od arco superiore del grande lobo limbico	76

	<i>Pag.</i>
Regione extralimbica	78
Struttura delle circonvoluzioni cerebrali.	101
Conformazione interna del cervello.	103
Corpo calloso	104
Nervi di Lancisi o tratti longitudinali del corpo calloso.	106
Trigono cerebrale o volta a quattro pilastri	ivi
Setto lucido	108
Terzo ventricolo	109
Ventricoli laterali.	110
Corno d'Ammon o piede d'ippocampo o grande ippocampo	111
Ependima e liquido ventricolare	112
Pia madre interna — tela e plessi coroidei	ivi
Ghiandola pineale.	113
Talami ottici	114
Corpi striati.	115
Antimuro	116
Capsula interna	117
Centro ovale.	118
Riassunto delle vie sensitive e motrici	119
Circolazione dell'encefalo. <i>Arterie</i>	123
<i>A. Arteria cerebro-spinale.</i>	ivi
Tronco od arteria basilare	124
Arteria spinale mediana o ventrale	128
<i>B. Arteria carotide interna</i>	ivi
Rami collaterali del poligono di Willis.	130
Rami minori del poligono di Willis	134
<i>C. Arteria oftalmica.</i>	135
Vene	ivi
Vene encefaliche	141
Vene cerebrali	ivi
Vene del tronco cerebrale	145
CAPITOLO II. — Origini e terminazioni reali dei nervi cranici	147
Nervi spinali	ivi
Nervi cranici	ivi
CAPITOLO III. — Sistema nervoso periferico	164
Gangli	165
Nervi cranici	166
Omologia fra nervi cranici e spinali	169
I paio: Nervo olfattivo	169
II » Nervo ottico	170
III » Nervo oculo-motore comune	172
IV » Nervo patetico	174
V » Nervo trigemino	176
Porzione cefalica del gran simpatico	190
VI paio: Nervo oculo-motore esterno o abduttore dell'occhio.	192
VII » Nervo facciale	193
VIII » Nervo acustico	201
IX » Nervo glosso-faringeo	202
X » Nervo pneumogastrico o vago	205
Branche collaterali del pneumogastrico	208
XI paio: Nervo spinale o nervo accessorio di Willis	217
XII » Nervo ipoglosso o grande ipoglosso	219
Nervi spinali	220
<i>A. Branche dorsali dei nervi spinali</i>	223
<i>B. Branche ventrali dei nervi spinali.</i>	226
Nervo diaframmatico	228
Plesso brachiale	230

INDICE GENERALE DELLE MATERIE.

	VII
	<i>Pag</i>
Nervi destinati al tronco	232
Nervi destinati alla spalla .	236
Nervi destinati al braccio, all'avambraccio ed alla mano	239
Nervo mediano o cubito plantare .	246
Branche ventrali dei nervi toracici	256
Branche ventrale dei nervi lombari	257
Plesso lombare	ivi
Plesso sacrale .	264
Branche ventrali dei nervi coccigei	277
CAPITOLO III. — Sistema nervoso del gran simpatico	278
CAPITOLO IV. — Sistema nervoso degli uccelli	289
Sistema nervoso centrale	ivi

LIBRO OTTAVO. — **Estesiologia.** del Prof. VIRGILIO BOSSI.

CAPITOLO I. — Organo della vista	297
Tunica fibrosa dell'occhio .	302
Tunica vascolare dell'occhio	307
Strato pigmentario dell'uvea.	320
Retina.	ivi
Mezzi refrangenti del bulbo oculare	328
Zonula ciliare .	332
Organi accessori dell'occhio	335
Muscoli dell'occhio .	ivi
Vasi e nervi dei muscoli oculari .	338
Cavità orbitaria ed aponeurosi orbitaria.	ivi
Sopracciglio	341
Palpebre .	ivi
Membrana nictitante e congiuntiva	344
Apparecchio lacrimale	346
CAPITOLO II. — Organo dell'udito.	353
Orecchio interno	354
Orecchio medio	372
Ossetti dell'udito .	376
Articolazioni degli ossetti dell'udito e loro legamenti	378
Muscoli degli ossetti dell'udito	379
Mucosa timpanica.	ivi
Tuba acustica (di Eustachio).	380
Tasche gutturali	381
Orecchio esterno	383
Organo dell'olfatto	390
Organo del gusto .	392
Comune integumento	394
Caratteri della superficie libera della pelle	ivi
Produzioni epidermiche.	402
Peli	ivi
Sviluppo dei peli .	403
Rinnovamento o muta dei peli	410
Peli tattili .	411
Terminazioni nervose nei peli tattili	412
Unghie	413
Cheratogeno della muraglia	ivi
Tessuto podofilloso	417
Cheratogeno del fettone	419

	<i>Pag.</i>
Cheratogeno della suola	422
Vasi e nervi dei tessuti cheratogeni .	423
Produzioni cornee delle membrane cheratogene del dito.	425
Suola	431
Benda perioplica e fettone	433
Dello zoccolo in generale . . .	436
Epitelio del tessuto podofiloso e struttura della linea bianca.	442
Sviluppo dei tessuti cheratogeni e dello zoccolo .	445
Struttura primordiale e cheratizzazione delle cellule dello zoccolo	449
Differenze delle unghie e della loro matrice	450
Altre produzioni cornee degli equidi . . .	456
Produzioni cornee dell'epidermide degli uccelli	457
Sviluppo delle penne	459
Produzioni glandulari dell'epidermide	461
Glandule sudorifere	ivi
Glandule sebacee .	464
Mammelle . . .	467
Caratteri microscopici del latte	472
Vasi e nervi . . .	474
Differenze delle mammelle della femmina	475
Sviluppo della mammella	477

LIBRO SETTIMO

SISTEMA NERVOSO

PER IL PROF.

UMBERTO ZIMMERL

SISTEMA NERVOSO

CAPITOLO I.

Generalità.

Il sistema nervoso è costituito dall'insieme di quegli organi i quali sono destinati a regolare e coordinare fra di loro tutte le funzioni dell'organismo, mentre, contemporaneamente, sono la sede di tutte le facoltà affettive ed intellettuali.

Per queste sue elevate funzioni il sistema nervoso pone gli animali in una condizione di superiorità rispetto ai vegetali, mettendoli in rapporto coll'ambiente esterno, da cui esso riceve le impressioni, che analizza ed elabora per trasformarle quindi in attività psichica o di movimento.

Considerato nella serie animale, lo si vede originare da forme semplicissime, dalle quali, attraverso innumerevoli fasi, va sviluppandosi, per raggiungere la sua massima complicazione e perfezione nei vertebrati superiori.

Infatti, astraendo dai protozoi, le cui funzioni vengono tutte affidate all'unica cellula, che ne costituisce l'individuo, e dagli infimi metazoi, nei quali tutte le manifestazioni della vita animale dipendono dalle cellule ectodermiche, un primo abbozzo di questo sistema noi lo troviamo nei plateminti e, fra questi, principalmente nei turbellari.

In questi ultimi il sistema nervoso è rappresentato da due ammassi di elementi nervosi (gangli) riuniti fra di loro da una commessura trasversale e situati al disopra dell'esofago, dove costituiscono il *ganglio sopra-esofageo*, o *cervello apicale* o *primitivo*, dal quale si irradiano nervi in tutte le parti del corpo.

Dallo sviluppo in senso dorsale di questo cervello primitivo noi vediamo originarsi il tubo midollare dei tunicati, il cui sistema nervoso presenta la più grande analogia con quello dei vertebrati, col quale ancora ha comune il modo di sviluppo, onde si ritiene che il complicato sistema nervoso di questi ultimi tragga appunto le sue lontane origini da quello dei tunicati.

In tutti gli altri animali il sistema nervoso ha preso prevalentemente uno sviluppo a direzione ventrale.

Il sistema nervoso viene diviso in due parti distinte: *sistema cerebro-spinale* o *della vita animale* o *di relazione*, e *sistema del gran simpatico*

o *sistema nervoso ganglionare* o *della vita vegetativa*, o *nervo trisplanchnico* (fig. 1315).

Il primo presiede alle più elevate funzioni dell'organismo, domina e regola tutta la vita esteriore cosciente ed incosciente; la sensibilità, il pensiero, la coscienza, la volontà, come anche i puri riflessi vengono a trovarsi sotto il suo dominio.

Il gran simpatico invece presiede a tutti i fenomeni della vita organica; l'apparecchio digestivo, genitale, urinario e cardiaco-vascolare si trovano alla sua diretta dipendenza.

Il sistema cerebro-spinale risulta formato alla sua volta da una parte centrale (*sistema nervoso centrale*, *neurasse*, *mielencefalo*, *asse cerebro-spinale*, *asse encefalo-midollare*) e da una parte periferica (*sistema nervoso periferico*). La prima è alla sua volta costituita dall'*encefalo*, che trovasi contenuto nella scatola cranica, e dal *midollo spinale*, che è racchiuso nel canale vertebrale; la seconda è rappresentata da numerosi cordoni biancastri, *nervi*, più o meno voluminosi, formati essenzialmente da prolungamenti di cellule nervose, i quali, irradiandosi in ogni senso dall'*asse cerebro-spinale*, si portano a tutti gli organi.

Il simpatico invece è costituito da una lunga catena di gangli posti lateralmente alla colonna vertebrale, in connessione fra di loro con cordoni *intermediari* e coi nervi cranici e spinali per mezzo di rami *comunicanti*. Da questi gangli partono numerosi filamenti destinati principalmente ai visceri ed ai vasi, sul cui percorso poi si trovano ancora altri gangli, più o meno voluminosi, detti periferici, in contrapposto ai primi che vengono chiamati centrali.

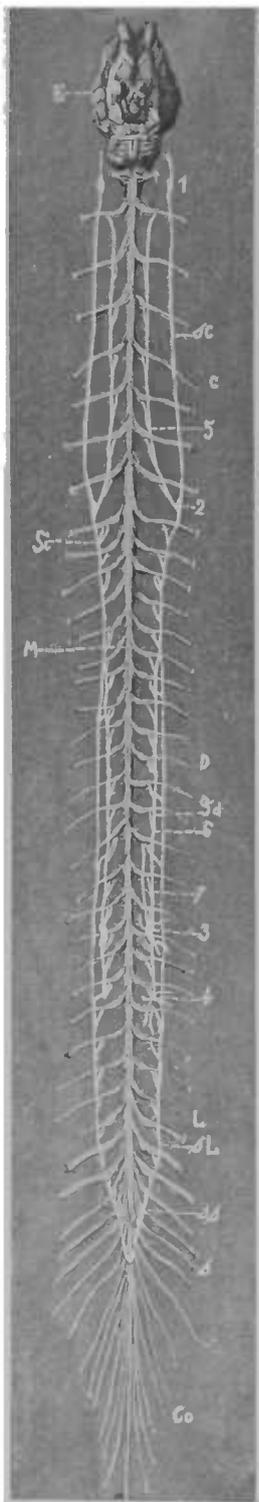
Sviluppo.

Il sistema nervoso tanto centrale che periferico si origina, come già sappiamo (vedi vol. I. pag. 152), dall'*ectoderma*. In questo, molto presto, quando ancora sta sviluppandosi il foglietto medio, si differenzia un'importantissima formazione, la *placca midollare*, la quale

Fig. 1315. — Sistema nervoso cerebro-spinale e gran simpatico di cavallo.

E, encefalo; M, midollo spinale; Si, simpatico; c, regione cervicale; d, dorsale; L, lombare; s, sacrale; co, coccigea; sc, tratto cervicale del simpatico; Sd, simpatico dorsale; sL, simpatico lombare; ss, simpatico sacrale; 1, ganglio cervicale superiore; 2, ganglio cervicale inferiore; 3, ganglio semilunare; 4, ganglio piccolo celiaco; 5, ramo vertebrale del simpatico; 6, n. grande splanchnico; 7, n. piccolo splanchnico (La presente figura e la

parte di quelle originali sono state eseguite, su preparati appositamente fatti, dal pittore Paolo Emilio Morgani.



si presenta come una sottile striscia che si estende per tutta la lunghezza dell'abbozzo embrionale.

Appena formatasi la placca, subito i suoi margini si sollevano determinando due rigonfiamenti longitudinali, *pieghe midollari*, che vengono in tal modo a limitare una doccia, *doccia midollare*, la quale ben presto, per il graduale sollevarsi dei margini e per la loro fusione si trasforma in un tubo, *tubo midollare* (figura 1316).

Tanto la doccia midollare, che nei mammiferi va chiudendosi dalla sua parte mediana verso le estremità, rimanendo aperta solo in un punto che darà luogo poi al quarto ventricolo, quanto il tubo midollare, che da quella deriva, non hanno uguali dimen-

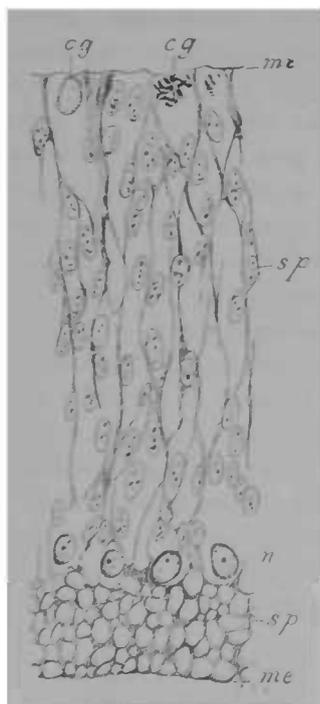


Fig. 1317. — Taglio della parete midollare di montone di 10 mm.

(Analogia d'una figura data da His per l'embrione umano).

compaiono elementi aventi caratteri e significato diverso. Tali elementi vanno distinti in *spongioblasti* e *neuroblasti* (fig. 1317).

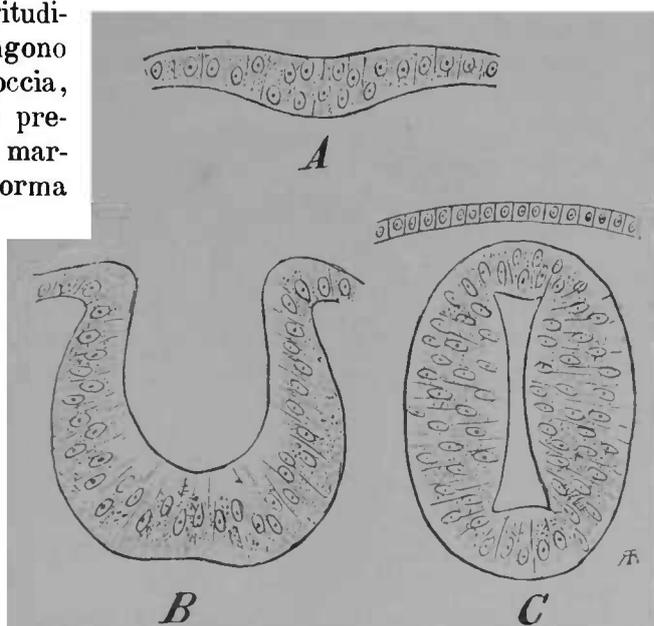


Fig. 1316. — Schema dello sviluppo del sistema nervoso centrale.

A. stadio della placca midollare; B, stadio della doccia midollare; C, stadio del tubo midollare.

sioni in tutta la loro lunghezza, ma entrambi si presentano più larghi nella loro parte anteriore che formerà l'encefalo, più stretti nel rimanente che è destinato alla formazione del midollo spinale.

Diremo ora in breve prima dello sviluppo del midollo spinale, poi di quello dell'encefalo, delle meningi ed in ultimo del sistema nervoso periferico.

A. Midollo spinale — Come or ora si è detto, il midollo si origina dalla parte posteriore del tubo midollare, il quale in sezione trasversa si presenta ellissoidale col diametro maggiore verticale. Le pareti laterali del tubo si vanno sviluppando molto più rapidamente della dorsale e ventrale, per modo che queste ultime rimangono sottili e poscia infossate fra le prime, dando luogo così alle commissure che formeranno il fondo dei solchi mediani del midollo.

Per quanto riguarda, l'istogenesi ricorderemo soltanto, che dapprima il midollo è costituito semplicemente da un neuro-epitelio, fra le cui cellule presto

Gli *spongioblasti* (s, p), così chiamati da His per il loro modo di disporsi a rete, sono cellule allungate con nuclei non molto grandi e situati verso la metà del corpo cellulare, dal quale si partono dei prolungamenti che ramificandosi si saldano con quelli delle cellule vicine, formando così il reticolo (*neurospongio*), che diverrà poi nevroglia e che alla superficie si fa molto

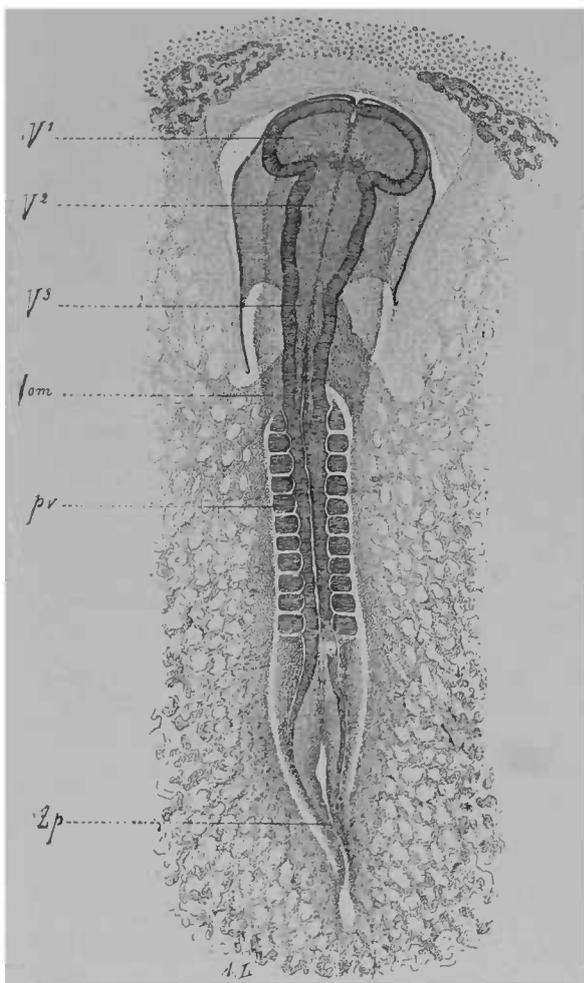


Fig. 1318. — Embrione di pollo di 29 ore d' incubazione (secondo Duval).

V^1 , vescicola cerebrale anteriore ancora largamente aperta in avanti (neuroporo anteriore) e prolungata lateralmente per le vescicole primitive; V^2 , vescicola cerebrale; V^3 vescicola cerebrale posteriore; *Vom*, vena onfalo-mesenterica; *pv*, protovertebre; *Lp*, linea primitiva inquadrata alla sua estremità anteriore per la parte posteriore del canale midollare largamente aperto e dilatato in un seno romboidale.

cui trovasi contenuto ed i nervi per uscire dai fori intervertebrali si staccano ad angolo retto dalla sua superficie; in seguito però il rachide aumenta molto più rapidamente del midollo, così che l'estremità caudale di quest'ultimo non corrisponde più a quella dello speco vertebrale, ma ne dista più o meno secondo le specie, venendosi così ad avere un'apparente ascesa del midollo.

più denso, formando all'esterno la membrana *limitante esterna* (m, e) ed all'interno la *membrana limitante interna* (m, i). Gli spongioblasti che si trovano al limitare del canale centrale costituiscono l'*ependima*.

I *neuroblasti* (n) sono il risultato della trasformazione di alcune speciali cellule dette *germinative* (g, g). Queste, dapprima sferoidali, diventano in seguito, piriformi, poscia allungano la loro estremità assottigliata, che diventa pertanto un prolungamento cilindrasile, mentre dalla loro superficie emettono in seguito altri prolungamenti che si ramificano costituendo dei prolungamenti protoplasmatici e così vengono a trasformarsi in cellule nervose, le quali nel loro insieme formeranno poi la sostanza grigia.

La sostanza bianca viene formata dai prolungamenti cilindrasili che, portandosi alla periferia, formano una specie di corteccia attorno al midollo, costituendo la *membrana limitante midollare di His*. Le fibre della sostanza bianca dapprima sono sprovviste di guaina mielinica che viene ad aggiungersi più tardi ed in epoche diverse, secondo i diversi fasci.

Nei primi mesi il midollo segue nello sviluppo quello della colonna vertebrale, per modo che esso occupa completamente il canale in

Per questo fatto, i nervi che prima partivano ad angolo retto dalla sua superficie ora, soprattutto gli ultimi, sono obbligati, per raggiungere i fori ad essi destinati, di percorrere un certo tratto entro il canale vertebrale e si dispongono attorno all'estremità caudale del midollo dando luogo alla così detta coda equina.

B. *Encefalo*. — La parte craniale del tubo midollare, che già abbiamo detto presentare dimensioni maggiori della caudale, appare presto divisa da due strozzamenti in tre parti, le *vescicole cerebrali primitive*, le quali, procedendo dall'avanti all'indietro vengono denominate: *vescicola primaria anteriore* o *cervello anteriore* (*prosencephalon*); *vescicola primaria mediana* o *cervello medio* (*mesencephalon*); *vescicola primaria posteriore* o *cervello posteriore* (*rhombencephalon*) (fig. 1318).

Subito dopo, tanto la vescicola primaria anteriore come la posteriore si divide in due parti e così si vengono ad avere cinque vescicole dette *vescicole cerebrali secondarie*, comunicanti tanto fra di loro come pure col canale che percorre il midollo spinale.

Le vescicole cerebrali secondarie, incominciando dall'avanti, vengono denominate: 1.° *cervello anteriore* (*telencephalon*); 2.° *cervello intermedio* (*diencephalon*); 3.° *cervello medio* (*mesencephalon*); 4.° *cervello posteriore* (*metencephalon*); 5.° *retro-cervello* (*mielencephalon*).

Riassumiamo nella tavola seguente le trasformazioni a cui vanno soggette le vescicole cerebrali primarie e secondarie :

I. Vescicola primaria cervello anteriore (<i>prosencephalon</i>).	I. Vescicola secondaria cervello anteriore (<i>telencephalon</i>).	Estremo anteriore del terzo ventricolo, fori di Monro, ventricoli laterali, emisferi cerebrali, bendrelle e bulbi olfattivi, corpi striati, corpo calloso, fornice.
	II. Vescicola secondaria cervello intermedio (<i>diencephalon</i>).	Terzo ventricolo, nervi ottici e retina, talami ottici, corpo pituitario, corpo pineale.
II. Vescicola primaria cervello medio (<i>mesencephalon</i>).	III. Vescicola secondaria cervello medio (<i>mesencephalon</i>).	Acquedotto di Silvio, corpi quadrigemini, peduncoli cerebrali.
III. Vescicola primaria cervello posteriore (<i>rhombencephalon</i>).	IV. Vescicola secondaria cervello posteriore (<i>metencephalon</i>).	Cervelletto ponte. Quarto ventricolo. Midollo allungato.
	V. Vescicola secondaria retro-cervello (<i>mielencephalon</i>).	

C. *Meningi*. — Le meningi hanno origine mesodermica e si sviluppano dallo scheletro membranoso che circonda il midollo e l'encefalo. La prima a differenziarsi è la pia, indi la dura e per una modificazione della pia si forma l'aracnoide.

D. *Gangli e radici dorsali.* — Contemporaneamente alla chiusura della doccia midollare, a ciascun lato della linea sulla quale avviene la saldatura delle pieghe midollari, si sviluppa una specie di cresta di natura ectodermica, *cordone intermediario* di His, che si dirige in fuori ed in basso. Dapprima continuo per tutta la lunghezza del midollo, si scinde poscia in tanti segmenti rigonfiati corrispondenti alle protovertebre. Ciascuno di questi segmenti rigonfiati starebbe a rappresentare un ganglio spinale ed il peduncolo che lo riunisce al midollo costituirebbe la radice dorsale di un nervo spinale, la quale risulterebbe formata dai prolungamenti cilindrici delle cellule nervose dei gangli. In modo analogo si svilupperebbero i gangli e le radici dei nervi sensitivi e della porzione sensitiva dei nervi misti bulbo-protuberanziali.

Radici ventrali. — Le radici ventrali dei nervi spinali si sviluppano, in ordine di tempo, prima delle precedenti e ciascuna è rappresentata da un cordone formato da un insieme di cilindrici provenienti dai neuroblasti della parte ventrale del midollo. Queste radici si trovano unite ai segmenti muscolari corrispondenti che seguono nei loro spostamenti e quindi sono costrette ad allungarsi coll'allontanarsi di questi. Dapprima le fibre nervose sono sprovviste delle loro guaine di rivestimento, poscia nei cordoni nervosi compaiono degli elementi cellulari di significato incerto, i quali, secondo alcuni, sarebbero destinati a formare dapprima la guaina mielinica, poscia quella di Schwann, secondo altri proverrebbero dal midollo e prenderebbero parte alla formazione delle stesse fibre nervose.

Una volta formato, il nervo, secondo alcuni, si allungerebbe dirigendosi alle parti a cui è destinato, secondo altri invece quest'allungamento sarebbe dovuto ad una differenziazione del protoplasma delle cellule dei cordoni. Nello stesso modo dei nervi spinali si originerebbero i nervi motori e la porzione motrice dei nervi misti bulbo-protuberanziali.

Gran simpatico. — Anche sull'origine del simpatico discordi sono gli anatomici, per alcuni sarebbe di origine mesodermica (Remak, Paterson), per altri di origine ectodermica (Balfour, Schenck, Onodi, ecc.). Seguendo l'opinione di questi ultimi, e più precisamente secondo l'opinione di Schenck, Onodi, il simpatico proverrebbe dalla parte inferiore dei gangli spinali da tante gemme che, prima divise, finirebbero per riunirsi e costituire una catena continua.

Meningi.

Il sistema nervoso centrale, oltre ad essere contenuto nell'astuccio osseo, formato dal cranio e dallo speco vertebrale, è ancora avvolto da tre membrane disposte concentricamente l'una all'altra e conosciute con la denominazione di meningi (*meninges*), le quali, procedendo dall'esterno all'interno, sono:

- 1.^a una di natura fibrosa, resistente: *dura madre (dura mater)*;
- 2.^a una sierosa, molto delicata: *aracnoide (arachnoidea)*;
- 3.^a una celluloso-vascolare, assai esile, posta direttamente sull'encefalo e sul midollo: *pia madre (pia mater)*.

La prima è conosciuta anche col nome di *pachimeninge*, mentre il foglio viscerale della seconda e la pia costituiscono la *leptomeninge*.

Preparazione. — Per preparare la dura, si procede in modo diverso secondo che si tratta di quella appartenente al midollo spinale od all'encefalo. Per la prima si isola innanzitutto la colonna vertebrale, staccandone gli arti, le coste e tutte le parti molli che la rivestono: poscia si passa a tagliare la volta dello speco vertebrale, praticando due tagli di sega: uno da una parte ed uno dall'altra, fra le apofisi oblique e le trasverse. Fatto questo, con uno scalpello si staccano, uno dopo l'altro, gli archi che sono stati in tal modo separati dai corpi e allora appare la dura ricoperta dal tessuto adiposo epidurale, tolto il quale può facilmente essere osservata dalla sua faccia esterna e dorsale. Per esaminare il rimanente della superficie esterna non si hanno che a tagliare le radici dei nervi spinali in vicinanza dei fori di coniugazione, ed estrarre quindi l'insieme delle meningi e del midollo dallo speco vertebrale. Con un'incisione praticata lungo la faccia dorsale della dura se ne può osservare la superficie interna. Volendo studiare il modo di comportarsi della dura sui nervi spinali, non si ha che a seguirne, prima di tagliarla, il prolungamento che essa manda attraverso i fori intervertebrali.

Per la preparazione della dura madre encefalica, tolti la mandibola e tutte le parti molli che rivestono la scatola cranica, si può metterla allo scoperto per due vie diverse: dalla volta o dalla base del cranio. Per mettere allo scoperto la dura dalla volta si praticano tre tagli: due laterali ed uno anteriore. I due laterali vengono praticati secondo una linea curva a convessità esterna, che incomincia dal margine superiore del foro occipitale, nell'angolo che questo forma col condilo, passa al disopra della scissura mastoidea e si continua nella fossa temporale, sullo squamoso, sino a raggiungere la base del processo orbitale del frontale.

Il taglio anteriore viene praticato lungo la linea che unisce i due fori sopracigliari.

Poscia facendo leva con uno scalpello introdotto nei tagli fatti, e rompendo collo stesso la continuità delle ossa, che può ancora esistere in qualche punto, principalmente in corrispondenza dei temporali e frontali, si solleva la volta cranica dall'indietro in avanti.

Durante quest'ultimo tempo, con una spatola si va scollando man mano la dura dalla faccia interna delle ossa e principalmente in corrispondenza del tentorio e del solco sagittale.

Volendo estrarre tutta la dura prima di aprirla, si procede a distaccarla prima dalle pareti e poscia dalla base, scollandola colla spatola e tagliando con un bisturi i nervi cranici.

Volendo preparare questa meninge dalla base, per conservare le guaine che accompagnano i nervi cranici, si devono portar via le ossa, facendole saltare a pezzetti con uno scalpello, avendo cura di liberare i nervi cranici ai loro fori di uscita.

Procedendo in tal modo si può studiarne tutta la faccia esterna; la profonda si può osservare praticando un taglio di lato alla linea sagittale e poscia divaricandone i lembi.

Per studiarne le grandi ripiegature occorre procedere in modo diverso e cioè: innanzi tutto si asporta con uno scalpello la parte ossea che corrisponde alle fosse temporali, lasciando soltanto un ponte di un centimetro circa di larghezza lungo il piano sagittale, poscia si pratica un taglio trasversale fra l'occipitale e l'interparietale sino alla base dell'apofisi stiloide, indi con uno scalpello si fa saltare la squama dell'occipitale.

Finalmente in corrispondenza di queste aperture s'incidono le meningi, si asporta quindi con cura l'encefalo a pezzi, e così vengono in evidenza tutti i sepimenti che la dura invia dalla sua faccia profonda.

Il foglietto viscerale dell'aracnoide si può mettere in evidenza coll'iniezione di acqua negli spazi sottoaracnoidei.

La pia madre si può anche facilmente isolare dall'aracnoide, servendosi dell'iniezione e dell'insufflazione; i suoi prolungamenti nelle anfrattuosità che separano le circonvoluzioni si possono vedere allontanandone dei lembi dalla massa nervosa.

Sebbene le meningi siano continue in tutta la loro estensione, tuttavia sogliono essere divise, per lo studio, in due sezioni, ciascuna delle quali corrisponde ad una delle due grandi parti in cui si divide il neurasse; si ha quindi per ogni meninge una parte spinale ed una parte encefalica.

Dura madre (*dura mater*).

La dura madre, conosciuta anche colla denominazione di *meninge durale*, *dura meninge*, *membrana durale*, rappresenta l'involucro membranoso più esterno dei centri nervosi, che racchiude come in una specie di sacco, rigonfio in corrispondenza della cavità cranica, allungato nel canale vertebrale.

Dura madre spinale (*dura mater spinalis*) (fig. 1319,⁶).

La dura madre spinale forma un lungo tubo che, a guisa di astuccio, avvolge il midollo. Incomincia a livello del foro occipitale, dove si continua senza

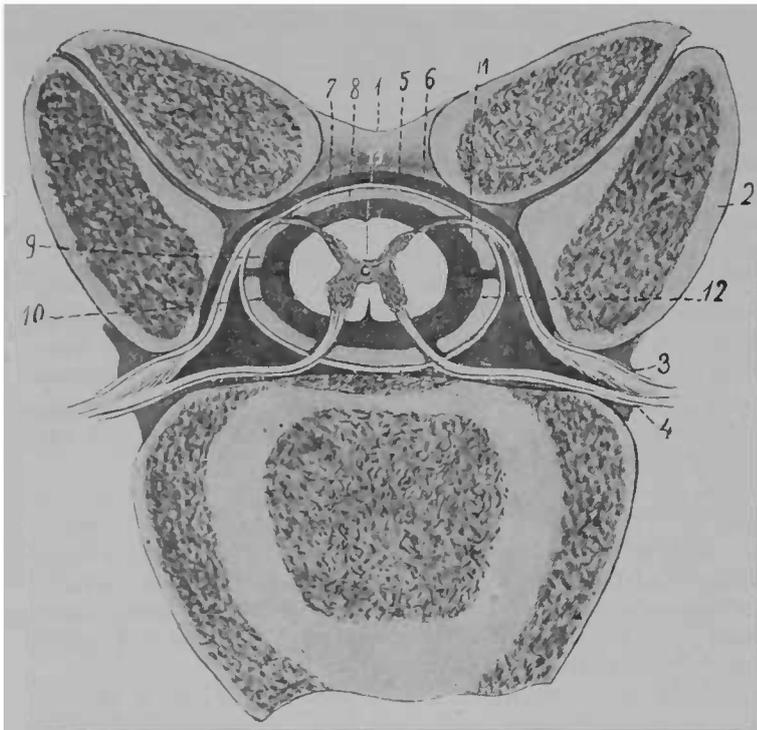


Fig. 1319. — Sezione verticale della colonna vertebrale in corrispondenza del foro di coniugazione tra la quarta e la quinta vertebra cervicale.

1, arco della 4.^a vertebra; 2, apofisi obliqua della 5.^a vertebra; 3, ganglio e radice superiore del nervo spinale; 4, radice inferiore dello stesso; 5, spazio epidurale; 6, dura madre; 7, aracnoide parietale; 8, cavità aracnoidea; 9, spazio sotto aracnoideo; 10, pia madre; 11, legamento dentato; 12, foglietto viscerale dell'aracnoide; 13, tramezzo posteriore.

linea di demarcazione colla dura encefalica, percorre tutto il canale spinale ed in corrispondenza delle prime vertebre coccigee forma attorno al cono terminale del midollo il *cono o sfondato durale*, al quale poi fa seguito un sottile cordoncino, *legamento cocchigeo* (*filum durae matris spinalis*), che avvolge il *filum terminale* e si continua, negli equidi, sino alla decima vertebra coccigea sulla quale si fissa (figura 1327).

Il tubo formato dalla dura è più piccolo del canale osseo in cui trovasi contenuto, cosicchè la sua faccia esterna non

tocca le pareti di questo che ventralmente, in corrispondenza del legamento vertebrale comune superiore, mentre nel rimanente ne è diviso da uno spazio, *epidurale* (*cavum epidurale*), occupato da tessuto connettivo ricco di adipe e da seni venosi; d'altra parte però la sua capacità è superiore al volume del midollo, dal quale è separato pure da uno spazio circolare dove trovano

posto l'aracnoide e la pia. La sua faccia interna è liscia, essendo intimamente unita al foglio parietale dell'aracnoide e presenta lateralmente le aperture per il passaggio delle radici dei nervi e vasi spinali; inoltre dà attacco a numerosi prolungamenti connettivi che la riuniscono alla pia, fra i quali sono degni di nota i legamenti dentati che si trovano lateralmente.

La superficie esterna è pure liscia, priva di aderenza ed è rivestita da un semplice strato endoteliale.

In corrispondenza dei fori intervertebrali la dura fornisce ai nervi spinali delle guaine, che poi si confondono in parte col periostio esterno, in parte col neurilemma dei nervi medesimi.

Struttura. — Vedi *Dura madre encefalica*.

Vasi. — Il sangue viene portato alla dura spinale dalle arterie radicolari e ritorna per le vene omonime.

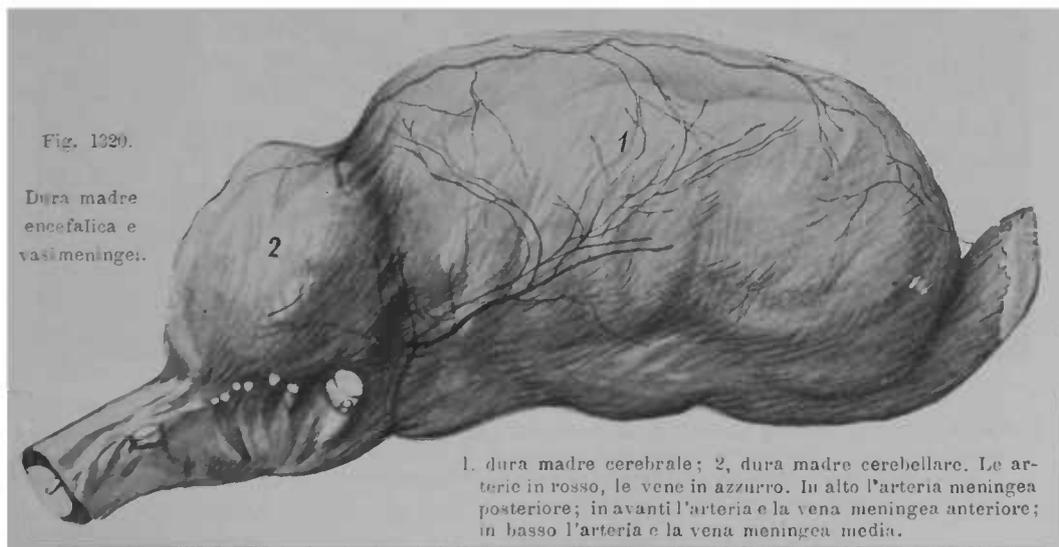
I linfatici non si conoscono.

Nervi. — I nervi provengono dagli spinali e risultano da fibre amieliniche.

Dura madre encefalica (*dura mater encephali*).

La dura madre encefalica riproduce la forma della cavità cranica, alla cui faccia interna si adatta esattamente compiendo l'ufficio di periostio (*endocranio*) (fig. 1320).

La sua faccia esterna, che si modella sull'interna del cranio, alla quale aderisce in minore o maggior grado secondo le parti, presenta numerose



villosità, costituite in massima parte da vasi, che si portano alle ossa ed alle suture corrispondenti; inoltre forma ancora delle guaine tubulari che accompagnano i nervi ed i vasi attraverso i grandi fori del cranio e si continuano poi all'esterno in parte col periostio esocranico, in parte sui nervi, ai quali forniscono le guaine durali.

L'aderenza di questa faccia alla corrispondente parete ossea non è eguale nei vari periodi della vita come pure nelle varie parti del cranio,

così essa, per l'ufficio di periostio che compie, è più intima nell'animale giovane che nell'adulto; in generale poi è molto pronunciata su tutta la base del cranio; nella volta è più marcata sull'interparietale, sulla linea sagittale e sull'apofisi cristagalli; sui lati tale aderenza raggiunge il suo massimo sulla faccia mediale del petroso e sul suo margine orale mediale; posteriormente attorno al foro occipitale, anteriormente sul contorno delle fosse olfattive.

La faccia interna, liscia e splendente, essendo ricoperta dal foglio parietale dell'aracnoide, dà origine ad alcuni prolungamenti, i quali si insinuano fra le varie parti dell'encefalo. Questi prolungamenti sono: la *falce del cervello*; la *tenda del cervelletto*; la *ripiegatura pituitaria*, e la *tenda del bulbo olfattorio*. Nei nostri animali domestici manca la falce del cervelletto.

a) La *falce del cervello* (*falx cerebri*) (fig. 1321,¹) è una lamina falci-forme, come indica il suo nome, la quale s'immette tra i due emisferi cere-

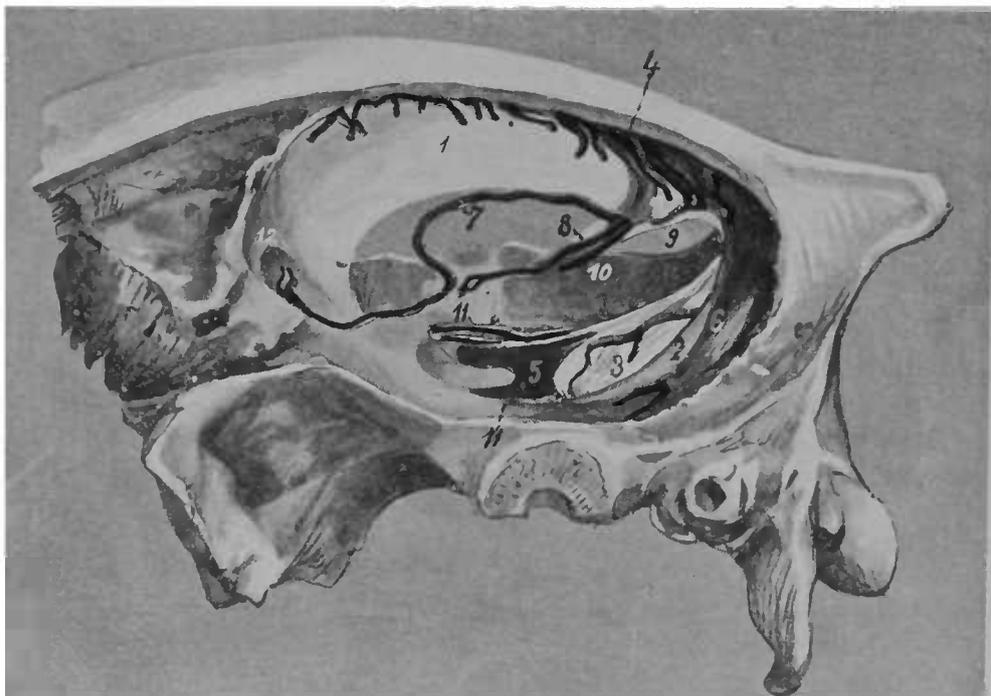


Fig. 1321. — Prolungamenti della dura madre encefalica.

1, falce del cervello; 2, tenda cerebellare; 3, foro ovale; 4, seno sagittale dorsale; 5, ripiegatura pituitaria contenente il seno intercavernoso ed i seni cavernosi; 6, seno petroso dorsale contenuto nella tenda; 7, seno longitudinale ventrale; 8, vene di Galeno; 9, seno retto; 10, vena della epifisi; 11, vena del lobo piriforme; 12, tenda del bulbo olfattorio.

brali; la base od estremità aborale aderisce all'interparietale e si biforca per continuarsi nella tenda del cervelletto; la punta od estremità orale corrisponde all'apofisi cristagalli e si prolunga sin presso la fossetta ottica.

Il suo margine convesso, che contiene il seno longitudinale dorsale, prende inserzione sull'apofisi cristagalli e sulla linea sagittale della volta cranica: il suo margine concavo, corrispondente al corpo calloso, è libero e porta il seno longitudinale ventrale.

La falce in vicinanza del suo margine libero si mostra sottile e spesso forata

a guisa di merletto, onde i due emisferi in alcuni punti vengono a trovarsi a contatto tra di loro.

Negli animali di età avanzata, principalmente sul terzo posteriore delle sue facce, presenta talvolta delle granulazioni connettivali, dette *granulazioni meningee* o *ghiandole di Pacchioni*.

b) La *tenda del cervelletto* (*tentorium cerebelli membranaceum*) (fig. 1321,³) è un sepimento membranoso, di forma semilunare, disposto trasversalmente dall'alto in basso e dall'indietro in avanti tra gli emisferi cerebrali ed il cervelletto.

La sua faccia anteriore, convessa da un lato all'altro, trovasi in rapporto coi lobi occipitali degli emisferi: la posteriore, concava, col cervelletto; il margine dorsale o aderente è convesso e s'impiana superiormente sul tentorio osseo e lateralmente sulla cresta petrosa dell'osso petroso, dorsalmente contiene da ciascun lato il seno trasverso, nel mezzo di ciascuna delle sue metà il petroso dorsale; il margine inferiore, libero e profondamente incavato, limita un'apertura ovalare (*foro ovale di Pacchioni*) che corrisponde ai peduncoli cerebrali ed ai tubercoli quadrigemini; le due estremità si portano in avanti e corrispondono lateralmente alla ghiandola pituitaria.

c) La *ripiegatura pituitaria* o *tenda dell'ipofisi* (*diaphragma sellae*) (fig. 1321,⁵) è una ripiegatura membranosa, che circonda all'indietro ed ai lati la sella turgica e dà ricetto alla ghiandola pituitaria: ai lati contiene i seni cavernosi. posteriormente l'intercavernoso.

d) Col nome di *tenda del bulbo olfattorio* (fig. 1321,¹²) s'intende una piccola ripiegatura semilunare il cui lato convesso si impianta sui margini dorsale, laterale e mediale che limitano l'entrata delle fosse olfattive, il margine concavo si immette fra il lobulo olfattivo ed il lobulo orbitario.

Struttura. — La dura madre encefalica è una membrana fibrosa costituita da fibre connettivali. intersecantisi fra di loro in ogni senso, in mezzo alle quali trovansi numerose e sottili fibre elastiche. Essa risulta formata da due strati sovrapposti dei quali l'esterno funziona da periostio (fig. 1322).

La dura madre spinale rappresenta la continuazione del solo foglio interno dell'encefalica, dal quale si differenzia per avere i fasci connettivali disposti prevalentemente in senso longitudinale.

Vasi-arterie. — Le arterie sono fornite principalmente dalle meningee anteriori, dalle medie, e dalle posteriori (fig. 1320).

Vene — Le vene si distribuiscono in due reti, una superficiale ed una profonda; la seconda si riversa nella prima e questa in parte nei seni ed in piccola parte nelle vene che accompagnano le arterie. Annesse alle vene si hanno delle cavità irregolari conosciute colla denominazione di laghi sanguigni. Finalmente nello spessore della dura si trovano ancora delle cavità (seni) destinate a raccogliere il sangue del cervello (vedi *Circolazione*).

Linfatici. — I linfatici non si conoscono ancora.

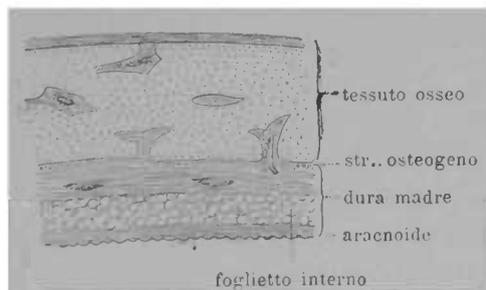


Fig. 1322. — Struttura della dura madre. Sezione condotta dalla volta cranica d'un bambino (da Poirier e Charpy).

Nervi. — I nervi, abbastanza numerosi, risultano da fibre mieliniche ed amieliniche; sono forniti soprattutto dal nervo etmoidale, dal ganglio di Gasser, dal nervo oftalmico, dal patetico e dal simpatico, e vanno anche distinti in anteriori medi e posteriori.

Aracnoide (*arachnoidea*).

L'aracnoide è una membrana sierosa interposta fra la dura e la pia; è formata pertanto da due foglietti, uno parietale ed uno viscerale, limitanti una cavità sierosa (*cavità aracnoidea*).

Il foglio parietale aderisce intimamente alla faccia interna della dura ed è costituito da un semplice strato endoteliale, al quale, secondo alcuni, si aggiungerebbe una membrana di sostegno, come per le altre sierose.

Il foglio viscerale si presenta come una esilissima membranella trasparente, facilmente isolabile, priva di vasi, che limita, come già si è detto, col precedente e con la sua faccia esterna la *cavità aracnoidea*, mentre colla faccia interna si trova in rapporto con la pia meninge, dalla quale però è divisa da uno spazio (*cavum subaracnoideale*), occupato dal liquido cefalo-rachidiano.

Ora però giova aggiungere che non tutti gli anatomici sono d'accordo nel considerare in tal modo l'aracnoide; alcuni, basandosi in modo speciale sullo sviluppo, ritengono tale membrana costituita da una sola lamina, che corrisponderebbe appunto al foglietto da noi indicato come *viscerale*, mentre quello comunemente ritenuto come *parietale* farebbe parte integrante della dura.

In questo caso quindi non si avrebbe più una cavità sierosa (*cavità aracnoidea*), ma uno spazio linfatico, detto *cavum subdurale*.

Aracnoide spinale (*arachnoidea spinalis*).

Tralasciando il foglio parietale, intorno al quale nulla vi è da aggiungere a quanto già si è detto, il foglietto viscerale è riunito al parietale, col quale limita la cavità aracnoidea, da numerosi filamenti connettivali; medialmente corrisponde alla pia da cui è separato, come già si è accennato, dallo spazio subaracnoideo; si trova però unito a quest'ultima dalle radici dorsali e ventrali dei nervi spinali e dai vasi che li accompagnano, lateralmente ancora dai legamenti dentati, e superiormente dal setto mediano (fig. 1319,^{7,12}).

Aracnoide encefalica (*arachnoidea encephali*).

Nulla presenta di notevole il foglio parietale, il quale si comporta esattamente come il corrispondente dell'aracnoide spinale.

Il foglio viscerale trovasi in rapporto, mediante un delicato tessuto areolare, colla pia, a differenza della quale però non si approfondisce nei solchi e nelle scissure, ma vi passa sopra a guisa di ponte, limitando in tal modo degli spazi, ai quali essa forma la volta (fig. 1323).

Pertanto fra l'aracnoide e la pia viene a stabilirsi un complicato sistema di cavità fra loro comunicanti, *spazi sottoaracnoidei*, che corrispondono alle

depressioni della superficie cerebrale. Tali spazi vengono anche detti *canali* e, secondo le loro dimensioni, vanno distinti in piccoli, medi e grandi. Questi ultimi, conosciuti comunemente con la denominazione di *laghi* o *cisterne* (fig. 1324), sono in numero di cinque e cioè: il *lago silviano* (B) (*cisterna fossae lateralis cerebri*) corrispondente alla fossa di Silvio: il *confluente anteriore* o *cisterna del chiasma* (C) (*c. chiasmatis*) posta al davanti del chiasma: il *lago centrale* (D) (*c. interpeduncularis*) situato in corrispondenza dei peduncoli cerebrali, dalla ghiandola pituitaria alla *protuberanza*: il *lago cerebellare dorsale* (*c. venae magnae cerebri*), che corrisponde ai tubercoli quadrigemini ed alla valvola di Vieussens; il *lago cerebellare ventrale* (*c. cerebello medullaris*), che corrisponde alla faccia inferiore del cervelletto.

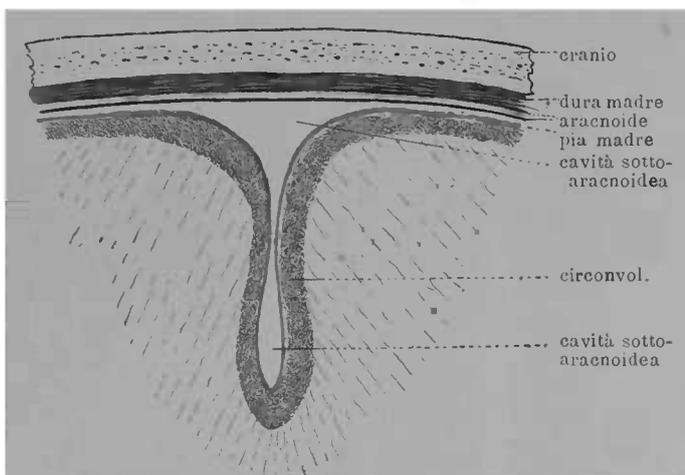


Fig. 1323. — Rappresentazione schematica delle tre meningi; sezione passante per una scissura della corteccia cerebrale.

Pia madre, (*pia mater*).

La pia è la più profonda delle tre meningi, ed è situata al di sotto dell'aracnoide, in diretto contatto con la massa nervosa, alla quale forma una specie di apparecchio di contenzione. Si presenta come una esilissima membranella connettiva, ricchissima di vasi sanguigni onde venne chiamata anche membrana nutritizia o vascolare.

Pia madre spinale (*pia mater spinalis*).

La pia madre spinale (fig. 1319,¹⁰) avvolge direttamente il midollo dal foro occipitale sino al *filum terminale* e si presenta più spessa e più resistente dell'encefalica.

La sua superficie esterna, bagnata direttamente dal liquido cefalo-rachidiano, presenta dei filamenti connettivali, non molto numerosi però, che la riuniscono alla faccia interna della dura, e che, condensandosi dorsalmente, formano una specie di setto (*septum posticum*) (fig. 1319,¹³), mentre lateralmente danno origine a due laminette dentellate, che costituiscono i così detti legamenti dentati.

I *legamenti dentati* (*ligamenta denticulata*) (fig. 1325, B, B', B'') risultano, negli equidi, di una trentina di festoni triangolari riuniti in un nastrino posto ai lati del midollo, fra le radici dorsali e ventrali dei nervi spinali, ed esteso dal foro occipitale al cono terminale. Il margine mediale di ciascun

legamento corrisponde al cordone laterale del midollo e si confonde colla pia; il laterale presentasi a festoni, le cui punte si inseriscono alla faccia interna della dura in corrispondenza di ciascun spazio compreso fra i nervi spinali.

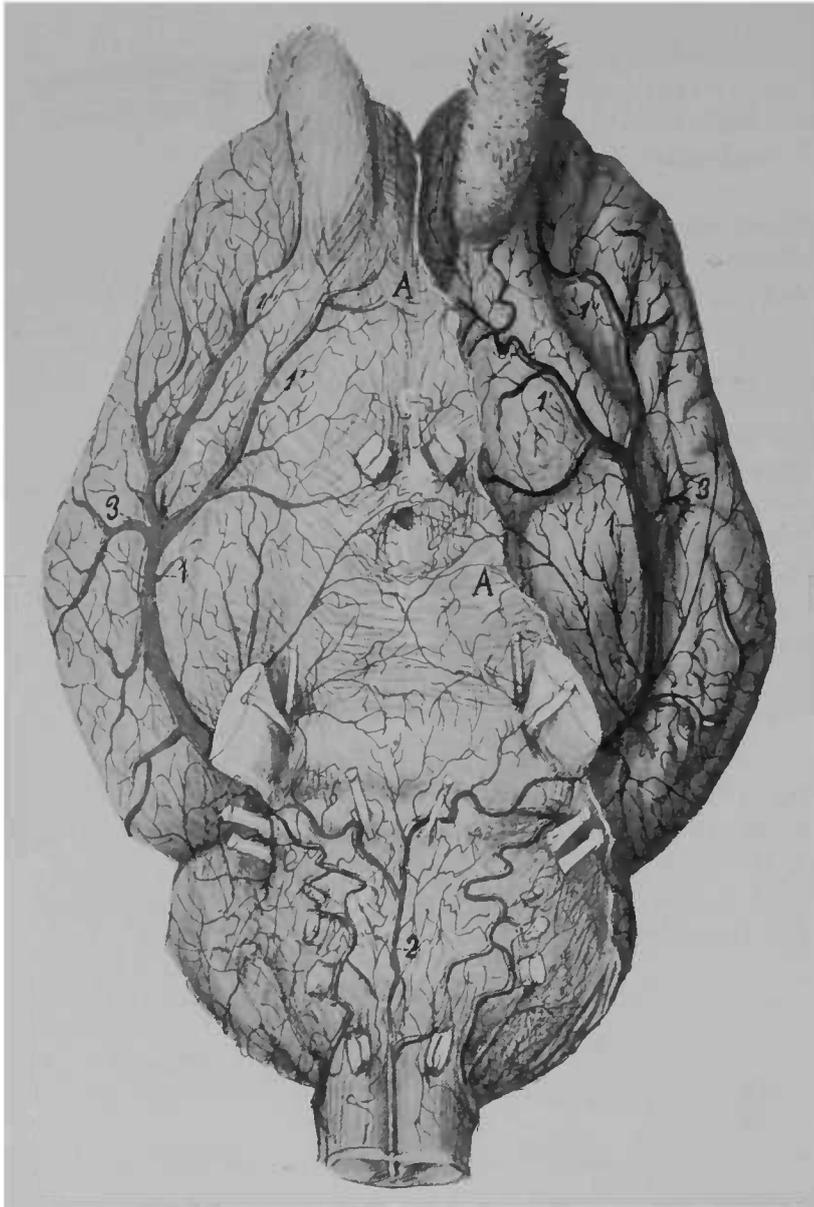


Fig. 1324. — Cavallo. — Aracnoide della base dell'encefalo. A destra l'aracnoide è stata portata via.
A, A, aracnoide; B, lago silviano; C, confluyente chiasmatico; D, lago centrale; 1, vena del lobo piriforme; 1', vena olfattiva interna; 1'', vena olfattiva esterna; 2, tratto venoso ventrale del midollo; 3, vena dell'insula di Reil.

La faccia interna della pia corrisponde al midollo a cui invia diversi prolungamenti, fra i quali il più notevole è il *septum medianum ventrale*, che si addentra nel solco mediano ventrale, prolungandosi sino alla commessura bianca; un secondo è destinato al solco mediano dorsale *septum*

posterius), questo però è molto più esile e non raggiunge affatto la commessura grigia, alla quale arriva invece un setto formato dai prolungamenti delle cellule endimali. Da questa faccia si staccano ancora altri prolungamenti che accompagnano i vasi midollari, ai quali formano l'avventizia.

La pia si prolunga finalmente sulle radici dei nervi spinali, di cui costituisce il neurilemma.

Struttura. — La pia madre spinale risulta di due strati: uno esterno, costituito da fasci di fibre prevalentemente longitudinali e rivestito sulle due facce da uno strato endoteliale, l'altro interno (lamina interna o intima pia di Retzius), formato da fibre connettivali circolari e longitudinali e rivestito pure esternamente da un endotelio; tra le due lamine trovasi uno spazio linfatico. In quest'ultimo strato si trovano, soprattutto nei solipedi e nei ruminanti domestici, come nell'uomo, delle cellule ramificate pigmentate.

I numerosi vasi sanguigni verranno descritti col midollo, a cui appartengono. I nervi vengono forniti alla pia dal gran simpatico e dalle radici dei nervi rachidiani.

Pia madre encefalica (*pia mater encephali*)
(fig. 1323).

La pia madre encefalica è quella che riveste l'encefalo.

La sua faccia esterna è in rapporto col'aracnoide, alla quale è unita da numerosi e delicati fasci connettivali.

La faccia interna corrisponde direttamente all'encefalo, a cui viene fissata principalmente dai numerosi vasi che penetrano nella massa nervosa, ai quali essa fornisce delle guaine.

A differenza dell'aracnoide, essa penetra in tutte le depressioni dell'encefalo, mandando nei solchi delle duplicature che ne rivestono le pareti, sulle quali si fissano. Fornisce ancora delle guaine ai nervi encefalici, formando loro il neurilemma.

Da ultimo dà origine a speciali formazioni, conosciute colla denominazione di *tele* o *plessi corotdei*.

Struttura. — La pia encefalica è costituita da una sola lamina, rappresentante l'interna di quella del midollo spinale, alla quale corrisponde ancora per la struttura.

Vasi. — I vasi sono una dipendenza di quelli dell'encefalo e verranno studiati con questi.

I linfatici non si conoscono ancora.

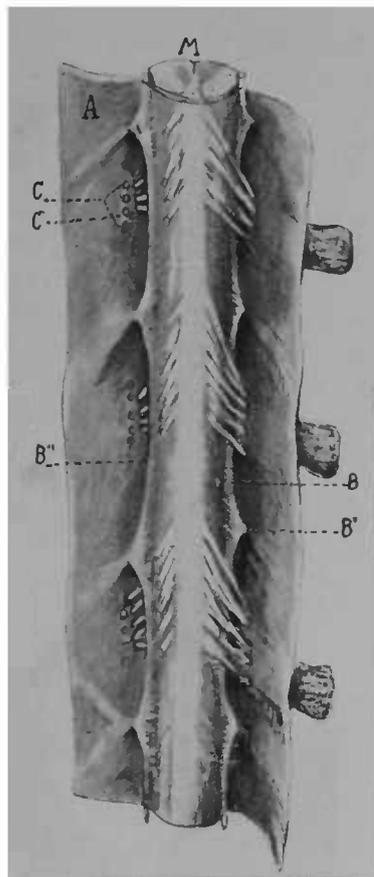


Fig. 1325. — Cavallo. Legamenti dentati visti dalla faccia dorsale del midollo.

A, dura madre; B, legamento dentato; B', suo attacco sulla faccia interna della dura; B'', sua arcata; C', orifizi durali delle radici dorsali; C, orifizi delle radici ventrali; M, midollo.

Nervi. — I nervi sono abbastanza numerosi e derivano dal plesso carotideo.

Granulazioni di Pacchioni. — Le granulazioni di Pacchioni (fig. 1326) viste per la prima volta nell'uomo da Willis e descritte poi da Pacchioni nel 1721, sono dei corpiccioli di forma variabile: sferica, ellissoidali ecc., che possono raggiungere le dimensioni di un grano di miglio e più, e che si trovano ordinariamente ai lati della gran falce.

Da principio sono poco consistenti, e poi vanno man mano acquistando una durezza che può finanche eguagliare quella della pietra, per depositi di carbonati, fosfati di calce ed altre sostanze.

Considerate da Pacchioni come ghiandole destinate a secernere la linfa e poi variamente interpretate, son ritenute ora generalmente come vegetazioni connettivali, che hanno la loro origine negli spazi subaracnoidei, e che poi, crescendo, si portano all'infuori, sollevando l'aracnoide e la dura. Spesso finiscono col perforare le pareti dei seni venosi, soprattutto del longitudinale dorsale, dando luogo così a delle sporgenze nel loro interno.

Le granulazioni di Pacchioni hanno la stessa struttura del tessuto da cui derivano, son formate cioè da un insieme di trabecole connettivali, varia-

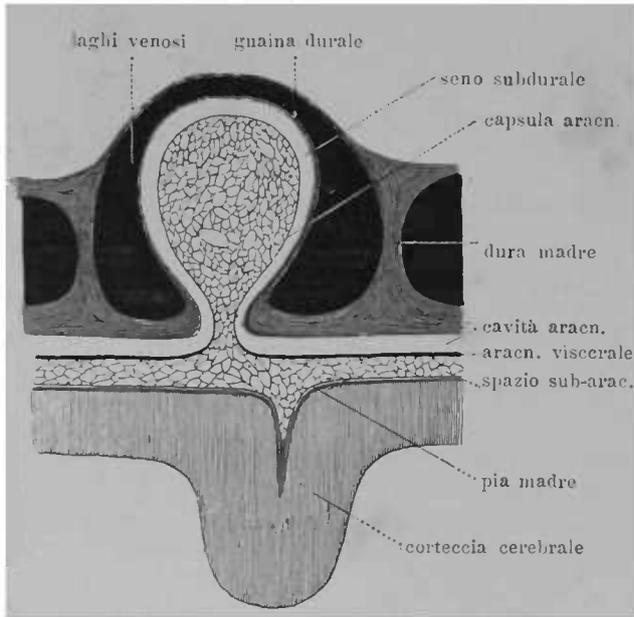


Fig. 1326. — Struttura di una granulazione di Pacchioni.
(Figura schematica, secondo Schwalbe).

Dura madre in azzurro, tagli venosi iniettati in nero.

mente intrecciate e formanti delle cavità areolari, nelle quali trovasi del liquido cefalo-spinale.

Queste granulazioni sono poi rivestite da una capsula interna, detta *aracnoidea*, perchè non è altro che uno strato endoteliale, dipendente dal foglietto viscerale dell'aracnoide, e da una esterna che è la dura madre, rivestita internamente dal foglietto aracnoideo parietale.

Tra le due capsule trovasi il *seno subdurale delle granulazioni*, continuazione della cavità aracnoidea.

Liquido cefalo-rachidiano. — Il liquido cefalo-

rachidiano, che trovasi contenuto negli spazi sotto aracnoidei, si presenta di colore giallo-citrino, limpido e trasparente, con reazione alcalina ed una densità da 1005-1010.

Diversi sono gli uffici che a questo liquido sono stati attribuiti, il più certo ed il più importante è in rapporto con la circolazione, esso cioè, formando uno strato continuo, elastico attorno ai centri nervosi, cede sotto l'urto dell'onda sanguigna, impedendo che l'effetto di questa, soprattutto

quando è aumentata per una causa qualsiasi la pressione, venga a farsi risentire sui centri stessi.

Caratteri differenziali. — Poche differenze presentano gli altri animali domestici riguardo alle meningi: la più importante è quella che osservasi nella pecora e capra, in cui manca od è molto ridotta, soprattutto negli animali adulti, la porzione lamellare della falce del cervello, rimanendo solo la parte contenente il seno longitudinale dorsale. Nel gatto la tenda del cervelletto è interamente ossificata, ed anche nel cane è per buona parte trasformato in osso.

Notiamo in ultimo che la dura madre in tutti gli altri nostri animali domestici si presenta meno aderente alle ossa di quanto verificasi negli equini, per cui più facilmente si riesce ad isolarla.

Midollo spinale.

Il midollo spinale è rappresentato da quella parte del sistema nervoso centrale che trovasi racchiusa nel canale vertebrale. Esso non occupa completamente la cavità in cui è contenuto, della quale non raggiunge l'estremità caudale, come pure attorno a sè lascia uno spazio più o meno grande, in cui trovano posto le meningi che lo avvolgono, i legamenti, i plessi venosi ed il grasso che sono contenuti nello spazio *epidurale* (fig. 1319).

Preparazione. — Per preparare il midollo, si apre innanzitutto il canale vertebrale nel modo già indicato per lo studio delle meningi spinali; poscia si incide sulla linea mediana e longitudinalmente la dura ed allora lo si può estrarre tagliando le radici dorsali e ventrali dei nervi, alla loro uscita dalla meninge.

Volendo conservare anche i nervi, occorre lasciare in posto il midollo, liberarne le radici, mentre esse attraversano la dura, ed isolarle sino al punto in cui si ha la fusione delle dorsali colle ventrali.

Forma. — Si presenta come un grosso cordone cilindroide, più o meno appiattito dorso-ventralmente secondo le regioni. La sua estremità craniale si continua direttamente col midollo allungato, da cui trovasi limitato da uno strozzamento anulare (*colletto del bulbo*), che corrisponde all'incrocio delle piramidi. La sua estremità caudale (fig. 1327) si restringe per formare il cono terminale (*conus medullaris*)^(c), che tocca ordinariamente negli equini la seconda vertebra sacrale. Al cono terminale fa seguito un sottile cordoncino (*filum terminale*)^(f) che raggiunge la prima ver-

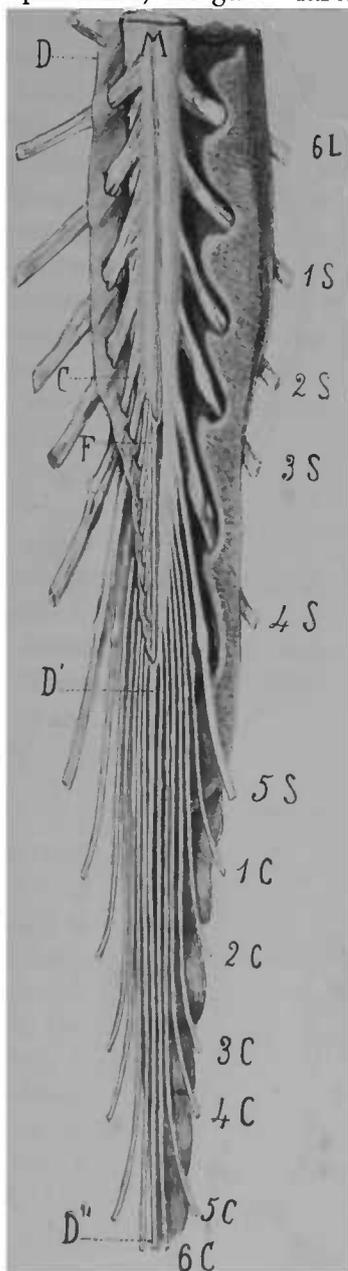


Fig. 1327. — Estremità caudale del midollo spinale e coda equina. (Al lato sinistro il midollo è scoperto, al lato destro è rivestito dalla dura).

M, midollo; D, dura madre; D'-D'', legamento coccigeo; C, cono terminale; F, filum terminale; 6L, sesto n. lombare; 1S, 2S, 3S, 4S, 5S, nervi sacrali; 1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C, nervi coccipei.

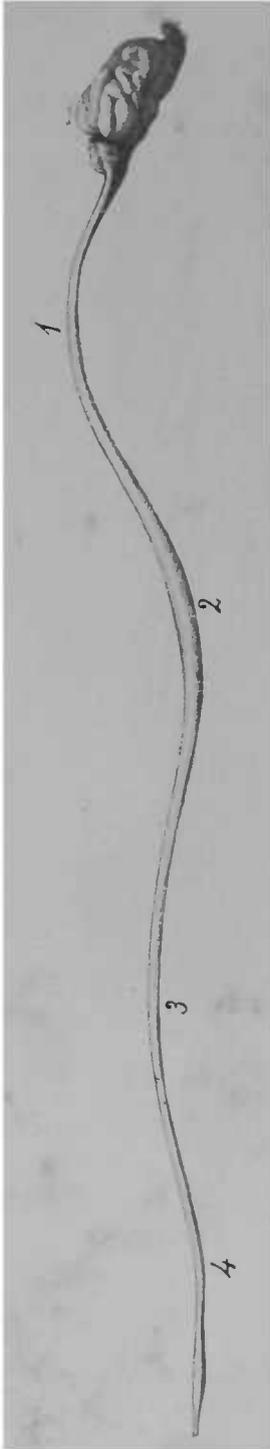


Fig. 1328. — Curves del midollo di cavallo.

1, curva cervicale superiore; 2, curva cervicale infer.; 3, curva dorsale; 4, curva lombo-sacrale.

tebra coccigea e trovasi contenuto nel legamento coccigeo, mentre tanto da una parte che dall'altra è fiancheggiato da un fascio di nervi, che formano la così detta coda equina (*cauda equina*).

Il midollo nella sua lunghezza non presenta dimensioni uniformi, ma, in corrispondenza dei punti di emergenza dei nervi destinati agli arti, si ingrossa notevolmente, dando luogo così alla formazione di due rigonfiamenti.

Il primo, *rigonfiamento cervicale* (*intumescentia cervicalis*), ha una lunghezza media di circa cm. 35, incomincia a metà della quinta vertebra cervicale per terminare a metà della terza dorsale; il secondo (*intumescentia lumbalis*) ha una lunghezza media di circa 20 cm., ed è compreso tra la terza vertebra lombare e la prima sacrale.

Il midollo infine non è rettilineo, ma possiede delle curve che gli sono proprie, le quali si rendono manifeste quando lo si immerge in un liquido della sua stessa densità. Tali curve corrispondono a quelle del rachide, dalle quali sono anche determinate durante lo sviluppo (figura 1328).

Dimensioni. — Il midollo ha nel cavallo una lunghezza media di m. 1,80 con un diametro trasversale (figura 1329), di mm. 25 in corrispondenza dell'atlante, di 20 alla quarta vertebra cervicale, di 28 al rigonfiamento cervicale, di 20 alla nona vertebra dorsale, di 25 al rigonfiamento lombare, di 10 al cono midollare: il suo peso è di circa gr. 300 (Colin).

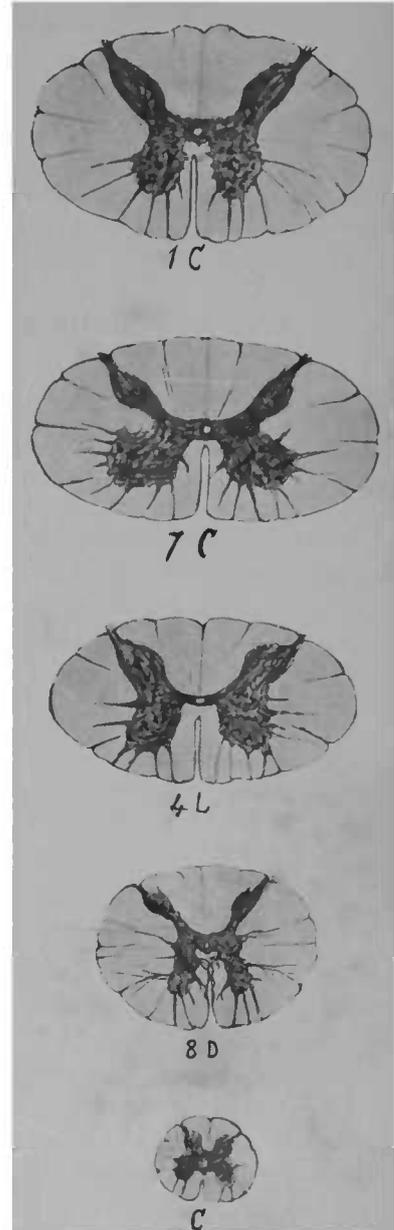


Fig. 1329. — Sezioni trasversali di midollo spinale in corrispondenza della 1.ª cervicale; 7.ª cervicale; 1.ª lombare; 8.ª dorsale e del cono terminale.

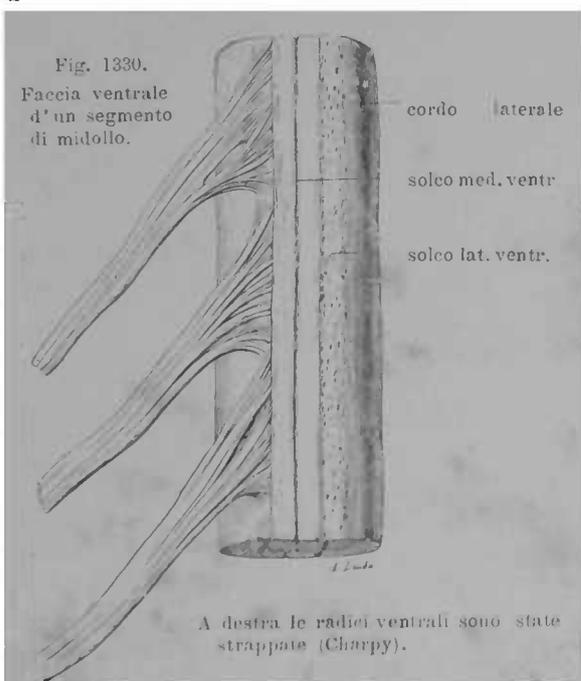
Connessioni e mobilità. — Il midollo non occupa completamente lo spazio circoscritto dalla dura che lo avvolge, ma trovasi come sospeso entro di essa e circondato dal liquido cefalo-rachidiano. Esso è mantenuto nella sua posizione: dalla sua continuità col midollo allungato; da tutti i nervi, che, partendo dalla sua superficie, si portano ai fori intervertebrali, dove contraggono stretti rapporti colla dura madre; da tutti i filamenti che dalla sua superficie vanno alla dura, e fra questi, in modo speciale, lateralmente, dai legamenti dentati. La dura alla sua volta si continua col periostio esterno in corrispondenza dei fori intervertebrali e col nevrilemma dei nervi, caudalmente si fissa alle vertebre coccigee mediante il legamento coccigeo. Per tale disposizione il midollo viene a trovarsi quindi nelle migliori condizioni per poter seguire tutti gli spostamenti della colonna vertebrale, senza subire alcuna compressione.

Conformazione esterna.

La superficie del midollo è percorsa longitudinalmente da sei solchi, distinti in mediani e laterali.

Solchi mediani. — I solchi mediani sono in numero di due e cioè uno *inferiore* o *ventrale*, l'altro *superiore* o *dorsale*. Il primo (fig. 1330) (*fissura mediana ventralis*) occupa la faccia ventrale del midollo, che divide in due parti laterali eguali: incomincia dall'incrocio delle piramidi e va sino al cono terminale. È relativamente ampio e le sue pareti si lasciano facilmente divaricare; in profondità si estende per circa un terzo del diametro verticale del midollo, il suo fondo corrisponde alla commessura bianca; esso accoglie, unitamente a vasi sanguigni, una duplicatura della pia meninge (*septum medianum ventrale*). Il secondo (fig. 1331) (*sulcus medianus dorsalis*) trovasi sulla linea mediana della faccia dorsale, che pure, come il precedente, divide in due parti uguali; incomincia dal becco del *calamus scriptorius* e si estende fino al cono terminale; è poco profondo e ad esso fa seguito una stretta fessura, destinata a contenere un sepimento nevroglico (*septum posterius*), che si fissa saldamente sulle sue pareti, onde queste non possono essere allontanate. Il fondo corrisponde alla commessura grigia.

Solchi laterali (figg. 1330-1331). — I solchi laterali sono in numero di due per ciascuna metà laterale del midollo e vanno distinti in *ventrale*



e dorsale. Il primo (*sulcus lateralis ventralis*) realmente non meriterebbe una tale denominazione, essendo semplicemente segnato in tutta la sua lunghezza da una linea punteggiata, piuttosto irregolare, corrispondente ai punti di emergenza delle radici ventrali. È situato lateralmente al mediano ventrale, col quale corre parallelo, ad una distanza da esso di circa 5 mm. Il solco laterale dorsale (*sulcus lateralis dorsalis*) si presenta realmente come

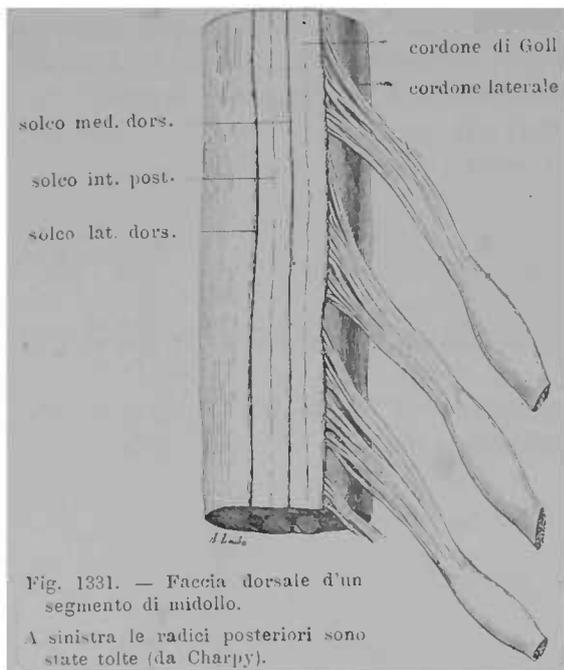


Fig. 1331. — Faccia dorsale d'un segmento di midollo.

A sinistra le radici posteriori sono state tolte (da Charpy).

una leggera depressione lineare corrispondente ai punti di emergenza delle radici dorsali; esso corre di lato e parallelamente al solco mediano dorsale, a circa 5-6 mm. da esso. Oltre i solchi laterali ora accennati si possono ancora avere, per ciascuna metà del midollo e nella sua parte anteriore, due solchi intermediari, posti fra i solchi mediani ed i laterali corrispondenti (*sulci intermedi: ventralis et dorsalis*).

Da questi solchi il midollo viene ad essere diviso nel senso longitudinale in un certo numero di parti, conosciute col nome di cordoni (*funiculi*), dei quali, per ciascuna metà, se ne hanno tre e cioè:

uno ventrale (*funiculus ventralis*) compreso fra il solco mediano ventrale ed il laterale corrispondente;
 uno laterale (*funiculus lateralis*) compreso fra i due solchi laterali;
 uno dorsale (*funiculus dorsalis*) compreso fra il mediano dorsale ed il laterale dorsale.

Conformazione interna.

Osservato in sezioni trasverse, il midollo appare costituito da due diverse sostanze, e cioè una centrale, grigia (*substantia grisea*), ed una periferica, bianca (*substantia alba*).

Sostanza grigia. — La sostanza grigia (fig. 1332), che deve il suo aspetto principalmente al pigmento delle cellule ed alle fibre amieliniche che la costituiscono, in tutta la lunghezza del midollo, tanto dorsalmente che ventralmente, forma due rilievi longitudinali, paragonabili a vere e proprie colonne (*columnae griseae*). Queste, nelle sezioni trasverse, le fanno assumere, in ciascuna metà, l'aspetto di una virgola colla convessità rivolta medialmente e riunita a quella del lato opposto da uno strato, pure di sostanza grigia, conosciuto colla denominazione di commessura grigia (*commissura grisea*), per modo che nel suo insieme questa sostanza prende la forma di un'H (fig. 1334).

La commessura grigia (fig. 1333), che forma il fondo del solco mediano

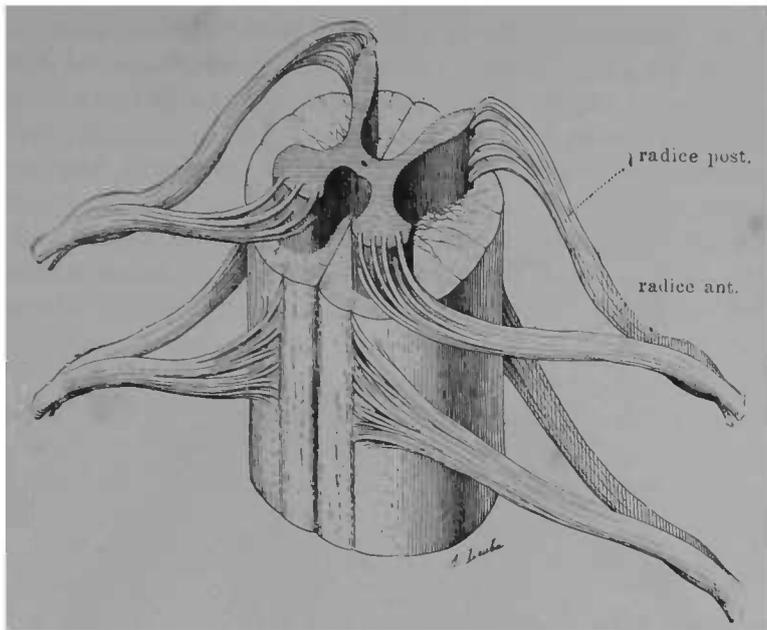


Fig. 1332. — Sostanza grigia del midollo spinale.

Figura schematica destinata a mostrare la forma di H della sostanza grigia e suoi rapporti con le radici nervose. La parte ventrale è rivolta in basso ed a sinistra. È stato tolto in alto un anello di sostanza bianca (da Charpy).

dorsale, dove si mette in rapporto col *septum posterius*, in tutta la sua lun-

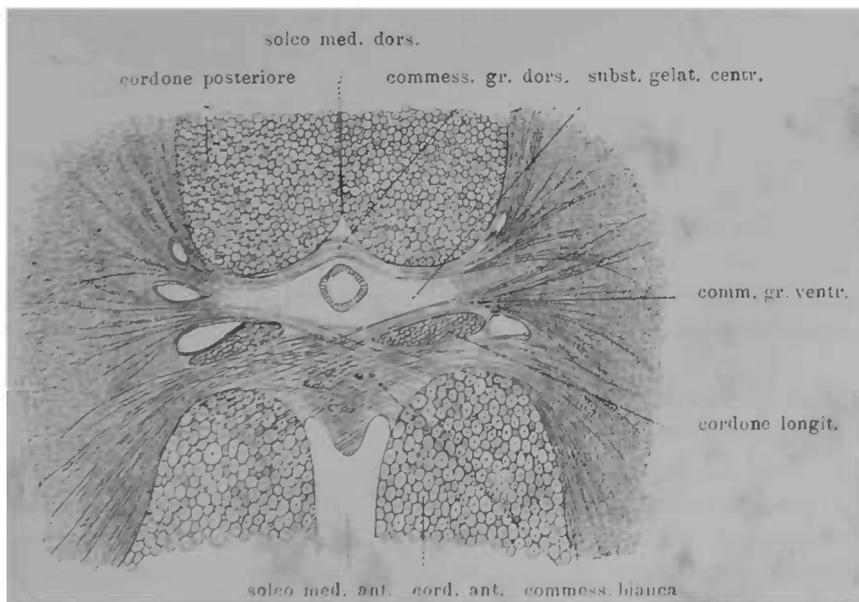


Fig. 1333. — Commessure del midollo spinale.

Commessure dorsale e ventrale viste a piccolo ingrandimento in un midollo di lince, colorate col metodo di Weigert. Sezione trasversale delle arterie in rosso (da Charpy).

ghezza è attraversata da un piccolo canale (canale dell'ependima), il quale

va dal quarto ventricolo al cono terminale, dove si allarga leggermente per restringersi di nuovo e terminarsi poi nel *filum terminale*. Il canale è tappezzato da un epitelio cilindrico vibratile, le cui cellule sono provviste di due prolungamenti, uno rivolto verso il lume del canale ed uno verso la periferia. Attorno al canale si trova uno strato di una sostanza d'aspetto granuloso, chiamata sostanza gelatinosa centrale (*substantia gelatinosa centralis*) che insieme ad esso suddivide la commessura grigia in due porzioni: una dorsale ed una ventrale.

La sostanza grigia di ciascuna metà del midollo viene, per lo studio, divisa ancora in due parti, per mezzo di un piano orizzontale, che passa per il canale dell'ependima. Ciascuna delle parti risultanti da siffatta divisione

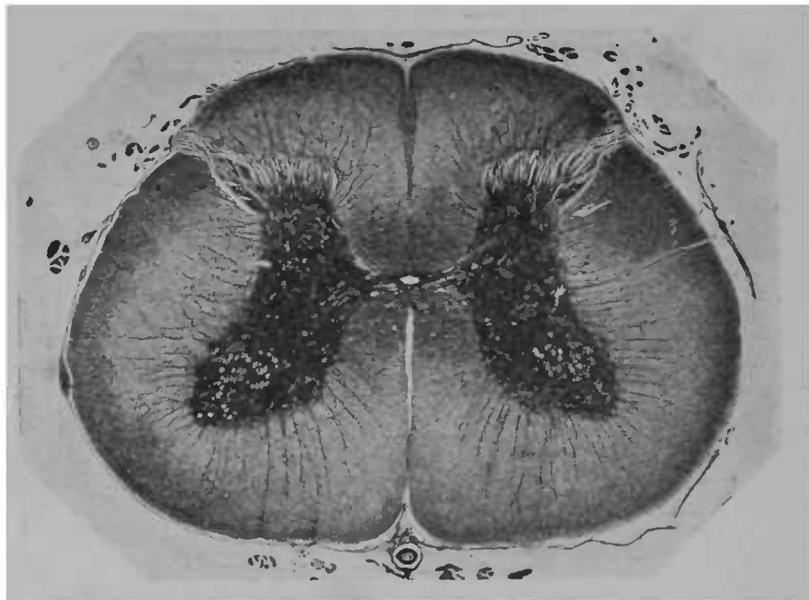


Fig. 1334. — Sezione trasversale di midollo di bue; regione dorsale (microfotografia del Dr. Carcano).

corrisponde ad una delle colonne di cui abbiamo detto prima, e, per l'aspetto che assume nelle sezioni trasverse del midollo, viene comunemente indicata colla denominazione di *corno*. Si ha quindi in ciascuna metà un corno rivolto dorsalmente: *corno dorsale*, ed uno rivolto in basso: *corno ventrale*.

Il primo (*columna dorsalis*) è sottile e si porta dorsalmente, in direzione del solco laterale dorsale, che quasi raggiunge, essendone soltanto separato da uno straterello di sostanza bianca, detta *zona marginale* o di Lissauer. In esso si distinguono tre parti, e cioè la *testa*, che rappresenta la parte libera e trovasi sormontata da una sostanza semitrasparente, *sostanza gelatinosa di Rolando* (*substantia gelatinosa Rolandi*); uno *strozzamento* o *collo* non sempre ben distinto, e finalmente una *base*, la quale si continua col corno ventrale.

Il *corno ventrale* (*columna ventralis*) è molto più voluminoso del precedente, si porta ventralmente in direzione del solco laterale ventrale, mantenendosi però ad una certa distanza dalla superficie del midollo. In esso si distingue una testa, che costituisce la parte libera, grossa ed arrotondata col

margine dentellato, ed una base che si continua colla corrispondente del corno dorsale.

Oltre le due corna ora accennate, la sostanza grigia presenta ancora lateralmente un prolungamento, *corno laterale* (*columna lateralis*), che si stacca dal punto in cui le basi delle due corna si confondono insieme; dorsalmente a quest'ultimo trovasi una formazione reticolare di sostanza grigia che va sotto il nome di *formazione reticolare* (*formatio reticularis*). Il *corno laterale*, come formazione distinta, osservasi soltanto alla regione toracica, la formazione reticolare manca alla regione lombare.

Sostanza bianca. — Attorno alla sostanza grigia trovasi, a guisa di corteccia, uno strato di sostanza bianca, la quale deve il suo aspetto alle fibre mieliniche da cui risulta composta. Essa, secondo le parti in cui si considera, presentasi più o meno abbondante, e soltanto in un punto manca completamente, in corrispondenza cioè della commessura grigia, la quale, come già si è detto, forma il fondo del solco mediano dorsale. Il pavimento della fessura mediana ventrale invece viene formato da uno strato di sostanza bianca, che costituisce la *commessura bianca* (*commissura alba*) e determina la continuità fra la sostanza bianca delle due metà laterali del midollo (fig. 1333).

Le due sostanze ora accennate non si trovano sempre nella stessa quantità in tutte le parti del midollo e neppure nello stesso rapporto; così la grigia è in relazione colle dimensioni del midollo e trovasi quindi in maggior quantità in corrispondenza dei rigonfiamenti, e ciò per l'origine dei nervi destinati agli arti; la sostanza bianca aumenta dall'indietro in avanti.

Struttura.

Sostanza grigia. — Le cellule nervose rappresentano la parte fondamentale della sostanza grigia: sono elementi multipolari, provvisti di dendriti e di un prolungamento, cilindrassile, e, secondo la destinazione di quest'ultimo, vanno distinte in: cellule radicolari, cordonali ed a cilindrassile breve (2.^o tipo di Golgi).

Le *cellule radicolari* (fig. 1335) sono in genere di grandi dimensioni, occupano il corno ventrale e, per la loro funzione, sono motrici; il loro cilindrassile si porta in fuori orizzontalmente, rivestendosi dapprima della guaina mielinica e quindi, dopo aver dato qualche ramo collaterale, che rientra nella sostanza grigia, esce dal midollo per il solco laterale ventrale, dopo essersi rivestito ancora della guaina di Schwann attraversando lo strato mar-

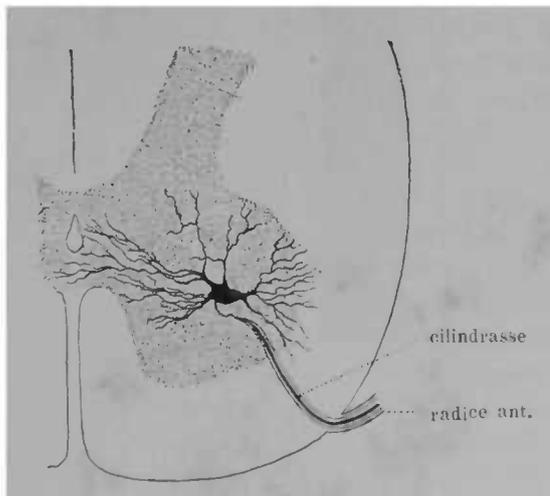


Fig. 1335. — Tipo di radice anteriore.

Schema mostrante una fibra radicolare anteriore, la quale origina da una cellula radicolare che si è circondata successivamente delle sue guaine (da Charpy).

ginale. Si possono avere ancora cellule radicolari il cui cilindressile va alle radici dorsali.

Le *cellule cordonali* (fig. 1336), più piccole delle precedenti, sono quelle il cui prolungamento nervoso è destinato ai cordoni. Il loro cilindressile,

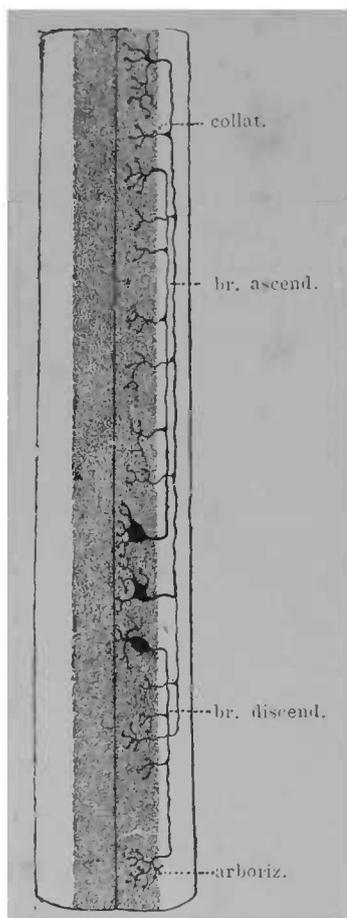


Fig. 1336. — Cellule dei cordoni.

Figura schematica mostrante in un taglio longitudinale i tre tipi di cellule cordonali omolaterali. Le tinte grigie e bianche corrispondono alle due sostanze del midollo (da Charpy)

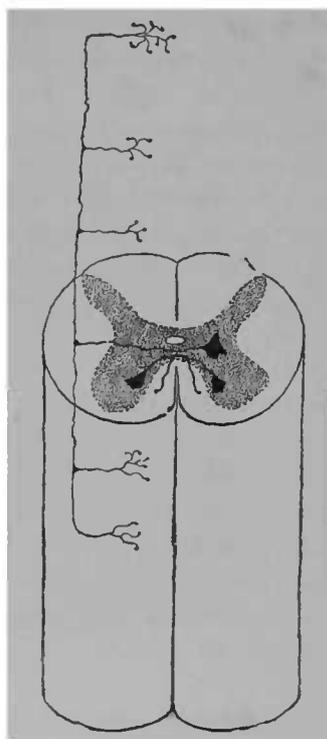


Fig. 1337. — Cellule commessurali.

Figura schematica mostrante tre cellule commessurali con i loro cilindressili incrociati. Si vede sopra uno dei cilindressili la divisione in branca ascendente e discendente (da Charpy).

arrivato nella sostanza bianca, di solito si biforca ed una branca si porta cranialmente (*branca ascendente*), l'altra caudalmente (*branca discendente*); ciascuna poi, dopo un tragitto più o meno lungo, si termina nuovamente nella sostanza grigia o del midollo stesso o dell'encefalo con un'arborizzazione terminale attorno ad altri elementi nervosi.

Nel loro cammino queste branche danno rami collaterali, che pure finiscono per arborizzazioni libere nella sostanza grigia. Queste cellule, secondo la destinazione del loro cilindressile, vanno distinte in: *omolaterali* (fig. 1336), quelle il cui cilindressile si porta ad uno dei cordoni dello stesso lato; *etero-*

lateralis o *commissuralis* di Cajal (fig. 1337), quelle il cui cilindressile, attraversando la commessura bianca, passa ad un cordone dell'altro lato: finalmente *bilaterali* o *dimere* quelle il cui cilindressile, biforcandosi, manda un ramo da un lato ed uno dall'altro.

Le cellule di Golgi od a cilindressile breve (fig. 1338) si trovano nel corno dorsale, sono di piccole dimensioni ed il loro cilindressile, corto e ramificato, si esaurisce nella stessa sostanza grigia. Vengono considerate come elementi destinati a mettere in rapporto tra di loro territori vicini.

La maggior parte delle cellule ora accennate si raggruppa in modo da costituire nella lunghezza del midollo dei veri e propri cordoni cellulari, che nelle sezioni trasverse appaiono riuniti in gruppi, i quali vengono ordinariamente indicati colla denominazione di *nuclei*. Oltre di queste ve ne hanno ancora altre, sparse senza ordine, chiamate *cellule solitarie* (fig. 1339).

Nel corno ventrale si distinguono tre nuclei cellulari, e cioè: *a*) uno *medio-ventrale* (2) che risulta formato in massima parte da cellule commissurali, e da qualche radicolare ventrale: *b*) un nucleo *ventrale laterale* costituito

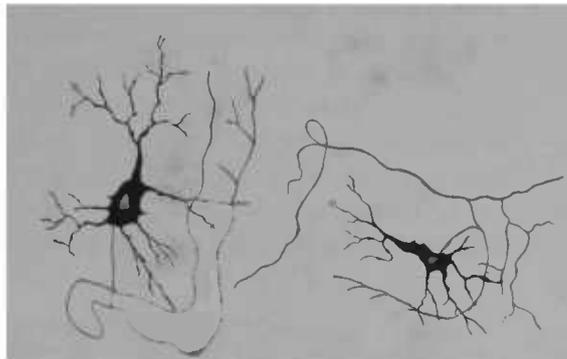


Fig. 1338. — Cellule di Golgi od a cilindressile breve. Impregnazione col metodo di Golgi. Il cilindressile è visto per intero e colorato in rosso (secondo Van Gehuchten).

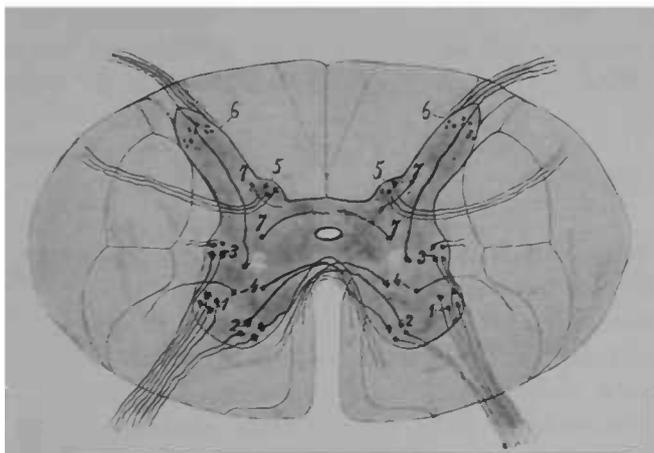


Fig. 1339. — Sezione trasversale del midollo spinale dimostrante i diversi nuclei cellulari della sostanza grigia (figura schematica).

1. nucleo laterale ventrale; 2. nucleo ventrale mediale; 3. nucleo laterale; 4. cellula cordonale omolaterale; 4'. cellula radicolare dorsale; 5. nucleo di Clarke; 6. nucleo della sostanza gelatinosa di Rolando; 7. cellula solitaria.

cioè: *a*) il *nucleo dorsale di Stilling* o *colonna di Clarke* (5), il quale è situato al lato mediale della base del corno dorsale; come formazione distinta trovasi alla sola regione dorsale, sebbene però si tenda ad ammettere che anche nelle altre regioni si abbiano elementi aventi il medesimo significato: le cellule che lo costituiscono appartengono alle cordonali omo-

principalmente da cellule radicolari ventrali (1); *c*) un nucleo *laterale* (3) il quale corrisponde al corno laterale, ed è formato da cellule cordonali omolaterali ed in parte radicolari: dove questo corno manca, le cellule che lo rappresentano sono meno numerose. Le cellule solitarie possono essere cordonali omolaterali ed in qualche caso eterolaterali, come pure radicolari dorsali (4, 4', 7).

Nel corno dorsale si hanno due soli gruppi, oltre le cellule solitarie, e

lateralmente ed i loro cilindrossili si portano alla superficie del midollo per costituire il fascio cerebellare diretto: *b*) il *nucleo della sostanza gelatinosa di Rolando* (⁶), il quale è costituito da piccoli elementi disposti in tre strati costituiti da cellule cordonali e di Golgi.

Sostanza bianca. — Già dallo studio della conformazione esterna del midollo si è visto che la sostanza bianca viene divisa in cordoni limitati dai diversi solchi che ne percorrono la superficie, ora uno studio più accurato di essa ci permette ancora di suddividerla in fasci (fig. 1340).

Fascio di Burdach o fascio cuneiforme (fasciculus cuneatus). — Il fascio di Burdach (⁷) occupa la parte mediale del cordone dorsale, si presenta

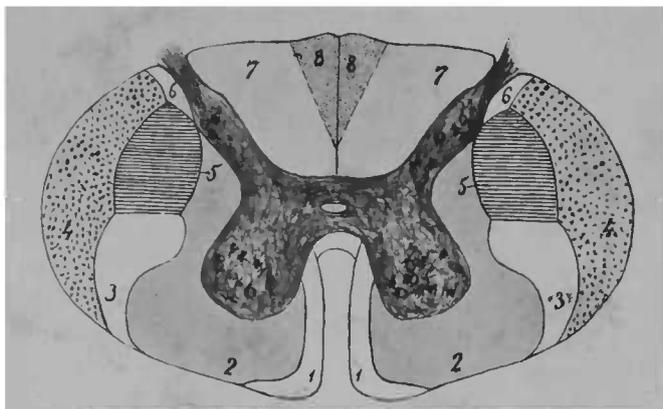


Fig. 1340. — Fasci del midollo. Figura schematica. Regione cervicale.

1, fascio piramidale diretto; 2, fascio fondamentale ventro-laterale; 3, fascio di Gowers; 4, fascio cerebellare diretto; 5, fascio piramidale incrociato; 6, zona di Lissauer; 7, fascio di Burdach; 8, fascio di Goll.

di forma triangolare colla base rivolta dorsalmente alla periferia, mentre l'apice, smusso, tocca la commessura grigia; trovasi interposto fra il corno dorsale, lateralmente, ed il fascicolo gracile, medialmente.

Fascio di Goll o fascicolo gracile (fasciculus gracilis). — Il fascicolo gracile (⁸) fa pure parte del cordone dorsale, è più piccolo del precedente, ha la forma di triangolo isoscele colla base rivolta esternamente e l'apice

medialmente, trovasi situato fra il solco mediano dorsale ed il fascio precedente.

Tanto l'uno che l'altro, questi due fasci risultano formati principalmente da fibre radicolari dorsali che ora esamineremo brevemente.

Oltre alle fibre ora accennate, e che per la loro origine al di fuori del midollo vengono chiamate *esogene*, nel cordone posteriore se ne trovano ancora poche altre denominate *endogene*, le quali nascono dalla sostanza grigia del midollo stesso e specialmente dalle cellule della sostanza gelatinosa di Rolando; queste fibre, per il loro significato, appartengono al sistema di associazione.

Alle fibre endogene, nel cordone dorsale, si deve ancora la formazione: nella regione cervicale, del *fascio a virgola di Schultze*; nella regione dorsale, del *fascio superficiale di Hoche*; nella lombare dell'*area ovale di Flechsig* e nella sacrale, del *triangolo di Gombault e Philippe*.

Radici dorsali. — Le fibre radicolari dorsali trovano quasi esclusivamente la loro origine nelle cellule dei gangli spinali (fig. 1341). in elementi cioè forniti di un prolungamento a T, di cui un ramo si porta alla periferia, concorrendo, unitamente alle fibre radicolari ventrali, alla formazione di un nervo spinale, l'altro invece si rende al midollo. Il primo, rispetto

alla cellula, è cellulipeto, porta cioè ad essa le impressioni raccolte alla periferia, il secondo è cellulifugo, trasporta le medesime impressioni dalla cellula al midollo.

Tutte le fibre radicolari dorsali raggiungono il midollo in corrispondenza del solco laterale dorsale, dividendosi quivi in due gruppi; uno laterale ed uno mediale (fig. 1342). Il primo è costituito da elementi sottili e brevi, che penetrano per la parte laterale della zona di Lissauer; il secondo è formato da fibre molto più grosse e lunghe, le quali entrano per il segmento interno della stessa zona, portandosi alla faccia laterale del cordone

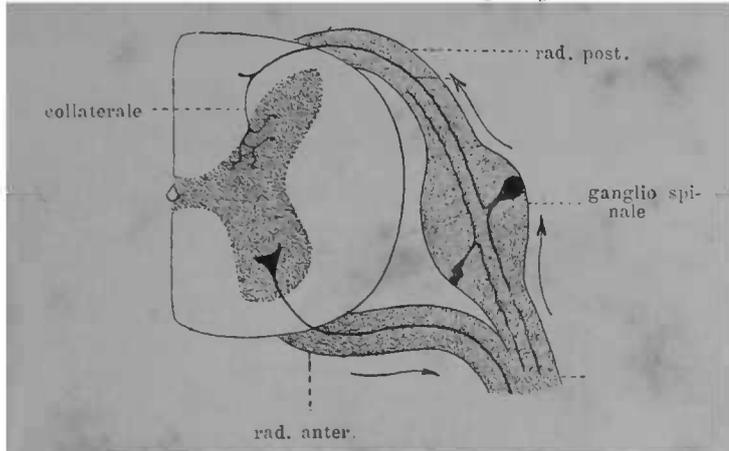


Fig. 1341. — Origine delle radici del midollo spinale.

Schema dimostrante l'origine delle radici dorsali da un ganglio spinale in opposizione alle radici ventrali che nascono dal midollo (da Charpy).

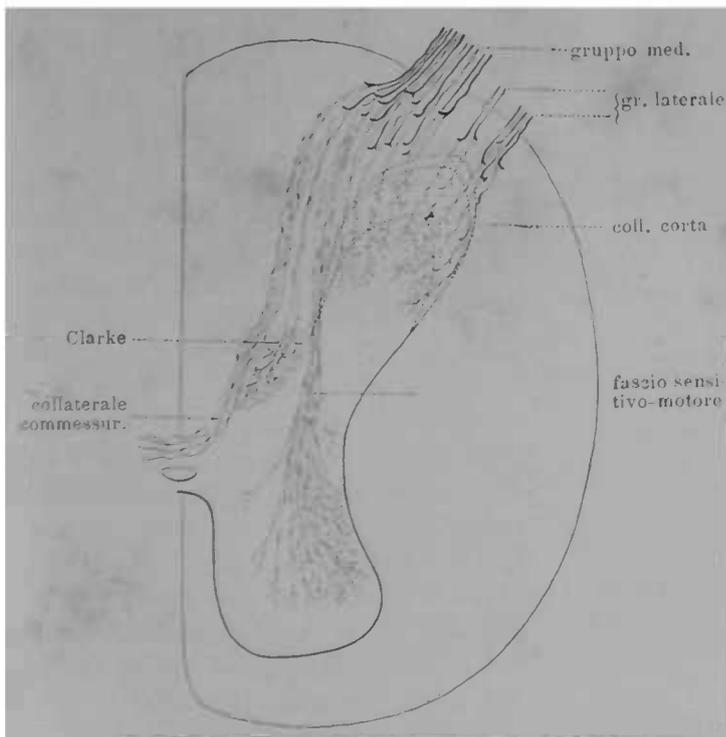


Fig. 1342. — Fibre radicolari dorsali e loro collaterali.

Radici dorsali che emettono nel midollo le loro collaterali corte, medie e lunghe (figura schematica) (da Charpy).

di Burdach, fra questo ed il corno posteriore.

Ciascuna fibra, appena entrata nel midollo, si divide in due rami, uno caudale (ramo discendente) ed uno craniale (ramo ascendente). Il primo è molto breve e si termina nel corno posteriore. Il secondo può terminarsi o nel midollo stesso, ad una distanza più o meno grande dalla sua origine (fibre corte e medie), oppure può raggiungere il bulbo (fibre lunghe) e precisamente i nuclei di Goll e Burdach. Durante

il loro tragitto queste fibre emettono rami collaterali, i quali o si portano alle cellule della sostanza gelatinosa o vanno al nucleo di Stilling, op-

pure, passando per la commessura grigia, vanno al corno dorsale del lato opposto, oppure finalmente si terminano attorno alle cellule motrici del corno ventrale corrispondente (collaterali riflesse). Per queste ultime le impressioni possono senz'altro portarsi alle cellule motrici del midollo, determinando così movimenti riflessi (fig. 1342).

I due cordoni di Goll e di Burdach risultano dunque formati nella loro parte fondamentale dagli stessi elementi, che vengono dati dalle radici dor-

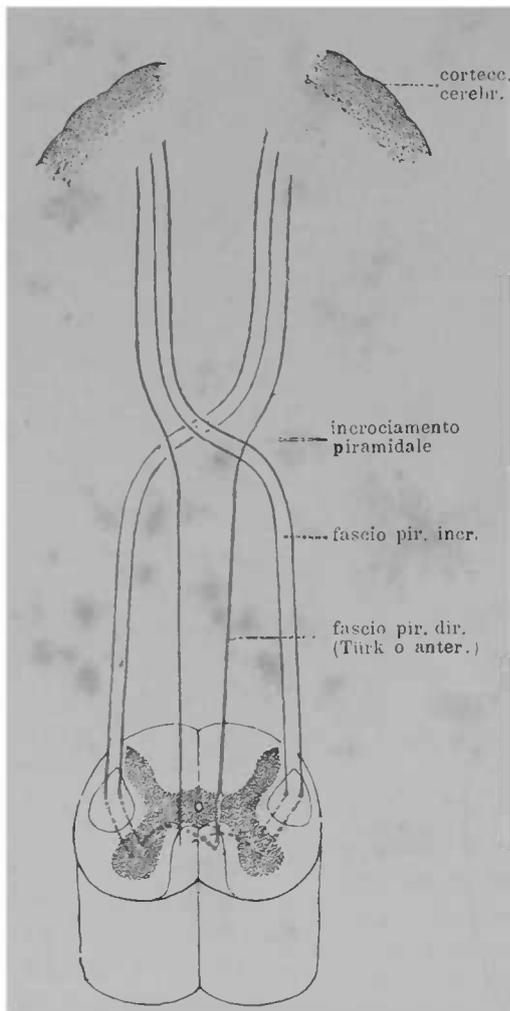


Fig. 1343. — Cammino dei fasci piramidali.
Schema dimostrante l'incrocio completo delle due porzioni del fascio piramidale (da Charpy).

sali; le fibre discendenti e le ascendenti brevi corrono nel fascicolo cuneato, le ascendenti medie e lunghe dapprima sono situate a ridosso del corno posteriore, sulla faccia esterna del fascicolo cuneato, ma, procedendo in avanti, vengono spostate dai nuovi fasci di fibre radicolari che raggiungono il midollo, dapprima verso la parte mediale del medesimo fascicolo e da ultimo in quello di Goll.

Fascio piramidale diretto o di Türck (fig. 1340,¹). — Il fascio piramidale diretto, pochissimo sviluppato nei nostri animali, occupa la parte mediale del cordone ventrale, fra il solco mediano ed il fascio fondamentale ventrolaterale, e si estende caudalmente sino alla metà della regione dorsale. Esso rappresenta la parte diretta del fascio piramidale, che, originatosi dalla corteccia cerebrale, attraversa successivamente il centro ovale, la capsula interna, il peduncolo cerebrale e la protuberanza per giungere al bulbo, dove si divide in due fasci, dei quali uno, quello che ci interessa, continua il suo decorso nel midollo, mantenendosi dallo stesso lato da cui ha preso origine. Le sue fibre però alla loro terminazione passano man mano nell'altra metà del midollo per la commessura bianca e si esauriscono attorno alle cellule motrici del corno anteriore (fig. 1343).

Dal punto di vista funzionale è una via motrice, avente l'ufficio di portare gli eccitamenti alle cellule motrici del midollo del lato opposto a quello da cui ha preso origine dalla corteccia cerebrale.

Fascio piramidale incrociato (fig. 1340,⁵). — Questo fascio rappresenta la parte rimanente del fascio piramidale. A differenza però del precedente, in corrispondenza del colletto del bulbo, si incrocia con quello dell'altro lato,

passando quindi nell'altra metà del midollo, dove trovasi compreso tra il fascio cerebellare diretto, quello di Gowers ed il fondamentale ventro-laterale; portandosi caudalmente diminuisce di volume (fig. 1343).

Come funzione corrisponde al precedente, col quale si confonde al colletto del bulbo.

Fascio cerebellare diretto o di Flechsig (fig. 1340,⁴). — Questo fascio occupa la parte laterale e dorsale del cordone laterale del midollo, incomincia alla fine della regione dorsale e si porta sino al verme del cervelletto.

Viene formato dai prolungamenti delle cellule della colonna di Clarke. È una via lunga destinata a condurre alla corteccia cerebellare le impressioni apportate alla colonna di Clarke dalle fibre radicolari dorsali. Contiene ancora qualche fibra discendente (Marchi).

Fascio di Gowers (fig. 1340,³) — Il fascio di Gowers trovasi nel cordone laterale ventralmente al precedente. Incomincia dalla regione lombare, aumentando di dimensioni dall'indietro all'avanti, e si termina al verme del cervelletto. Sembra essere costituito in massima parte da cilindrassili di cellule eterolaterali ed in piccola parte omolaterali. Questo fascio rappresenta una via ascendente destinata forse a portare al cervelletto le impressioni dolorose (Gowers).

Fascio fondamentale ventro-laterale (fig. 1340,²) — Tutto quanto rimane dei due cordoni ventrale e laterale, può essere riunito. data la sua costituzione, in un sol fascio, colla denominazione di fascio fondamentale ventro-laterale. Esso è pertanto il più voluminoso di tutti, circonda il corno ventrale e corrisponde medialmente al fascio piramidale diretto, dove questo esiste; lateralmente al fascio piramidale incrociato ed a quello di Gowers, ventralmente tocca la superficie del midollo. È costituito da fibre di associazione longitudinali, destinate a riunire fra di loro i vari segmenti della sostanza grigia del midollo. Queste fibre trovano la loro origine nelle cellule cordonali omolaterali ed anche eterolaterali della sostanza grigia del midollo.

Alla periferia del fascio fondamentale ventro-laterale si riscontrano ancora delle fibre provenienti dal cervelletto (fibre discendenti di Marchi) le quali nel loro insieme formano il fascio marginale discendente di Thomas (fig. 1344).

Dalla succinta descrizione ora data della struttura del midollo appare evidente che le fibre che entrano nella sua costituzione si possono dividere in due categorie (Charpy): 1.° fibre destinate a riunire fra di loro due segmenti di midollo; 2.° fibre destinate a riunire il midollo cogli altri centri nervosi.

Le prime vanno distinte in fibre di associazione se riuniscono due parti.

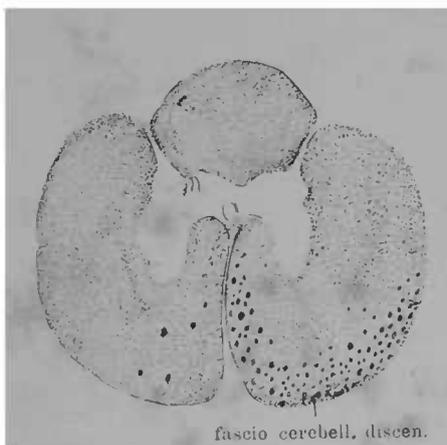


Fig. 1344. — Fascio cerebellare discendente, alla regione dorsale.

Fibre degenerate (punti neri) nel midollo di un cane che aveva subito tre settimane prima l'emi-estirpazione del cervelletto (secondo Thomas).

più o meno distanti appartenenti alla stessa metà di midollo, ed in fibre commissurali se collegano due segmenti di questo, ma appartenenti uno ad una metà ed uno all'altra metà.

Tanto le une che le altre appartengono quasi esclusivamente al fascio

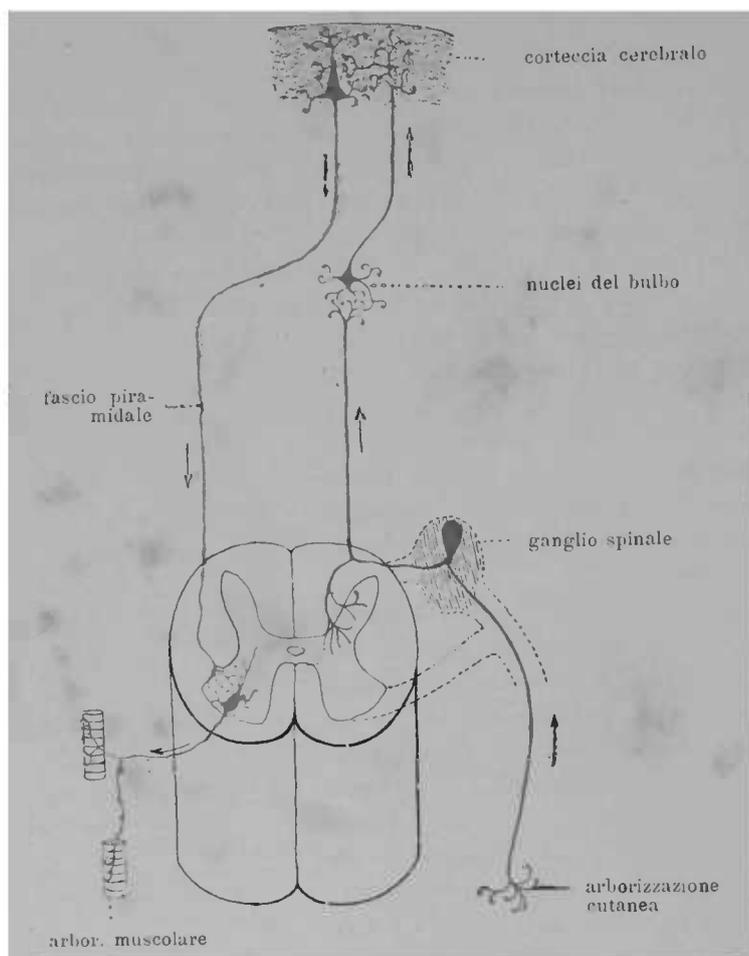


Fig. 1345. — Vie cerebrali.

Percorso delle impressioni sensitive coscienti dalla periferia alla corteccia cerebrale, e delle eccitazioni volontarie dal cervello ai muscoli.

fondamentale ventro-laterale ed in piccolissima parte alle fibre endogene del cordone posteriore.

Le fibre della seconda categoria sono *fibre di proiezione* ed hanno l'ufficio di collegare il midollo col cervello, cervelletto e gangli.

Queste fibre rispetto al cervello ed al cervelletto possono essere discendenti ed ascendenti.

Le prime portano ai centri le impressioni raccolte alla periferia e sono date, per il cervello, principalmente dalle fibre lunghe dei cordoni posteriori: per il cervelletto, dalle fibre del fascio cerebellare diretto e di Gowers.

Le fibre discendenti destinate a portare le incitazioni dei centri alla

periferia sono costituite per il cervello dai due fasci piramidali, diretto ed incrociato, per il cervelletto dalle fibre discendenti di Marchi, costituenti il fascio cerebellare discendente di Thomas (figg. 1345; 1346).

Le fibre lunghe dei cordoni posteriori concorrono alla formazione della

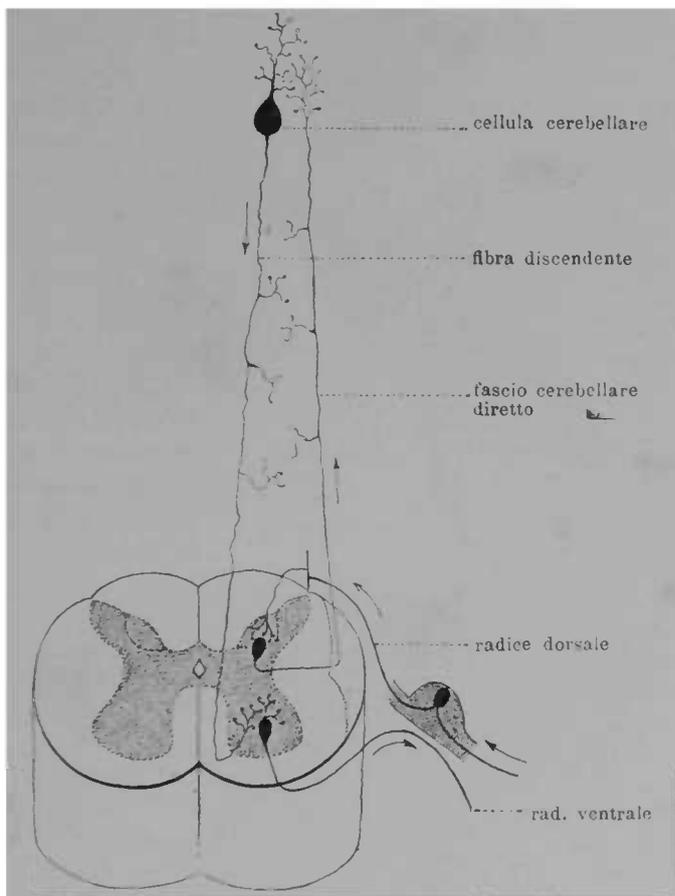


Fig. 1346. — Vie cerebellari.

Cammino d'una parte delle impressioni periferiche per la colonna di Clarke e fascio cerebellare diretto. Corrente centrifuga passante per le fibre cerebellari discendenti (Charpy).

via sensitiva principale, mentre i due fasci piramidali contribuiscono alla formazione della via motrice principale.

Le altre che vengono dal cervelletto e ad esso si portano, formano le vie cerebellari discendenti ed ascendenti.

Tessuto di sostegno.

Il tessuto di sostegno del midollo è rappresentato dalla pia madre, dall'ependima e dalla nevroglia.

Pia madre. — La pia, che abbiamo visto avvolgere tutto quanto il midollo, manda dal suo strato profondo (intima di Retzius) dei sepimenti, i

quali si affondano nei due solchi longitudinali, dorsale e ventrale, ed in modo speciale in quest'ultimo, nel quale costituiscono il setto mediano ventrale, mentre nel dorsale si insinuano solo per brevissimo tratto, essendo il setto posteriore formato da tessuto nevroglico (v. *Meningi*) (fig. 1347).

La pia forma ancora delle guaine ai vasi che entrano ed escono dal midollo, accompagnandoli sino alla sostanza grigia.

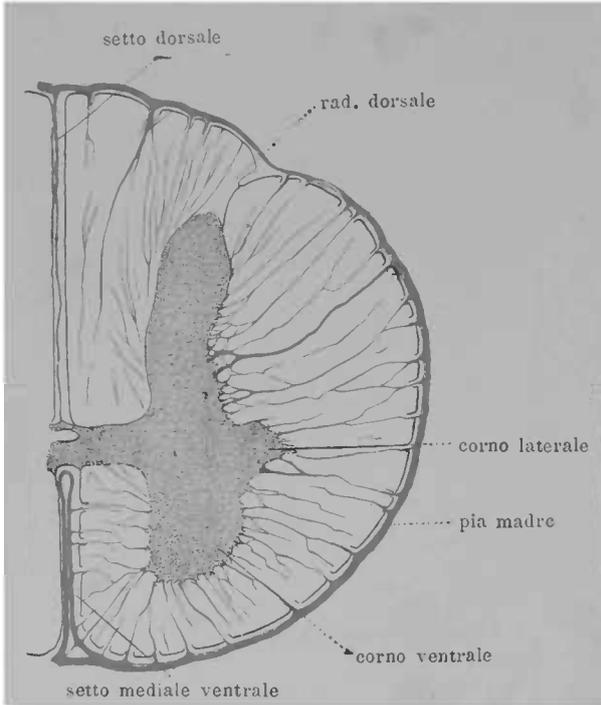


Fig. 1347. — Stroma connettivo del midollo. Sepimenti della pia meninge.

Pia madre in rosso; taglio trasversale di midollo alla regione toracica. Il setto posteriore è di natura nevroglica (Charpy).

ramificate, cellule a ragno, a pennello, o cellule di Golgi, le quali coi loro prolungamenti s'incrociano senza anastomizzarsi, formando così un semplice intreccio e contraendo intimi rapporti coi vasi sanguigni (fig. 1349); vennero ancora descritte oltre le cellule anche delle fibre (fig. 1350) (Vol. I, pag. 116).

La nevroglia attorno al midollo forma uno strato continuo, conosciuto col nome di *nevroglia corticale o marginale*. Nella sostanza bianca le cellule nevrogliche sono molto abbondanti ed a lunghi prolungamenti; nella sostanza grigia sono molto meno numerose ed a brevi prolungamenti, ed in quest'ultima la nevroglia assume un aspetto spugnoso; ad essa si deve la formazione della sostanza gelatinosa centrale e di Rolando.

Vasi del midollo. — Il sangue viene portato al midollo dalle arterie spinali (vertebro-midollari), le quali corrispondono per numero a quelle dei nervi spinali, e prendono la loro origine dalle vertebrali, dalle intercostali,

Ependima. — L'ependima è rappresentato dalle cellule che rivestono il canale centrale del midollo (fig. 1348). Sono elementi cilindrici forniti di due prolungamenti, uno centrale, che guarda il lume del canale, ed uno periferico, sottilissimo, il quale nel feto raggiunge la faccia aderente della pia; non è certo se conservi tale disposizione anche nell'adulto; a quest'ultimo prolungamento si deve la formazione del setto mediano posteriore.

Nevroglia. — La nevroglia è formata, come si è visto, da un'insieme di cellule

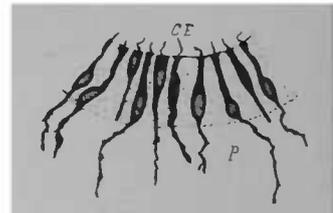


Fig. 1348. — Cellule ependimali del midollo di un embrione umano della lunghezza di centimetri 23 (secondo Lenhossek), metodo Golgi.

CE, canale dell'ependima; P, prolungamenti periferici delle cellule ependimali. I prolungamenti centrali sono agglutinati in un bastoncino più o meno ondulato.

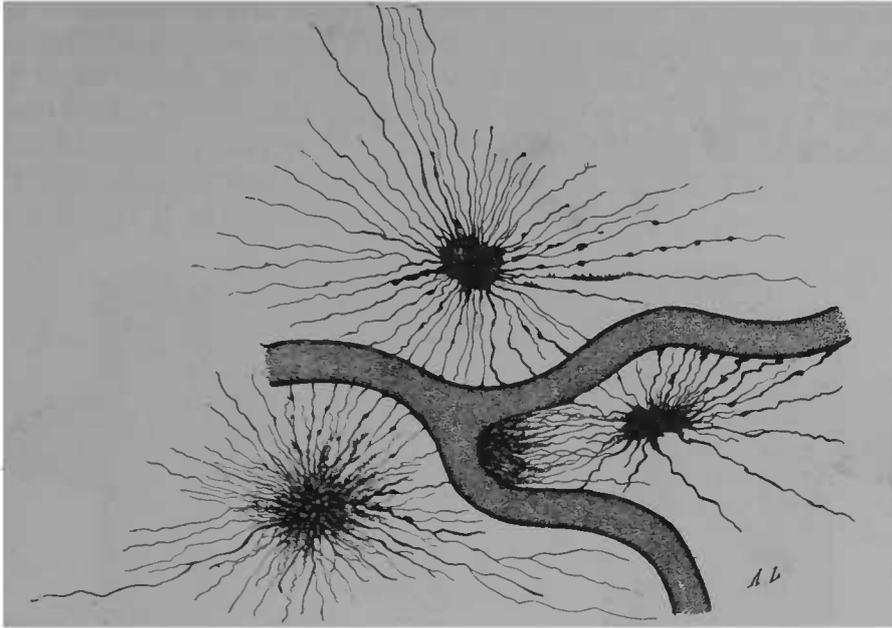


Fig. 1349. — Cellule nevroglie del midollo spinale di un gatto in connessione mediante i loro prolungamenti coi vasi sanguigni (secondo M. Landowsky).

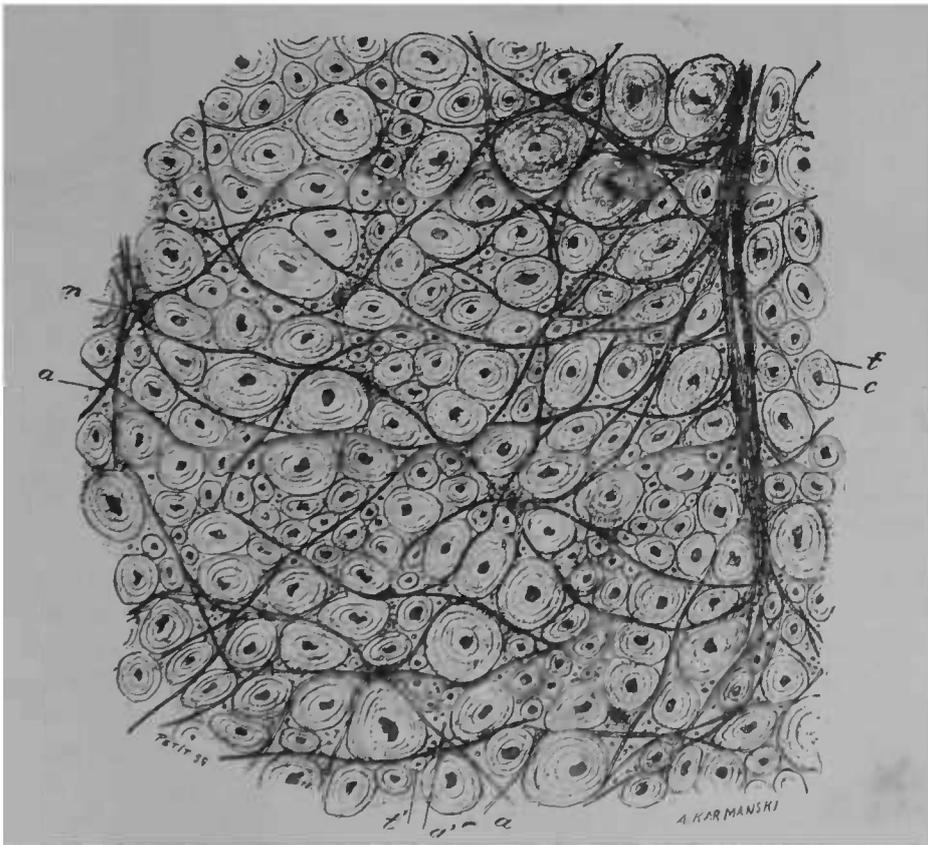


Fig. 1350. — Sezione trasversale di un cordone anteriore di midollo spinale di bue; *u*, fibre nevroglie; *t*, fibre nervose tagliate trasversalmente; *c*, cilindrase; *t'*, fibre nervose di piccolo diametro; *v*, vasi sanguigni circondati da un involuovo di nevroglia (secondo Ranvier).

dalle lombari e dalle sotto-sacro laterali. Ciascun'arteria spinale si pone a ridosso del nervo corrispondente e con questo penetra nello speco vertebrale, dove, dopo aver dato alcuni esili rami al periostio del canale ed al grasso epidurale, si divide in due tronchi: uno ventrale, *arteria radicolare ventrale*, che accompagna le radici ventrali; uno dorsale, *arteria radicolare dorsale*, che accompagna le radici dorsali. L'arteria radicolare ventrale (fig. 1351,¹) si porta alla faccia ventrale del midollo, attraversando la dura, o unita-

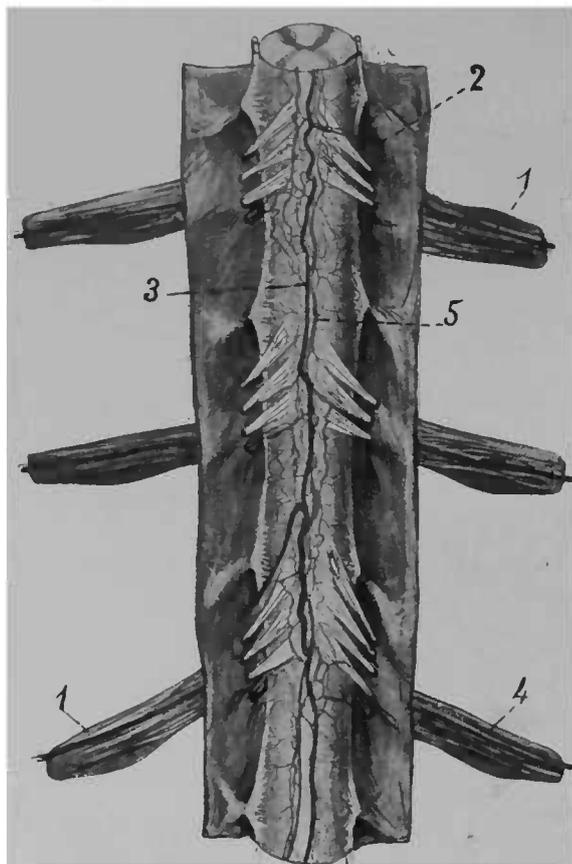


Fig. 1351. — Vasi del midollo spinale.
Faccia ventrale.

1, arteria radicolare ventrale; 2, suo foro di entrata per la dura; 3, arteria spinale ventrale; 4, vena radicolare ventrale; 5, tratto venoso ventrale.

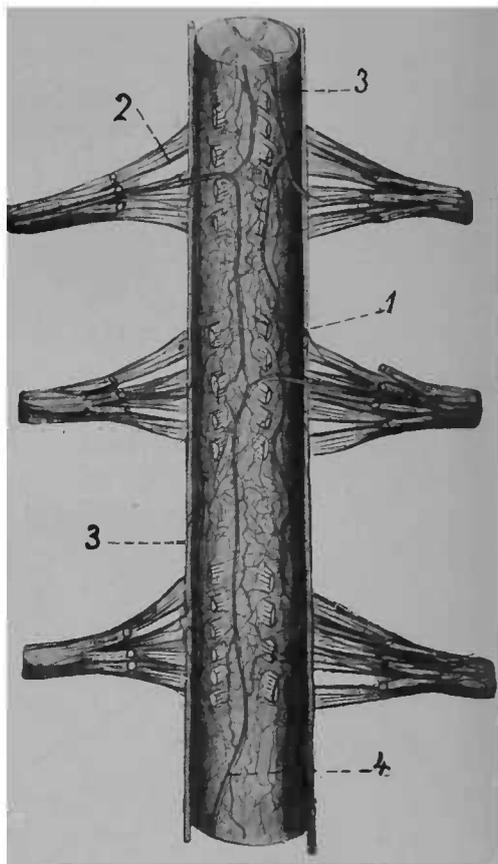


Fig. 1352. — Vasi del midollo spinale.
Faccia dorsale.

1, arteria radicolare dorsale; 2, vena radicolare dorsale; 3, tratto arterioso laterale del midollo; 4, tratto venoso dorsale.

mente ad una radice nervosa, oppure per un foro particolare; si divide quindi in due rami, uno craniale ed uno caudale, i quali si anastomizzano coi rami corrispondenti delle arterie radicolari vicine e del lato opposto, per dare origine all'arteria spinale ventrale (*arteria spinalis ventralis, tractus arteriosus ventralis*), che corre sulla parte mediana della faccia ventrale (fig. 1351,³).

Abbastanza frequentemente qualche arteria radicolare ventrale può mancare, come pure talvolta può non dividersi nei due rami accennati e sboccare direttamente nella spinale ventrale. Le arterie radicolari dorsali (fig. 1352,¹) accompagnano le radici dorsali, portandosi sulla faccia laterale del midollo, dove si dividono in due rami, uno craniale ed uno caudale, i quali, anasto-

mizzandosi coi rami delle arterie vicine e dello stesso lato, formano, al disopra del legamento dentato e su ciascuna faccia laterale del midollo, fra le radici dei nervi, il tratto arterioso laterale (*tractus arteriosus lateralis*) (fig. 1352,^{3,3}).

Dai tratti arteriosi ora accennati partono ramuscoli, che formano, anastomizzandosi fra di loro, una rete arteriosa perimidollare, mentre altri (*arterie penetranti*) penetrano nel midollo stesso (fig. 1353). Queste ultime o si staccano

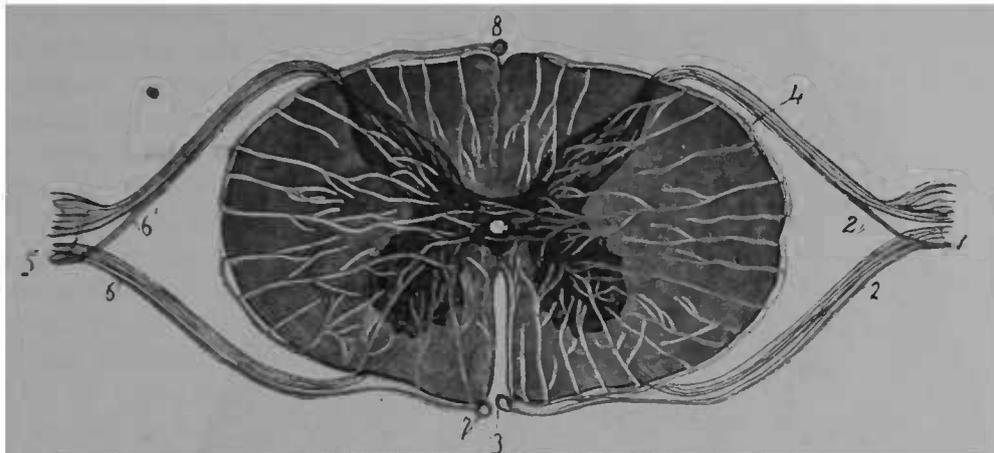


Fig. 1353. — Schema della distribuzione dei vasi del midollo spinale.

Arterie colorate in rosso, le vene in azzurro.

1. arteria spinale; 2, arteria radicolare ventrale; 2', arteria radicolare dorsale; 3, tratto arterioso ventrale; 4, tratto arterioso laterale; 5, vena spinale; 6, vena radicolare ventrale; 6', vena radicolare dorsale; 7, tratto venoso ventrale; 8, tratto venoso dorsale.

dall'arteria spinale mediana e dal tratto laterale (*arterie centrali*), oppure (*arterie periferiche*) originano irregolarmente dalle arterie superficiali, come indica la figura fatta secondo i risultati delle accurate ricerche dello Sterzi.

Vene. — Le vene prendono la loro origine dai rami intramidollari centrali e periferici e danno origine ad un tratto venoso ventrale ordinariamente doppio e ad un tratto venoso dorsale; da questi tratti venosi originano poi le vene radicolari che si comportano come le corrispondenti arterie (figg. 1351; 1352, 1353).

Differenze.

Il midollo degli altri animali domestici poco differisce da quello del cavallo, fatta eccezione della sua lunghezza in rapporto a quella della colonna vertebrale.

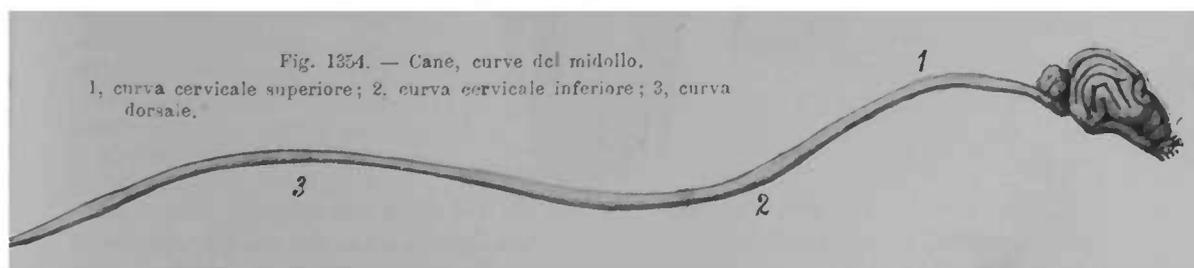


Fig. 1354. — Cane, curve del midollo.

- 1, curva cervicale superiore; 2, curva cervicale inferiore; 3, curva dorsale.

Nei ruminanti il midollo presenta le stesse particolarità morfologiche di quello del cavallo. Nel cane e nel maiale si presenta meno appiattito di quello del cavallo e raggiunge soltanto la quarta o la quinta vertebra lombare. In conseguenza di ciò esso descrive soltanto tre curve e cioè: la cervicale superiore, la cervicale inferiore e la dorsale (fig. 1354).

Encefalo (*encephalon*).

Al midollo spinale fa seguito cranialmente un voluminoso ammasso di sostanza nervosa che costituisce l'encefalo. Esso, come il midollo, è avvolto dalle meningi, ma, a differenza di questo, occupa completamente la cavità in

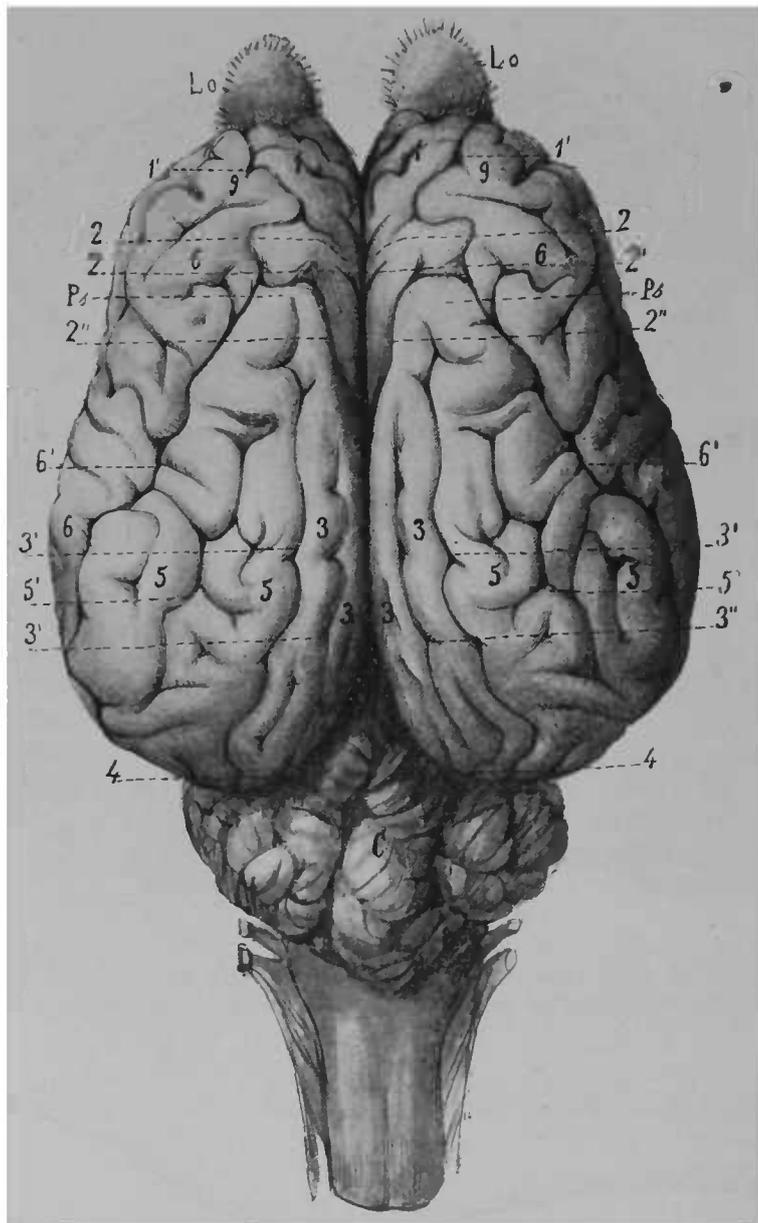


Fig. 1355. — Cervello di cavallo visto dalla faccia dorsale.

C, cervelletto; *Lo*, lobo olfattivo (per la spiegazione delle altre indicazioni vedi mantello cerebrale).

cui trovasi contenuto. Nel suo insieme ha la forma di un ovoide appiattito dorso-ventralmente, col diametro maggiore diretto in senso antero-posteriore. Esaminato dalla sua faccia dorsale (fig. 1355), lo si trova diviso in

due parti da una scissura trasversale e cioè: una anteriore voluminosa, il *cervello*, ed una posteriore molto più piccola, il *cervelletto*; la prima è alla sua volta percorsa da una scissura sagittale (*interemisferica*) che la suddivide in due parti laterali, gli *emisferi cerebrali*.

Esaminato dalla sua faccia ventrale (fig. 1356), presenta oralmente la superficie inferiore degli emisferi riuniti fra di loro da varie formazioni, costituenti nel loro insieme la *commissura della base*; caudalmente un voluminoso ammasso di sostanza bianca, *tronco cerebrale*, il quale all'indietro si continua col midollo, mentre all'innanzi si biforca per approfondirsi negli emisferi.

Preparazione. — Per la preparazione dell'encefalo deve procedersi in due modi diversi, secondo lo scopo che ci si prefigge.

Se si vuol studiare l'encefalo indipendentemente dalle sue connessioni coi nervi, allora si aprirà la cavità cranica dalla volta, nel modo già indicato a proposito della preparazione della dura meninge. Fatto ciò, si taglia la dura, mettendo allo scoperto la faccia dorsale dell'encefalo, che si può facilmente estrarre, avendo cura di tagliare mano a mano i nervi al punto in cui penetrano nella meninge; i bulbi olfattivi devono essere staccati delicatamente dalla lamina cribrosa con una spatola sottile e pieghevole.

Quando si vogliono conservare uniti all'encefalo i nervi, per un tratto più o meno lungo, allora si deve aprire la cavità cranica dalla base, facendo saltare con uno scalpello, le ossa che formano il pavimento del cranio, avendo cura di rispettare i nervi che attraversano questa parete, nel modo quindi già indicato per la preparazione della dura.

Volendo conservare anche l'origine dei nervi olfattivi, allora è consigliabile di fare indurire prima l'encefalo per qualche giorno in formalina e quindi, quando ha acquistato

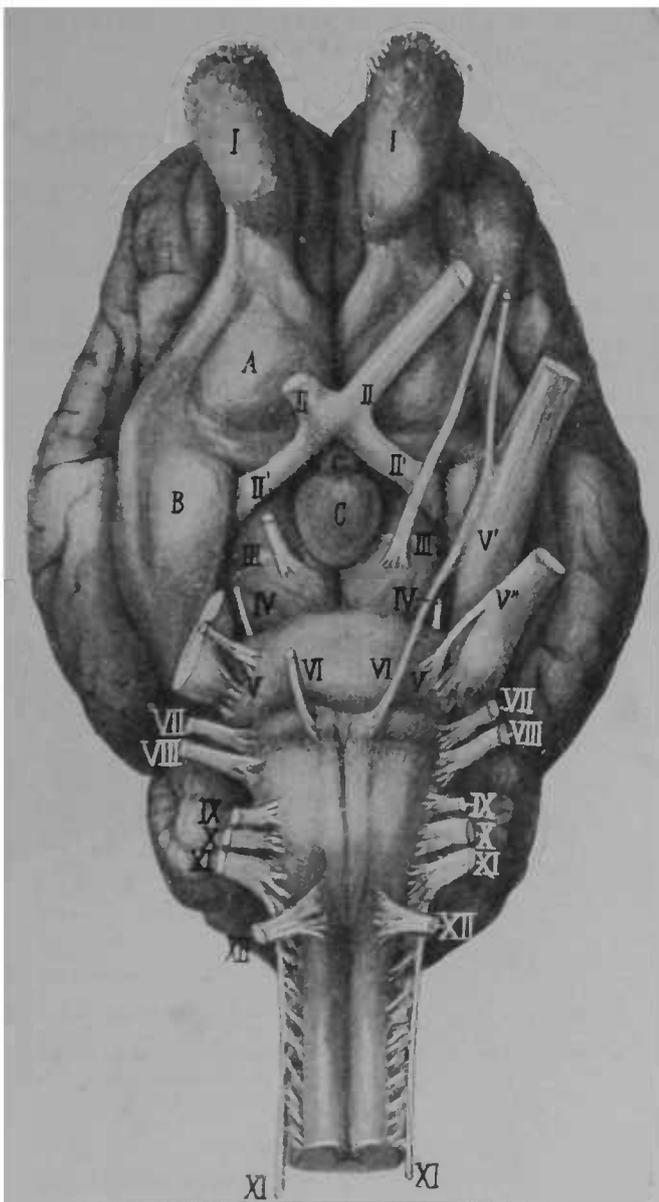


Fig. 1356. — Cervello di cavallo visto dalla faccia dorsale.
I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, nervi cranici; A, spazio perforato anteriore; B, lobo piriforme; C, ghiandola pituitaria; C', *tuber cinereum*.

una certa consistenza, asportare con uno scalpello a piccoli pezzi la metà esterna e la porzione più alta della fossa olfattiva e poi con un piccolo bisturi, tagliando i nervi alla loro entrata nei fori della lamina cribrosa, scollare la rimanente parete del bulbo.

Noi divideremo lo studio dell'encefalo in due parti: il tronco cerebrale ed il cervello.

Tronco cerebrale

(*istmo encefalico-istmus encephali*).

Il tronco cerebrale (fig. 1357) si presenta alla base dell'encefalo come un grosso cordone di sostanza bianca che va dal midollo al cervello, mettendo quindi in rapporto queste due parti, onde venne anche chiamato istmo encefalico.

Per lo studio viene diviso in diverse parti e cioè: il *bulbo rachideo*, che ne forma il segmento caudale; la *protuberanza anulare* o *ponte di*

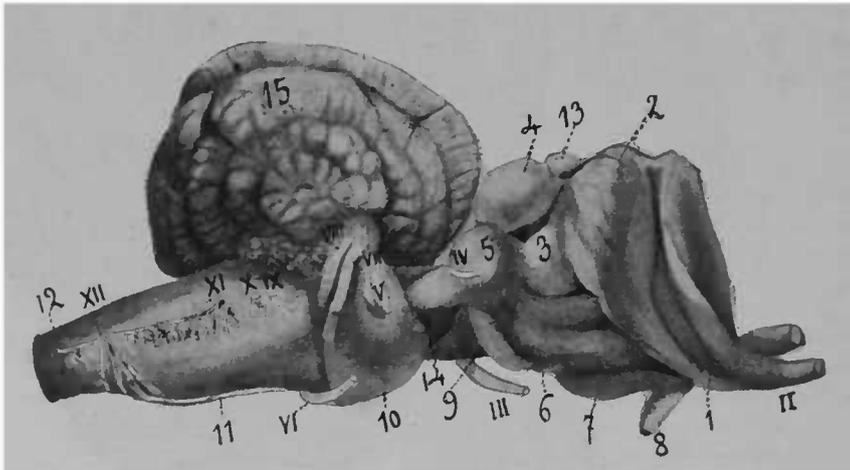


Fig. 1357. — Cavallo, Tronco cerebrale visto di lato.

II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, nervi cranici. 1, benderella ottica; 2, corpo genicolato esterno; 3, corpo genicolato interno; 4, tubercolo quadrigemino anteriore; 5, tubercolo quadrigemino posteriore; 6, peduncolo cerebrale; 7, *tuber cinereum*; 8, peduncolo pituitario; 9, tratto trasversale; 10, ponte di Varolio; 11, piramide ventrale; 12, bulbo rachideo; 13, epifisi; 14, solco trasversale; 15, cervelletto.

Varolio, che appare all'esterno come un fascio nervoso gettato a guisa di ponte attraverso la sua faccia ventrale; i *peduncoli cerebrali*, due grossi cordoni che si portano agli emisferi cerebrali; i *tubercoli quadrigemini*, ammassi gangliari che corrispondono dorsalmente ai peduncoli cerebrali; il *cervelletto*, intumescenza globosa situata sopra il ponte ed il bulbo; i *peduncoli cerebellari*, cordoni nervosi che uniscono il cervelletto all'istmo; la *valvola di Vieussens*, sottile laminetta tesa fra i corpi restiformi; il *quarto ventricolo*, cavità interposta fra bulbo, protuberanza e cervelletto: l'*acquedotto di Silvio*, canale che stabilisce la comunicazione fra quarto e terzo ventricolo.

Midollo allungato (*bulbo rachideo*) (*medulla oblongata*) (fig. 1357).

Il midollo allungato è quella parte del tronco cerebrale che fa seguito al midollo spinale ed è compreso fra un piano verticale parallelo al margine posteriore del ponte ed un secondo perpendicolare al midollo e passante subito dietro l'incrocio delle piramidi; quest'ultimo corrisponde ad un leggiero strozzamento circolare, conosciuto colla denominazione di colletto del bulbo.

Forma e dimensioni. — Il midollo allungato ha la forma di un cono tronco, depresso dorso-ventralmente, colla base rivolta all'innanzi e l'apice indietro.

Ha una lunghezza di circa mm. 34, una larghezza alla base di mm. 37, all'apice di mm. 25 ed uno spessore medio di mm. 15.

Esso presenta a considerare: due facce, una ventrale ed una dorsale; due margini; una base ed un apice.

Faccia ventrale (fig. 1358). — La faccia ventrale corrisponde ad una depressione della superficie del basioccipitale (*fossa medullae oblongatae*) e si estende dal corpo trapezoidale, dal quale è separata da un solco, *solco bulbo-protuberanziale*, al colletto del bulbo; è convessa da un lato all'altro e leggermente concava dall'avanti all'indietro.

È percorsa, sulla linea mediana, da un solco longitudinale (*fissura mediana ventralis*) che fa seguito a quello corrispondente del midollo. dal quale però trovasi interrotto, per una lunghezza di 5-6 mm., da due fasci di fibre, che si incrociano sulla linea mediana (*incrocio delle piramidi*), segnando il limite fra midollo allungato e midollo spinale. Anteriormente detto solco termina in una fossetta, forame cieco di Vicq d'Azyr (*foramen coecum*); è meno profondo di quello del midollo, e, come quest'ultimo, il suo pavimento è costituito da uno strato di sostanza bianca che quivi riunisce le due piramidi, costituendo il *rafe di Stilling*. Lateralmente il solco mediano è fiancheggiato da due cordoni bianchi, *piramidi ventrali* (1), che aumentano di dimensione dall'indietro all'avanti, e, dopo essere passati ventralmente al corpo trapezoide, si approfondiscono

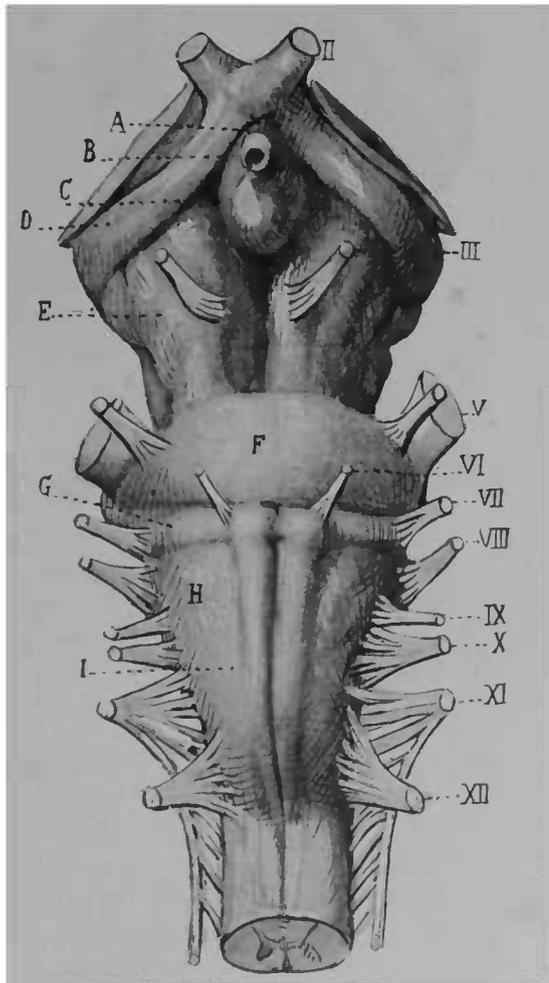


Fig. 1358. — Cavallo.

Tronco cerebrale visto dalla faccia ventrale.

II, III, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, nervi bulbo-protuberanziali; A, *tuber cinereum*; B, peduncolo pituitario; C, corpo mammillare; D, benderella ottica; E, peduncolo cerebrale; O, protuberanza; G, corpo trapezoide; II, bulbo; I, piramide ventrale.

nel ponte. Posteriormente le piramidi sembrano continuarsi nei cordoni ventrali del midollo, mentre in realtà la maggior parte delle loro fibre, dopo essersi incrociate all'estremità del bulbo con quelle dell'altro lato, formando il così detto incrocio delle piramidi, passa nel cordone laterale del midollo (*fascio piramidale incrociato*) e solo una piccola parte (*fascio piramidale diretto*) si continua nel cordone anteriore dello stesso lato.

Le piramidi di lato vengono limitate da un leggero solco (*sulcus lateralis*

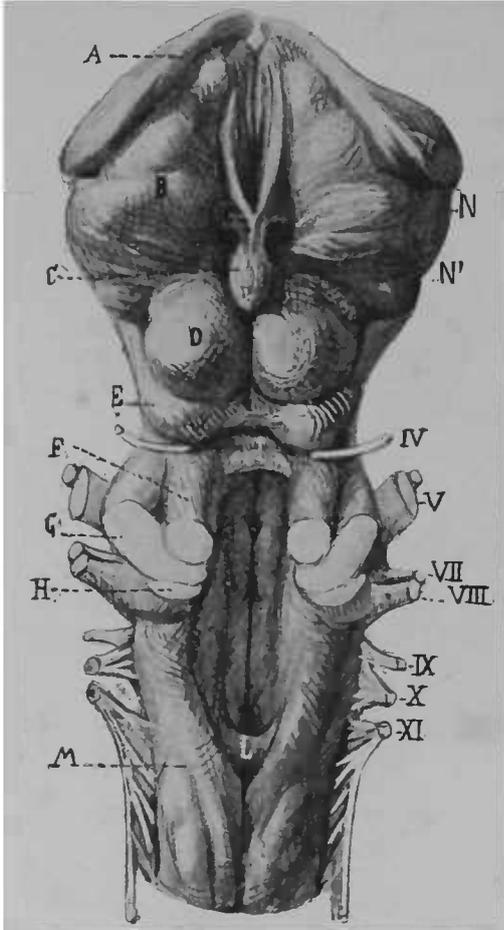


Fig. 1359. — Cavallo.

Tronco cerebrale visto dalla faccia dorsale, dal tronco è stato asportato il cervelletto,

IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, nervi bulbo-protuberantiali; A. *corpus album subrotundum* e B, pulvinar del talamo ottico; C, epifisi; C', peduncoli anteriori della stessa limitanti il triangolo dell'abenula; D, corpo quadrigemino anteriore; E, corpo quadrigemino posteriore; F, peduncolo cerebellare anteriore; G, peduncolo cerebellare mediano; H, peduncolo cerebellare posteriore; I, valvola di Vieussens; L, valvola di Renault; M, corpi restiformi; N, corpo genicolato esterno; N', corpo genicolato interno.

Nella metà posteriore si vedono i due cordoni di Goll, i quali, nel punto in cui si allontanano fra di loro, ingrossano leggermente a clava (*tuberculum*

ventralis bulbi) che si continua col corrispondente del midollo. Anteriormente e di lato alle piramidi notasi una leggera eminenza, tubercolo facciale (*tuberculum faciale*) (fig. 1358), posteriormente un fascio di fibre arciformi (*fibre arciformi esterne*) le quali provengono dai corpi restiformi e si esauriscono nel solco mediano. Da ultimo si notano in questa faccia le origini del sesto, e del dodicesimo paio dei nervi cranici. Il rimanente della faccia ventrale come pure la faccia laterale è formata dal cordone laterale del bulbo, continuazione di quello corrispondente del midollo.

Faccia dorsale (fig. 1359). — La faccia dorsale si divide in due parti distinte, delle quali, la posteriore offre le stesse particolarità della corrispondente del midollo, mentre l'anteriore si presenta profondamente modificata. I cordoni posteriori del midollo, giunti verso la metà della faccia dorsale del bulbo, si allontanano fra di loro a V, per costituire il così detto *calamus scriptorius* di Erofilo; la commessura grigia, che formava il fondo del solco posteriore, vien presto distrutta ed allora compare il canale centrale, che si allarga e si appiattisce concorrendo insieme al ponte a formare il pavimento del quarto ventricolo. Questo lateralmente è limitato da due grossi cordoni, corpi restiformi (*corpora restiforma*)^(M) che caudalmente sembrano in apparente continuazione coi cordoni dorsali del midollo, ed anteriormente si prolungano col peduncolo cerebellare posteriore.

fasciculi gracilis) per costituire le *piramidi dorsali* che, nella parte rigonfia, contengono il nucleo di Goll e si perdono poi oralmente sul lato mediale dei corpi restiformi. Di lato al fascio di Goll si nota quello di Burdach che, pure a livello della clava delle piramidi, presenta un ingrossamento, in generale molto manifesto, chiamato tubercolo cuneato (*tuberculum fasciculi cuneati*) determinato dal nucleo di Burdach, lateralmente ancora il corno posteriore viene a formare una piccola sporgenza che costituisce il tubercolo di Rolando (*tuberculum cinereum Rolandi*).

Margini (fig. 1360). — I margini grossi ed arrotondati, sono formati

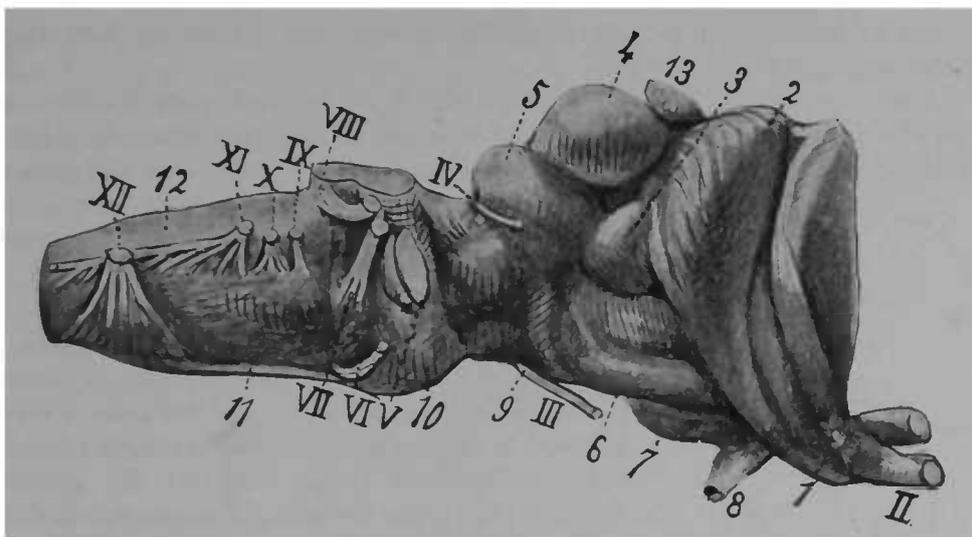


Fig. 1360. — Faccia laterale del bulbo da cui è stato tolto il cervelletto.

II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, nervi cranici; 1, benderella ottica; 2, corpo genicolato esterno; 3, corpo genicolato interno; 4, tubercolo quadrigemello anteriore riunito al corpo genicolato esterno dal braccio congiuntivale anteriore; 5, corpo quadrigemello posteriore riunito al corpo genicolato interno dal braccio congiuntivale posteriore; 6, peduncolo cerebrale; 7, tubercolo mammillare; 8, peduncolo pituitario; 9, tratto trasverso del peduncolo; 10, protuberanza; 11, piramide vista di lato; 12, corpo restiforme; 13, epifisi.

dai cordoni laterali del bulbo e presentano le fibre arcuate esterne e le origini apparenti dell'ottavo, nono, decimo ed undecimo paio di nervi cranici.

Base. — La base del bulbo si confonde col ponte, dal quale, all'esterno e sulla faccia ventrale, trovasi limitata dal solco bulbo-protuberanziale.

Apice. — L'apice si continua direttamente col midollo; il limite fra le due parti è affatto convenzionale e viene considerato, come già si è detto, subito dietro l'incrocio delle piramidi, e corrisponde al colletto del bulbo.

Struttura. — Sebbene le diverse parti, che abbiamo visto entrare nella formazione del midollo, si continuino ancora nel bulbo, tuttavia la struttura di quest'ultimo si presenta notevolmente più complicata, sia per lo spostamento che subiscono alcuni fasci (incrocio del fascio motore e sensitivo) e per la consecutiva frammentazione della sostanza grigia (decapitazione delle corna ventrali e dorsali), sia per la comparsa di elementi nuovi che sono propri al bulbo.

Parti trasmesse al bulbo dal midollo spinale.

Sostanza bianca.

La sostanza bianca del bulbo proveniente dal midollo spinale è costituita, come quella di quest'ultimo, da 7 fasci.

Fascio piramidale diretto (fig. 1361). — Questo fascio, che risulta, come già sappiamo, di fibre che vanno incrociandosi lungo il midollo passando attraverso la commessura bianca per raggiungere la metà opposta del midollo, arrivato al bulbo si porta alla piramide ventrale del medesimo lato applicandosi alla sua faccia laterale.

Fascio piramidale incrociato (fig. 1361). — Il fascio piramidale incrociato, che occupa nel midollo il cordone laterale, in corrispondenza della parte caudale del bulbo si porta ventralmente e verso la parte mediana per passare nella metà opposta e formare quindi, unitamente al fascio precedente e dopo essersi incrociato sulla linea mediana con quello dell'altro lato, la piramide ventrale.

I due fasci piramidali pertanto vengono a formare nel bulbo un solo cordone, *il fascio piramidale o cerebrale motore* destinato a trasmettere le incitazioni motorie volontarie alle cellule motrici delle corna anteriori del midollo. Siccome poi risulta formato interamente da fibre che si incrociano o lungo il midollo (*fascio piramidale diretto*), o nel bulbo (*fascio piramidale incrociato*), così ciascun emisfero manda le incitazioni motorie volontarie alla metà opposta del midollo e quindi ai muscoli del lato opposto a quello da cui ha preso origine.

Fascio di Goll e di Burdach. —

I due fasci di Goll e Burdach formano, come già sappiamo, la parte principale del cordone posteriore del midollo e risultano quasi interamente da fibre rad-

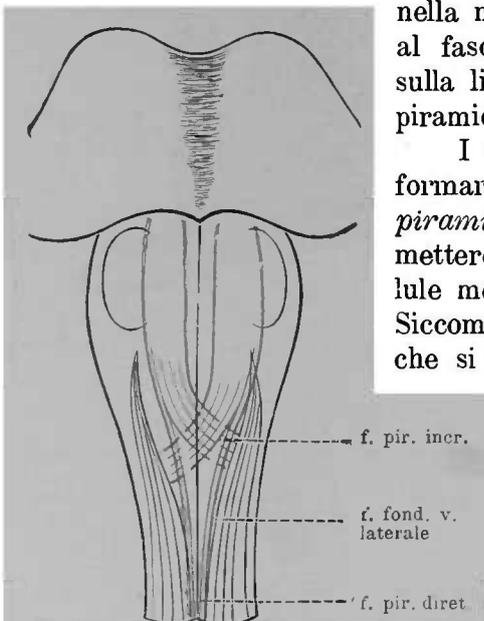


Fig. 1361. — Incrocio delle piramidi.
Faccia ventrale del bulbo (figura schematica)
(da Charpy).

dicolari, delle quali alcune (fibre corte e medie), si terminano ad una distanza più o meno grande dalla loro origine, nelle corna dorsali del midollo, mentre altre (fibre lunghe) si continuano nel bulbo dove raggiungono i nuclei omonimi, e cioè il nucleo di Goll, che forma la clava della piramide posteriore, ed il nucleo di Burdach, che si trova situato di lato al precedente, dove forma il tubercolo cuneiforme.

Le fibre che costituiscono i due fasci del cordone posteriore, tolte quelle che si fermano nel midollo, vengono a terminarsi per arborizzazioni libere attorno ai prolungamenti protoplasmatici delle cellule che formano questi due nuclei, mentre dalle stesse cellule si partono prolungamenti cilindrici

che, ad eccezione di poche destinate al cervelletto, si portano al cervello. Queste ultime, per la maggior parte, si dirigono ventralmente e medialmente per incrociarsi sulla linea mediana con quelle del lato opposto e formare quindi l'origine di un importantissimo fascio, *nastro di Reil*, che si applica alla faccia dorsale del fascio piramidale, unitamente al quale si porta alla corteccia cerebrale.

Fascio cerebellare diretto. — Il fascio cerebellare diretto (fig. 1362), giunto nel bulbo senza subire alcun incrociamiento, si porta sul corpo restiforme corrispondente e, per i peduncoli cerebellari posteriori, va al verme superiore del cervelletto; una piccola parte però delle sue fibre (Monakow, Lowenthal) attraversa la protuberanza unitamente al fascio di Gowers, si pone quindi al lato mediale del nastro di Reil, che abbandona al disotto

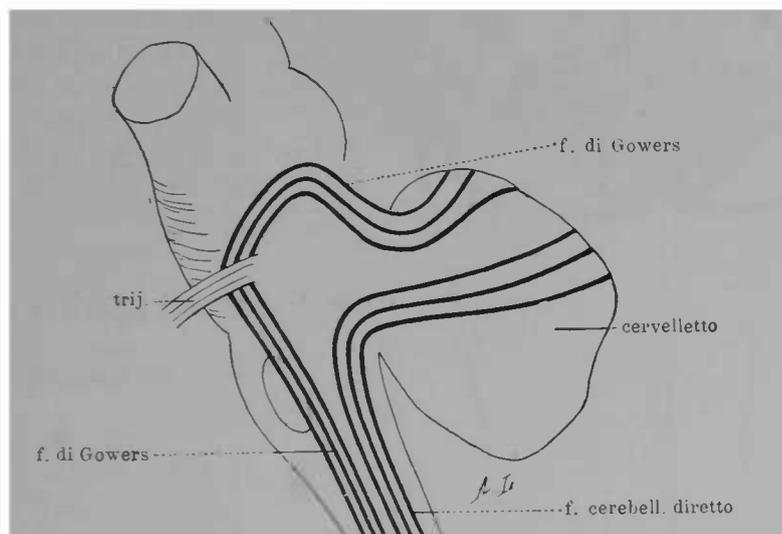


Fig. 1362. — Terminazione del fascio cerebellare diretto e di Gowers (secondo Mott).

dei tubercoli quadrigemini, per raggiungere la valvola Vieussens, dalla quale, dopo essersi incrociata con quelle dell'altro lato, si porta pure al verme del cervelletto.

Fascio di Gowers. — Il fascio di Gowers (fig. 1362) continua il suo cammino nel bulbo mantenendosi dallo stesso lato, attraversa la protuberanza e, per i peduncoli cerebellari anteriori, va alla corteccia del verme; secondo alcuni si unirebbe al nastro di Reil dello stesso lato e con questo risalirebbe sino alla corteccia.

Fascio fondamentale ventro-laterale. — Il fascio ventro-laterale continua il suo tragitto anche nel bulbo senza incrociarsi e, dopo aver subito diversi spostamenti, si pone a ridosso del nastro di Reil, col quale rimonta nella protuberanza e nei peduncoli.

Sostanza grigia.

La sostanza grigia del midollo giunta al bulbo vi subisce importanti modificazioni. Innanzi tutto, in seguito alla formazione del quarto ventricolo, le corna dorsali vengono spinte lateralmente sino a prendere una posizione quasi orizzontale subito al disotto del pavimento del quarto ventricolo.

Frattanto i fasci piramidali, per portarsi ciascuno ventralmente ed al lato opposto del bulbo ed incrociarsi sulla linea mediana, attraversano la base delle corna ventrali (*decapitazione delle corna ventrali*), per modo che la testa rimane isolata per formare una colonna a sè, mentre la base resta in rapporto colla sostanza grigia centrale (fig. 1363). Altrettanto avviene poi per le corna dorsali la cui base è attraversata dalle fibre del nastro di Reil, e così anche la testa di queste corna rimane isolata e spinta in fuori (*decapitazione delle corna dorsali*), mentre la base rimane pure in rapporto colla sostanza grigia centrale (fig. 1364).

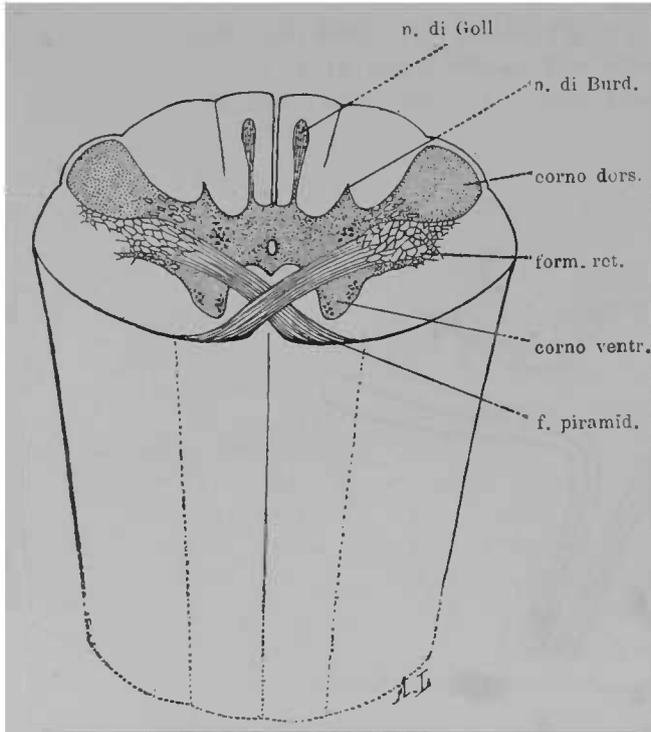


Fig. 1363. — Incrociamiento motore. Taglio trasversale in corrispondenza della parte inferiore del bulbo. Il fascio piramidale si porta al cordone ventrale opposto e decapita il corno ventrale (Charpy).

nucleo di Goll al cervelletto (fascio cerebellare diretto e fibre di Goll) e da fibre che dal cervelletto si rendono al bulbo (fibre arciformi, fibre discendenti di Marchi).

Le fibre arciformi sono di due categorie e cioè: *fibre arciformi profonde* od *interne* e *fibre arciformi superficiali* od *esterne*.

Le prime (*fibrae arcuatae internae*) si portano internamente verso la linea mediana dove si incrociano con quelle del lato opposto, frazionando le parti che trovano nel loro percorso, per riunirsi quindi al nastro di Reil.

Le seconde (*fibrae arcuatae externae*) si portano invece esternamente, circondando la faccia laterale del bulbo, raggiungono il solco mediano, si incrociano con quelle del lato opposto e si terminano probabilmente ai nuclei di Goll e Burdach.

Formazione reticolare — La formazione reticolare si differenzia da

Queste parti che rappresentano la continuazione della sostanza grigia del midollo costituiscono i nuclei d'origine o di terminazione dei nervi bulbo-protuberanziali (vedi *Origine e terminazione reale dei nervi cranici*).

Parti proprie al bulbo.

Sostanza bianca.

Corpi restiformi. —

I corpi restiformi, che in apparenza sembrano essere una continuazione dei cordoni dorsali del midollo, sono invece formazioni proprie del bulbo, essendo costituiti da fibre che vanno dal cordone laterale del midollo ed in piccola parte dal nu-

quella del midollo per il suo enorme sviluppo, estendendosi dalla faccia dorsale delle piramidi sino alla sostanza grigia del pavimento del quarto ventricolo e trasversalmente dal rafe mediano ai corpi restiformi.

Per la struttura, risulta formata da fibre, da cellule e da nevroglia. Le fibre si distinguono, secondo la loro direzione, in longitudinali e trasversali. Le cellule sono di varie dimensioni e danno luogo alla formazione di due nuclei: il nucleo di Roller e quello di Bechterew.

Sostanza grigia.

Nuclei di Golle Burdach (fig. 1364). - Mentre le corna dorsali vengono spinte in fuori per la formazione del quarto ventricolo, alla loro base compaiono due specie di gemmazioni che si portano dorsalmente e leggermente di lato. La mediale, che rimane riunita alla base da un sottile peduncolo, costituisce il nucleo di Goll (*nucl. funiculi gracilis*), il quale raggiunge il massimo sviluppo in corrispondenza della clava della piramide dorsale: la laterale forma invece il nucleo di Burdach (*nucleus funiculi cuneati*), a cui si deve la formazione del tubercolo cuneiforme: all'uno e all'altro si terminano come già sappiamo, i fasci omonimi del cordone posteriore del midollo.

Oltre questi nuclei si hanno ancora le olive bulbari (*nuclei olivares caudali*), che sono costituite da una lamina di sostanza grigia pieghettata a guisa di sacco con un'apertura, *ilo dell'oliva* (*ilus olivae*); esse negli equini sono poco sviluppate e poste al di sopra delle piramidi, nei carnivori e nel maiale sono abbastanza evidenti. Questi nuclei trovansi riuniti al midollo, al cervello ed al cervelletto. Si hanno finalmente due nuclei accessori all'oliva (fig. 1365).

Protuberanza anulare (*Ponte di Varolio - pons Varoli*).

La protuberanza anulare (fig. 1358,^F) si presenta in apparenza come un rilievo a semi anello, disposto trasversalmente alla faccia ventrale del tronco cerebrale, tra il bulbo, i peduncoli cerebrali e gli emisferi cerebellari. Ha

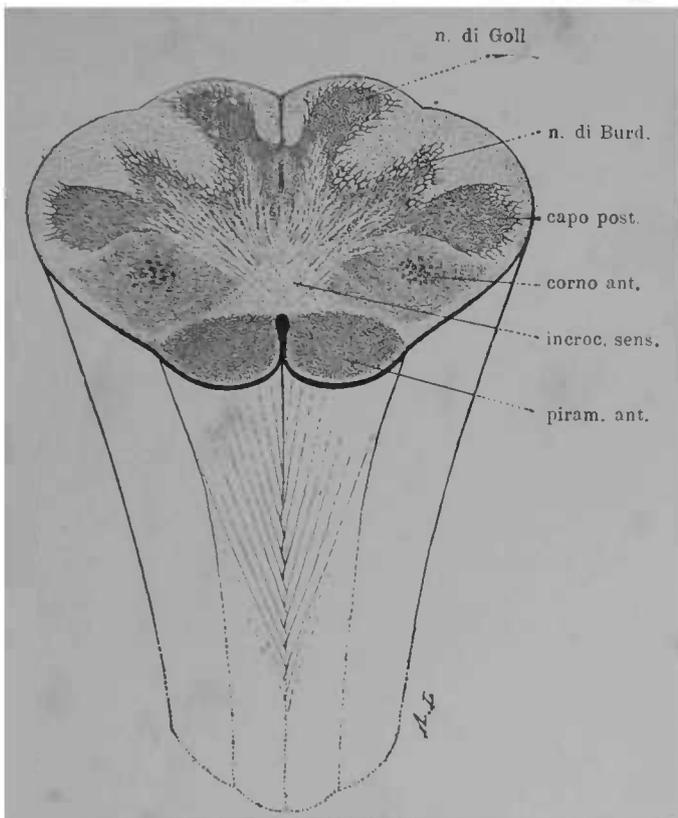


Fig. 1364. — Nuclei di Goll e di Burdach.

Taglio trasversale del bulbo. Incrociamiento sensitivo, vale a dire delle fibre provenienti dai nuclei di Goll e di Burdach. Decapitazione delle corna posteriori (da Charpy).

una lunghezza massima di circa mm. 18 ed una larghezza, misurata fra l'origine dei due trigemini, di circa mm. 30, uno spessore di mm. 17.

Il suo sviluppo è in relazione con quello degli emisferi cerebellari, onde essa acquista le sue maggiori dimensioni nei primati e nell'uomo, mentre invece manca nei vertebrati inferiori, nei quali il cervelletto è ridotto al solo lobo mediano.

Isolata dalle parti colle quali trovasi in continuazione, presenta a considerare sei facce, e cioè: una ventrale, una dorsale, una anteriore, una posteriore e due laterali.

Faccia ventrale. — La faccia ventrale corrisponde alla parte anteriore

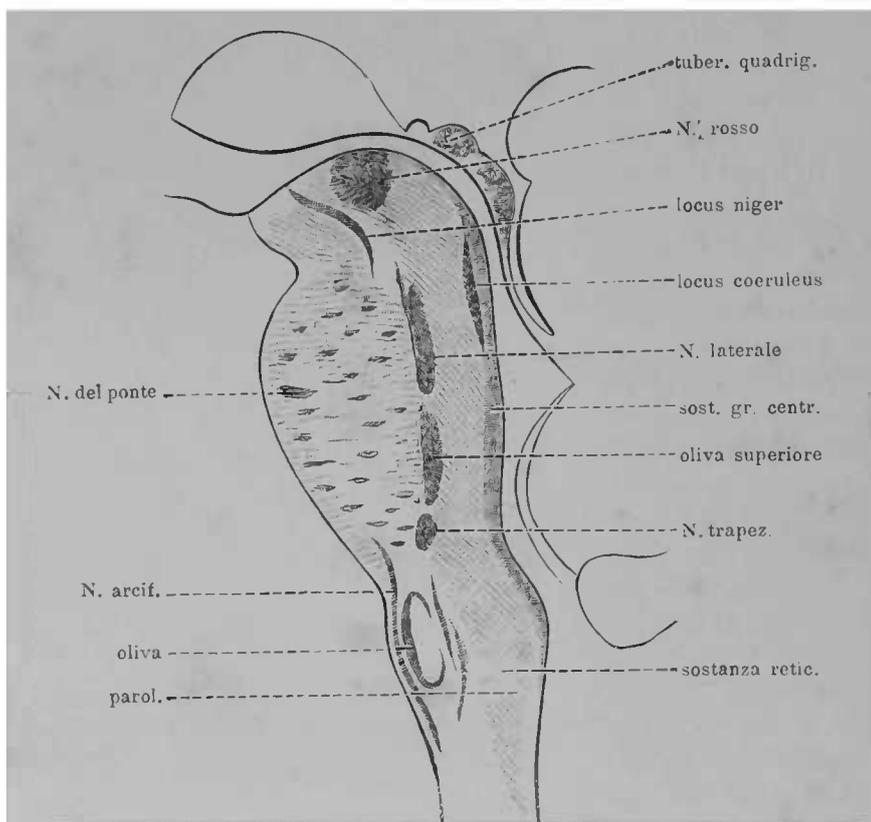


Fig. 1365. — Centri ganglionari del tronco cerebrale (figura schematica) (da Charpy).

della doccia del basi-occipitale (*fossa basilaris pontis*); si presenta convessa tanto da un lato all'altro, come pure nel senso antero-posteriore e si mostra striata trasversalmente. Al lato caudale presenta un cospicuo fascio di fibre a direzione pure trasversale, alle cui estremità si origina il VII paio di nervi cranici, *corpo trapezoide*. Questo fascio, sempre ben distinto nei nostri animali, è diviso dal bulbo dal solco bulbo-protuberanziale e dal rimanente della protuberanza da un secondo solco pure abbastanza manifesto. La faccia ventrale è percorsa sagittalmente e sulla linea mediana da un solco longitudinale, nel quale trova posto l'arteria basilare, senza però essere da questa determinato; di lato detto solco è fiancheggiato da due leggieri rilievi determinati dal passaggio del fascio piramidale; più in fuori vi è l'origine apparente del trigemino.

Faccia dorsale. — La faccia dorsale corrisponde al cervelletto ed appartiene al quarto ventricolo, col quale verrà studiata.

Faccia anteriore e posteriore. — Queste due facce si trovano in continuità rispettivamente: coi peduncoli cerebrali all'innanzi, dai quali, ventralmente, sono separati dal *solco protuberanziale anteriore*; col bulbo, posteriormente, da cui, pure sulla faccia ventrale, sono divisi dal *solco bulbo-protuberanziale* già accennato.

Facce laterali. — Le facce laterali si confondono coi peduncoli cerebellari medi.

Conformazione interna e struttura. — La protuberanza suole essere divisa in due parti sovrapposte: una ventrale (*pars basilaris pontis*) ed una

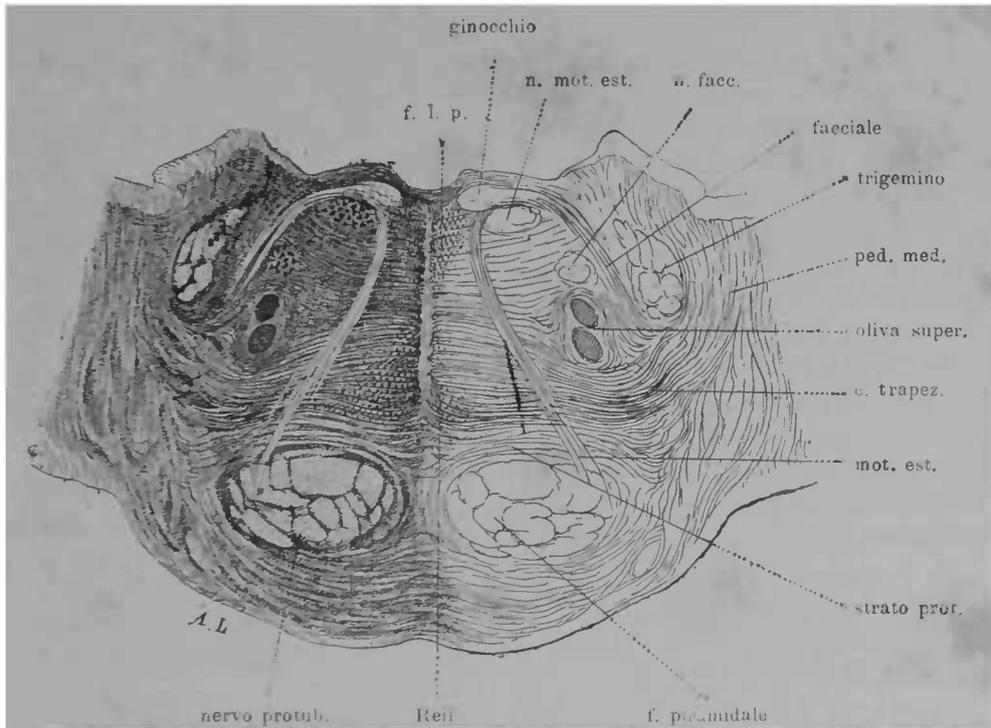


Fig. 1366. — Topografia della protuberanza. Regione dell'eminenza teres (secondo Koelliker). Taglio trasversale, per la parte inferiore della protuberanza. Ingrandito circa tre volte.

dorsale (*pars dorsalis pontis*), separate fra di loro da un piano che passa dorsalmente al fascio piramidale. La seconda è più comunemente conosciuta colla denominazione di calotta protuberanziale (fig. 1366).

La protuberanza risulta formata come le altre parti prese in esame, da sostanza bianca e grigia.

Sostanza bianca. — La sostanza bianca è costituita da fibre longitudinali, da fibre trasversali e dalla formazione reticolare.

Fibre longitudinali. — Le fibre longitudinali vengono date:

1.° Dalla continuazione del fascio piramidale, alla cui parte mediale trovasi accollato il *fascio genicolato* avente lo stesso significato del primo,

colla differenza però che, mentre quello si porta ai nuclei d'origine dei nervi spinali, le fibre del fascio genicolato invece, dopo essersi incrociate sulla linea mediana con quelle del lato opposto, vanno ai nuclei d'origine dei nervi bulbo-protuberanziali, ai quali portano le incitazioni motorie della corteccia cerebrale. A proposito del fascio piramidale si deve ancora notare che esso, in questa regione, non si mantiene più unico, come si è visto nel bulbo, ma viene decomposto in tanti fascicoli dalle fibre trasversali dello strato medio.

2.° Dal seguito del nastro di Reil, la cui parte laterale costituisce il nastro laterale di Reil.

3.° Dalla continuazione del fascio fondamentale ventro-laterale, del quale, come dipendenza, si ha un piccolo fascio situato superficialmente al disotto del pavimento del quarto ventricolo, a lato del rafe e conosciuto colla denominazione di *benderella longitudinale* (fig. 1366).

Quest'ultima risulterebbe pure di fibre di associazione aventi l'ufficio di collegare il midollo ai nuclei d'origine e di terminazione dei nervi bulbo-protuberanziali e questi ultimi ancora fra di loro.

4.° Dalle fibre cortico-protuberanziali che dalla corteccia vanno ai nuclei della protuberanza (*fibre cortico-protuberanziali*).

Fibre trasversali. — Le fibre trasversali costituiscono tre strati sovrapposti e cioè: uno strato esterno (*stratum superficiale*) posto ventralmente alle piramidi, uno strato profondo (*stratum profundum*) fra il fascio piramidale ed il nastro di Reil, ed uno interposto a questi due (*stratum complexum*). Delle fibre che costituiscono questi strati, una parte è data da fibre commesurali che provengono dal cervelletto per i peduncoli cerebellari medi ed a quello ritornano per gli stessi peduncoli (*fibre commesurali intercerebellari*); altre derivano pure dal cervelletto e terminano nei nuclei della protuberanza o dello stesso lato o di quello opposto (*fibre-cerebello-protuberanziali*); altre dal ponte vanno al cervelletto (*fibre ponto-cerebellari*).

Si hanno finalmente le fibre appartenenti alle vie acustiche, le quali formano, come già si è notato, il corpo trapezoide (vedi *Terminazione reale del nervo acustico*). La formazione reticolare del ponte rappresenta la continuazione di quella del bulbo.

Sostanza grigia. — La sostanza grigia è data in parte dalla continuazione di quella del bulbo e del midollo, in parte da nuclei propri al ponte. La prima costituisce i nuclei d'origine della parte motrice del trigemino dell'oculo motore esterno, e del facciale.

I nuclei propri della protuberanza sono dati: *a)* dai nuclei del ponte sparsi fra le fibre della protuberanza stessa; *b)* dalle olive superiori poste sul corpo trapezoide (vedi *Vie acustiche*); *c)* dal *locus coeruleus* (fig. 1365).

Peduncoli cerebrali (*pedunculi cerebri*).

I peduncoli cerebrali (fig. 1358,^E; 1360,⁶) sono due grossi cordoni nervosi che si estendono dal ponte agli emisferi cerebrali con una direzione dall'indietro all'avanti, dall'interno all'esterno e divisi fra di loro da una doccia (*solco interpeduncolare*) di forma triangolare coll'apice rivolto posteriormente.

Ciascun peduncolo ha la forma di un cilindroide appiattito dorso-ventralmente e presenta allo studio quattro facce e due estremità.

Faccia ventrale. — La faccia ventrale (fig. 1358,^E) corrisponde alla doccia cavernosa ed alle ali temporali dello sfenoide, dalle quali parti trovasi separata dal mascellare superiore caudalmente e di lato, all'avanti e medialmente dal corpo pituitario e dal seno cavernoso. Si estende dal ponte, da cui è limitata dal solco protuberanziale anteriore, alla benderella ottica, ha una lunghezza di circa mm. 25; la larghezza aumenta dall'indietro all'innanzi. È convessa in senso trasversale, e longitudinalmente si presenta striata; al lato mediale offre un solchettino longitudinale da cui emerge il terzo paio di nervi cranici, oltre di questo se ne possono avere altri due che suddividono questa faccia in tre cordoni. Finalmente si osserva un fascettino di fibre, *tractus peduncularis transversus* che dal solco interpeduncolare va ai talami ottici (fig. 1360,⁹).

Faccia laterale. — La faccia laterale (fig. 1360) trovasi in massima parte ricoperta dal lobo piriforme, è convessa dall'alto al basso e verso la parte posteriore è circondata dal quarto paio di nervi cranici, è percorsa da un solco longitudinale, *solco laterale dell'istmo* (fig. 1357), il quale originandosi fra i due peduncoli cerebellari, medio ed anteriore, si porta in avanti ed in alto sino al corpo genicolato interno. Al disopra di questo solco trovasi uno spazio di forma triangolare, triangolo di Reil, al quale corrisponde la parte laterale od acustica del nastro di Reil.

Faccia interna e superiore. — Queste due facce sono affatto convenzionali, e la prima trovasi fusa, ad eccezione di un piccolo tratto, con quella dell'altro lato; mentre la seconda corrisponde ai tubercoli quadrigemini ed ai talami ottici.

Estremità. — Anche le estremità dei peduncoli si trovano in continuazione colle parti colle quali sono in rapporto; l'anteriore si appiattisce, per immergersi poi nell'emisfero corrispondente; la posteriore si confonde colla faccia anteriore del ponte da cui si origina.

Conformazione interna e struttura. — I peduncoli cerebrali risultano formati da due piani sovrapposti, uno ventrale ed uno dorsale, divisi fra di loro da uno strato di sostanza grigia, *il locus niger* di Soemmering; il primo costituisce il *pie*de, il secondo la *calotta peduncolare* o *cuffia* (fig. 1367).

Il piede (*basis pedunculi*) è formato interamente da sostanza bianca, continuazione di quelle della protuberanza e del bulbo e si divide in tre fasci, i quali, procedendo dall'esterno, sono:

a) il fascio cortico-protuberanziale, il quale è formato da fibre che dalla corteccia vanno ai nuclei del ponte; la maggior parte di queste fibre costituisce il fascio cortico-protuberanziale posteriore o fascio di Meynert, mentre le rimanenti costituirebbero il fascio cortico-protuberanziale anteriore;

b) il fascio piramidale, il quale si continua, come già abbiamo visto, nella protuberanza e bulbo;

c) il fascio genicolato, di cui pure già sappiamo il significato e la destinazione.

La struttura della calotta è molto più complessa, e comprende sostanza bianca e sostanza grigia.

La sostanza bianca è rappresentata:

a) dal nastro di Reil che qui vi presentasi a forma di semiluna colla concavità rivolta dorsalmente e leggermente verso il lato mediale ed il nastro di Reil laterale che appare, come già abbiamo visto, anche all'esterno dei peduncoli cerebrali, sotto la denominazione di fascio triangolare :

b) dai peduncoli cerebellari anteriori (nucleo bianco di Stilling); i quali, dopo essersi incrociati fra di loro, vanno al nucleo rosso di Stilling;

c) dalla continuazione del fascio fondamentale ventro-laterale e della benderella longitudinale; tanto l'uno che l'altro hanno lo stesso significato che già si conosce;

d) dalla formazione reticolare che si continua con quella del ponte, e del bulbo.

La sostanza grigia è data dal nucleo rosso di Stilling, piccolo ammasso situato medialmente e ventralmente nella calotta, al di sopra del nastro di

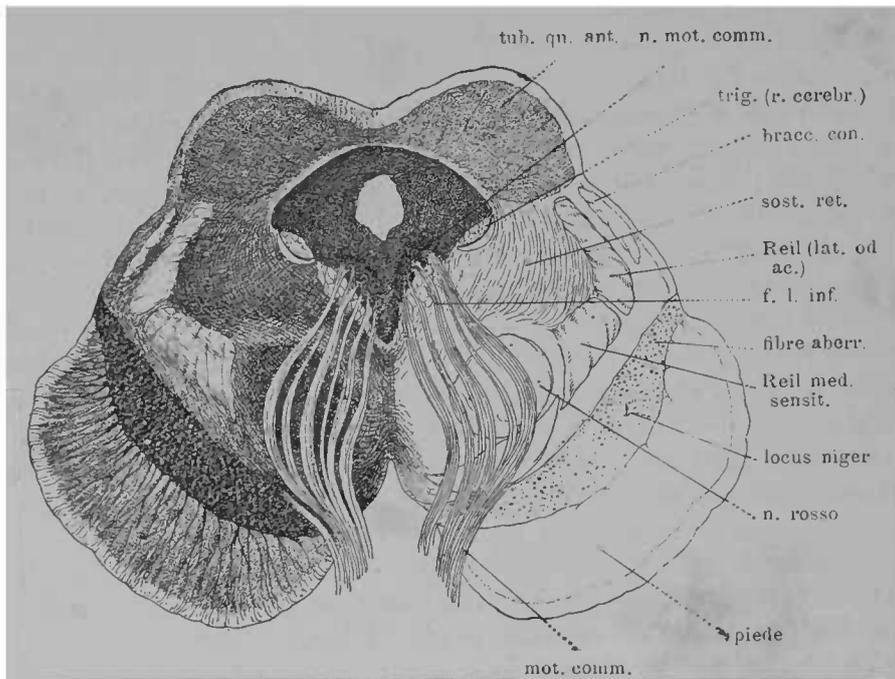


Fig. 1367. — Topografia del peduncolo cerebrale, regione del nucleo rosso (secondo Koelliker, modificata da Charpy).

Reil, esso rappresenta il punto di terminazione dei peduncoli cerebellari anteriori; nella calotta inoltre troviamo ancora i nuclei d'origine dell'oculo motore comune e del patetico.

Il *locus niger* di Soemmering costituisce uno strato relativamente spesso di sostanza grigia, che deve la sua denominazione al colorito scuro. Si estende da una parte all'altra del peduncolo ed in sezione si presenta a forma semilunare, coll'estremità mediale più grossa della laterale; per questa sua disposizione viene appunto a dividere i peduncoli nelle due parti di cui abbiamo detto or ora.

Risulta formato principalmente da elementi fusiformi e piramidali che contengono sempre granulazioni di pigmento; contiene inoltre numerose fibre.

Il significato è incerto, per quanto si ammetta che le fibre efferenti metano capo, in parte, alla corteccia cerebrale, in parte alla calotta ed al piede del peduncolo e le fibre afferenti provengano dal piede del peduncolo corrispondente.

Tubercoli quadrigemini (*corpora quadrigemina*).

I *tubercoli quadrigemini* (fig. 1359,^{D,E}; 1360,^{4,5}) sono quattro protuberanze arrotondate poste sulla faccia dorsale dei peduncoli cerebrali. Il loro sviluppo è inversamente proporzionale a quello del cervelletto, per cui sono meno sviluppati negli animali più evoluti. Nei vertebrati inferiori sono in numero di due e vengono detti *lobi ottici*.

Forma e rapporti. — I *tubercoli quadrigemini* sono separati tra loro da due solchi, uno longitudinale ed uno trasversale, disposti a croce, onde si vengono ad avere due tubercoli anteriormente e due posteriormente. I primi vengono detti *tubercoli quadrigemini anteriori* o *eminenze nates*, i secondi *tubercoli quadrigemini posteriori* o *eminenze testes*.

I *tubercoli quadrigemini anteriori* o *eminenze nates* sono più grossi dei posteriori, hanno forma globosa e colorito grigiastro, trovansi impiantati sulla faccia dorsale dei peduncoli cerebrali, tra le *eminenze testes*, che li limitano indietro, i corpi genicolati esterni ed i talami ottici, che li limitano in avanti. La loro faccia superiore, convessa, è coperta dagli emisferi cerebrali.

I *tubercoli quadrigemini posteriori* o *eminenze testes* si distinguono dai precedenti per il loro minor volume, per il loro colorito biancastro e per la forma ovoidale, col diametro maggiore diretto in senso longitudinale e l'estremità ingrossata rivolta indietro. Anteriormente sono in rapporto colle *eminenze nates*, posteriormente con i peduncoli cerebellari anteriori e con la valvola di Vieussens. Da questa son divisi da un solco trasversale donde esce il 4.° paio di nervi cranici.

Tanto i tubercoli nates come i tubercoli testes sono riuniti ai corpi genicolati (vedi talami ottici) per un prolungamento di sostanza bianca, non molto distinto negli equini, che unisce rispettivamente i primi ai corpi genicolati esterni (*braccio congiuntivale anteriore*), i secondi ai corpi genicolati interni (*braccio congiuntivale posteriore*); al di sotto dei tubercoli quadrigemini e sulla linea mediana passa l'acquedotto di Silvio.

Conformazione interna e struttura. — I tubercoli quadrigemini sono formati da nuclei di sostanza grigia, coperti da uno strato di sostanza bianca, *stratum zonale*, che manda anche qualche fibra internamente.

Le *eminenze nates*, per mezzo del corpo genicolato esterno, ricevono la maggior parte delle fibre delle benderelle ottiche, per cui sono state dette *lobi ottici*; ne ricevono ancora alcune dalla parte laterale del nastro di Reil, *fibre acustiche*. Da ciascun tubercolo partono poi delle fibre di cui alcune vanno al tubercolo opposto, incrociandosi con quelle dell'altro lato; altre, per il braccio congiuntivale anteriore, arrivano al centro ovale dell'emisfero cerebrale, e di qui raggiungono la corteccia cerebrale del lobo occipitale.; altre infine, dopo di essersi incrociate fra loro, arrivano ai nuclei dei nervi motori dell'occhio.

Le *eminenze testes* ricevono le fibre dalla porzione laterale del nastro di Reil del proprio lato e qualcuna da quello del lato opposto. Anch'esse si scambiano delle fibre, che vanno da un'eminenza all'altra, ne emanano altre che si portano alla corteccia cerebrale, per mezzo del braccio *coniuntivale posteriore*, ed altre infine che si uniscono con le fibre del nastro di Reil.

Le *eminenze nates* sono in rapporto principalmente col senso della vista, le *testes* con quello dell'udito.

Cervelletto (*cerebellum*).

Il cervelletto (figg. 1368; 1369; 1370) è quella parte del tronco cerebrale che occupa la parte posteriore della cavità cranica, la quale, per questo, è anche conosciuta colla denominazione di cavità cerebellare. Esso corrisponde

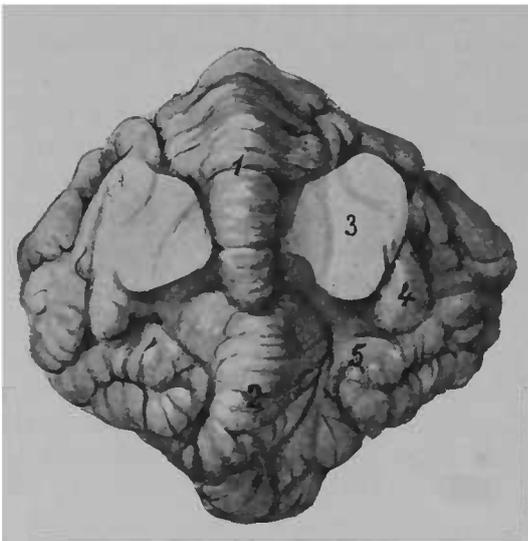


Fig. 1368. — Cavallo.
Cervelletto visto dalla sua faccia dorsale.

- 1, verme anteriore; 2, verme posteriore; 3, lobulo aliforme; 4, lobulo extrapeduncolare; 5, verme laterale.

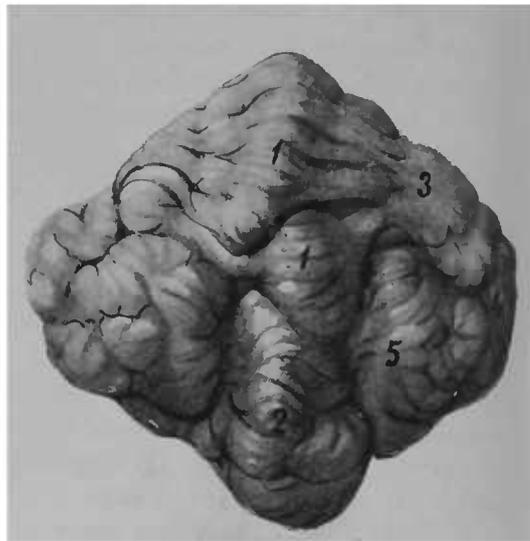


Fig. 1369. — Cavallo.
Cervelletto visto dalla sua faccia ventrale.

- 1, eminenza vermiforme anteriore; 2, eminenza vermiforme posteriore; 3, sezione dei peduncoli cerebellari; 4, fioccolo; 5, amigdala.

anteriormente agli emisferi cerebrali, dai quali, a differenza di quanto osservasi nell'uomo, è ricoperto solo in piccola parte e ne è separato dalla tenda del cervelletto (v. *meningi*).

Poco sviluppato nei vertebrati inferiori, esso va aumentando col salire nella scala zoologica; infatti è formato da un solo lobo nei serpenti, e soltanto nei coccodrilli e negli uccelli compaiono i due lobi laterali, i quali vanno sempre più sviluppandosi nei mammiferi, per acquistare le maggiori dimensioni nei primati e nell'uomo.

Forma e dimensioni. — Il cervelletto si presenta come una massa di colorito grigio e di forma globosa, leggermente allungato in senso trasversale. Negli equini il suo diametro antero-posteriore è di circa mm. 55; il trasversale di mm. 65; il verticale di mm. 45. Il suo peso assoluto è in media

di gr. 70; il suo peso relativo a quello del cervello è in media di 1:7 nei solipedi e piccoli ruminanti; 1:7,5 nel maiale; 1:8 nel bue e nell'uomo; 1:6,13 nel gatto (Chauveau, Arloing, Lesbre); varia da 1:7,2 a 1,95 nel cane (Colin).

Conformazione esterna.

Esso risulta formato da tre lobi: uno mediano e due laterali la cui superficie poi si presenta ancora percorsa da solchi, dei quali alcuni (*sulci cerebelli*), si approfondiscono sino al nucleo centrale, dividendola in tante parti o lobuli (*lobuli*) che, alla loro volta, da altri solchi più superficiali, vengono suddivisi in tante laminette (*Gyri cerebelli*).

Lobo mediano (figg. 1368; 1369; 1370,^{1,2}). — Il lobo mediano (*vermis*) si presenta sotto forma di una sporgenza che circonda sagittalmente il cervelletto a guisa di anello aperto ventralmente, di cui le estremità però vengono a toccarsi. La sua superficie, abbastanza regolarmente suddivisa in tante laminette trasversali, l'ha fatto paragonare ad un baco da seta e gli ha valso per questo il nome di verme. Il lobo mediano si divide alla sua volta in due metà, che per la loro posizione vengono chiamate verme dorsale

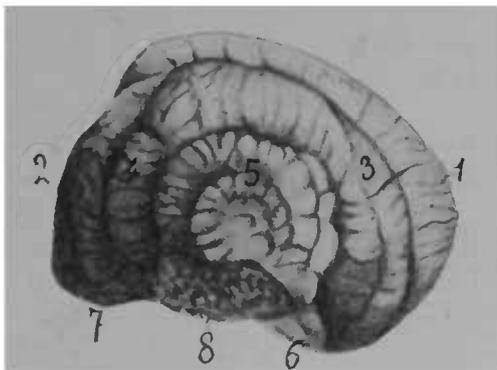


Fig. 1370. — Cavallo. Cervelletto, faccia laterale.

1. verme anteriore; 2. verme posteriore; 3. lobulo aliforme; 4. verme laterale; 5. lobulo extrapeduncolare; 6. eminenza vermiforme anteriore; 7. eminenza vermiforme posteriore; 8. plessi coroidei.

o nasale (*lobus nasalis*)⁽¹⁾ e verme ventrale o caudale (*lobus caudalis*)⁽²⁾. Il primo si presenta più largo e meno sporgente del secondo e trovasi diviso più regolarmente in laminette che si prolungano anche nei lobi laterali. Incomincia dalla sommità del cervelletto, si porta quindi cranialmente e ventralmente per ripiegarsi poi all'indietro e terminarsi alla faccia ventrale, fra i peduncoli cerebellari, coll'eminenza vermiforme anteriore (figg. 1369,¹; 1370,⁶). Esso viene ancora diviso in vari lobuli più o meno nettamente distinti, i quali procedendo dalla sua estremità ventrale sono: la *lingula*, il *lobus centralis*, il *monticulus*, il *culmen* e il *declive* (fig. 1371,^{1,2,3,4,5}).

Il verme caudale o ventrale (fig. 1368; 1369; 1370,²) molto più irregolare e sporgente del superiore, incomincia pure dalla sommità del cervelletto, si porta quindi caudalmente ed in basso per ripiegarsi in avanti e terminarsi anch'esso alla faccia ventrale coll'eminenza vermiforme posteriore (figg. 1369,²; 1370,⁷). Anch'esso si divide in vari lobuli che, procedendo dalla sua estremità ventrale, sono: il *nodulus*, l'*uvula*, il *pyramis*, il *tuberculum* (fig. 1371,^{9,8,7,6}).

Le estremità ventrali dei due vermi, la *lingula* ed il *nodulus*, danno attacco ciascuna ad una laminetta nervosa, e cioè, la prima alla valvola di Vieussens, il secondo a quella di Renault (velo midollare posteriore).

Lobi laterali (*haemisphaeria cerebelli*). — I lobi laterali od emisferi

cerebellari formano due grosse sporgenze arrotondate, poste ai lati del verme e riunite inferiormente alla protuberanza dai peduncoli cerebellari.

La loro superficie, come quella del verme, si presenta percorsa da profondi solchi, che la suddividono in lobuli, per i quali crediamo opportuno seguire, in massima parte, la divisione fatta da Chauveaux, Arloing e Lesbre.

Ciascun emisfero cerebellare comprende pertanto :

1.° il lobulo aliforme (*lobulus aliformis*) (figg. 1368; 1370,³) situato di lato al declive ed al culmen, colle quali parti si continuano le laminette in cui trovasi diviso;

2.° il lobulo extrapeduncolare (*l. extrapeduncularis*) (figg. 1368,⁴; 1370,⁵) che trovasi di lato ai peduncoli cerebellari; esso costituisce la parte più sporgente degli emisferi e trovasi percorso da un solco trasversale che lo divide in due parti:

3.° il lobulo del pneumogastrico o flocculo (*flocculus*) (fig. 1369,⁴) che trovasi applicato alla faccia laterale dei peduncoli cerebellari, ventralmente, al precedente, del quale può essere considerato come una dipendenza;

4.° il verme laterale (*vermis lateralis*) (figg. 1368,⁵; 1370,⁴) che deve il nome al suo aspetto e che occupa lo spazio compreso fra il flocculo e l'extrapeduncolare all'esterno, la *piramis vermis* ed il *tuber* medialmente, l'amigdala inferiormente;

5.° l'amigdala (*tonsilla cerebelli*) (fig. 1369,⁵) che viene anche considerato come una dipendenza del precedente, trovasi posta in basso tra il verme posteriore, il flocculo e l'uvula.

Conformazione interna.

Il cervelletto, a somiglianza del midollo spinale e del cervello, risulta formato da sostanza grigia e da sostanza bianca. La prima, molto più abbondante

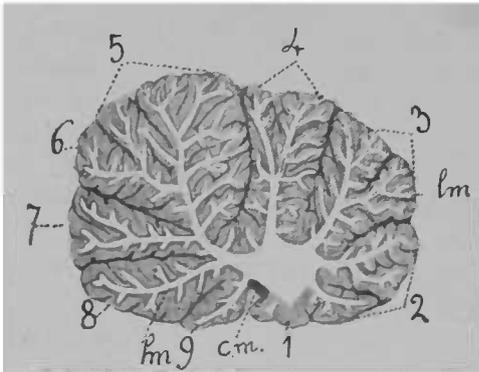


Fig. 1371. — Cavallo. Sezione sagittale mediana del cervelletto mostrante l'albero della vita.

cm, corpo midollare; *lm*, lamina midollare; 1, *lingula*; 2, *lobus centralis*; 3, *monticulus*; 4, *culmen*; 5, *declive*; 6, *tuber vermis*; 7, *pyramus*; 8, *uvula*; 9, *nodulus*.

(*arborvitae*), essendo stata paragonata alle foglie della *tuya occidentalis* che gli antichi botanici chiamarono albero della vita perchè sempre verdeggiante.

Si ha naturalmente un albero della vita del lobo mediano ed uno per ciascuno dei lobi laterali.

Struttura. — Sostanza grigia corticale. — La sostanza grigia forma uno strato di 1-2 mm. che si distende al disopra delle lamine di sostanza bianca. Essa, per lo studio, viene divisa in tre strati sovrapposti: uno *esterno o molecolare*, uno *intermedio o delle cellule di Purkinje*, uno *interno o granuloso* (figg. 1372: 1373).

Lo strato molecolare è formato da piccole cellule stellate, ricche in prolungamenti protoplasmatici il cui cilindrassile, come pure le collaterali che questo emette, termina attorno alle cellule di Purkinje, con un plesso conosciuto col nome di *caneastro terminale*.

Lo strato intermedio è formato da una sola serie di cellule, chiamate cellule di Purkinje, dal nome dello scopritore. Sono elementi a grandi dimensioni, di forma ovoidale, con un prolungamento periferico, protoplasmatico, d'aspetto arborescente, che si porta e si esaurisce nello strato molecolare; uno centrale, cilindrassile, che, dopo essersi circondato della guaina mielinica, si porta alla sostanza bianca.

Lo strato granuloso o profondo, di colorito grigio, si presenta di spessore variabile, secondo i punti; la parte fondamentale di esso è costituita da cellule nervose di piccole dimensioni (4-6 μ), che vengono chiamate comunemente *granuli*.

I granuli emettono corti ed esili prolungamenti protoplasmatici ed un prolungamento cilindrassile sottile e lungo, che si porta all'esterno nella zona molecolare dove si divide a T, formando così due branche, le quali corrono parallele alla superficie delle lamelle stesse e si terminano alle estremità di queste con un piccolo rigonfiamento; nel loro cammino incrociano i prolungamenti protoplasmatici delle cellule di Purkinje.

In questo strato si notano ancora grandi cellule stellate del 2.^o tipo di Golgi ed infine elementi nevroglici, fra i quali degni di menzione sono quelli che si trovano subito al di sotto delle cellule di Purkinje i cui prolungamenti periferici sono conosciuti colla denominazione di fibre di Bergmann.

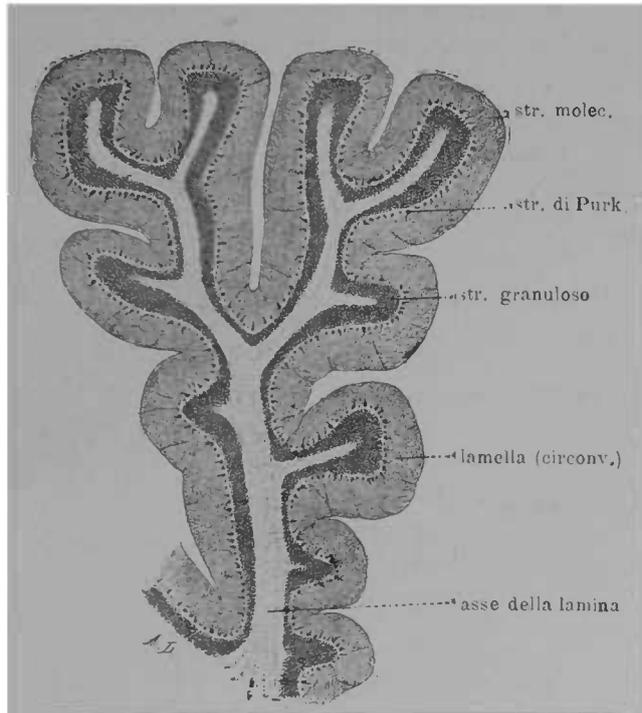


Fig. 1372. — Lamina midollare del cervelletto (secondo Ranvier).

Taglio sagittale di una lamina cerebellare di cane.

Agli elementi ora accennati nella sostanza corticale si devono finalmente aggiungere le così dette fibre muschiose e le rampicanti, tanto le une che le altre di significato incerto. Le prime si terminano nello strato granuloso, le seconde nello strato molecolare.

Sostanza grigia centrale. — La sostanza grigia costituisce ancora, come già si è detto, dei piccoli ammassi centrali, *nuclei*, racchiusi nella sostanza bianca, e cioè: i *nuclei dentati*, i *nuclei dentati accessori* ed i *nuclei del tetto*.

I nuclei dentati (*nuclei dentati*) in numero di due, uno destro ed uno sinistro, sono conosciuti anche colla denominazione di *olive cerebellari* o

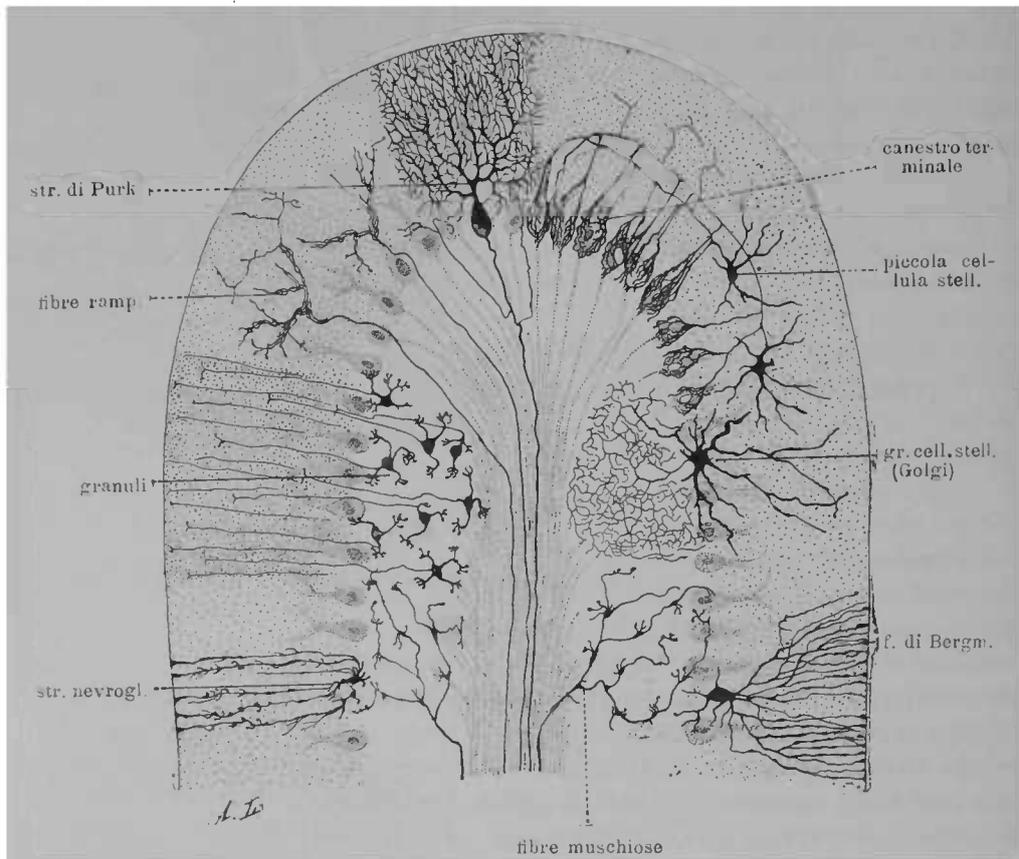


Fig. 1373. — Struttura della corteccia cerebellare (figura schematica di Cajal leggermente modificata da Charpy).

corpi romboidali. Sono situati alla parte mediale dell'emisfero corrispondente e risultano formati da una laminetta di sostanza grigia, disposta a guisa di sacco, irregolarmente pieghettata ed aperta al lato mediale (*ilus nuclei dentati*).

I nuclei dentati accessori, assai mal distinti nei nostri animali, si trovano al lato mediale dei precedenti a ciascuno dei quali ne corrispondono due, distinti in: *nucleo dentato accessorio esterno* od *embolo* (*embolus*) ed in *nucleo dentato accessorio interno* o *globoso* (*globosus*).

I nuclei del tetto (*nuclei fastigii*) corrispondono al lobo mediano, di

cui occupano il centro midollare, posti a ciascun lato del piano mediano vengono a trovarsi vicinissimi fra di loro.

Sostanza bianca. — Già si è detto come la sostanza bianca del cervelletto si disponga in un ammasso centrale dal quale si partono tante lamine (lamine midollari) che le fanno assumere un aspetto arborescente. Ora questa sostanza risulta formata da fibre mieliniche che, per il loro modo di comportarsi, si possono dividere in due categorie: *fibre intrinseche* o *di associazione* e *fibre estrinseche*. Le prime servono a riunire fra di loro diverse parti della corteccia, o di uno stesso lato o dei due lati, *fibre brevi e lunghe*, od a riunire la corteccia cerebellare coi nuclei centrali, *fibre cortico-nucleari*; le seconde invece collegano il cervelletto colle altre parti del neurasse e di queste alcune prendono la loro origine nel cervelletto e per i peduncoli cerebellari raggiungono le parti a cui sono destinate, altre invece nascono da vari punti del neurasse per terminarsi alla corteccia od ai nuclei centrali del cervelletto.

Peduncoli cerebellari (*crura cerebelli*).

Vengono chiamati peduncoli cerebellari tre paia di cordoni nervosi destinati a riunire il cervelletto al tronco cerebrale. Vanno distinti in *anteriori* o *nasali*, *medi* o *lateral*i e *posteriori* o *caudali*.

I *peduncoli cerebellari anteriori* (*brachia cerebelli nasalia*) (figg. 1359, F: 1374) partono dall'incisura che trovasi sulla faccia ventrale del cervelletto e

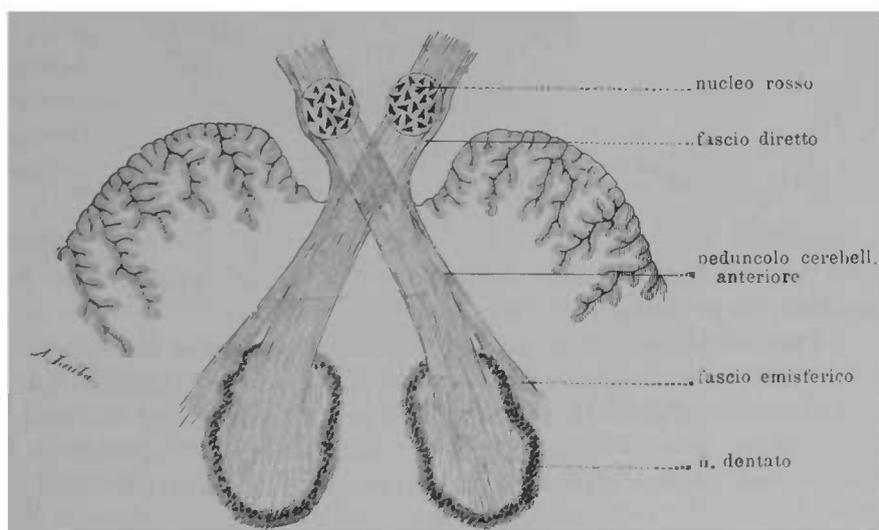


Fig. 1374. — Peduncoli cerebellari anteriori.

Origine ed incrociamiento (figura semi-schematica) (da Charpy).

si dirigono in basso, all'avanti e verso la linea mediana, concorrendo a formare le pareti laterali del quarto ventricolo, per perdersi poi al disotto dei tubercoli quadrigemini. Medialmente sono riuniti l'uno all'altro dalla valvola di Vieussens.

Struttura. — I peduncoli cerebellari anteriori risultano formati da fibre mieliniche, delle quali la maggior parte origina dai due nuclei dentati ed alcune dalla corteccia e dai nuclei del tetto. Si portano al disotto dei corpi quadrigemini dove quelli di un lato si incrociano con quelli del lato opposto e penetrano nel nucleo rosso. L'incrocio però non è totale perchè, una piccola parte delle fibre sono dirette.

Per questa disposizione il corpo dentato e la corteccia di un lato si trova in rapporto principalmente col nucleo rosso della parte opposta.

Dal nucleo rosso partono poi fibre che vanno ai talami ottici e quindi alla corteccia cerebrale. La via quindi cerebello-cerebrale è in massima parte incrociata ed indiretta risultando forma da 2 a 4 neuroni.

Oltre queste fibre centrifughe i peduncoli cerebellari anteriori conten-

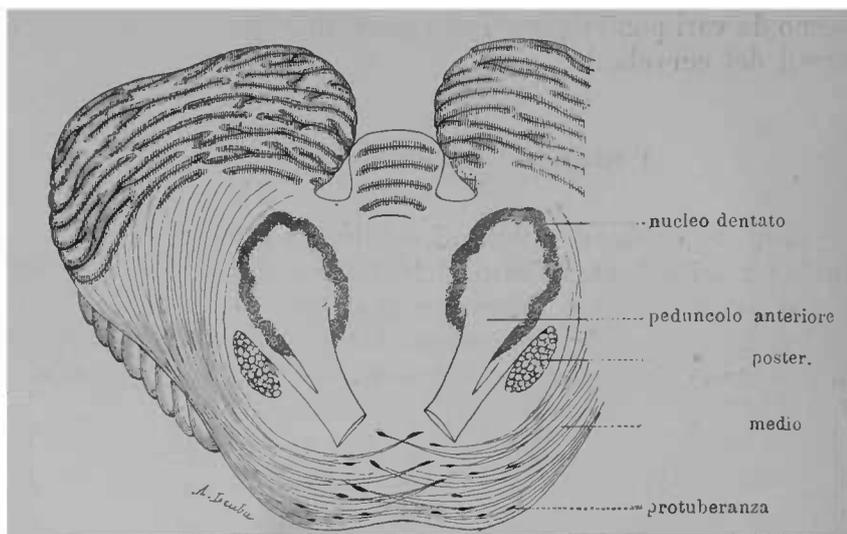


Fig. 1375. — Peduncoli cerebellari medii.

Taglio orizzontale del cervelletto (figura semi-schematica) (da Charpy).

gono ancora qualche fibra centripeta di origine cerebrale e da ultimo la maggior parte delle fibre del cordone di Gowers.

I *peduncoli cerebellari mediani (brachia cerebelli lateralia)* (figg. 1359^G; 1375) sono i più voluminosi, partono dalla faccia ventrale del cervelletto, si portano ventralmente e leggermente verso la parte mediana per continuarsi colla protuberanza, da cui vengono separati da un piano tirato al disopra dell'origine apparente del trigemino, lateralmente sono in parte coperti dal lobulo del pneumogastrico.

Struttura. — I peduncoli cerebellari medi sono costituiti da fibre commesurali e da fibre destinate a collegare, principalmente, gli emisferi cerebellari coi nuclei protuberanziali. Le prime originano dalla corteccia cerebellare, scendono per il peduncolo medio di un lato, per risalire alla corteccia dell'altro lato per il peduncolo opposto; queste fibre intercerebellari già le abbiamo viste a proposito della protuberanza. Le seconde si possono distinguere in due categorie e cioè fibre centrifughe e fibre centripete. Le

centrifughe originano dal cervelletto e soprattutto dalle cellule di Purkinje, e si terminano nei nuclei del ponte, dopo essersi, generalmente, incrociate sulla linea mediana; alcune, dopo essersi incrociate con quelle dell'altro lato, si pongono a ridosso del nastro di Reil e si portano al cervello (Probst); le centripete dai nuclei del ponte vanno, in generale dopo essersi ugualmente incrociate sul rafe mediano, alla corteccia e probabilmente alle cellule di Purkinje, alle quali portano forse le impressioni cerebrali volontarie.

Mediante le numerose fibre che partono e che arrivano ai nuclei del ponte il cervelletto viene a trovarsi indirettamente in connessione col cervello e coi nuclei d'origine e terminazione dei nervi cranici.

I *peduncoli cerebellari posteriori (brachia cerebelli caudalia)* (figure 1359,^H; 1376) originano pure dalla superficie ventrale del cervelletto, caudalmente ai precedenti, si portano ventralmente ed all'indietro per continuarsi coi corpi restiformi, concorrendo a limitare di lato il quarto ventricolo.

Struttura. — Risultano costituiti da fibre centripete e da fibre centrifughe. Le prime vengono date principalmente dal fascio cerebellare diretto, che già conosciamo (vedi *Midollo*), da fibre provenienti dai cordoni posteriori e dai nuclei di Goll e Burdach dello stesso lato o del lato opposto, dal fascio olivare proveniente dall'oliva bulbare del lato opposto e dal fascio acustico cerebellare.

Le fibre centrifughe, fibre discendenti di Marchi, vanno dal cervelletto al midollo, dove costituiscono principalmente il fascio marginale (vedi *Midollo*).

Valvola di Vieussens (*velum medullare*).

Colla denominazione di valvola di Vieussens (fig. 1359,^I) s'intende una sottile laminetta di sostanza nervosa tesa fra i peduncoli cerebellari anteriori.

Ha forma triangolare e presenta allo studio: due facce, due lati, una base ed un apice.

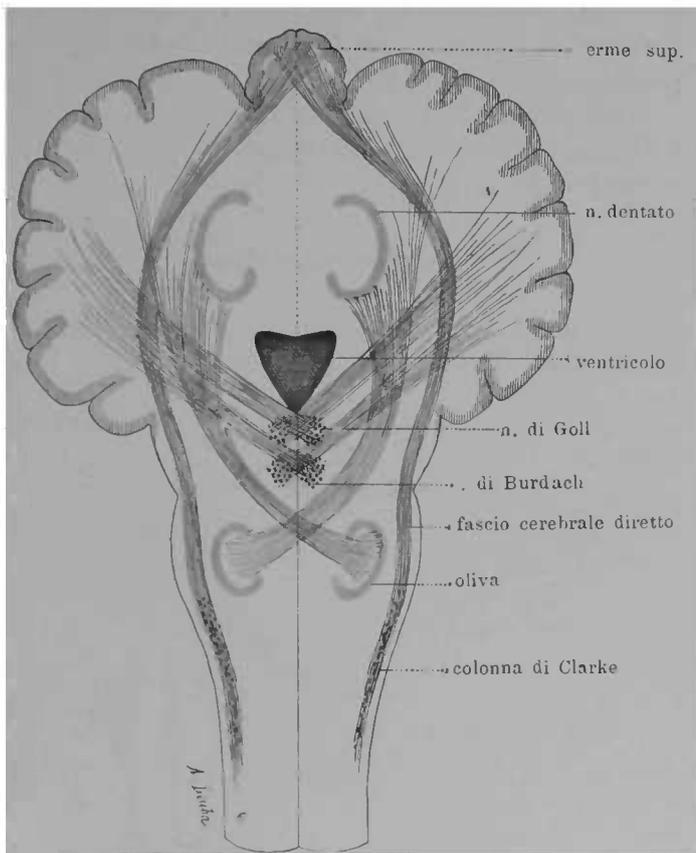


Fig. 1376. — Peduncoli cerebellari posteriori.
(figura schematica) (da Charpy).

La faccia superiore corrisponde al verme anteriore del cervelletto; l'inferiore concorre a formare la volta del quarto ventricolo; i margini si impiantano lateralmente sui peduncoli cerebellari anteriori; la base aderisce al verme anteriore del cervelletto (*lingula*); l'apice smusso ed arrotondato si fissa ai tubercoli quadrigemini posteriori, fra i quali manda un sottile prolungamento, *frenulo*, ai cui lati origina il patetico.

Struttura. — La valvola di Vieussens risulta formata di sostanza grigia e bianca, disposta in due strati sovrapposti e cioè, dorsalmente la prima, ventralmente la seconda.

Quarto ventricolo (*ventriculus quartus*).

Il quarto ventricolo (*ventricolo del cervelletto di Galeno, seno o fossa romboidale*) (figg. 1359; 1377) è una cavità losangica, allungata nel senso

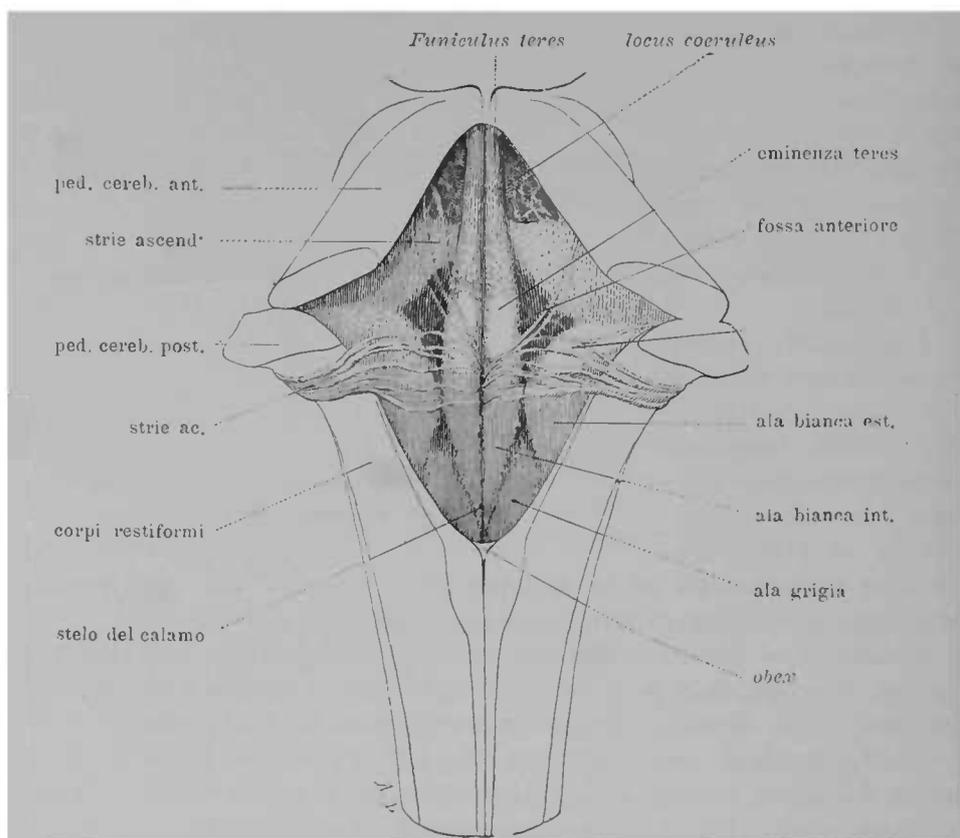


Fig. 1377. — Pavimento del quarto ventricolo (topografia dal naturale). Su questo pezzo si trova un grande sviluppo delle strie ascendenti (da Charpy).

antero-posteriore, situata fra il bulbo e la protuberanza ventralmente, il cervelletto dorsalmente.

Nel cavallo ha una lunghezza di circa mm. 45 ed una larghezza massima di mm. 15. Presenta, allo studio, una faccia ventrale o pavimento, una dorsale o volta, due facce laterali e due estremità.

Faccia ventrale. — La faccia ventrale (figg. 1359; 1363) è formata, come già si è visto, dal concorso del bulbo e della protuberanza; è percorsa in tutta la sua lunghezza da un solco mediano, *stelo del calamo*, di cui le strie acustiche ne sono le barbe, le quali si staccano dalla parte mediana e si portano in fuori, circondando i corpi restiformi. Ai lati dello stelo si notano poi diverse importanti formazioni e cioè, procedendo dall'interno all'esterno e dall'indietro all'avanti: l'*ala bianca interna* o *trigono dell'ipoglosso* (*fovea posterior*) che rappresenta il nucleo d'origine di questo nervo; lateralmente a questa l'*ala grigia* (*trigono dei nervi misti*) che non è altro che il nucleo terminale dei nervi misti (glosso faringeo e pneumogastrico); l'*ala bianca esterna* o *trigono acustico*, che rappresenta il nucleo principale di terminazione del nervo acustico; più innanzi l'*eminenza teres*, di forma ovoidea, che costituisce l'origine dell'oculo motore esterno; all'infuori di questa una leggera depressione, *fovea anterior*; finalmente il *locus coeruleus*, superficie di colorito scuro.

Volta. — La volta del quarto ventricolo (fig. 1378) è formata anteriormente dalla valvola di Vieussens e dai peduncoli cerebellari anteriori; posteriormente dalla *membrana tectoria*, che si presenta a forma di triangolo isoscele coll'apice che corrisponde al becco del calamo, la base all'estremità ventrale del verme posteriore, i lati ai corpi restiformi, la faccia inferiore, rivestita dall'ependima, al quarto ventricolo. Al disopra di queste parti trovasi il cervelletto e posteriormente, fra questo e la volta del quarto ventricolo, penetra la pia meninge per costituire la tela coroidea.

Al disotto della volta si hanno altre due importanti formazioni, e cioè l'*obex* e la *ligula*. L'*obex* è una membranella impari di sostanza grigia tesa fra i due rigonfiamenti delle piramidi; la *ligula* (*ligula-taenia vent. quart.*) è una laminetta pari di sostanza bianca, situata lateralmente e distinta in due parti: una posteriore ed una anteriore, la prima diretta in senso longitudinale, la seconda in senso trasversale.

Faccie laterali. — Le facce laterali si presentano concave medialmente; all'innanzi vengono formate dai peduncoli cerebellari, posteriormente dalle piramidi posteriori e dai corpi restiformi; lateralmente, al disopra dell'ala bianca esterna, si hanno due diverticoli (*recessus laterales*), i quali si aprono negli spazi subaracnoidei mediante il foro di Luschka.

Estremità. — L'estremità anteriore si continua nell'acquedotto di Silvio e corrisponde alla valvola di Vieussens, l'estremità posteriore costituisce il *becco del calamo* e si continua nel canale centrale del midollo, superiormente corrisponde all'*obex*.

Tela coroidea caudale e plessi coroidei. — Viene indicata colla denominazione di tela coroidea caudale (*tela choroidea caudalis - t. ch. quarti ventriculi*) una duplicatura della pia che si insinua fra il cervelletto e la membrana tectoria. Lateralmente la membrana tectoria si trova in rapporto con due formazioni connettive vascolari, i plessi coroidei (*plexus choroidei ventriculi quarti*) (fig. 1370,⁸).

Acquedotto di Silvio (*Acquaeductus Silvii*).

Viene indicato colla denominazione di acquedotto di Silvio (fig. 1378,²⁵; uno stretto canale della lunghezza di circa mm. 20, che stabilisce la comunicazione fra quarto e terzo ventricolo. Incomincia al disotto della valvola di Vieussens, si continua quindi al disotto dei tubercoli quadrigemini e

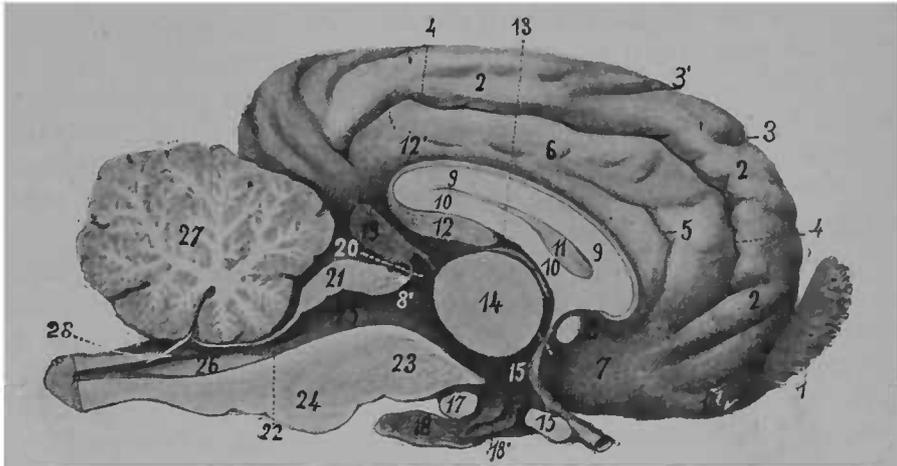


Fig. 1378. — Cavallo. Sezione sagittale dell'encefalo.

1, lobo olfattivo; 1', radice olfattiva interna; 2, 2, circonvoluzione sagittale; 3, solco crociale; 3', solco crociale accessorio; 4, 4, scissura calloso-marginale; 5, scissura endolimbica; 6, circonvoluzione del corpo calloso; 7, crocicchio olfattivo; 8, commessura bianca anteriore; 8', commessura bianca posteriore; 9, 9, corpo calloso; 10, 10, trigono; 11, setto lucido; 12, estremità superiore del corpo dentato; 12', nervo di Lancisi; 13, tela corioidea che ricopre la porzione superiore del terzo ventricolo; 14, talamo ottico; 15, porzione inferiore del terzo ventricolo; 15, (nero), chiasma ottico; 16, porzione anteriore del terzo ventricolo; 17, corpo mammillare; 18, ghiandola pituitaria; 18', peduncolo pituitario; 19, epifisi; 20, porzione posteriore del terzo ventricolo; 21, sezione dei corpi quadrigemini formanti la volta all'acquedotto di Silvio; 22, valvola di Vieussens; 23, sezione dei peduncoli cerebrali; 24, ponte; 25, acquedotto di Silvio; 26, quarto ventricolo; 27, cervelletto; 28, membrana tectoria.

della commessura bianca posteriore, passando sulla calotta protuberanziale e peduncolare. In sezione trasversale ha la forma di una stretta fessura che alle estremità si cambia in triangolare.

Struttura. — L'acquedotto di Silvio è limitato da uno strato di sostanza grigia (*sostanza grigia dell'acquedotto*), tappezzata all'interno dall'ependima.

Differenze.

Bue.

Bulbo. — Il bulbo si presenta innanzitutto nettamente diviso dal midollo da un colletto ben manifesto; ha una lunghezza minore di quella del cavallo misurando, in media, mm. 30, mentre ha una larghezza di mm. 34. La sua faccia ventrale è più convessa, le piramidi sono più rilevate ed a lato di ciascuna si osserva un piccolo fascio, talvolta doppio, che Chauveu, Arloing e Lesbre considerano come fascio di Gowers; fra il terzo medio ed il posteriore le piramidi presentano ancora, di lato e medialmente al fascio precedente, una leggera sporgenza ovalare col diametro maggiore diretto in senso antero-posteriore determinato dalle olive bulbari.

La faccia dorsale e le laterali non presentano nulla degno di nota.

Ponte. — Il ponte di Varolio è più piatto di quello del cavallo, sulla faccia ventrale e medialmente notasi un solco sagittale molto pronunciato; misura in senso antero-posteriore mm. 15, trasversalmente mm. 26.

Peduncoli cerebrali. — I peduncoli cerebrali sono molto più larghi di quelli del cavallo.

Tubercoli quadrigemini. — Nel bue il solco crociato che divide i tubercoli quadrigemini è più profondo di quello degli equini; i tubercoli, *testes*, sono più sporgenti.

Cervelletto. — Gli emisferi sono più appiattiti in senso antero-posteriore ed il verme anteriore si presenta conseguentemente più sporgente in avanti e più incuneato fra gli emisferi cerebrali; in corrispondenza della ghiandola pineale mostra una fossetta che è l'impronta della ghiandola stessa. Il verme posteriore è più largo e appiattito e meno nettamente diviso dagli emisferi cerebellari che nel cavallo.

Gli emisferi presentano una faccia posteriore leggermente convessa ed una anteriore quasi piana ed inclinata all'indietro ed all'esterno; le due facce ai lati si incontrano ad angolo molto pronunciato.

Quarto ventricolo — Il quarto ventricolo è più corto ma molto largo in confronto di quello del cavallo.

Pecora e capra.

Il bulbo è relativamente più lungo (mm. 23), più convesso in senso trasversale e meno largo (mm. 20) di quello del bue; il colletto è ancora più pronunciato, l'oliva è più accentuata che nel bue.

Il ponte è sempre molto convesso trasversalmente ed il solco mediano è pure molto pronunciato; il corpo trapezoide è più largo e leggermente più appiattito, misura in media. dall'avanti all'indietro, mm. 12 e trasversalmente mm. 18.

Il cervelletto, nella forma, ricorda più quello del cavallo che quello del bue.

Il quarto ventricolo non offre nulla di notevole.

Maiale.

Il bulbo è molto più largo che negli animali precedenti e quindi la divisione col midollo è marcatissima; longitudinalmente misura mm. 20 e trasversalmente mm. 25., le piramidi sono meno rilevate.

Il ponte assomiglia a quello del bue, il corpo trapezoide è più largo che negli animali precedenti, ma più appiattito, misura nel senso antero-posteriore mm. 15, in senso trasversale mm. 17.

I tubercoli quadrigemini assomigliano a quelli del bue.

Il cervelletto si fa notare per essere molto più depresso dall'avanti all'indietro che nei precedenti animali; il verme anteriore è meno rilevato ancora che nel bue.

Il quarto ventricolo è corto e largo e ricorda quello del bue.

Cane e gatto.

Il bulbo nella sua conformazione generale ricorda quello del cavallo; le piramidi sono molto pronunciate, così pure le olive sono molto manifeste e nettamente separate dalla corrispondente piramide.

Il ponte è largo e molto convesso, il corpo trapezoide è pure largo e rilevato, le fibre arciformi molto distinte, il solco mediano è poco manifesto quando non manca affatto. I tubercoli quadrigemini anteriori sono un po' più piccoli dei posteriori, e la loro faccia dorsale non è arrotondata come negli animali precedenti, ma è un po' depressa. I tubercoli posteriori sono molto sporgenti e la faccia posteriore è appiattita e corrisponde al cervelletto che vi poggia sopra.

Il cervelletto presentasi molto appiattito, colla faccia anteriore molto inclinata dall'alto in basso ed in avanti; la faccia posteriore è pure inclinata leggermente in basso ed in avanti.

Le due facce si incontrano tanto superiormente che ai lati, ad angolo quasi acuto.

Coniglio.

Il bulbo, relativamente al volume dell'encefalo, si presenta molto sviluppato, misurando in senso longitudinale e trasversale circa mm. 11, lateralmente e dal davanti è fortemente compresso. Le piramidi sono molto rilevate soprattutto anteriormente.

Il ponte è molto convesso trasversalmente ma poco rilevato, i tubercoli quadrigemini sono molto sviluppati e in gran parte scoperti, di modo che si vedono subito guardando l'encefalo dalla superficie dorsale; gli anteriori sono molto più grandi dei posteriori, e questi sono molto alti e si toccano quasi senza mostrare il ponte mediano congiungente.

Il cervelletto è sempre, relativamente all'encefalo, molto sviluppato; il verme anteriore è poco rilevato, mentre è molto pronunciato il posteriore. Gli emisferi sono piegati all'innanzi sui lobi occipitali degli emisferi cerebrali; i fioccoli sono sviluppatissimi e distinti e vengono ricevuti in una fossetta del temporale.

Cervello (*cerebrum*).

Il cervello (fig. 1355) forma la parte principale e più importante dell'encefalo, di cui costituisce circa gli otto decimi, ed occupa la cavità cranica ad eccezione della fossa occipitale, del bulbo e del ponte. Nel suo insieme ha la forma di un ovoide depresso dorso-ventralmente, col diametro maggiore diretto longitudinalmente. La sua faccia dorsale, convessa in ogni senso, trovasi in rapporto colla volta e colle pareti laterali della cavità cranica, la base pianeggiante corrisponde al pavimento, l'estremità orale tocca la parete corrispondente della stessa cavità, l'estremità aborale si mette in rapporto coll'interparietale e colla tenda del cervelletto.

Il cervello risulta formato da due metà simmetriche, *emisferi*, divisi fra di loro dorsalmente da una profonda scissura mediana e longitudinale, *scissura interemisferica*, la quale riceve la falce del cervello. Tale separazione è completa alle due estremità, mentre invece nella parte mediana i due emisferi sono riuniti fra di loro, dorsalmente, come facilmente si può vedere divaricando la scissura interemisferica, da un grosso strato di sostanza nervosa (corpo calloso) e ventralmente a mezzo di varie importanti organi conosciuti colla denominazione di formazioni interemisferiche.

Dimensioni. — La lunghezza dei vari diametri del cervello la riassumiamo nella tavola seguente:

Animali	Diametri (1)		
	longitudinale	trasversale	verticale
Cavallo	120	101	77
Bue	105	102	66
Pecora	69	60	44
Maiale	81	68	51
Cane (2).	46-80-81	40-63-55	34-40-57
Gatto.	35	36	25
Coniglio.	25	22	17

(1) Il diametro longitudinale rappresenta la distanza tra i poli di ciascun emisfero; il trasversale la distanza tra i punti di maggior convessità dei due emisferi; l'altezza, la distanza fra il punto più sporgente del lobo sfenoidale e la faccia dorsale dell'emisfero.

(2) Le misure sono state prese in cani piccoli (kg. 2), in cani medi (kg. 20), in cani grandi (oltre 40 chilogrammi).

Peso del cervello e dell'encefalo. — Numerosi osservatori hanno cercato di determinare il peso assoluto ed il peso relativo del cervello, come pure quello delle altre principali parti dell'encefalo, a tale proposito noi riportiamo la tavola che viene data dal Colin.

TAVOLA indicante il peso dell'encefalo e del midollo spinale
in rapporto con quello del corpo.

Animali	Peso del corpo	Peso del cervello	Peso del cervelletto	Peso del mesencefalo e del midollo allungato	Peso totale dell'encefalo	Peso del midollo spinale	Peso totale dell'encefalo e del midollo spinale	Rapporto fra il peso dell'encefalo ed il peso del corpo	Rapporto fra il peso dell'asse cerebro-spinale ed il peso del corpo
Cavallo intiero.	382.000	494	76	46	616	304	920	:: 1 : 620	:: 1 : 415
Cavallo castrato	380.000	559	77	39	675	300	975	:: 1 : 563	:: 1 : 389
Giumenta	408.000	510	71	34	615	269	884	:: 1 : 663	:: 1 : 461
Asino	175.000	316	45	24	385	159	544	:: 1 : 454	:: 1 : 321
Bardotto	186.000	466	67	31	564	198	762	:: 1 : 329	:: 1 : 244
Toro	293.000	403	52	33	488	177	665	:: 1 : 600	:: 1 : 441
Vacca .	332.000	416	44	30	490	225	715	:: 1 : 677	:: 1 : 464
Ariete .	46.000	112	15	10	137	52	189	:: 1 : 336	:: 1 : 243
Capra	37.500	95	15	12	125	48	173	:: 1 : 300	:: 1 : 217
Maiale grasso	157.500	132	18	12	162	70	232	:: 1 : 972	:: 1 : 679
Troia magra	74.000	85	11	9	105	44	149	:: 1 : 705	:: 1 : 497
Cane	7.450	55	8	4	68	13	81	:: 1 : 110	:: 1 : 92
Gatto	2.342	20	4	2	26	7	33	:: 1 : 90	:: 1 : 71
Coniglio	2.135	20	4	2	85	4	12.5	:: 1 : 251	:: 1 : 171

Il Cornevin ha trovato che il peso dell'encefalo si può ancora ottenere moltiplicando la capacità cranica per un coefficiente che

nel cavallo e nel bue deve essere	0,89
nella pecora, nella capra, nel maiale e nel cane	0,83
nei piccoli mammiferi, nel gatto e nel coniglio	0,97

Premesse le poche generalità, ora accennate, verremo a studiare il cervello dapprima nella sua conformazione esterna poscia nell'interna.

Conformazione esterna.

Divideremo lo studio della conformazione esterna in tre capitoli: il primo sarà dedicato ad un esame complessivo degli emisferi, il secondo alle formazioni interemisferiche, alla scissura interemisferica ed alla fessura di Bichat, il terzo al mantello cerebrale.

I.

Emisferi cerebrali.

Gli emisferi cerebrali sono in numero di due: uno destro ed uno sinistro. Ciascun emisfero presenta la forma di un semi ovoide ed offre a considerare tre facce, tre margini e due estremità.

Le facce si distinguono in *laterale*, *mediale* e *ventrale*.

La *faccia laterale* (*facies convexa*) è convessa in tutti i sensi e corrisponde alla volta ed alla parete laterale della cavità cranica, si presenta percorsa, nei girencefali, da rilievi (*circonvoluzioni*) divisi fra di loro da solchi che ne rendono irregolare la superficie; tanto questi che quelli verranno studiati, attesa la loro importanza, in un capitolo apposito (v. *Mantello cerebrale*).

La *faccia mediale* (*facies medialis*) è piana e concorre a limitare la scissura interemisferica che accoglie la falce della dura madre; caudalmente presenta una piccola area circolare, mediante la quale si unisce intimamente, a mezzo della pia meninge, colla faccia corrispondente dell'altro emisfero.

La *faccia ventrale* (*f. ventralis*) è costituita, quasi interamente, dal lobo limbico la cui descrizione rimandiamo pure al capitolo del mantello cerebrale.

Margini. — I margini vanno distinti in *dorsale*, *laterale* e *mediale*.

Il *marginale dorsale* corrisponde alla scissura interemisferica, è convesso dall'avanti all'indietro e si estende da un'estremità all'altra del cervello.

Il *marginale laterale* divide la faccia laterale dalla ventrale e si estende pure da un'estremità all'altra dell'emisfero, si presenta ondulato e corrisponde alla porzione ventrale della scissura limbica (vedi lobo limbico).

Il *marginale mediale* limita la faccia mediale dalla ventrale; si presenta rettilineo alle due estremità ed incavato alla parte mediana per abbracciare le formazioni interemisferiche.

Estremità. — Le estremità vanno distinte in nasale o frontale e caudale od occipitale. La prima (*polus frontalis*) corrisponde alla parte anteriore della cavità cranica, è arrotondata e trovasi ricoperta in parte dal lobo olfattivo. La seconda (*polus occipitalis*), più grossa della precedente, corrisponde dorsalmente all'interparietale, ventralmente alla tenda del cervello.

II.

A. Formazioni interemisferiche.

Già si è detto come i due emisferi non siano completamente indipendenti ma si trovino riuniti medialmente e ventralmente da diverse importanti formazioni che noi, col Testut, abbiamo indicate colla denominazione di *formazioni interemisferiche*.

Tali formazioni procedendo in senso naso-caudale, sono:

L'*estremità orale del corpo calloso*, il *chiasma ed i nervi ottici*, il *tuber cinereum*, il *peduncolo pituitario*, il *corpo pituitario*, il *tubercolo mammillare*, lo *spazio perforato posteriore*, i *peduncoli cerebrali*, l'*estremità aborale del corpo calloso*; a queste parti si aggiunge ancora dorsalmente la *parte mediana del corpo calloso*.

a) L'*estremità orale del corpo calloso* (*genu corpus call.*) è rappresentata dal ginocchio e dal becco del corpo stesso, parti che si possono osservare divaricando i due emisferi (vedi *Corpo calloso*).

b) Il *chiasma dei nervi ottici* (*chiasma opticum*) (fig. 1379) è una laminetta di sostanza bianca a forma quasi quadrangolare che dorsalmente corrisponde al terzo ventricolo mentre ventralmente poggia sulla fossetta ottica, dai suoi angoli nasali si staccano i nervi ottici, dai caudali le benderelle ottiche (vedi *Origini reali dei nervi cranici*).

c) Il *tuber cinereum* (figura 1379,^A) è una sottile laminetta di sostanza grigia, leggermente convessa, che fa sporgenza subito caudalmente al chiasma, fra questo ed il corpo mammillare, la sua faccia dorsale costituisce la parte più declive del terzo ventricolo, la faccia ventrale nella parte più sporgente dà impianto al peduncolo pituitario.

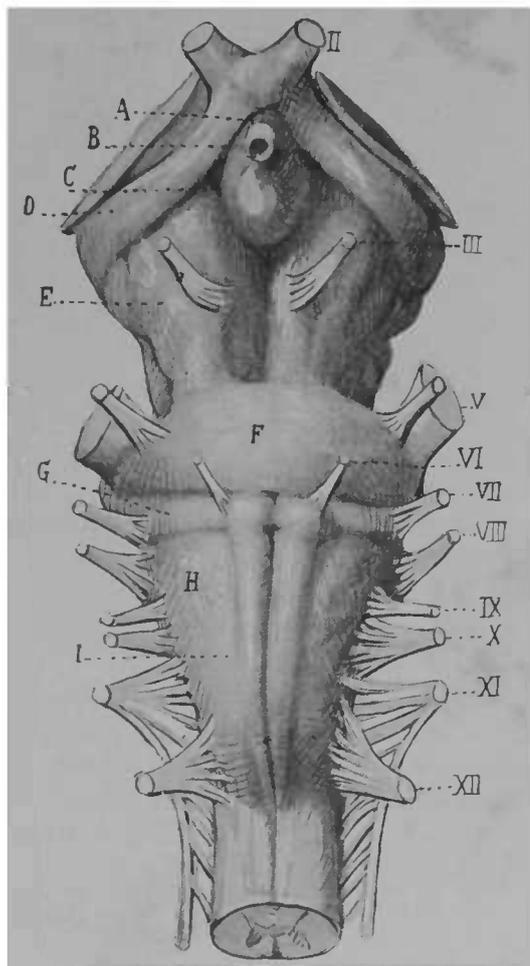


Fig. 1379. — Cavallo. Faccia ventrale del tronco cerebrale.

II, III, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII. nervi cranici. A, *tuber cinereum*; B, peduncolo pituitario, la ghiandola pituitaria è stata tolta per far vedere il corpo mammillare; C, corpo mammillare; D, benderella ottica che si stacca dall'angolo posteriore del chiasma, mentre dall'angolo anteriore si stacca il nervo ottico II; E, peduncolo cerebrale che limita, con quello del lato opposto e col corpo mammillare, lo spazio perforato posteriore; F, ponte; G, corpo trapezoide; H, bulbo; I, piramide ventrale.

d) Il *peduncolo pituitario* (*pedunculus hip.*) (fig. 1379,^B) si presenta come una piccola sporgenza a forma conica, della lunghezza di circa 4-5 mm. che si impianta colla base sul *tuber cinereum*, coll'apice sulla faccia dorsale della ghiandola pituitaria; la sua base è scavata da una piccola cavità che comunica col terzo ventricolo. È formato da un'esile laminetta di sostanza grigia che si continua con quella del *tuber cinereum*, esternamente è avvolto dalla pia madre.

e) La *ghiandola pituitaria* od *ipofisi* (*hypophysis*) (fig. 1356,^C) è un corpicciolo ovoidale, appiattito dorso-ventralmente, che riposa sulla fossa ipofisaria dello sfenoide e trovasi sospesa al cervello dal peduncolo pituitario.

Forma, rapporti e dimensioni. — L'ipofisi, data la sua forma, presenta a studiare due facce: una dorsale ed una ventrale ed una circonferenza.

La faccia dorsale si trova in rapporto col *tuber cinereum* e col corpo mammillare ed in piccola parte si estende sui peduncoli cerebrali; essa dà impianto nel suo terzo anteriore al peduncolo pituitario.

La faccia ventrale poggia sulla fossa pituitaria ed è avvolta dalla tenda dell'ipofisi (vedi *meningi*) alla quale aderisce intimamente, lateralmente corrisponde in parte ai seni cavernosi, caudalmente all'intercavernoso.

La circonferenza grossa ed arrotondata corrisponde ancora alla tenda.

Il suo diametro longitudinale è di circa mm. 20, il trasversale mm. 14, il verticale mm. 8.

Struttura. — La ghiandola pituitaria, per la struttura, si divide in due parti distinte: una anteriore, lobo anteriore, ed una posteriore, lobo posteriore.

Il lobo anteriore (*lobus anterior*) non è di natura nervosa, provenendo da un diverticolo della faringe embrionale, che è rimasto isolato nella cavità cranica e si è trasformato in un ammasso di tubi epiteliali avvolti ed intersecati da reti capillari.

Il lobo posteriore (*lobus posterior*), brunastro, è di origine encefalica e si continua direttamente col peduncolo pituitario di cui è un rigonfiamento. È costituito da uno stroma connettivale in cui si trovano cellule rotonde, fusiformi e stellate, queste ultime sembrano essere di natura nervosa.

Nel feto e nel neonato trovasi una cavità che comunica col terzo ventricolo.

Differenze.

Nel *bue* la ghiandola pituitaria è relativamente più sviluppata che negli equini e nella parte dorsale contiene una piccola cavità del diametro di circa mm. 5.

f) Il *tubercolo mammillare* (fig. 1379,^C) è una leggera sporgenza situata caudalmente al *tuber cinereum*.

Risulta formato da un sottile strato periferico di sostanza bianca che trovasi in rapporto coi pilastri anteriori del trigono, internamente è costituita da sostanza grigia dipendenza di quella che limita il 3.° ventricolo. Nei carnivori l'eminenza mammillare è doppia.

g) Lo *spazio perforato posteriore* è un'area a forma di triangolo isoscele, situata caudalmente all'eminenza mammillare, che ne forma la base, è limitata lateralmente dai peduncoli cerebrali.

È costituito da una laminetta di sostanza grigia che si continua con quella del terzo ventricolo e presentasi crivellato da forellini vascolari, onde la sua denominazione di spazio perforato (fig. 1379).

h) I *peduncoli cerebrali* (*pedunculi cerebri*) (fig. 1379,^E) sono due grossi cordoni che appartengono al tronco cerebrale e solo per la loro estremità orale penetrano negli emisferi (vedi *Tronco cerebrale*).

i) L'*estremità aborale del corpo calloso* (*splenium corp. call.*) trovasi caudalmente e dorsalmente ai peduncoli cerebrali ed è rappresentata dallo splenium del corpo stesso (vedi *Corpo calloso*).

l) La *parte mediana del corpo calloso* (*truncus corp. callosi*) forma il fondo della scissura interemisferica (vedi *Corpo calloso*).

Colla denominazione di *losanga centrale* si indica ancora lo spazio a forma **losangica** che trovasi alla base del cervello caudalmente al chiasma e che viene limitato: **oralmente** dal chiasma e dalle benderelle ottiche, caudalmente dai **peduncoli cerebrali**. Essa comprende quindi diverse parti che già abbiamo preso in esame, e cioè: il tuber cinereum, il peduncolo pituitario, la ghiandola pituitaria, il tubercolo mammillare e lo spazio perforato posteriore.

B. Scissura interemisferica (*fissura longitudinalis cerebri*).

Colla denominazione di scissura interemisferica (fig. 1355) s'intende la stretta fenditura che separa fra di loro i due emisferi e che è destinata ad accogliere la falce della dura madre (vedi *Meningi*).

La divisione dei due emisferi è completa solo alle due estremità, **anteriormente** la scissura circonda la ripiegatura corrispondente del corpo calloso per spingersi sulla faccia ventrale sino al chiasma dei nervi ottici, **posteriormente** circonda invece l'estremità caudale dello stesso corpo calloso per confondersi poi in basso colla fessura di Bichat.

Differenze.

La scissura interemisferica è meno sviluppata nei *ruminanti* in genere e soprattutto nei **piccoli**, mancando in questi ultimi od essendo appena accennata la porzione lamellare della falce della dura.

C. Fessura di Bichat o grande fessura cerebrale

(*fissura transversa cerebri*).

La fessura di Bichat è, come indica il nome, una stretta fenditura che osservasi **posteriormente** alla base del cervello e che dà passaggio alla pia meninge per formare la tela coroidea ed i plessi coroidei.

Nel suo insieme la fessura di Bichat assume la forma di un ferro da cavallo aperto in basso ed in avanti, i cui rami si terminano alla valle di Silvio, il suo labbro esterno viene dato nella parte mediana dell'*uncus superior* del lobo piriforme e lateralmente dal margine mediale dei due emisferi o più esattamente dalla circonvoluzione dell'ippocampo; il labbro interno è costituito, nella parte mediana, dai tubercoli quadrigemini: nelle **parti laterali**, dai corpi genicolati e peduncoli cerebrali a cui si aggiunge la benderella ottica.

III.

Mantello cerebrale.

La superficie degli emisferi può presentarsi liscia oppure percorsa da rilievi tortuosi, variamente conformati e più o meno numerosi, onde la divisione degli animali fatta da Owen in due gruppi, *lissencefali* e *girencefali*, secondo l'aspetto che a tale riguardo assume la corteccia cerebrale.

Tali rilievi, che si notano alla superficie del cervello, per molto tempo si ritennero affatto irregolari ed incostanti nella loro disposizione, per modo da essere paragonati alle circonvoluzioni dell'intestino, onde la denominazione che venne loro data di circonvoluzioni cerebrali.

Con tali preconcetti non solo dapprima si rinunciò completamente a darne una descrizione ma si affermò senz'altro da anatomici sommi, come Vieq d'Azyr, Soemering, Tieldmann, l'impossibilità di far ciò, data l'incostanza che esse presentano. Fu solo in grazia delle ricerche di Lauret, completate poscia da Gratiolet, che si incominciò ad acquistare la convinzione che anche le circonvoluzioni cerebrali sono costanti nella loro disposizione nelle singole specie, nelle quali, le variazioni che abbastanza frequentemente si osservano, non sono mai tali da alterarne profondamente il tipo, che poi, nei caratteri fondamentali, si mantiene ancora costante nella serie.

Il cammino tracciato da questi anatomici fu subito seguito da una numerosa schiera di studiosi, per modo che ora è possibile dare una descrizione esatta del mantello cerebrale, non solo dell'uomo, ma anche degli animali in genere e dei domestici in ispecie. Pregevoli studi infatti ci vennero dal Broca, Bischoff, Ecker, Pansch, Turner, Giacomini, ecc., pel cervello dell'uomo, da Lussana e Lemoigne, Arloing, Lanzillotti-Buonsanti e Legge, Negrini e Tenchini, ElleMBERGER, Martin e da ultimo Lesbree e Forgeot su quella dei nostri animali domestici.

Terminologia.

Nell'indicare le varie parti che si devono prendere in esame nello studio della corteccia cerebrale, ci atterremo senz'altro alla terminologia che venne fissata dal Broca. Diamo quindi, in breve, la spiegazione dei vari termini che ci occorreranno di usare nel corso di questo capitolo.

Lobo è una parte di emisfero limitato da scissure, *lobulo* è un piccolo lobo.

Scissura è un'anfrattuosità più o meno larga, sempre però profonda, che limita un lobo od un lobulo.

Solco è una fessura non molto profonda che separa due circonvoluzioni di un lobo o di un lobulo.

Incisura è una depressione, spesso a forma di fossetta, che suddivide una circonvoluzione.

Piega è una parte di circonvoluzione. Le pieghe si distinguono in *pieghe di complicazione* quando in una data regione aumentano il numero delle

circonvoluzioni normali; ed in *pieghe di comunicazione*, le quali si suddivono in *pieghe anastomotiche*, quando uniscono due circonvoluzioni d'un medesimo lobo, ed in *pieghe di passaggio*, quando uniscono due lobi fra loro.

Nervatura è una impressione più o meno lieve, determinata da un vaso della pia madre.

Quando in un medesimo lobo si trovano più circonvoluzioni, esse sogliono essere indicate con i numeri cardinali I, II, III, ecc., cominciando da quella più prossima al margine superiore dell'emisfero cerebrale. I solchi d'uno stesso lobo vengono distinti allo stesso modo e quindi il I solco è quello compreso tra la prima e la seconda circonvoluzione: il II tra la seconda e la terza, ecc.

Divisione.

Venendo ora allo studio della superficie degli emisferi, noi, seguendo la classica divisione fattane dal Broca negli animali osmatici (col senso dell'olfatto molto sviluppato), divideremo il mantello cerebrale in due grandi regioni: *limbica ed extralimbica*.

Regione limbica.

Questa regione, costituita interamente dal *lobo limbico* di Broca, (fig. 1380), occupa tutta la faccia ventrale e la maggior parte della mediale e trovasi separata dall'altra regione mediante la *scissura limbica*. Il *lobo limbico* risulta costituito da due archi di cerchio, uno dorsale ed uno ventrale, circondanti il corpo calloso e l'ilo dell'emisfero (limbo) e riuniti tra di loro, anteriormente, nel peduncolo olfattivo in modo da far assumere al lobo la forma di una racchetta, il cui manico è rappresentato dal peduncolo stesso.

Scissura limbica.

La scissura limbica viene, per lo studio, divisa in tre parti, delle quali una, *scissura calloso marginale* (fig. 1380,⁶), è situata sulla faccia mediale dell'emisfero, dove circonda l'arco superiore del lobo limbico; le altre due segnano il limite tra la faccia ventrale e la laterale e circondano l'arco ventrale dello stesso lobo. Di queste ultime, una, *scissura rino-marginale* (fig. 1385,¹²), limita di lato il peduncolo e la radice olfattiva esterna, incomincia dal polo anteriore dell'emisfero e si termina alla scissura di Silvio; l'altra, *scissura ippocampo-marginale* (fig. 1385,¹³), costeggia, pure lateralmente, il lobo piriforme e, partendo dall'estremità aborale della precedente, si porta all'indietro e leggermente verso la linea mediana, descrivendo una curva a convessità esterna per dirigersi verso la scissura calloso marginale, da cui trovasi separata da una o due pieghe di passaggio (*pieghe retro-limbiche*) (fig. 1380,^{17,17''}).

Il lobo limbico comprende diverse parti e cioè: il *lobo olfattivo*, il *peduncolo* e le *radici olfattive*, lo *spazio perforato anteriore*, la *benderella diagonale*, il *lobo sfenoidale* o *piriforme* e la *circonvoluzione del corpo calloso*.

Il *lobo olfattivo* (fig. 1380, L_o) è un rigonfiamento di forma ovalare che da una parte fa sporgenza e si applica sul lobulo orbitario mentre dall'altra è ricevuto nella fossa olfattiva dell'etmoide, la sua estremità dorsale è libera e la caudale si continua col *peduncolo olfattivo*, cordone nervoso contenuto in una doccia scavata sulla faccia ventrale dell'emisfero. La sua

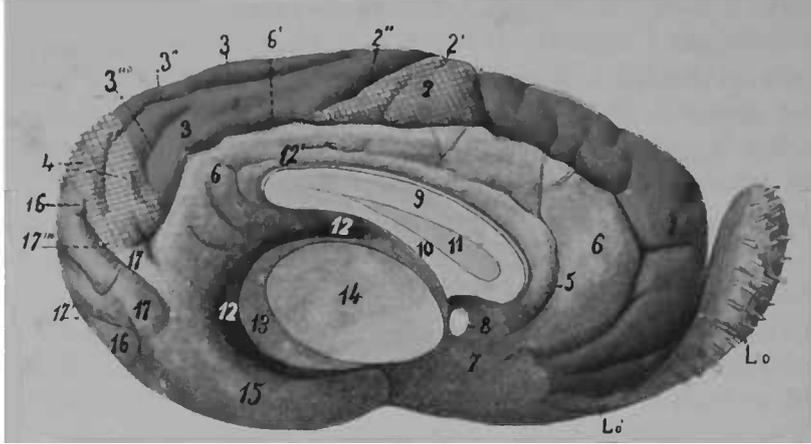


Fig. 1380. — Cavallo. Faccia mediale dell'emisfero cerebrale sinistro. La parte non colorata rappresenta il lobo limbico.

L_o , lobo olfattivo; L_o' , radice olfattiva interna; 1, lobo orbitario; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 2'', solco crociale accessorio; 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3'', scissura parasagittale; 3''', scissura infrasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, porzione anteriore della scissura endolimbica; 6, circonvoluzione crestata; 6', scissura calloso-marginale; 7, crocicchio olfattivo; 8, commessura bianca anteriore; 9, corpo calloso; 10, trigono; 11, setto lucido; 12, corpo dentato; 12', nervi di Lancisi; 13, fimbria; 14, talamo ottico; 15, lobo piriforme; 16, circonvoluzione comune posteriore; 17, piega retrolimbica inferiore; 17', solco retrolimbico inferiore; 17'', piega retrolimbica superiore; 17''', solco retro-limbico superiore.

estremità posteriore, dopo un decorso di circa 2 centim., si sdoppia per dar luogo alle due *radici olfattive, laterale e mediale*, le quali vengono a limitare uno spazio triangolare, *spazio perforato anteriore* (fig. 1356), che, caudalmente, è attraversato da una benderella, benderella diagonale, che unisce le due stesse radici (Per maggiori dettagli vedi cap. *Origine e terminazioni reali dei nervi*).

Differenze.

Le differenze rispetto al lobo olfattivo riguardano più che altro il volume, il quale è in relazione col maggiore o minore grado di sviluppo del senso dell'olfatto.

Nei *ruminanti* relativamente alla mole degli animali, raggiunge uno sviluppo presso a poco eguale a quello degli equini, si presenta però meno lungo e più spesso; inoltre vi è da notare che la radice esterna forma una striscia ben rilevata.

Nel *maiale* il lobo olfattivo è molto sviluppato e fa una rilevante sporgenza in avanti dell'emisfero, la sostanza grigia raggiunge un considerevole spessore.

Nel *cane* si nota, non solo una differenza di volume, ma anche di forma a seconda della razza e degli individui. Negli animali in cui il senso dell'olfatto è molto spiccato, come in quelli da caccia e nei dolicocefali, nel lobo olfattivo prevale molto il diametro longitudinale ed al contrario è breve il trasversale; negli altri animali il lobo tende a farsi più breve e più largo in correlazione al minore sviluppo dell'olfatto ed alla brachicefalia.

Nel *gatto* è, relativamente alla taglia dell'animale, molto grande e sporge per 6-7 mm. in avanti dell'emisfero.

Nel *coniglio* raggiunge anche un considerevole volume ed è quasi piriforme con la base in avanti.

Lobo piriforme o sfenoidale.

(*Lobo temporale, mastoideo, dell'ippocampo, arco inferiore del grande lobo limbico, lobus temporalis, lobus pyriformis, gyrus hippocampi, processus mammillaris*).

Il lobo piriforme o sfenoidale (figg. 1380,¹⁵; 1385,^P) è quella parte del grande lobo limbico che corrisponde alla fossetta dell'ala temporale dello sfenoide. Esso ha presso che la forma di cono o di pera, come indica il nome, depresso dorso-ventralmente, colla base rivolta in avanti e sulla faccia ventrale dell'emisfero, coll'apice diretto in alto e sulla faccia mediale per modo da descrivere un arco, a concavità anteriore, che limita l'ilo dell'emisfero.

Si possono in esso distinguere due estremità, due margini e due facce.

L'*estremità craniale (uncus anterior)*, rappresentante la base del cono, è sporgente ed arrotondata, con una larghezza di 15-20 mm. ed è limitata anteriormente da una profonda doccia disposta trasversalmente sulla faccia ventrale ed in parte anche sulla laterale dell'emisfero e conosciuta colla denominazione di valle di Silvio. Quivi trovasi in rapporto con la *benderella diagonale* e coll'arteria cerebrale media, mentre ha, dal lato mediale, la *benderella ottica* e dal laterale la radice esterna del lobo olfattivo.

L'*estremità caudale* si unisce a quella della circonvoluzione crestata ed al corno d'Ammon mediante un prolungamento detto *uncus posterior*.

Il margine laterale (fig. 1385,¹³), convesso, è separato dalle circonvoluzioni cerebrali mediante la scissura ippocampo-marginale, che trovasi divisa dalla callosa marginale da una piega di passaggio, *piega retrolimbica di Broca* (sfeno-occipitale di Negrini e Tenchini), limitata inferiormente da una *scissura* dello stesso nome. Nel maggior numero dei casi invece di una si trovano due pieghe retrolimbiche (fig. 1380,^{17,17''}).

Il margine mediale od inferiore trovasi diviso dalla benderella ottica e dai peduncoli cerebrali mediante la fessura di Bichat, di cui forma il labbro esterno.

La *faccia esterna o ventrale* (fig. 1356,^B) è convessa tanto nel senso longitudinale come nel trasversale ed è percorsa, oltre che da qualche piccolissimo solco vascolare, da uno longitudinale, sempre molto ben evidente negli equini, destinato a ricettare la vena *rhinalis posterior* o *vena del lobo sfenoidale*; esso divide il lobo in due sezioni: una mediale, molto grande a forma di grossa virgola, l'altra laterale a guisa di nastro, largo 6-8 mm., che si continua direttamente in avanti colla radice olfattiva esterna e direttamente indietro con la piega retrolimbica inferiore. Questa parte nastriforme viene considerata dal Negrini e Tenchini come omologa alla circonvoluzione temporo-occipitale dell'uomo. Il solco vien detto dagli stessi autori solco temporale, e da Ellenberger e Baum *sulcus longitudinalis lobi pyriformi* e da Lesbre e Forgeot *incisura endolimbica inferiore*.

La *faccia dorsale*, che guarda nel ventricolo laterale, è in rapporto col corno d'Ammon, e tra questo e la parte interna della faccia trovasi una scissura, detta *scissura dell'ippocampo*. Verso l'estremità orale si unisce

coll'estremo ventrale dell'ippocampo, ed è scavato per costituire il fondo del ventricolo laterale. Il lobo piriforme rappresenta la circonvoluzione dell'ippocampo.

Differenze.

Nei *ruminanti*, nel *maiale* e nel *cane*, il lobo piriforme presenta sempre una sola piega di passaggio retrolimbica; nel *gatto* sovente questa piega manca, esiste però sempre la scissura retrolimbica che da Ellemberger e Baum vien chiamata occipito-temporale.

Circonvoluzione crestata o del corpo calloso od arco superiore del grande lobo limbico.

La circonvoluzione del corpo calloso (fig. 1380,⁶) trovasi nella faccia mediale dell'emisfero cerebrale, e vien così denominata per la forma e per i rapporti intimi che contrae col corpo dello stesso nome.

Forma. Rapporti e dimensioni. — Essa, vista sulla faccia mediale dell'emisfero, si presenta come una striscia irregolare, allungata dall'avanti all'indietro, ricurva alle sue estremità, con la parte convessa rivolta dorsalmente. In sezione trasversale appare triangolare colla base rivolta ventralmente.

Incomincia sottile dal crocicchio olfattivo (7) sotto il ginocchio del corpo calloso che contorna e, portandosi dorsalmente ed ingrossando a poco a poco, arriva sulla faccia superiore dello stesso corpo, su cui scorre quasi orizzontalmente, sino all'estremità posteriore, dove si ripiega in basso ed oralmente per formare un'altra curva a concavità anteriore.

In essa si possono distinguere tre porzioni: una anteriore, *porzione riflessa anteriore*, che va dal crocicchio olfattivo al ginocchio del corpo calloso, l'altra mediana, *porzione orizzontale*, compresa tra la precedente e lo splenium, l'ultima, *porzione riflessa posteriore*, che comprende tutto il rimanente della circonvoluzione.

La *porzione riflessa anteriore*, lunga circa 20 mm., costituisce la parte più sottile ed ha la forma di un becco, con la punta infitta nel crocicchio olfattivo, la base larga circa 9 mm., si continua colla seconda porzione da cui di solito è divisa da un solco vascolare dato da un ramo dell'arteria del corpo calloso.

La *porzione orizzontale* presenta la sua maggior larghezza e misura circa 13 mm. nei primi due terzi della sua estensione, poi comincia ad assottigliarsi per passare nella *porzione riflessa posteriore*. Questa si unisce con la piega retrolimbica superiore per continuarsi coll'estremità posteriore del lobo piriforme, e si prolunga in avanti con una linguetta che contorna lo splenium intimamente unita all'*uncus superior*. Dobbiamo notare che non sempre il maggior volume della circonvoluzione crestata è al disopra del ginocchio del corpo calloso, noi l'abbiamo vista in qualche caso molto più rigonfiata nella parte media della porzione orizzontale, 20 mm., mentre non raggiungeva che 14 mm. alla prima parte.

Presentandosi in sezione trasversa in forma di prisma triangolare, offre a studiare tre facce, le quali sono distinte in mediale, laterale e ventrale.

La faccia mediale è in rapporto con la falce della dura madre ed è percorsa da solchi vascolari che seguono la direzione della circonvoluzione stessa e non sono altre che impressioni di rami dell'arteria del corpo calloso; una di queste scissure, abbastanza profonda, divide in due parti la porzione riflessa posteriore, ed accoglie l'arteria cerebrale posteriore.

La scissura di cui si è ora accennata e gli altri solchi più profondi, quantunque di solito non siano continui tra di loro, tuttavia presi nel loro insieme raffigurano un solco parallelo alla scissura calloso marginale, il quale divide la faccia mediale della circonvoluzione crestata in due parti, solco che da Forgeot e Lesbre vien detto *incisura endolimbica superiore*.

La faccia laterale si presenta ondulata e corrisponde alla faccia interna della circonvoluzione sagittale.

La faccia inferiore è in diretto rapporto col corpo calloso col quale forma il così detto seno del corpo calloso.

Differenze.

Nel *bue* la circonvoluzione del corpo calloso (fig. 1381,⁶) presenta la faccia mediale più irregolare di quella degli equini; inoltre la incisura endolimbica superiore è più accentuata.

Osservasi ancora spesso una piega anastomotica come nella (fig. 1381) tra questa circonvoluzione ed il giro sigmoide della sagittale, piega *prelimbica* di Broca (4''), la quale

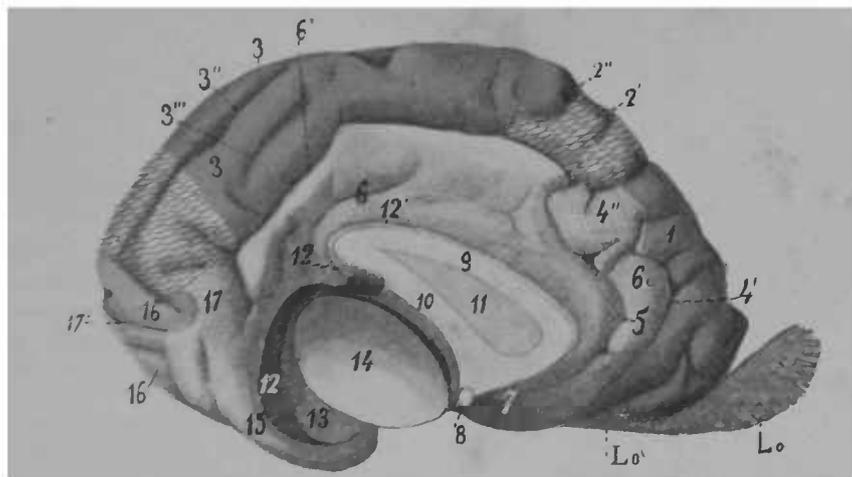


Fig. 1381. — Bue. Faccia mediale dell'emisfero cerebrale sinistro.

Lo, lobo olfattivo; Lo', radice olfattiva interna; 1, lobulo orbitario; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 2'', solco crociale accessorio; 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3'', scissura parasagittale; 3''', circonvoluzione infrasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 4', parte anteriore della scissura calloso-marginale; 4'', piega prelimbica; 5, porzione anteriore della scissura endolimbica; 6, circonvoluzione crestata; 7, crocicchio olfattivo; 8, commessura bianca anteriore; 9, corpo calloso; 10, trigono; 11, setto lucido; 12, corpo dentato che al disotto del corpo calloso si confonde colla circonvoluzione crestata; 12', nervo di Lancisi; 13, fimbria; 14, talamo ottico; 15, lobo piriforme; 16, 16', circonvoluzione comune posteriore; 17, piega retrolimbica; 17', scissura retrolimbica.

di conseguenza produce una divisione in due parti della scissura calloso-marginale. In questo caso la porzione anteriore della incisura endolimbica (fig. 1381,⁶) generalmente si fa profonda, e può anche mettersi in comunicazione con la parte posteriore della scissura calloso-marginale, onde di questa appare la diretta continuazione. Allora la circonvolu-

zione del corpo calloso sembra ridotta in avanti a beneficio della parte mediale della circonvoluzione sagittale, che avrebbe guadagnato la piega compresa tra la vera porzione anteriore, porzione genuale della scissura calloso-marginale, e l'apparente, che altro non è invece che la porzione anteriore dell'incisura superiore endolimbica.

Nella *pecora* e *capra* questi fatti ora accennati, come frequenti nel bue, si verificano sempre.

Anche nel *maiale* vi possono essere dei solchi longitudinali che accennano all'incisura endolimbica, però essi sono brevi, poco profondi e mancano nella parte mediana della circonvoluzione del corpo calloso. Trovasi anche in questo animale la piega di passaggio prelibmica, la quale va, dalla circonvoluzione del corpo calloso, all'estremità superiore del lobulo orbitario, e divide anche la scissura calloso-marginale nella porzione genuale ed in quella posteriore; quest'ultima comunica col solco crociale accessorio e col solco crociale. Può avvenire però che la comunicazione con questo sia interrotta.

Nel *cane* (fig. 1382) la circonvoluzione del corpo calloso, nella sua parte anteriore, è quasi interamente fusa con la faccia mediale del lobulo orbitario, e solo uno o due

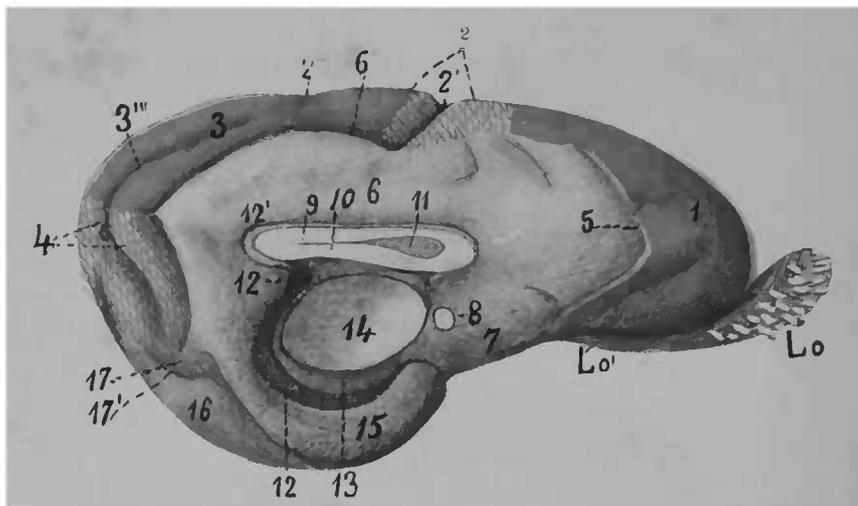


Fig. 1382. — Cane. Faccia mediale dell'emisfero sinistro. (Le indicazioni hanno lo stesso significato di quelle della precedente figura.

piccoli solchi, del resto non costanti, accennano all'esistenza della porzione genuale della scissura calloso-marginale che dovrebbe dividere le due nominate circonvoluzioni.

La porzione posteriore della scissura calloso-marginale è invece molto marcata, continua direttamente col solco crociale, data l'assenza della *piega prelibmica* in questo animale, e comunica col solco crociale accessorio.

Nel *gatto* non vi è più nessun accenno della porzione genuale della scissura calloso-marginale, e quindi la parte anteriore della circonvoluzione del corpo calloso e la faccia mediale del lobulo orbitario formano un piano solo liscio. Trovandosi nel gatto la piega di passaggio prelibmica la quale unisce la branca post-crociale del giro sigmoide con la circonvoluzione calloso-marginale, la scissura calloso-marginale, ridotta alla sola parte posteriore, si arresta dietro questo piega e non comunica col solco crociale, al contrario di quanto si osserva nel cane.

Regione extralimbica.

La regione extralimbica occupa tutta la faccia laterale dell'emisfero di cui costituisce la parte più importante, essendo questa sola, si può dire, percorsa, nei girencefali, da vere circonvoluzioni.

Noi seguiremo nello studio delle circonvoluzioni il metodo indicato da Forgeot e Lesbre, essendo quello che, a nostro avviso, meglio corrisponde per uno studio comparato di quest'importante parte del cervello. Comprendremo pertanto in questa regione sette circonvoluzioni e cioè:

1.^a La *circonvoluzione sagittale*; 2.^a la *c. ectosagittale*; 3.^a l'*ectosilviana*; 4.^a la *silviana*; 5.^a la *sottosilviana*; 6.^a la *c. comune anteriore*; 7.^a la *c. comune posteriore*.

1. Circonvoluzione sagittale o marginale.

La circonvoluzione sagittale occupa il margine dorsale dell'emisfero concorrendo con quella del lato opposto a formare la fessura interemisferica; essa si estende dall'una all'altra estremità del cervello ed è limitata lateralmente dalla *scissura ectosagittale*, che descriveremo dopo aver parlato della circonvoluzione dello stesso nome (fig. 1384,^{1,3,4}).

La circonvoluzione sagittale vien suddivisa in quattro sezioni, che, cominciando dall'avanti, sono: il *lobulo orbitario*, il *giro sigmoide*, la *circonvoluzione sagittale propriamente detta*, e la *circonvoluzione cerebellare*.

a) Lobulo orbitario

(*lobulo frontale di Broca*) (fig. 1383,¹).

Il lobulo orbitario è quella parte della circonvoluzione sagittale che ne occupa l'estremo nasale, è situato dorsalmente al lobo olfattivo ed aboralmente si continua col giro sigmoide, lateralmente è in rapporto con la circonvoluzione comune anteriore (¹⁰), da cui la separa quella parte della scissura ectosagittale che vedremo denominata scissura presilviana (^{1'}); medialmente (fig. 1380,^{1,6'}) trovasi divisa dalla circonvoluzione del corpo calloso mediante la scissura calloso-marginale. Questo lobulo si presenta largo inferiormente ed a misura che gira, con convessità anteriore, dal basso in alto e dall'avanti all'indietro, si va sempre più restringendo e si continua, senza limite di demarcazione, col giro sigmoide).

In esso distingueremo tre facce l'anteriore, l'interna e l'esterna; e due estremità: l'inferiore e la superiore.

La *faccia anteriore* è convessa in tutti i sensi, e mostra parecchie pieghe flessuose, limitate da incisure, più o meno irregolari e ramificate, e da fossette. La faccia interna è separata dalla corrispondente dell'altro emi-

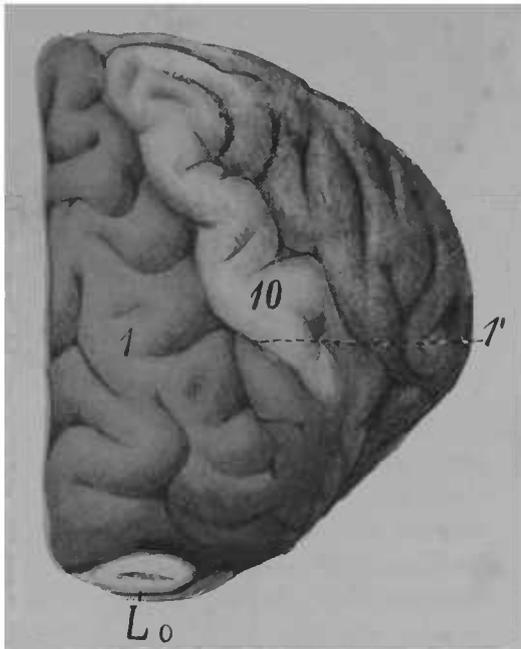


Fig. 1383. — Cavallo. Lobulo orbitario
1, lobulo orbitario (in rosso); 1', scissura presilviana; 10, circonvoluzione comune anteriore.

sfero dalla falce del cervello ed è anch'essa divisa in varie pieghe ondulate (fig. 1380,¹).

La faccia esterna (fig. 1385,¹) si prolunga a modo di cuneo sulla superficie laterale dell'emisfero, con la punta rivolta indietro, nell'angolo che la scissura presilviana forma con quella rino-marginale.

Essa è suddivisa da un solco in due sezioni, di cui la superiore è più estesa dell'inferiore e mostra spesso un'incisura o delle fossette.

L'estremità inferiore, o base, è in rapporto col lobo olfattivo, il quale vi lascia la sua impronta rappresentata da un largo solco, detto *solco olfattivo*.

L'estremità superiore, come già si è detto, è assottigliata e continua col giro sigmoide (fig. 1384,¹).

b) Giro sigmoide (figg. 1384,²; 1380,²).

È questa una parte della circonvoluzione sagittale, molto piccola negli equini, che potrebbe essere considerata come la vera estremità superiore del lobulo orbitario. Noi però crediamo bene parlarne distintamente, perchè dovremo studiarla anche negli altri animali, di cui il presente testo tratta, uno sviluppo relativa-

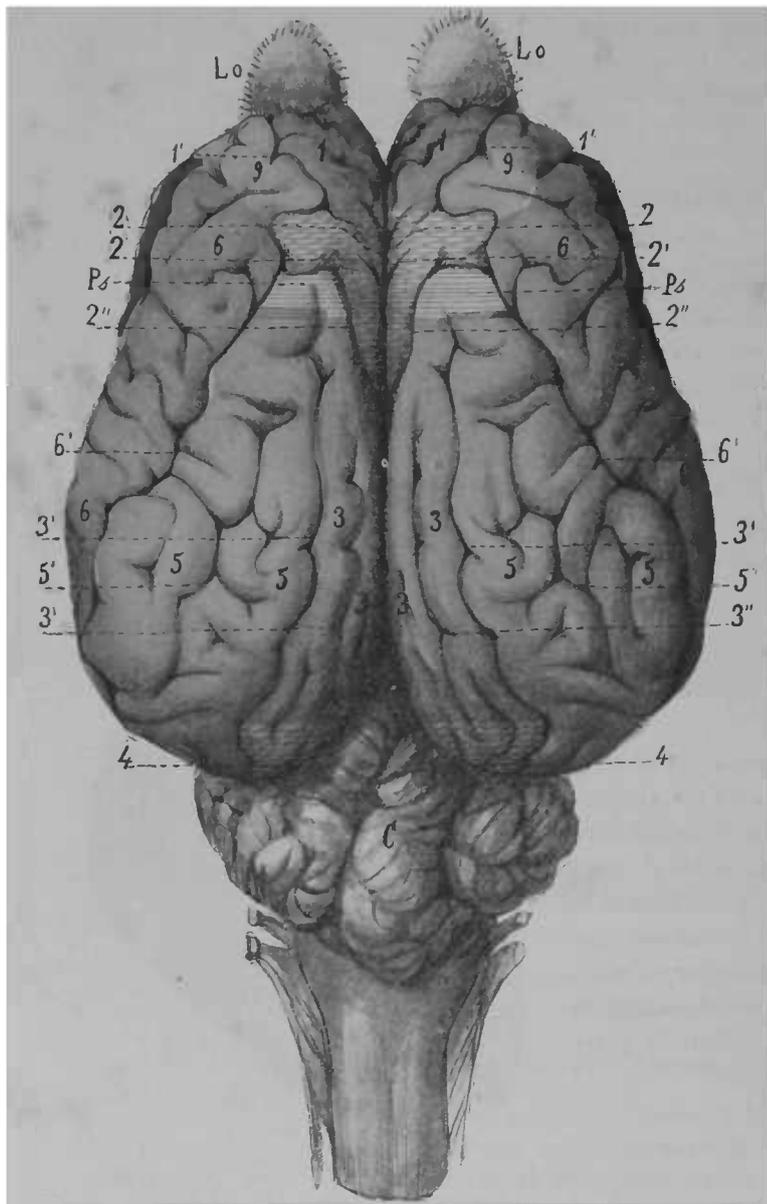


Fig. 1384. — Cavallo. Faccia dorsale dell'encefalo.

Lo, lobo olfattivo; Ps, polo sagittale; C, cervelletto; 1, lobulo orbitario; 1', scissura presilviana; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 2'', solco crociale accessorio; 3, 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3', scissura ectosagittale; 3'', solco parasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', solco sopraparietale; 6, 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 9, 9, circonvoluzione comune anteriore.

nei quali la circonvoluzione in discorso raggiunge mente considerevole.

Il giro sigmoide è una piccola circonvoluzione a forma di U con la parte convessa rivolta in alto e con le estremità delle branche poggianti sulla scissura calloso-marginale. L'apertura interna è rappresentata da un piccolo solco, detto da Lauret *solco crociale* (2'), perchè costituisce un angolo retto con la fessura interemisferica, colla quale i solchi dei due lati formano una croce alla superficie dorsale del cervello. Negli equini, dato il piccolo sviluppo del giro sigmoide, il solco crociale appare poco evidente, ma negli altri mammiferi, principalmente nel cane e nel gatto, si presenta invece molto distinto.

La branca anteriore del giro sigmoide è detta *precrociale* e si continua direttamente col lobulo orbitario, la posteriore vien chiamata *postcrociale* e presenta un prolungamento che, a guisa di linguetta, si spinge tra la circonvoluzione del corpo calloso in basso e la circonvoluzione sagittale propriamente detta in alto, viene quindi ad essere limitata dal solco calloso marginale e dal solco *crociale accessorio*. La parte curva, la commessura cioè che unisce le due branche, vien continuata sulla superficie dorsale dell'emisfero da un altro piccolo prolungamento, il quale arriva presso la circonvoluzione comune anteriore.

Il *solco crociale accessorio* (2'') è molto più esteso dell'altro, comincia dalla faccia superiore dell'emisfero, dove comunica con la scissura parietale, contorna il polo sagittale, ossia la piega che unisce anteriormente la circonvoluzione sagittale propriamente detta e la ectosagittale, volge obliquamente indietro verso la faccia interna dell'emisfero e si avvicina alla scissura calloso-marginale, a cui solo in qualche caso arriva.

Crediamo necessario far notare ancora che il giro sigmoide, il quale negli equidi, come già si è detto, è quasi rudimentale, varia moltissimo ancora nei diversi soggetti e nei due emisferi d'un medesimo cervello.

c) Circonvoluzione sagittale propriamente detta

(fig. 1380; 1384,^{3,3}).

Questa circonvoluzione trovasi in parte sulla faccia superiore dell'emisfero ed in parte sulla faccia interna, e si estende dal solco crociale accessorio sino all'estremità posteriore dell'emisfero, dove si incurva in basso per continuarsi, senza alcun limite naturale, con la circonvoluzione cerebellare. Lateralmente trovasi divisa dalla circonvoluzione ectosagittale mediante la scissura di questo stesso nome (fig. 1384,^{3'}), medialmente vien separata dalla circonvoluzione del corpo calloso per mezzo della scissura calloso-marginale (fig. 1380,^{6'}).

La sua estremità anteriore trovasi unita da una piega di passaggio, *polo sagittale* (fig. 1384,^{ps}), con la circonvoluzione ectosagittale; da questo punto si volge indietro acquistando man mano maggiori dimensioni, ma occupando sempre uno spazio relativamente piccolo sulla faccia laterale dell'emisfero; sulla sua faccia dorsale una lunga incisura, *incisura parasagittale* (fig. 1384,^{3''}), la divide in due pieghe, una dorsale o laterale, poco sviluppata, che presenta una o più incisure o fossette, l'altra ventrale o mediale, un po' più estesa della precedente, e suddivisa anch'essa, soprattutto all'indietro, da un'altra incisura, *infrasagittale*.

d) Circonvoluzione cerebellare

(fig. 1380; 1384,⁴).

Questa non è altro che quella parte della circonvoluzione sagittale che occupa l'estremità posteriore dell'emisfero, dove trovasi in rapporto con la tenda del cervelletto. Essa è suddivisa anche in tre pieghe secondarie, come la circonvoluzione sagittale propriamente detta, dalla continuazione delle scissure *sopra* ed *infra-sagittale*, e queste pieghe si continuano poi sino alla retro-*limbica superiore* (fig. 1380,^{17''}), di cui parleremo più avanti.

2. Circonvoluzione ectosagittale

(fig. 1384; 1385,^{5,5}).

Questa è la seconda circonvoluzione, la quale occupa la maggior parte della faccia dorsale dell'emisfero. Incomincia dal polo sagittale, con una larghezza di circa un centimetro e va poi sempre più ingrossando a misura che si porta verso l'estremità posteriore del cervello; mostra la sua maggiore estensione nel terzo medio, dove può raggiungere la larghezza di 3-4 centimetri.

Abbiamo già detto che anteriormente si continua col *polo sagittale*, indietro comunica con la circonvoluzione comune posteriore e con la piega retrolimbica inferiore. Medialmente è in rapporto colla circonvoluzione sagittale, da cui è separata dalla scissura ectosagittale (^{3'}), lateralmente trovasi in rapporto con la circonvoluzione ectosilviana (^{6,6}), dalla quale è divisa dalla scissura *parietale* (^{6'}).

La circonvoluzione ectosagittale è percorsa, nel senso della sua lunghezza, da una lunga incisura ondulata ed irregolare: *incisura sopra-parietale* (^{5'}), che la divide in due circonvoluzioni secondarie. Ognuna di queste circonvoluzioni vien poi variamente complicata e suddivisa da altre incisure, più o meno irregolari, e da fossette.

Scissura ectosagittale

(fig. 1383,^{1'}; 1384; 1385,^{3'}).

La scissura ectosagittale è quella lunga anfrattuosità che limita esternamente la circonvoluzione sagittale, che la separa cioè dalla circonvoluzione comune anteriore in avanti e dalla ectosagittale indietro.

Essa incomincia dalla scissura rino-marginale o vicino a questa (fig. 1385), passa tra il lobulo orbitario e giro sigmoide, che si trovano dal lato interno, e la circonvoluzione comune anteriore, che è posta al suo lato esterno, ed arriva così al *polo sagittale* da cui viene interrotta. Incomincia di nuovo dietro questa piega, corre tra la circonvoluzione sagittale propriamente detta e l'ectosagittale per terminarsi nella circonvoluzione comune posteriore.

Quella parte della scissura ectosagittale che trovasi in avanti del polo sagittale può essere distinta col nome di *scissura presilviana* (solco di Rolando, di Broca) (fig. 1383; 1384,^{1'}), ed in avanti del detto polo, mentre

come si è detto, è divisa dal rimanente della scissura ectosagittale, comunica invece quasi sempre con la scissura parietale e col solco crociale accessorio. La parte posta dietro il polo sagittale rappresenta la vera *scissura ectosagittale*.

3. Circonvoluzione ectosilviana

(fig. 1384; 1385,⁶).

L'ectosilviana è la terza grande circonvoluzione cerebrale e si estende obliquamente dall'alto in basso e dall'avanti all'indietro, nella zona di maggiore convessità dell'emisfero, dalla circonvoluzione comune anteriore, a cui

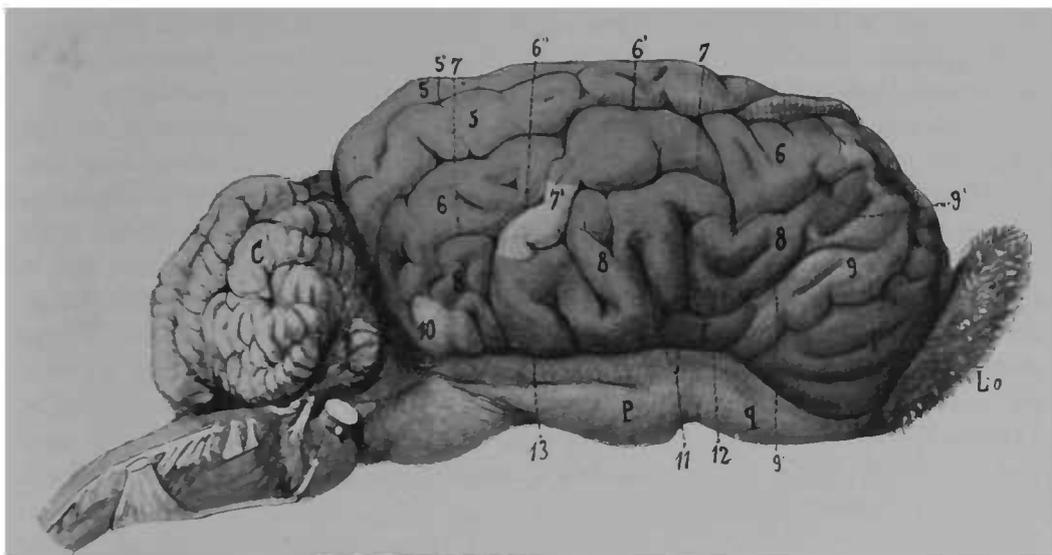


Fig. 1385. — Cavallo. Encefalo, faccia laterale.

Lo, lobo olfattivo; C, cervelletto; P, lobo piriforme; Q, spazio perforato anteriore; 1, lobulo orbitario; 5, 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', incisura sopraparietale; 6, 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 6'', sua branca inferiore o branca retrosilviana; 7, 7, solco ectosilviano; 7', piega di passaggio fra la circonvoluzione silviana ed ectosilviana; 8, 8, circonvoluzione silviana; 9, circonvoluzione comune anteriore; 9', solco sottosilviano; 10, circonvoluzione comune posteriore; 11, scissura di Silvie; 12, scissura rino-marginale; 13, scissura ippocampo marginale; I, insula di Reil.

è unita da una piega di passaggio, alla circonvoluzione comune posteriore. In alto è in rapporto con la circonvoluzione ectosilviana, da cui la separa nettamente la scissura parietale, che subito descriveremo, in basso confina con la circonvoluzione silviana, da cui la limita il solco ectosilviano che presentasi più o meno ben distinto, secondo i soggetti.

Questa circonvoluzione si mostra molto irregolare, perchè complicata variamente da molte scissure e da fossette. Inoltre è divisa in due parti dalla branca post-silviana della scissura parietale (fig. 1385,⁶); la zona anteriore è un po' più lunga, e nel suo punto più largo misura all'incirca due centimetri e mezzo, la posteriore resta meno estesa ed in media è larga un centimetro e mezzo.

Abbiamo già detto come in alto sia nettamente distinta dalla circonvoluzione ectosagittale, però talvolta si osserva presso l'estremità posteriore dell'emisfero una piega di passaggio che fa comunicare le due circonvoluzioni; in basso invece essa non è sempre bene distinta dalla circonvoluzione silviana, a cui è sempre unita da una o più pieghe (fig. 1385,7').

Scissura parietale o grande scissura laterale

(fig. 1384; 1385,6').

È questa la più grande scissura che osservasi nel mantello cerebrale, e divide la circonvoluzione ectosagittale dalla ectosilviana. Incomincia in avanti del polo sagittale dove comunica col solco crociale accessorio e quasi sempre con la scissura presilviana, come già abbiamo fatto notare più sopra, e, compiendo delle lievi ondulazioni, va a finire nella faccia postero-interna dell'emisfero e propriamente nella circonvoluzione comune posteriore.

Abbiamo già detto come talvolta essa possa essere interrotta da una piega di passaggio che unisce le due circonvoluzioni che stanno ai suoi lati.

Lungo tutto il suo cammino essa abbandona dei rami di varia lunghezza che si spingono in alto nella circonvoluzione ectosagittale, in basso nella ectosilviana. Tra questi rami ve n'ha uno che si distingue subito per la sua maggior grandezza e che vien detto: *branca retrosilviana* della scissura parietale o *branca inferiore* della stessa (6''). Questa taglia in due parti la circonvoluzione ectosilviana, si prolunga in quella di Silvio e per lo più si ferma ad un paio di millimetri dalla scissura ippocampo-marginale. Talvolta però si prolunga fino a questa, e d'altra parte si può avere il caso che sia divisa dalla scissura madre a causa d'una piega che rende continua la circonvoluzione ectosilviana.

4. Circonvoluzione Silviana

(fig. 1385,8,8').

La circonvoluzione di Silvio si estende anch'essa dalla circonvoluzione comune anteriore alla comune posteriore ed occupa la zona più bassa della superficie circonvolta. Anteriormente confina con la circonvoluzione comune anteriore, da cui la separa il *solco sotto-silviano* (9',9'), il quale non è che una diramazione della scissura di Silvio, e trovasi spesso interrotto da una piega di passaggio tra le due circonvoluzioni ora nominate. Questo stesso solco la divide dall'isola di Reil in basso.

Posteriormente si continua con la circonvoluzione comune posteriore. In alto viene separata dalla circonvoluzione ectosilviana per mezzo del solco di questo stesso nome (7,7) in basso la scissura ippocampo-marginale la divide dal lobo piriforme (13). Questa circonvoluzione è la più irregolare, perchè è sempre complicata da numerose incisure di forme svariate e dalle anfrattuosità limitrofe che vi si insinuano in vario modo.

Verso la metà della sua lunghezza mostra la *scissura di Silvio*.

La *scissura di Silvio* (*Scissura Sylvii*) (fig. 1385,¹¹), la quale assume vario aspetto a seconda dei soggetti, può essere rappresentata da un solo ramo, comunicante o non col solco ectosilviano, oppure da due rami che possono avere continuità con la scissura limbica, oppure possono essere interrotti.

La circonvoluzione Silviana è sempre unita alla ectosilviana da una a tre pieghe di passaggio. La più importante, anche dal punto di vista della sua costanza, è quella che trovasi in avanti della branca retrosilviana della scissura parietale (⁷). Spesso se ne osserva un'altra dietro questa branca, ed una terza si può trovare nel terzo anteriore del solco sagittale.

Nei casi in cui è interrotto il solco sotto-silviano, la circonvoluzione silviana trovasi unita alla circonvoluzione comune anteriore da una o due pieghe di passaggio.

Solco ectosilviano

(fig. 1385,^{7,7}).

Il solco ectosilviano trovasi tra le due circonvoluzioni del gruppo silviano che divide. Esso è esteso tra le due circonvoluzioni comuni ed è diviso in due o più segmenti a seconda del numero delle anastomosi che uniscono le circonvoluzioni Silviana ed ectosilviana.

5. Circonvoluzione dell'insula di Reil o sotto-silviana

(fig. 1385, 1).

È questa una piccola circonvoluzione, lunga circa un centimetro e mezzo e larga nel suo mezzo 6-8 mm., incuneata sotto la circonvoluzione di Silvio, da cui la separa superiormente il solco sotto-silviano. Inferiormente è in rapporto con la scissura limbica; indietro è più o meno nettamente divisa dalla circonvoluzione di Silvio mediante la scissura dello stesso nome e dal solco sotto-silviano, in avanti si continua con la circonvoluzione comune anteriore, oppure si divide in due parti, di cui una si unisce alla detta circonvoluzione, l'altra va al lobulo orbitario.

6. Circonvoluzione comune anteriore

(fig. 1383,¹⁰; 1384,²; 1385,⁹).

La circonvoluzione comune anteriore trovasi tra il lobulo orbitario in avanti, da cui viene divisa per mezzo della scissura presilviana (fig. 1383,¹), e le circonvoluzioni del gruppo silviano indietro. Abbiamo già altre volte detto come queste comincino dalla circonvoluzione di cui ora trattiamo e come ne vengono limitate dal solco sottosilviano.

La circonvoluzione comune anteriore forma una specie di arco, situato presso l'estremità anteriore dell'emisfero, colla convessità antero-laterale, con l'estremo inferiore unito all'insula di Reil ed il superiore in direzione del prolungamento corrispondente del giro sigmoide, da cui viene separata dall'in-

contro della scissura presilviana con la parietale. In qualche caso, che noi abbiamo potuto osservare, non si notava tale interruzione, onde si aveva una piega di passaggio tra la circonvoluzione comune anteriore e la sagittale,

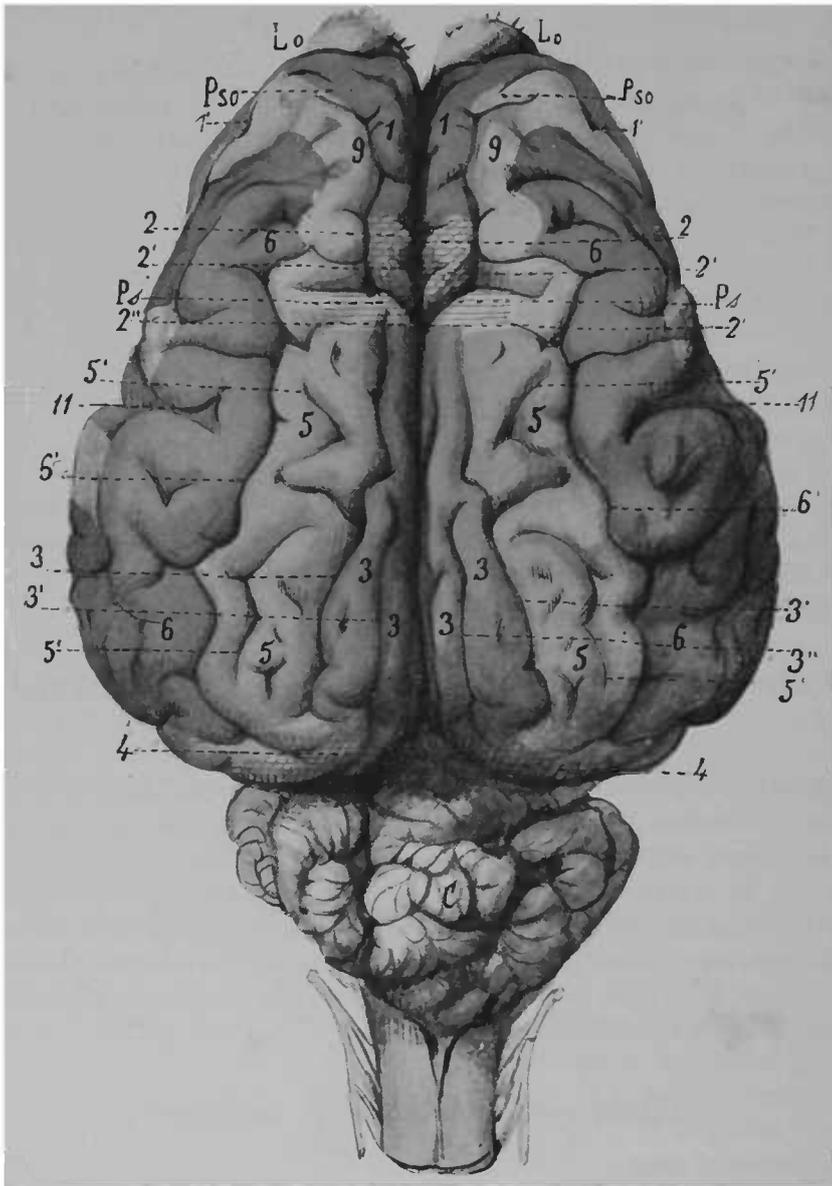


Fig. 1386. — Bue. Encefalo visto dalla sua faccia dorsale.

C, cervelletto; *Lo*, lobo olfattivo; *Ps*, polo sagittale; *Pso*, piega sopra olfattiva; 1, lobulo orbitario; 1', scissura presilviana; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 2'', solco crociale accessorio; 3, 3, circonvoluzione sagittale; 3', scissura ectosagittale; 3'', incisura parasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', incisura sopraparietale; 6, 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 9, circonvoluzione comune anteriore; 11, scissura di Silvio.

piega che ricordava quella di passaggio sopra-olfattiva che vedremo costante nei ruminanti e nel maiale.

La circonvoluzione in discorso mostra verso la sua parte più convessa un aumento della sua larghezza e quivi trovasi un'incisura variamente disposta e qua e là si possono osservare altre piccole fossette.

7. Circonvoluzione comune posteriore

(fig. 1380,¹⁶; 1385,¹⁰).

Questa circonvoluzione è molto irregolare ed ondulata, incomincia sulla faccia esterna dell'emisfero dall'estremo posteriore della circonvoluzione silviana, gira sul polo occipitale e, ricevendo sul suo lato postero-esterno la circonvoluzione ectosilviana ed ectosagittale, arriva alla sagittale. Dal suo lato antero-interno comunica con le due pieghe retrolimbiche (fig. 1380,¹⁷,^{17'}).

Per poterla vedere bene è necessario isolare un emisfero cerebrale e togliere nettamente le meningi; la guida più sicura viene dal concetto delle parti che ad esse si terminano.

Differenze.

Bue.

Nella regione extralimbica del cervello del bue si notano le stesse parti che abbiamo studiate in quello degli equini ed ora ne parleremo singolarmente indicandone le differenze.

1. Circonvoluzione sagittale

Lobulo orbitario (fig. 1386; 1387,¹). — Il lobulo orbitario del cervello di bue si presenta meno sviluppato di quello degli equidi ed è anche meno complicato. Alla sua base si vede il lobo olfattivo molto ampio, nella sua faccia anteriore trovasi una profonda incisura, diretta ordinariamente nello stesso senso del lobulo, per cui vi si possono distinguere due pieghe, una esterna e l'altra interna.

La prima trovasi in comunicazione con la circonvoluzione comune anteriore mediante una piega di passaggio, detta piega *sopra-olfattiva* (p^{so}), la quale ha la forma di un' S, con la curva superiore vicino al lobulo orbitario con l'inferiore in rapporto colla circonvoluzione comune anteriore; talvolta verificasi l'inverso.

Giro sigmoide (fig. 1386,²). — Anche nel bue il giro sigmoide non ha assunto dei caratteri stabili, distinti, onde varia continuamente di forma e di volume, però nel maggior numero dei casi si può più facilmente riconoscere di quanto possa farsi negli equidi e raggiunge anche uno sviluppo maggiore.

Il solco crociale (fig. 1386,²) non arriva ancora a comunicare con la scissura callosomarginale e si spinge poco sulla faccia superiore del cervello, mentre il *solco crociale accessorio* (2'') è quivi ben manifesto, può arrivare alla detta scissura, ma il più delle volte è interrotto da una piega più o meno estesa.

La *circonvoluzione sagittale propriamente detta* e la *cerebellare* non presentano differenze degne di essere rilevate, noteremo soltanto che la prima si estende relativamente un po' di più sulla faccia dorsale dell'emisfero, data l'altezza della piega interna, la quale arriva quasi allo stesso livello dell'altra (fig. 1386,³,⁴).

2. Circonvoluzione ectosagittale

(fig. 1386; 1387,⁵,⁵).

Questa circonvoluzione è relativamente meno estesa di quella degli equidi, ed inoltre è degno di nota che l'*incisura sopra-parietale* (5') il più delle volte trovasi divisa in due parti, e la zona tra queste interposta viene quasi completamente tagliata da un'incisura trasversale, per cui la circonvoluzione stessa appare suddivisa.

Scissura ectosagittale

(fig. 1386,^{3'}).

La scissura ectosagittale, per la presenza della piega sopra-olfattiva (*p^{so}*), è divisa in tre segmenti; l'*anteriore* (*scissura presilviana*) (^{1'}) incomincia a breve distanza dalla scissura rino-marginale e termina alla detta piega sopra-olfattiva; il *mediano* s'inizia al disopra di questa per raggiungere il polo sagittale, dove comunica col solco crociale accessorio e talvolta anche con la scissura parietale; il *posteriore* si estende dal polo sagittale alla circonvoluzione comune posteriore.

3. Circonvoluzione ectosilviana

(fig. 1387,^{6,6'}).

Questa circonvoluzione è un po' più estesa di quella degli equini, e si può dire che ha guadagnato in ampiezza a danno della circonvoluzione ectosagittale, la quale si è ristretta anche perchè l'altra si spinge, specialmente la parte mediana, molto in alto.

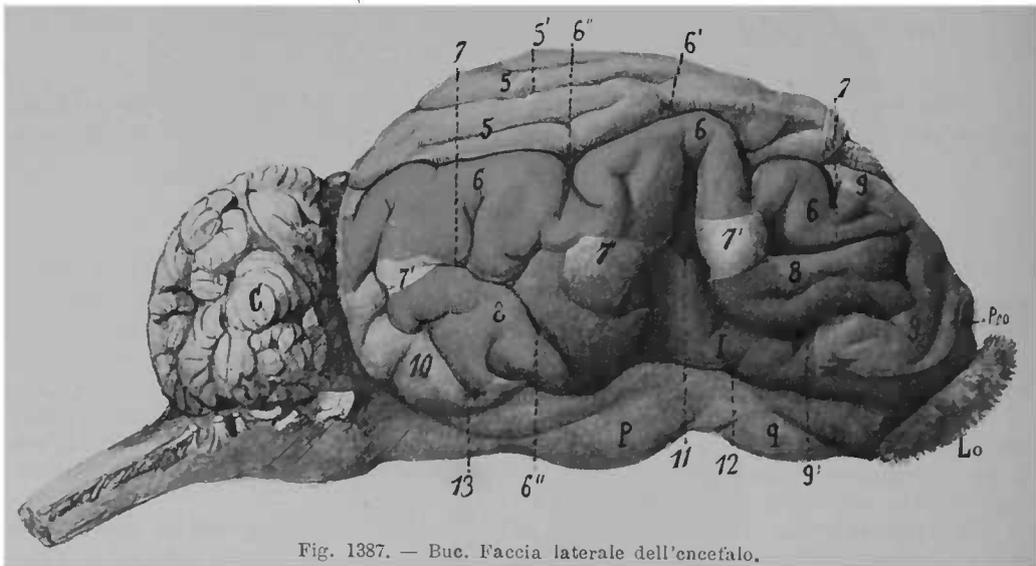


Fig. 1387. — Buc. Faccia laterale dell'encefalo.

C, cervelletto; Lo, lobo olfattivo; P, lobo piriforme; Q, spazio perforato anteriore; Pso, piega sopra olfattiva; 1, lobulo orbitario; 5, 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', incisura sopraparietale; 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 6'', sua branca inferiore o retrosilviana; 7, 7', pieghe di passaggio fra la circonvoluzione silviana ed ectosilviana; 7', solco ectosilviano; 8, 8', circonvoluzione silviana; 9, 9, circonvoluzione comune anteriore; 9', solco sottosilviano; 10, circonvoluzione comune posteriore; 11, scissura di Silvio; 12, scissura rino-marginale; 13, scissura ippocampo marginale.

Essa è complicata da scissure molto profonde ed in varia guisa ramificate; inoltre viene quasi tagliata dalla scissura di Silvio (¹¹) e resta d'altra parte unita alla circonvoluzione Silvana da parecchie e larghe pieghe di passaggio, di cui le maggiori sono le due (^{7',7'}) poste ai lati della predetta scissura. Faremo notare ancora che, data l'interruzione della *scissura retrosilviana*, la circonvoluzione ectosilviana è sempre continua.

Scissura parietale o grande scissura laterale

(fig. 1386; 1387,^{6'}).

Questa scissura ricorda molto quella degli equidi, talvolta comunica anteriormente con la scissura ectosagittale e propriamente col segmento mediano di questa, tal'altra detta comunicazione è interrotta da una piega che fa comunicare il polo sagittale con la circonvoluzione comune anteriore. Indietro presentasi biforcata e la sua branca inferiore

o *scissura retrosilviana* (6'', 6''), comè già abbiamo fatto notare è interrotta per la continuità della circonvoluzione ectosilviana, perciò vi si distingue un segmento superiore, piccolo, ed uno inferiore, il quale è in comunicazione diretta col solco ectosilviano, di cui anzi non sembra che una diramazione inferiore; inoltre noi non l'abbiamo mai visto raggiungere la scissura rino-marginale, come talvolta abbiamo osservato negli equini.

4. Circonvoluzione di Silvio

(fig. 1387, ⁸, ⁸).

Anche la circonvoluzione di Silvio, dato il grande sviluppo dell'insula di Reil, è meno sviluppata di quella degli equini. Un'altra particolarità interessante è data dal fatto che questa circonvoluzione viene nettamente divisa in due sezioni, una anteriore l'altra posteriore, dall'insula posta nel fondo della scissura di Silvio, ed ognuna delle due dette porzioni comunica mediante una grande anastomosi (7'-7'), posta ai lati della stessa scissura, con la circonvoluzione ectosilviana. La porzione anteriore poi si unisce all'innanzi alla circonvoluzione comune anteriore, ed ordinariamente con due pieghe, perchè presso questa ultima circonvoluzione essa viene divisa in due da un'incisione ad Y. La parte posteriore è unita d'altra parte con la circonvoluzione superiore (7').

Scissura di Silvio

(fig. 1387, ¹¹).

La *scissura di Silvio* è molto sviluppata e si spinge molto in alto. Incomincia dalla scissura limbica, sale tra la porzione posteriore della circonvoluzione omonima e l'insula di Reil, taglia in due parti la prima circonvoluzione e si porta verso la scissura parietale, arrestandosi a 2-4 millimetri da questa, di modo che non divide completamente la circonvoluzione ectosilviana. Può presentare due rami invece di uno solo.

Solco ectosilviano

(fig. 1387, ⁷, ⁷).

Il solco ectosilviano, come quello degli equidi, è diviso in più segmenti; è da notare però che questi sono relativamente molto più distanti fra loro, in conseguenza dell'ampiezza delle pieghe di passaggio tra le due circonvoluzioni Silviane, ed ognuno di essi è molto più ramificato.

5. Circonvoluzione sotto-silviana o insula di Reil

(fig. 1387 I).

La circonvoluzione sotto-silviana raggiunge nel bue uno sviluppo relativamente considerevole, può arrivare ad una lunghezza di due centimetri e mezzo, e può essere quasi altrettanto alta nella sua parte posteriore spinta nella scissura di Silvio; anteriormente invece non oltrepassa un centimetro di altezza. Incomincia nella scissura di Silvio, in avanti della porzione posteriore della circonvoluzione Silviana; presenta la sua superficie attraversata da parecchie ineisure che la rendono più o meno irregolare e si termina anteriormente in vari modi. Quello che più frequentemente noi abbiamo notato è rappresentato nella fig. 1387, si ha cioè che la circonvoluzione dell'insula si continua anteriormente con la *comune anteriore* e col lobulo orbitario; talvolta è in comunicazione solamente con la detta circonvoluzione, ed altre volte abbiamo visto convergere sulla sua estremità anteriore la piega esterna del lobulo orbitario, la circonvoluzione comune anteriore ed una branca di quella di Silvio.

6. Circonvoluzione comune anteriore

(fig. 1386; 1387,⁹).

Incomincia dall'estremità anteriore dell'insula di Reil e va a terminare al polo sagittale, oppure a circa un centimetro da questo. In questo caso si ha la comunicazione della scissura parietale con il solco ectosagittale, resta però sempre, come del resto negli equini, un segmento di circonvoluzione unito al detto polo, il quale sta ad indicare come la circonvoluzione comune anteriore non è che la continuazione dell'ectosagittale. Anche nel bue notasi spesso, verso la metà della sua lunghezza, una dilatazione con una fossetta nel mezzo. La particolarità degna di maggior nota è poi quella, a cui già abbiamo accennato, della costante anastomosi, cioè tra questa circonvoluzione ed il lobulo orbitario, mediante la piega di passaggio *sopra-olfattiva* (*ps^o*).

7. Circonvoluzione comune posteriore

(fig. 1387,¹⁰).

Questa circonvoluzione è tortuosa ed irregolare come quella degli equini, e l'unica differenza degna di rilievo è costituita dal fatto che dal lato antero-interno trovasi unita al grande lobo limbico da una piega di passaggio, non essendovi in questo animale che una sola piega retrolimbica, come già abbiamo avuto occasione di dire altre volte.

Pecora e capra

(fig. 1388).

Circonvoluzione sagittale.

Lobulo orbitario (¹). — Il lobulo orbitario della pecora è relativamente meno sviluppato di quello del bue e non è più diviso nelle due pieghe che si osservano in questo. Esso è

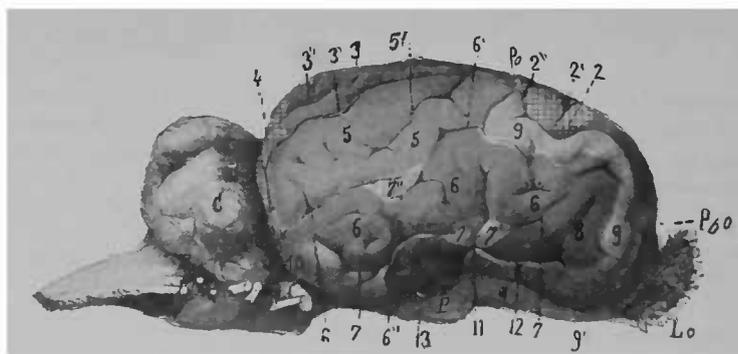


Fig. 1388. — Pecora. Faccia laterale dell'encefalo.

C, cervelletto; L, lobo olfattivo; P, lobo piriforme; Q, spazio perforato anteriore; Ps, polo sagittale; Pso, piega sopraolfattiva; 1, lobulo orbitario; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 2'', solco crociale accessorio; 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3', scissura ectosagittale; 3'', incisura parasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', incisura sopra-sagittale; 6, 6, 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 6'', sua branca inferiore o retro-silviana; 7, 7, scissura ectosilviana; 7', 7', pieghe di passaggio tra la circonvoluzione silviana ed ectosagittale; 8, 8, circonvoluzione di Silvio; 9, 9, circonvoluzione comune anteriore; 9', solco sottosilviano; 10, circonvoluzione comune posteriore; 11, scissura di Silvio. 12, scissura rino-marginale; 13, scissura ippocampo marginale; I, insula di Reil.

più largo in basso, nella parte che corrisponde al lobo olfattivo, dove fa una lieve sporgenza in avanti dell'emisfero, sporgenza che quasi ripete la forma del lobo olfattivo stesso.

Il rimanente del lobo si porta al giro sigmoide, è quasi perfettamente liscio, ed inoltre trovasi come ricacciato indietro, dato lo spostamento in avanti della circonvoluzione comune anteriore.

Anche qui abbiamo la piega sopra-olfattiva (p^{so}), che unisce il lobo orbitario alla circonvoluzione comune anteriore e che ha raggiunto un notevole sviluppo.

Giro sigmoide (g^s). — Questa parte della circonvoluzione sagittale è nella pecora anche piuttosto piccola, però in questo animale ha già assunto caratteri fissi, quindi è ben distinta e facilmente ritrovata in avanti del polo sagittale. Ha perfettamente la forma di un U con l'apertura volta alla scissura interemisferica e la curvatura alla circonvoluzione comune anteriore. Spesso la branca precrociale è più ampia della retrocrociale.

Il *solco crociale* (s^c) è molto evidente, si spinge per un bel tratto sulla faccia superiore dell'emisfero e comunica con la scissura calloso-marginale. Il solco crociale accessorio ($s^{c'}$) invece non arriva alla scissura calloso-marginale ed all'esterno è in continuazione solamente col segmento medio del solco ectosagittale, non essendovi più l'unione con la scissura parietale.

Circonvoluzione sagittale propriamente detta

(fig. 1388,³).

Questa circonvoluzione si porta un poco più indietro di quella degli equidi, in conseguenza dello spostamento verso la scissura interemisferica della ectosagittale anteriormente, per modo che questa tende a separare completamente l'altra dal giro sigmoide. Infatti la circonvoluzione sagittale propriamente detta raggiunge il polo sagittale con una piega che corre completamente sulla faccia interna dell'emisfero. Talvolta noi abbiamo visto che non arriva affatto al detto polo per la continuità della porzione posteriore del solco ectosagittale con la scissura calloso-marginale.

L'incisura parasagittale ($s^{p'}$) è per lo più breve e ritratta posteriormente; e l'incisura infrasagittale o manca o non ve n'è che una lieve traccia. Nulla è da notare per la *circonvoluzione cerebellare* (4).

Circonvoluzione ectosagittale

(fig. 1388,^{5,5}).

Abbiamo già detto come questa circonvoluzione si spinga anteriormente verso la scissura interemisferica, inoltre essa è in diretta continuazione con la circonvoluzione comune anteriore, ed il solco sopra-parietale è ordinariamente continuo nella pecora, può essere anche in questa diviso in due parti, come lo si trova talvolta nel bue e spesso nella capra.

Scissura ectosagittale

(fig. 1388,^{3'}).

Anche nella pecora questa scissura è divisa in tre segmenti: l'anteriore o scissura presilviana non differisce da quella del bue; il mediano non comunica mai con la scissura parietale, come talvolta si è visto nell'altro ruminante; il posteriore in qualche caso, come già abbiamo accennato, arriva alla scissura calloso-marginale.

Circonvoluzioni del gruppo silviano

(fig. 1388,^{6,6,1}).

Queste tre circonvoluzioni ricordano molto le corrispondenti del bue e, salvo qualche piccola variazione, che ha carattere semplicemente individuale, nulla vi è che meriti menzione; lo stesso dicasi delle anfrattuosità che le delimitano. Solo per la scissura parietale (s^p) vi è da notare che talvolta essa è interrotta da una piega di passaggio tra la circonvoluzione ectosagittale ed ectosilviana, come si vede nella fig. 1388,⁷, e che la sua *branca inferiore* o *retrosilviana* può essere interrotta o continua, mentre in altri casi può addirittura mancare.

Riguardo alle *circonvoluzioni comuni* non vi è da osservare altro che l'anteriore è molto sviluppata e che si congiunge col polo sagittale.

Maiale.

Il mantello cerebrale del maiale mostra delle differenze molto marcate dagli altri animali già precedentemente esaminati, però si presta facilmente ad essere studiato essendo le varie circonvoluzioni che vi si trovano sempre ben distinte.

Circonvoluzione sagittale

(fig. 1389).

Innanzitutto notiamo che Lesbre e Forgeot dicono che in questo animale non vi è un vero giro sigmoide e che la circonvoluzione sagittale trovasi nettamente divisa in due parti dalla circonvoluzione comune anteriore, mentre notasi ancora il solco crociale (2'), posto in avanti di questa circonvoluzione, là dove sta per passare nella faccia interna dell'emisfero e che comunica col segmento medio del solco ectosagittale, ed

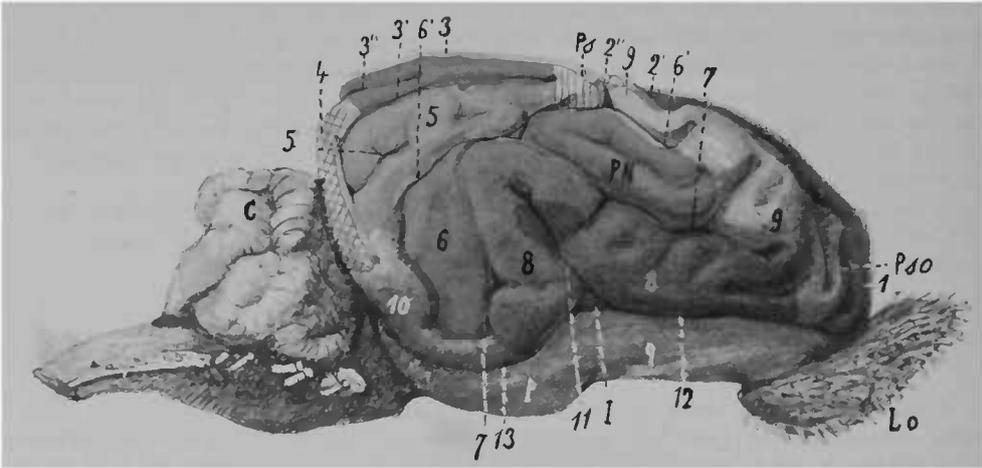


Fig. 1389. — Maiale. Faccia laterale dell'encefalo.

C, cervelletto; Lo, lobo olfattivo; Ps, polo sagittale; Pso, piega sopraolfattiva; 1, lobulo orbitario; 2', solco crociale; 2'', solco crociale accessorio; 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3', scissura ectosagittale propriamente detta; 3'', incisura parasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', incisura soprasagittale; 6, circonvoluzione ectosilviana; PN, peninsulo o porzione anteriore di 6; 6', scissura parietale; 7, solco ectosilviano; 8, 8, circonvoluzione silviana; 9, circonvoluzione comune anteriore; 10, circonvoluzione comune posteriore; I, insula; 11, scissura di Silvio; 12, scissura rino-marginale; 13, scissura ippocampo marginale.

esiste il solco cruciale accessorio (2'') che si continua con la scissura parietale. Trovandosi dunque i due solchi che fanno parte del giro sigmoide negli altri animali, crediamo debba considerarsi esistente anche questa circonvoluzione nel maiale, e così diremo che il giro sigmoide è rappresentato dalla porzione terminale, nella faccia mediale dell'emisfero, della circonvoluzione comune anteriore.

Il *lobulo orbitario* (1) ricorda un poco quello della pecora, ha la base con largo solco olfattivo, ma che resta molto ridotta relativamente a quella del bue e del cavallo, poi si porta in alto ed indietro sin verso la metà del bordo sagittale dell'emisfero, compiendo una leggera curva a convessità superiore. È unito anch'esso alla circonvoluzione comune anteriore dalla piega sopra-olfattiva.

La *circonvoluzione sagittale propriamente detta* (3) e la *cerebellosa* (4) sono ristrette; vi è una breve incisura parasagittale (3'') ed in qualche caso si vede traccia della incisura infrasagittale.

Circonvoluzione ectosagittale(fig. 1389,⁵).

La circonvoluzione ectosagittale incomincia dal polo sagittale, il quale a sua volta è rappresentato dalla piega che unisce questa con la sagittale propriamente detta, si porta indietro ed in basso, allargandosi man mano, e termina alla circonvoluzione comune posteriore. È complicata da una o più fossette e posteriormente vi è un'incisura frastagliata che rappresenta la *incisura sopraparietale* (⁵).

Scissura ectosagittale(fig. 1389,³).

La *scissura ectosagittale* è pure divisa in tre segmenti: l'*antero-inferiore* o *scissura presilviana*, incomincia dalla scissura rino-marginale e va alla piega sopra-olfattiva; il *mediano* si estende da questa al solco cruciale; il *posteriore* si comporta come nei precedenti animali, ossia va dal polo sagittale alla circonvoluzione comune anteriore.

Circonvoluzione ectosilviana(fig. 1389,⁶).

La circonvoluzione ectosilviana del maiale si differenzia da tutte quelle che abbiamo esaminate nelle altre specie. Essa infatti si mostra divisa in due porzioni, di cui l'anteriore è unita alla circonvoluzione comune anteriore, la posteriore trovasi dietro alla circonvoluzione di Silvio.

La prima porzione, detta *parte peninsulare* della circonvoluzione ectosagittale o semplicemente *peninsula* (PN), ha forma losangica ed è circondata dalla scissura parietale in alto e dal solco ectosilviano in basso; anteriormente è unita da una piega di passaggio alla circonvoluzione comune anteriore. Sulla sua superficie trovasi un'incisura longitudinale che la fa apparire avvallata.

Si può talvolta avere l'unione di questa parte con quella posteriore per mezzo di un'anastomosi, e ci è capitato anche di vederla biforcata anteriormente per unirsi da una parte con la circonvoluzione comune anteriore, dall'altra con la circonvoluzione di Silvio.

La *porzione posteriore* o *circonvoluzione ectosilviana propriamente detta* (⁶) si estende, quasi in linea verticale, dalla curva superiore della circonvoluzione di Silvio alla comune posteriore, la sua superficie può essere liscia oppure può presentare una fossetta.

Scissura parietale(fig. 1389,⁶).

La scissura parietale incomincia presso la circonvoluzione comune anteriore, al disopra della piega che a questa unisce la *peninsula*, gira, compiendo un arco a convessità superiore, tra le due parti nominate, riceve il solco crociale accessorio, passa tra le circonvoluzioni ectosagittale ed ectosilviana propriamente detta, unendosi di solito dietro la *peninsula* al solco ectosilviano, parte anteriore, e finisce alla circonvoluzione comune posteriore.

Circonvoluzione di Silvio(fig. 1389,^{8,9}).

La circonvoluzione di Silvio raggiunge nel maiale un grande sviluppo e forma una curva caratteristica, ad ansa, intorno alla scissura omonima. Incomincia dalla circonvoluzione comune anteriore, si volge indietro, restando per un tratto orizzontalmente, poi si solleva verso la scissura parietale, riuscendo quasi sempre a dividere in due parti la circonvoluzione ectosilviana, si ripiega in basso e va a terminare alla circonvoluzione comune posteriore. La branca anteriore di quest'ansa è più larga e più lunga, e la sua superficie è resa più o meno irregolare da parecchie fossette; la posteriore è piuttosto breve e spesso vien complicata da un'incisione.

Solco ectosilviano(fig. 1389,⁷).

Il solco ectosilviano è distinto in due parti: l'*anteriore* divide la branca anteriore della circonvoluzione di Silvio dalla *peninsula*, trovasi in comunicazione con la scissura parietale ed arriva sino alla circonvoluzione comune anteriore, la *posteriore* è chiusa tra l'altra branca della circonvoluzione di Silvio e la ectosilviana propriamente detta.

Circonvoluzione sotto-silviana o insula di Reil

(fig. 1389,I).

È questa ridotta ad un piccolo nucleo, di forma quasi triangolare, situato alla base della scissura di Silvio, al disopra della scissura limbica.

Scissura di Silvio(fig. 1389,¹¹).

La *scissura di Silvio* è ben evidente e trovasi in direzione quasi verticale, inclinata un po' dall'alto al basso e dall'indietro in avanti; si trova soltanto in comunicazione colla scissura limbica, essendo scomparso il solco sottosilviano.

Cane**Circonvoluzione sagittale.**

La circonvoluzione sagittale raggiunge nel cane, relativamente agli animali di cui in questo testo si parla, il maggiore sviluppo.

Lobulo orbitario (fig. 1382; 1390,¹). — Questa parte della circonvoluzione sagittale è molto sviluppata e sporge sempre, a guisa d'un cono, più o meno lungo a seconda delle

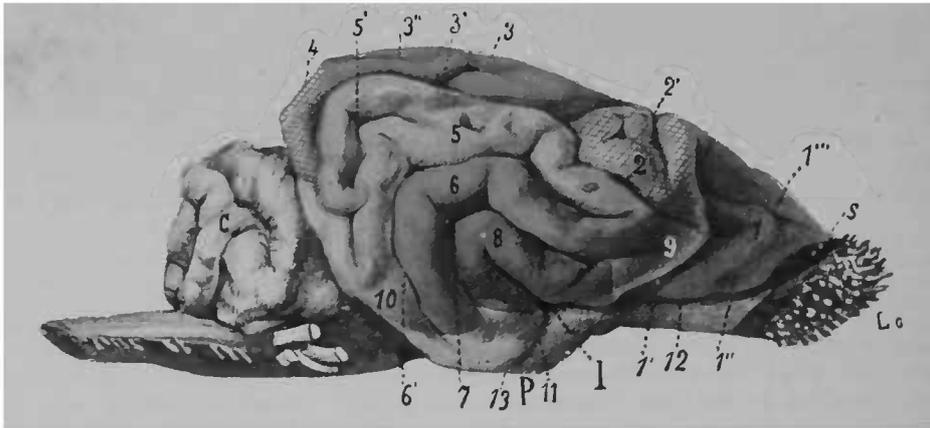


Fig. 1390. — Cane. Faccia laterale dell'encefalo.

C, cervelletto; Lo, lobo olfattivo; P, lobo piriforme; S, piega subrostrale; 1, lobulo orbitario; 1', scissura presilviana; 1'', piega frontale inferiore; 1''', piega frontale superiore; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3', scissura ectosagittale; 3'', incisura parasagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', incisura sopraparietale; 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 7, scissura ectosilviana; 8, circonvoluzione silviana; 9, circonvoluzione comune anteriore; 10, circonvoluzione comune posteriore; 11, scissura di Silvio; 12, scissura rino-marginale; 13, scissura ippocampo marginale; I, insula di Reil.

razze ed appiattito da un lato all'altro sull'estremità anteriore dell'emisfero. La sua faccia interna in gran parte è liscia, e solo indietro mostra un'incisura; talvolta però vi si trovano parecchie incisure che la complicano in vario modo (fig. 1382,¹). La faccia esterna è più o meno irregolare, ma d'ordinario vi si vedono due incisure (fig. 1390,¹,^{1''}) dette incisure frontali, superiore ed inferiore, che la dividono in tre pieghe. Il solco

olfattivo è limitato spesso internamente da una piega sporgente in avanti e coperta dal lobo olfattivo, detta *piega subrostrale*. L'apice del cono rappresentante il lobulo orbitario è smusso e presenta il solco olfattivo piuttosto ristretto e profondo; la base è rivolta indietro, compie una curva a concavità anteriore ed è limitata dalla scissura presilviana. La piega di passaggio sopra-olfattiva manca.

Giro sigmoide (fig. 1382; 1390²). — Il giro sigmoide, in quest'animale, raggiunge uno sviluppo notevole e si spinge per un buon tratto sulla faccia superiore dell'emisfero, in modo da restringere anteriormente tutte le altre circonvoluzioni. La sua branca anteriore o precrociale è liscia e si continua col lobulo orbitario e con la circonvoluzione comune anteriore; la branca posteriore o post-crociale è spesso divisa da una fossetta triangolare e si continua con la circonvoluzione sagittale propriamente detta e talvolta la si vede unita alla ectosagittale mediante una piega di passaggio.

Il solco crociale (fig. 1382; 1390²) è ben evidente, però non fa angolo retto con la scissura interemisferica, ma s'incurva un po' in avanti, con concavità anteriore; esso si continua sempre con la scissura calloso-marginale.

Il solco crociale accessorio si è raccorciato, tanto che non arriva sulla faccia superiore dell'emisfero, ma si arresta alla faccia interna (fig. 1382, 2'').

La circonvoluzione sagittale propriamente detta (fig. 1382; 1390, 3) è relativamente molto larga ed occupa un bel tratto sulla faccia superiore dell'emisfero, mostra un'incisura *infrasagittale* molto lunga, mentre la *parasagittale* (fig. 1390, 3'') è assai breve o manca addirittura. Talvolta questa circonvoluzione viene unita da una piega di passaggio all'ectosagittale, onde il solco di questo nome viene ad essere interrotto, e in altri casi esiste la detta piega che la riunisce alla circonvoluzione sagittale, ma nel punto di unione coll'ectosagittale viene tagliata dal solco.

Circonvoluzione ectosagittale

(fig. 1390, 5).

Questa circonvoluzione, per l'assenza del polo sagittale, incomincia più avanti di quanto si è visto negli altri animali e propriamente dalla circonvoluzione comune anteriore, con un tronco unico che fa parte anche dell'ectosilviana. Da questo punto gira attorno alla branca post-crociale, si avvicina alla sagittale propriamente detta, a cui corre parallela e va a terminarsi nella circonvoluzione comune posteriore. Mostra anche qui un'incisura *sopra-parietale* (5') che la divide in due pieghe, e qua e là vien complicata da una o più fossette. Come si è altra volta accennato, può essere unita da una piega di passaggio alla sagittale propriamente detta.

Scissura ectosagittale

(fig. 1390, 4', 2').

La scissura ectosagittale è in generale divisa nelle due solite sezioni: l'anteriore o scissura presilviana (4') e la posteriore o solco sagittale propriamente detta (3'). Quest'ultima parte però viene a trovarsi una o più volte interrotta dalle pieghe di passaggio tra le circonvoluzioni sagittale ed ectosagittale, a somiglianza di quanto vedremo nel gatto, e mostra un prolungamento che si avvia verso la scissura interemisferica, dietro la branca post-crociale come se volesse dividere il giro sigmoide dalla circonvoluzione sagittale propriamente detta.

Tale prolungamento viene detto *solco ad ansa* da Ellemberger-Baum, *branca superiore* o *post-sigmoidea* da Lesbre e Forgeot.

Circonvoluzione ectosilviana

(fig. 1390, 6).

Si estende dalla circonvoluzione comune anteriore, donde incomincia insieme con la ectosagittale, alla comune posteriore, compiendo un arco a concavità inferiore e descrivendo delle ondulazioni più o meno lievi. Quest'arco è a concavità in alto, nella sua branca anteriore, in corrispondenza del giro sigmoide, il quale si è spinto in fuori ed ha determinato il restringimento delle circonvoluzioni sottostanti, che si sono poi ripiegate come per adattarsi alla sua curva.

Essa resta sempre completamente divisa dalla circonvoluzione ectosagittale e ordinariamente dalla Silviana. Sovente però in uno dei due emisferi trovasi una piega che a quest'ultima la unisce e che rappresenta la *piega felina*, costante nel gatto.

Scissura parietale

(fig. 1390,⁶).

La *scissura parietale* resta completamente chiusa tra la circonvoluzione ectosagittale ed ectosilviana, nella prima però manda un ramo, in corrispondenza della branca post-crociale, che sembra voglia tagliarla per unirsi al solco ecto-sagittale; spesso se ne vede un altro, un paio di centimetri dietro del precedente.

Circonvoluzione di Silvio

(fig. 1390,⁸).

La circonvoluzione di Silvio nel cane va soggetta a diverse variazioni, ma ordinariamente forma un'ansa regolare attorno alla scissura dello stesso nome, le cui due branche si prolungano poi in avanti ed indietro per raggiungere, rispettivamente, la circonvoluzione comune anteriore e la posteriore.

Abbiamo già detto come spesso viene unita alla circonvoluzione ectosilviana da una piega di passaggio, e sovente poi si presenta frastagliata in modo da assumere vari aspetti. Comunque sia però resta sempre ben distinta, onde si riconosce nel cane, a somiglianza di tutte le altre parti, molto facilmente.

Solco ectosilviano

(fig. 1390,⁷).

Il *solco ectosilviano* resta anch'esso limitato completamente tra le due circonvoluzioni di Silvio, viene divisa in due segmenti quando vi è l'anastomosi di cui abbiamo parlato e presenta delle diramazioni che si spingono in vario modo nelle circonvoluzioni che la limitano.

Circonvoluzione sottosilviana o insula di Reil

(fig. 1390,¹).

L'insula di Reil nel cane è molto piccola, quasi del tutto nascosta, e solo si vede verso la base della scissura di Silvio come una piccola fossetta nel cui fondo trovasi un piccolo rilievo, che sta a rappresentarla.

Scissura di Silvio

(fig. 1390,¹⁴).

La *scissura di Silvio* ricorda quella del maiale, si allarga un po' alla base mettendo in evidenza la piccola insula di Reil, si continua direttamente con la scissura limbica e, con direzione obliqua, dal basso in alto e dall'avanti all'indietro, si spinge fin verso la parte curva della circonvoluzione di Silvio.

Circonvoluzioni comuni

(fig. 1390).

La *circonvoluzione comune anteriore* (⁹) è assai ridotta nel cane, perchè non arriva più presso la scissura interemisferica, ma si arresta alla branca precrociale del giro sigmoide, dal qual punto volge in basso ed indietro per continuare coll'estremità anteriore della circonvoluzione di Silvio.

La *circonvoluzione comune posteriore* (¹⁰) non presenta variazioni importanti.

Gatto

(figura 1391).

Il cervello di quest'animale presenta più d'ogni altro distinte nettamente le diverse circonvoluzioni.

Circonvoluzione sagittale.

Il *lobulo orbitario* ⁽¹⁾ è relativamente più piccolo di quello del cane, ed ha la sua faccia esterna, perfettamente liscia, che comincia larga dalla branca precrociale del giro sigmoide e va poi assottigliandosi per finire a punta nella scissura rino-marginale, assomigliando ad una virgola; la faccia interna è liscia, larga e si continua sino al solco crociale ed al corpo calloso. Alla base del cono rappresentante il lobulo orbitario non si trova un vero solco, ma una impressione piana che corrisponde al lobo olfattivo. L'apice del lobulo si continua, al solito, col giro sigmoide ed è ampio.

Il *giro sigmoide* ⁽²⁾ è anche qui molto sviluppato e solo si differenzia da quello del cane per il suo contorno più regolarmente arrotondato, in conseguenza forse della direzione diritta del solco crociale, che taglia ad angolo retto l'asse sagittale dell'encefalo. Inoltre la branca post-crociale è quasi sempre unita da una piega di passaggio alla circonvoluzione ectosagittale, mentre nel cane abbiamo visto come questa piega non si osservi di frequente.

Il *solco crociale* ^(2'), oltre che per la sua direzione, differisce da quello del cane per il fatto che non è in continuazione con la scissura calloso-marginale, ma si arresta a circa un millimetro da questa, ed in avanti di esso trovasi la *piega di passaggio prelimbica*, che unisce la circonvoluzione sagittale con quella del corpo calloso.

La *circonvoluzione sagittale propriamente detta* ⁽³⁾ si estende in linea quasi orizzontale dal giro sigmoide alla cerebellare; ha sulla sua faccia interna un'incisura infra-sagittale, come nel cane, mentre nella superiore non si osserva neanche la traccia dell'incisura parasagittale. È da notarsi però che talvolta quest'incisura può trovarsi ed anche molto sviluppata; noi l'abbiamo vista dividere quasi completamente in due pieghe la faccia superiore della circonvoluzione, e continuare poi con la porzione cerebellosa del solco ectosagittale.

Nel punto in cui questa circonvoluzione comincia a ripiegarsi per divenire cerebellare, una piega di passaggio ⁽⁵⁾ rompe il solco ectosagittale e va alla circonvoluzione di questo nome. Lesbre e Forgeot affermano che questa piega è costante, rilevando che talvolta si approfonda prima di raggiungere la circonvoluzione sagittale, e questo avrebbe fatto credere a Leuret che essa possa mancare. Noi abbiamo potuto osservare che in qualche caso la detta piega, mentre è vicina alla circonvoluzione ectosagittale, viene tagliata realmente dal solco ectosagittale là dove dovrebbe unirsi a questa circonvoluzione.

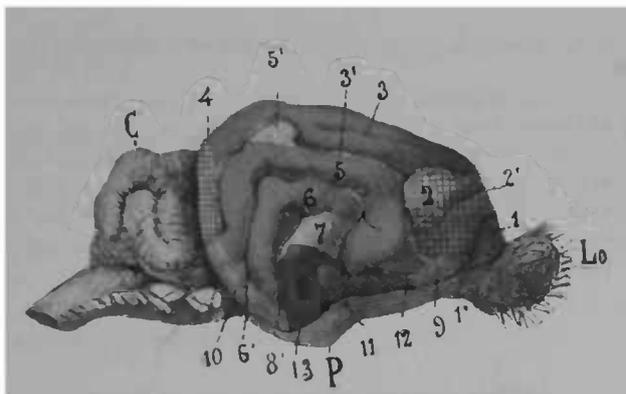


Fig. 1391. — Gatto. Faccia laterale dell'encefalo.

C, cervelletto. Lo, lobo olfattivo; P, lobo piriforme; 1, lobulo orbitario; 1', scissura presilviana; 2, giro sigmoide; 2', solco crociale; 3, circonvoluzione sagittale propriamente detta; 3', scissura ectosagittale; 4, circonvoluzione cerebellare; 5, circonvoluzione ectosagittale; 5', piega di passaggio tra la circonvoluzione ectosagittale e sagittale; 6, circonvoluzione ectosilviana; 6', scissura parietale; 7, piega felina; 8, circonvoluzione silviana; 8', solco ectosilviano; 9, circonvoluzione comune anteriore; 10, circonvoluzione comune posteriore; 11, scissura di Silvio; 12, scissura rino-marginale; 13, scissura ippocampo-marginale.

Circonvoluzione ectosagittale (5).

La circonvoluzione ectosagittale ricorda anche quella del cane, ma se ne distingue per varie particolarità: primo, per la mancanza d'incisura sopra-parietale e di fossette, poichè è perfettamente liscia; secondo, perchè non è ripiegata ad arco regolare. Essa presenta invece un tratto mediano, orizzontale e parallelo alla circonvoluzione sagittale propriamente detta, e due laterali disposti quasi verticalmente e che si continuano con l'estremità del primo. Il tratto anteriore scende verticale per circa mezzo centimetro, poi si piega in avanti per circondare il giro sigmoide e si unisce alla circonvoluzione comune anteriore; il tratto verticale posteriore, dopo breve discesa, termina alla circonvoluzione comune posteriore.

Abbiamo già fatto rilevare le altre differenze riguardanti le due pieghe di passaggio che uniscono la circonvoluzione ectosagittale col giro sigmoide e con la sagittale propriamente detta.

Scissura ectosagittale (3').

La scissura ectosagittale vien divisa dalle due pieghe di passaggio suddette, che già abbiamo visto come siano quasi costanti, in tre segmenti e cioè: uno *anteriore* o *coronario*, chiuso tra la circonvoluzione comune anteriore e la piega di passaggio del giro sigmoide; uno *mediano* che è compreso tra le due pieghe, ed anteriormente è biforcuto come per abbracciare la branca retro-crociale con la piega vicina, ed il terzo *posteriore* che limita la circonvoluzione cerebellosa. La *scissura presilviana* non offre nulla di particolare.

Circonvoluzione ectosilviana (6).

Questa circonvoluzione ricorda molto l'analogia del cane quando anche in questo animale vi è la piega felina (7), costante nel gatto, e che la unisce alla circonvoluzione di Silvio. Dobbiamo far notare però che anche questa circonvoluzione, come la ectosagittale, è nel gatto molto angolare, e, come in quella, si possono distinguere tre segmenti: il *mediano* è orizzontale ed il suo margine inferiore dà attacco alla piega felina; l'*anteriore* ripete la disposizione del corrispondente della ectosagittale, cioè scende per breve tratto verticalmente, poi si piega ad angolo ottuso per andare alla circonvoluzione comune anteriore, insieme con la precedente; il *posteriore* è relativamente molto lungo, quasi perfettamente verticale e scende sino alla circonvoluzione comune posteriore. Esso, dal suo angolo superiore, manda un prolungamento nella scissura parietale che sarebbe una piega di passaggio con la circonvoluzione ectosagittale se tale scissura non lo tagliasse mentre sta per unirsi alla detta circonvoluzione.

Dobbiamo far notare ancora che talvolta noi abbiamo visto il tratto anteriore della circonvoluzione ectosilviana tagliato dal mediano da un prolungamento della scissura parietale, che perciò continuava col segmento anteriore della scissura ectosilviana. In questo caso la circonvoluzione ectosilviana sembrava arrestarsi sulla piega felina, onde la branca anteriore della circonvoluzione ectosagittale appariva grandissima.

Un'altra particolarità che abbiamo potuto osservare è la suddivisione del segmento anteriore della scissura ectosilviana mediante un'altra piega di passaggio tra le due circonvoluzioni di Silvio.

Scissura parietale (6').

La *scissura parietale*, salvo la variazione suddetta, non presenta altro di caratteristico; dobbiamo ricordare però che anche nel gatto abbiamo potuto notare quella diramazione che nel cane tende a dividere la circonvoluzione ectosagittale in corrispondenza della branca post-crociale del giro sigmoide.

Circonvoluzione di Silvio (8).

La circonvoluzione di Silvio del gatto somiglia a quella del cane, e le poche differenze, che risultano da quanto già si è detto, riguardano la presenza costante della piega felina e l'altra piega che talvolta abbiamo notata.

Solco ectosilviano (8').

Il solco ectosilviano è, come abbiamo accennato, diviso in due segmenti dalla piega felina, uno posteriore l'altro anteriore, e questo può essere suddiviso per la possibile presenza dell'altra piega di passaggio.

Scissura di Silvio (11).

La scissura di Silvio si porta meno in alto che nel cane, ed inoltre è stretta anche alla base per la scomparsa dell'insula di Reil.

Circonvoluzioni comuni.

La circonvoluzione comune anteriore (9) è appena lunga circa 8 mm., ed è posta tra il giro sigmoide e la circonvoluzione di Silvio.

La circonvoluzione comune posteriore (10) si è ridotta anche essa, è priva di ondulazioni ed è lunga circa 15 mm., dalla circonvoluzione cerebellosa alla Silviana.

Coniglio

(fig. 1392).

Il coniglio appartiene agli animali lisencefali, il mantello cerebrale si presenta quindi completamente liscio, ad eccezione di qualche solco vascolare.

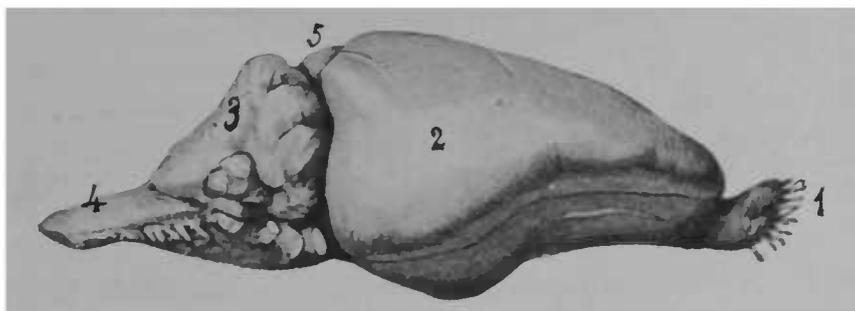


Fig. 1392. — Coniglio. Encefalo visto di lato.

1, lobo olfattivo; 2, faccia laterale dell'emisfero; 3, cervelletto; 4, midollo allungato; 5, ghiandola pineale.

Avendo avuto occasione di accennare alla presenza di lobi negli emisferi cerebrali e non avendo di essi finora data alcuna descrizione nello studio del mantello cerebrale, stimiamo necessario, or che siamo giunti al termine di quest'importante capitolo, darne poche indicazioni, per intelligenza del lettore.

Fra i diversi metodi di divisione della corteccia cerebrale proposti, crediamo opportuno adottare quello di Negrini e Tenchini (1), sembrandoci esso il più razionale.

(1) Negrini-Tenchini. Sulla corteccia cerebrale degli equini e bovini. Parma, 1889.

Questi anatomici hanno diviso il mantello cerebrale degli equini in quattro grandi lobi, e cioè:

1.° il *lobo del corpo calloso*, sulla faccia mediale dell'emisfero, corrispondente alla circonvoluzione crestata;

2.° il *lobo temporale*, che noi abbiamo descritto con la stessa denominazione oltre che con quella di *lobo piriforme*, sulla faccia ventrale;

3.° il *lobo frontale* corrispondente al lobulo orbitario (fig. 1393, parte colorata in rosso);

4.° il *lobo parieto-occipitale*, che occupa il rimanente della faccia laterale. Quest'ultimo viene poi suddiviso in tre lobuli, che sono: il *lobulo parieto-occipitale inferiore* (fig. 1393, parte colorata in azzurro uniforme) che corrisponde alla circonvoluzione comune anteriore ed a gran parte della circonvoluzione silviana ed ectosilviana; il *lobulo parieto-occipitale superiore* (parte colorata in azzurro a quadretti), corrispondente alla circonvoluzione sagittale (che non appare nella figura) ed alla ectosagittale; il *lobulo occi-*

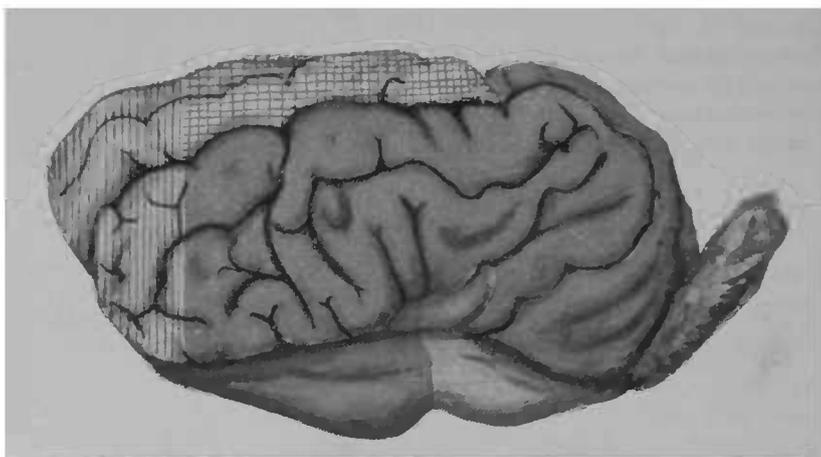


Fig. 1393. — Divisione della faccia esterna dell'emisfero cerebrale in lobi (secondo Negrini e Tenchini).

Lobo frontale colorato in rosso; lobo parieto-occipitale in azzurro, di cui la parte a quadretti rappresenta parte del lobulo parieto-occipitale superiore, quella a righe, il lobulo occipitale, quello a tinta uniforme, il lobulo parieto-occipitale inferiore; lobulo sottosilvico in giallo; lobo temporale in verde.

pitale (parte colorata in azzurro a linee verticali) che comprende tutta quella parte dell'emisfero posta attorno al polo posteriore e limitata anteriormente da una linea, la quale s'innalza dalla curva posteriore della scissura calloso-marginale, circonda il margine sagittale dell'emisfero ed arriva, continuando il suo tragitto sullo stesso piano verticale passante per il punto da cui è partita, alla scissura ippocampo-marginale. Il lobulo occipitale comprende perciò la circonvoluzione comune posteriore e la parte terminale delle quattro grandi circonvoluzioni sagittali che abbiamo descritte sulla faccia esterna dell'emisfero cerebrale.

Oltre i quattro lobi accennati, i sullodati anatomici distinguono sulla superficie esterna dell'emisfero un *lobulo sotto-silvico* (fig. 1393, parte colorata in giallo), il quale corrisponde esattamente all'*insula di Reil*.

Struttura delle circonvoluzioni cerebrali.

Le circonvoluzioni cerebrali, viste in una sezione perpendicolare alla loro superficie, appaiono formate da sostanza bianca e grigia. La prima, situata all'interno, è una dipendenza del centro ovale, di cui diremo più innanzi, la seconda forma un sottile rivestimento a tutto quanto il cervello, costituendo la corteccia cerebrale o *pallium*.

La corteccia cerebrale non presenta una struttura omogenea, ma risulta costituita da sei strati sovrapposti, alternativamente bianchi e scuri, i quali risultano formati da cellule e da fibre. Le prime vennero distinte dal Meynert alla loro volta in cinque strati, che dallo Schwalbe e dal Cajal poi vennero ridotti a quattro e cioè: lo strato plessiforme, lo strato delle piccole cellule piramidali, lo strato delle grandi cellule piramidali, lo strato delle cellule polimorfe (fig. 1394).

1.° Lo *strato molecolare* o *plessiforme* ⁽¹⁾ è costituito da cellule e da fibre; le cellule, aventi piccole dimensioni, per la loro forma, vennero distinte in poligonali, fusiformi e triangolari. Tutti i loro prolungamenti, protoplasmatici e cilindrassili, si esauriscono nello stesso strato da cui hanno preso origine. Le fibre sono date dai prolungamenti protoplasmatici e cilindrassili delle stesse cellule ora accennate, da quelli cilindrassili ascendenti delle cellule poliformi, dai dentriti delle cellule piramidali e dalla terminazione delle fibre del centro ovale.

2.° Lo *strato delle piccole cellule piramidali* ⁽²⁾ è formato, come indica la denominazione, da cellule di piccole dimensioni a forma di piramide, i cui dentriti, ascendenti, si esauriscono nello strato precedente, mentre i prolungamenti cilindrassili, che si partono ordinariamente dalla base delle cellule o da uno dei prolungamenti protoplasmatici, si portano al centro ovale per costituire fibre commesurali, d'associazione o di proiezione.

3.° Lo strato delle grandi cellule piramidali ⁽³⁾ è costituito da elementi che per la forma assomigliano alle precedenti, dalle quali differiscono solo per essere molto più voluminose. Alcune di esse, appartenenti alla zona motoria, per le loro grandi dimensioni vennero da Betz chiamate giganti. Queste cellule in quanto ai prolungamenti si comportano come le precedenti (fig. 1395).

4.° Lo *strato delle cellule polimorfe* ⁽⁴⁾ è formato, come indica la denominazione, da elementi di forma molto variabile, i prolungamenti protoplasmatici dei quali si portano fra le cellule piramidali mentre i cilindrassili vanno alla sostanza bianca.

Negli ultimi due strati si trovano ancora delle cellule a cilindrassile breve (II tipo Golgi) e delle cellule a cilindrassile ascendente (cellule di Martinotti).

Le fibre della corteccia vengono distinte, per il loro modo di comportarsi, in due categorie e cioè in *tangenziali* e *radiali*. Le prime corrono parallele alla superficie della corteccia e ad esse si deve la formazione di quattro reticoli, di cui uno superficiale quasi affatto privo di cellule, *reticolo di Exner*; uno corrispondente allo strato delle piccole cellule piramidali,

stria di Bechterew; uno nello strato delle grandi cellule piramidali, *stria di Baillarger*; uno interno o *strato di associazione di Meynert* e finalmente uno *strato profondo*.

Le fibre radiali hanno un decorso perpendicolare alla superficie della

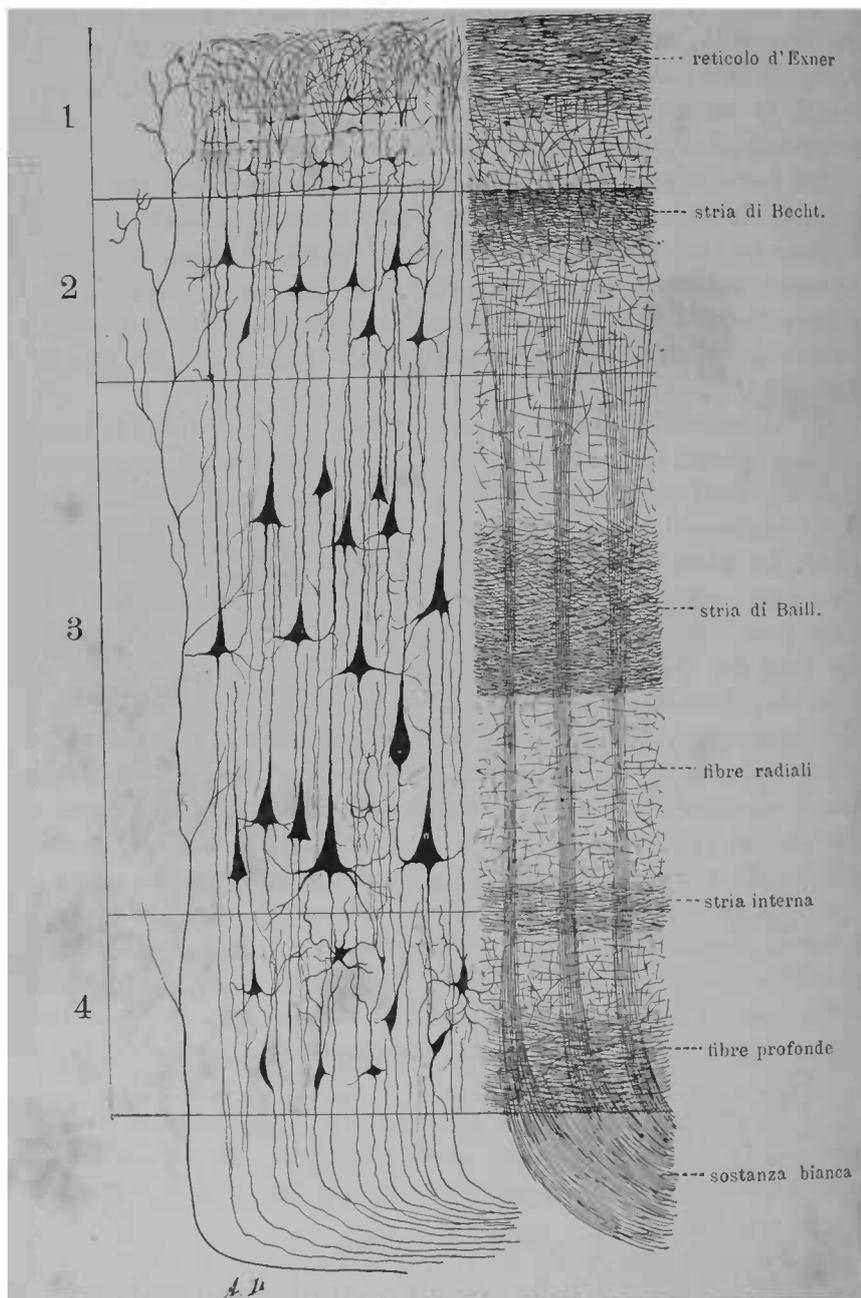


Fig. 1394. — Corteccia cerebrale. Sezione schematica; a sinistra gli strati cellulari; a destra i sistemi di fibre. A sinistra una fibra ascendente (sensitiva o callosa?) (Charpy).

corteccia e vengono date dai cilindrossili delle cellule piramidali e polimorfe e dalla terminazione delle fibre provenienti dalle varie parti del nevrasso.

Nella corteccia cerebrale trovansi poi cellule *nevrogliche*, le quali, con i loro prolungamenti, formano la parte di sostegno agli elementi nervosi. È da notarsi in ultimo che la struttura della corteccia cerebrale va soggetta a modificazioni, per cui si può avere la prevalenza di uno o di un altro elemento a seconda delle diverse regioni degli emisferi.

Conformazione interna del cervello.

Praticando opportune sezioni nel cervello, diversi importanti fatti si mettono in evidenza. Innanzi tutto risalta subito all'occhio il differente modo di comportarsi delle due sostanze, grigia e bianca; mentre infatti la prima, ad eccezione di quattro ammassi centrali (*nuclei ottico-striati*), si dispone alla periferia, formando a ciascun emisfero una specie di corteccia (*corteccia o mantello cerebrale, pallium*) interrotta in un solo punto, *ilo*, per dar passaggio al peduncolo cerebrale corrispondente; la sostanza bianca, molto più abbondante della grigia, si raccoglie al centro per dar luogo a diverse importantissime formazioni, che ora sommariamente indicheremo. Procedendo nell'esame del cervello, in senso dorso-ventrale, troviamo innanzi tutto un importantissimo organo commessurale, che in parte già conosciamo, il *corpo calloso*, il quale, irradiandosi lateralmente in ciascun emisfero, forma la volta di due cavità laterali, *ventricoli laterali*, separati fra di loro nella linea mediana da un sottile sepimento, *setto lucido*; più in basso un altro organo commessurale, *la volta a quattro pilastri*; indi una laminetta di natura connettivo-vascolare, la *tela coroidea*, fiancheggiata da due formazioni pure vascolari, i *plessi coroidei*; poscia i *nuclei ottico-striati*; fra questi ed i corpi quadrigemini un piccolo organo cuneiforme, la *ghiandola pineale*; indi una cavità mediana, il *ventricolo medio o terzo ventricolo*; finalmente, al disopra del corpo calloso fra questo e la corteccia cerebrale, un ammasso di sostanza bianca che in una sezione orizzontale, praticata al disopra del corpo calloso, appare di forma ovalare e costituisce il *centro ovale di Vieussens*.

Ora, procedendo allo studio di queste varie parti che entrano nella

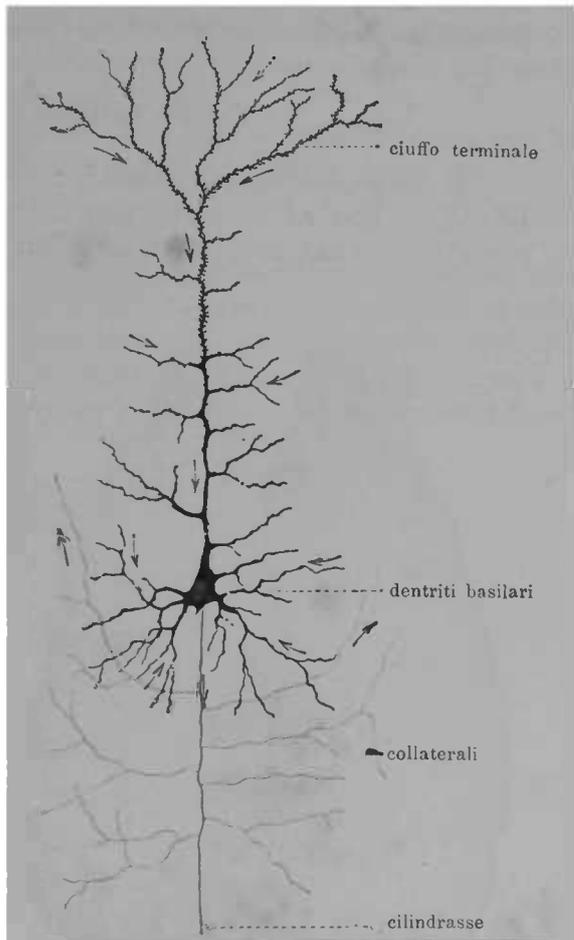


Fig. 1395. — Cellula piramidale (Charpy).

formazione del cervello, seguiremo l'ordine seguente: *corpo calloso, trigono cerebrale, setto lucido, terzo ventricolo, ventricoli laterali, ependima, liquido ventricolare, pia madre interna (tela corioidea e plessi coroidali), ghiandola pineale, nuclei centrali (talami ottici e corpi striati), centro ovale.*

Corpo calloso (*corpus callosum*).

Il *corpo calloso* (fig. 1396,^{3,3}; 1399,^{9,9}), così denominato perchè il suo colorito e, fino ad un certo punto, la sua consistenza ricordano il tessuto cicatriziale, è una grande lamina bianca che unisce i due emisferi cerebrali.

Esiste solamente nei mammiferi, ed anche tra questi si presenta rudimentale nei marsupiali e nei monotremi.

Tolte le meningi, lo si può osservare divaricando la scissura interemisferica a cui forma il fondo. Ha una lunghezza media di mm. 48, è quindi leggermente superiore al terzo del diametro longitudinale del cervello.

Conformazione esterna. —

Ha la forma di una lamina rettangolare e presenta pertanto a considerare: due facce, dorsale e ventrale; due margini, destro e sinistro; due estremità, orale ed aborale.

La *faccia dorsale*, leggermente convessa dall'avanti all'indietro, piana da un lato all'altro, occupa il fondo della scissura interemisferica e dista, nella sua parte media, 30 mm. circa dal margine dorsale dell'emisfero.

Lungo la linea mediana corrisponde al margine concavo della falce del cervello e più precisamente al seno sagittale ventrale e trovasi in rapporto coll'arteria del corpo calloso; lateralmente è

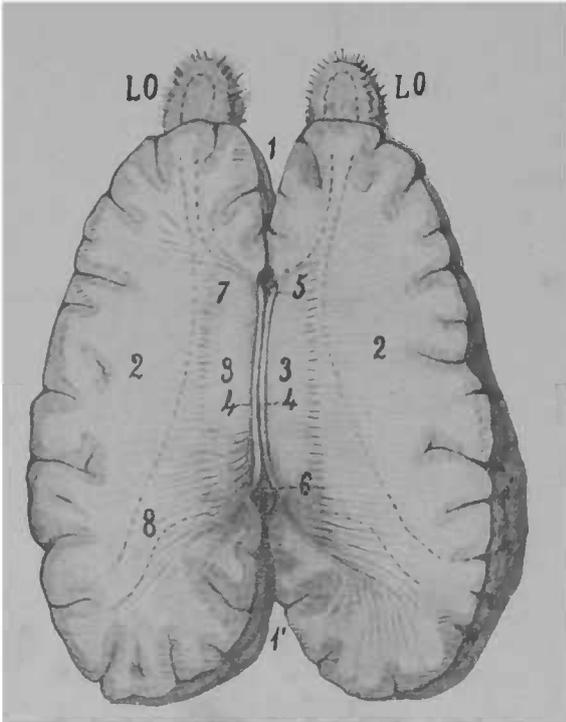


Fig. 1396. — Cavallo. Sezione orizzontale dell'encefalo condotta lungo la faccia dorsale del corpo calloso. Le linee punteggiate stanno ad indicare i limiti dei ventricoli laterali.

Lo, lobo olfattivo; 1, estremità anteriore della scissura interemisferica; 1', estremità posteriore della stessa; 2, centro ovale di Vieussens; 3, 3, faccia dorsale del corpo calloso; 4, 4, nervi di Lancisi; 5, ginocchio del corpo calloso; 6, splenium dello stesso; 7, prolungamento anteriore; 8, prolungamento posteriore del corpo calloso.

ricoperta in parte dalla circonvoluzione crestata, colla quale limita una stretta fessura, detta *seno del corpo calloso*. Questa faccia si presenta leggermente striata trasversalmente, e sulla linea mediana mostra un piccolo solco longitudinale, un po' più largo caudalmente, *solco mediano* o *rafe del corpo calloso*, che trovasi fiancheggiato da due nastri, larghi circa mm. 5, estesi da un'estremità all'altra, *tratti longitudinali mediani del corpo calloso* o *nervi di Lancisi* (fig. 1396,^{4,4}).

La *faccia ventrale*, leggermente convessa trasversalmente, è concava nel senso longitudinale; è molto più larga della faccia dorsale e, come questa, si mostra striata trasversalmente. Sulla linea mediana ed anteriormente dà impianto al setto lucido, nella parte posteriore si unisce al trigono cerebrale. Viene pertanto divisa in due metà laterali, le quali, rivestite dall'ependima, costituiscono la volta dei ventricoli laterali.

I *due margini laterali* non hanno limite deciso confondendosi con la sostanza bianca degli emisferi, convenzionalmente però si fanno corrispondere: dorsalmente, al fondo del seno del corpo calloso e, ventralmente, al margine esterno della cavità ventricolare.

L'*estremità orale* (figg. 1396,⁵; 1399) dista dalla corrispondente del cervello circa 32 mm., si ripiega in basso ed all'indietro, girando attorno al setto lucido ed ai nuclei caudati, formando in tal modo una ripiegatura a concavità posteriore denominata *ginocchio del corpo calloso* (*genu corporis callosi*) e si termina in vicinanza del chiasma con un piccolo prolungamento, detto *becco*

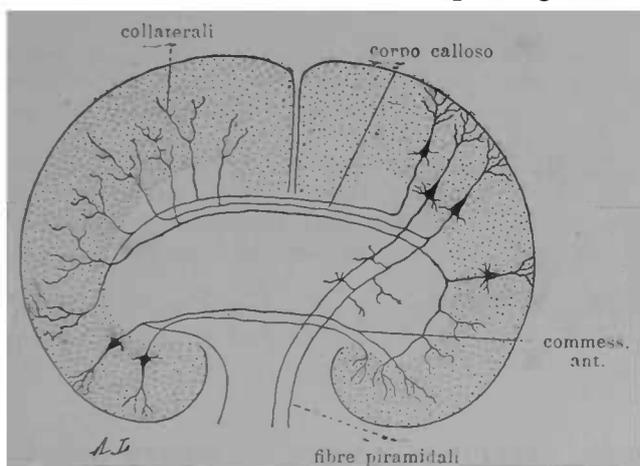


Fig. 1397. — Disposizione del corpo calloso e della commessura bianca anteriore (secondo Cajal). Sezione frontale schematica del cervello.

o *rostrum*. La faccia anteriore del ginocchio è incrociata da due fascetti, detti impropriamente *peduncoli del corpo calloso*, i quali non sono altro che i nervi di Lancisi, che si continuano nello spazio perforato anteriore contribuendo quivi a formare la benderella diagonale.

L'*estremità aborale* trovasi a circa 43 mm. dall'estremità occipitale del cervello, si ripiega pure ventralmente e leggermente in avanti e si riunisce all'estremità posteriore del trigono, formando un margine grosso ed arrotondato, conosciuto sotto la denominazione di *orletto* o *splenium* (figg. 1396,⁶; 1399).

Struttura. — Il corpo calloso, fatta eccezione dei nervi di Lancisi, è costituito da fibre mieliniche di piccole dimensioni, a direzione trasversale, aventi l'ufficio di riunire tra di loro parti omologhe della corteccia cerebrale dei due emisferi, ad eccezione del corno d'Ammon. Queste fibre avrebbero origine dalle piccole cellule piramidali ed anche dalle polimorfe (Cajal) di tutta la corteccia, eccettuato il corno d'Ammon, e si terminerebbero in regioni omologhe, anzi, secondo il Meynert, opinione non accettata da tutti, in regioni simmetriche (fig. 1397).

Nervi di Lancisi o tratti longitudinali del corpo calloso (*striae Lancisii*).

I nervi di Lancisi (fig. 1396,^{4,4}) sono due cordoncini bianchi, larghi 3 mm. circa, situati sulla faccia superiore del corpo calloso, dove fiancheggiano il solco mediano; incominciano dall'estremità posteriore della fascia dentata, contornano lo splenium, corrono sulla faccia dorsale del corpo calloso, si ripiegano attorno al ginocchio di questo, formando i così detti peduncoli del corpo calloso e vanno a formare la benderella diagonale del lato corrispondente. In quanto alla costituzione, risultano formati esclusivamente da fibre longitudinali.

Differenze.

Nel bue la lunghezza del corpo calloso è maggiore di quella degli equini; è in media di 50 mm., la metà circa cioè della lunghezza degli emisferi. La distanza dall'estremità occipitale del cervello è di circa 30 mm., quella dall'estremità frontale è di circa 23 mm.

Nei piccoli ruminanti si nota, proporzionalmente, lo stesso sviluppo.

Il corpo calloso del maiale è molto sottile e misura la metà della lunghezza del cervello, dalla cui estremità anteriore dista 20 mm. in media, e dalla posteriore, 15 mm.

Nei carnivori trovasi ad eguale distanza dalle due estremità del cervello, di cui è metà lungo.

Il coniglio non differisce dagli equini, poichè il corpo calloso ha una lunghezza anche eguale al terzo circa di quella degli emisferi, ed è più distante dall'estremità temporale di questi che dalla frontale.

Trigono cerebrale o volta a quattro pilastri (*fornix*).

Il trigono cerebrale è un altro importantissimo organo commesurale, situato al disotto del corpo calloso. Ha forma di triangolo isoscele, colla base rivolta all'indietro e fusa, come già si è detto, al corpo calloso, coll'apice diretto oralmente e ventralmente in modo da limitare collo stesso corpo uno spazio nel quale trova posto il setto lucido (figg. 1398,⁷; 1399,¹⁰).

Data la sua conformazione, presenta a considerare: due faccie, una dorsale ed una ventrale; tre margini, due laterali ed uno posteriore; tre angoli, due posteriori ed uno anteriore.

La *faccia dorsale*, convessa longitudinalmente, pianeggiante da un lato all'altro, è unita intimamente col corpo calloso nel suo terzo posteriore, mentre nel rimanente è libera e sulla linea mediana dà attacco al setto lucido, lateralmente concorre alla formazione del pavimento dei ventricoli laterali.

La *faccia ventrale*, concava nel senso longitudinale e trasversale, corrisponde ai talami ottici, dai quali è separata dalla tela coroidea.

I *margini laterali*, sottili, sono diretti dall'indietro all'avanti e verso la linea mediana e tanto oralmente che aboralmente si continuano coi pilastri corrispondenti del trigono stesso. Sono fiancheggiati dai plessi coroidei

dei ventricoli laterali e corrispondono ai talami ottici per tutto il loro decorso, ad eccezione di un punto, situato in vicinanza dell'apice del trigono, dove essi si sollevano, concorrendo così coi talami a formare una specie di volta, *foro di Monro*, che fa comunicare i due ventricoli laterali col terzo.

Il *marginè posteriore* o *base* si fonde, come già si è detto, col *marginè corrispondente* del corpo calloso. Fra quest'ultimo ed il trigono può trovarsi una cavità (*ventricolo di Verga*).

Gli *angoli posteriori*, conosciuti comunemente colla denominazione di *pilastrì posteriori del trigono* (*crus fornicis*), si dirigono dapprima di lato e indi si ripiegano ventralmente, seguendo per un certo tratto la direzione del corno sfenoidale del ventricolo laterale. Prima però di ripiegarsi si dividono in due lamine, una laterale ed una mediale; la prima (4) si disperde sulla sostanza bianca del corno d'Ammon, la seconda (5) costeggia il *marginè concavo* del corno stesso, continuandosi direttamente colla *fimbria*.

L'*angolo anteriore* od *apice* non si mantiene unico, come sembrerebbe ad un esame superficiale, ma si sdoppia in due nastri che si allontanano l'uno dall'altro, costituendo i *pilastrì anteriori del trigono* (*columnae fornicis*) onde il nome che a quest'ultimo è stato anche dato di *volta a quattro pilastrì*. I pilastrì anteriori si dirigono quindi ventralmente e caudalmente per raggiungere il corpo mammillare, attorno al quale girano descrivendo una specie di 8, e vanno a perdersi nei talami ottici.

Struttura. — Il trigono risulta formato da fibre mieliniche longitudinali e trasversali.

Le fibre longitudinali occupano i lati del trigono e prendono la loro origine dalla sostanza grigia del corno d'Ammon e dalla circonvoluzione dell'ippocampo e vanno a terminarsi, per la maggior parte, nel nucleo anteriore dei talami ottici, costituendo così in ciascun emisfero una lunga commessura longitudinale. Queste fibre, seguendo i margini laterali, si allontanano fra

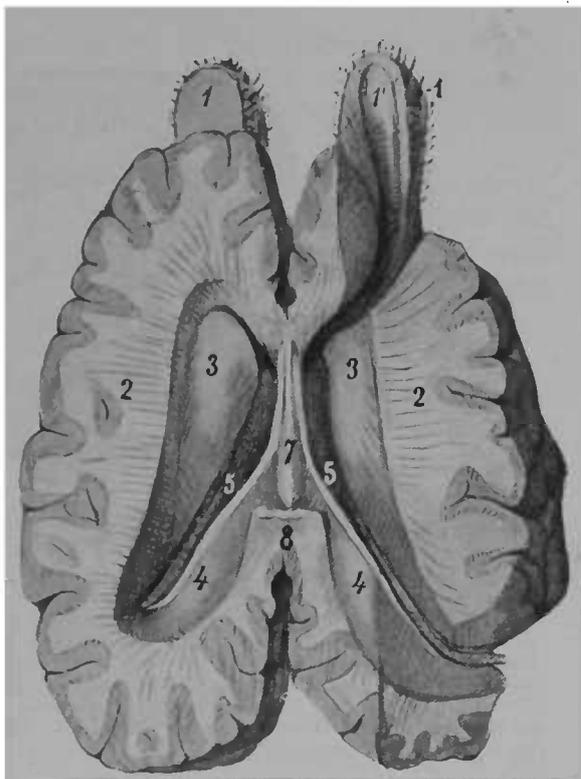


Fig. 1398. — Cavallo. Ventricoli laterali e trigono visti dalla faccia dorsale. A destra ed all'innanzi si vede la comunicazione del ventricolo colla cavità del lobulo olfattivo, posteriormente è stato messo in evidenza il ripiegarsi del ventricolo laterale nel corno sfenoidale.

- 1, lobulo olfattivo ed l' sua cavità; 2, centro ovale; 3, nucleo caudato; 7, trigono che posteriormente si divide in 4, che rappresenta la lamina laterale che si perde sul corno di Ammon e 5 la mediale, che si continua poi colla fimbria ed è fiancheggiata dai plessi coroidei.

di loro posteriormente limitando uno spazio triangolare, il quale viene ad essere occupato dalle fibre a direzione trasversale.

Queste ultime nel loro insieme costituiscono ciò che va sotto la deno-

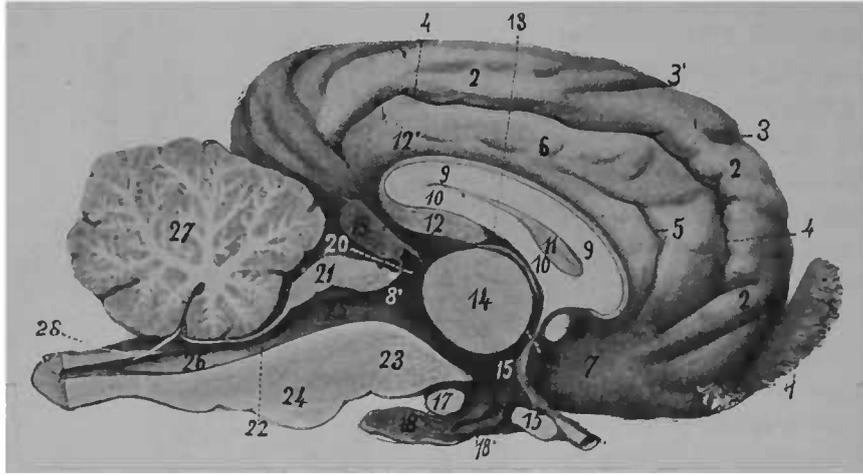


Fig. 1399. — Cavallo. Sezione sagittale dell'encefalo.

- 1, lobo olfattivo; 1', radice olfattiva interna; 2, 2, 2, circonvoluzione sagittale; 3, solco crociale; 3', solco crociale accessorio; 4, 4, scissura calloso-marginale; 5, scissura endolimbica; 6, circonvoluzione del corpo calloso; 7, crocicchio olfattivo; 8, commessura bianca anteriore; 8', commessura bianca posteriore; 9, 9, corpo calloso; 10, 10, trigono; 11, setto lucido; 12, estremità superiore del corpo dentato; 12', nervo di Lancisi; 13, tela coroidea che ricopre la porzione superiore del terzo ventricolo; 14, talamo ottico; 15, porzione inferiore del terzo ventricolo; 15, (nero), chiasma ottico; 16, porzione anteriore del terzo ventricolo; 17, corpo mammillare; 18, ghiandola pituitaria; 18', peduncolo pituitario; 19, epifisi; 20, porzione posteriore del terzo ventricolo; 21, sezione dei corpi quadrigemini formanti la volta all'acquedotto di Silvio; 22, valvola di Vieussens; 23, sezione dei peduncoli cerebrali; 24, ponte; 25, acquedotto di Silvio; 26, quarto ventricolo; 27, cervelletto; 28, membrana tectoria.

minazione di *lira* o *psalterio*; esse originano dalle due corna d'Ammon, fra le quali formano una commessura trasversale, *commessura interammoniana*.

Setto lucido (*septum lucidum*).

Il setto lucido (fig. 1399,¹¹), chiamato anche *setto trasparente*, è una sottile lamina di sostanza nervosa, disposta verticalmente ed in senso antero-posteriore tra il corpo calloso ed il trigono, per modo che divide fra loro i due ventricoli laterali.

Per la sua forma si potrebbe rassomigliare ad una virgola, con l'estremità rigonfia rivolta cranialmente, con quella appuntita caudalmente.

Vi si distinguono: due facce, due margini e due estremità.

Le facce, piane e lisce, formano la parete mediale dei ventricoli laterali.

Dei margini, il superiore è convesso e s'impianta sulla faccia ventrale del corpo calloso, l'inferiore è leggermente concavo e prende inserzione sulla faccia dorsale del trigono.

Delle estremità, l'anteriore è, come abbiamo detto, arrotondata e si fissa sulla faccia concava del ginocchio del corpo calloso, dalla sua parte ventrale si staccano due piccoli fasci bianchi che concorrono poi alla formazione

della benderella diagonale; la posteriore termina a punta nell'angolo che formano caudalmente il corpo calloso ed il trigono.

Il setto lucido è lungo in media 30 mm. e raggiunge una larghezza massima di mm. 7, in vicinanza dell'estremità anteriore.

Nel suo spessore trovasi spesso una piccola cavità, contenente un liquido sieroso, *ventricolo del setto lucido*, *quinto ventricolo di Cuvier*. Si è ammesso a torto che questa cavità si trovasse in comunicazione col terzo ventricolo.

Struttura. — Il setto risulta di due laminette nervose, divise fra di loro dal ventricolo; ciascuna di essa risulta formata da quattro strati, che, procedendo dai ventricoli laterali verso la parte centrale del setto, sono: 1.^o l'ependima; 2.^o uno strato di sostanza bianca, dipendenza del centro ovale; 3.^o uno strato di sostanza grigia, dipendente dal mantello degli emisferi; 4.^o un rivestimento connettivale che è l'omologo della pia madre.

Terzo ventricolo (*ventriculus tertius*).

Il terzo ventricolo (fig. 1399) è una cavità impari situata al disotto del trigono e della tela coroidea ed interrotto sulla linea mediana dalla fusione dei talami ottici che gli fanno assumere una forma anulare.

In esso si possono distinguere quattro porzioni: una ventrale, una dorsale, una nasale ed una caudale.

La *porzione ventrale* (*pars ventralis*) ⁽¹⁵⁾ è scavata nella sostanza grigia della commessura della base che ne forma il pavimento e le pareti laterali, mentre i talami ne costituiscono la volta; si presenta concava sagittalmente e mostra un diverticolo imbutiforme, che corrisponde al *tuber cinereum* ed al peduncolo pituitario.

La *porzione dorsale* (*pars dorsalis*) ⁽¹³⁾ si presenta convessa dall'avanti all'indietro; i talami colla loro fusione ne formano il pavimento ed in parte le pareti, le quali sono completate ancora, lateralmente ed in alto, dai peduncoli anteriori della ghiandola pineale; la volta è costituita dalla tela coroidea sormontata dal trigono.

La *parte nasale* (*pars nasalis*) ⁽¹⁶⁾ del terzo ventricolo gira attorno ai talami ottici e riunisce all'avanti le due parti precedentemente descritte; è limitata posteriormente e lateralmente dai talami, all'innanzi dai pilastri anteriori del trigono e dalla commessura bianca anteriore.

Fra i pilastri del trigono e la commessura trovasi uno spazio triangolare, denominato *vulva*, nel quale erroneamente si riteneva che si aprisse il ventricolo del setto.

La *parte caudale* (*pars caudalis*) ⁽²⁰⁾, che stabilisce posteriormente la comunicazione fra la porzione dorsale e ventrale, è formata anteriormente e di lato dai talami ottici e posteriormente dai tubercoli quadrigemini e dalla commessura bianca posteriore; ventralmente riceve l'acquedotto di Silvio che lo mette in comunicazione col quarto ventricolo; superiormente presenta un diverticolo a fondo cieco corrispondente alla base della ghiandola pineale.

La *commessura bianca anteriore* (*comm. nasalis*), la quale concorre a limitare anteriormente la parte nasale del terzo ventricolo, costituisce un altro importante organo commessurale destinato a collegare, come il corpo calloso, parti omologhe della corteccia cerebrale; nei nostri animali contiene in prevalenza fibre olfattive. Essa trovasi situata ventralmente al ginocchio del corpo calloso ed oralmente ai pilastri anteriori del trigono (figg. 1399,⁸; 1397) (vedi vie olfattive).

La *commessura bianca posteriore* (*comm. caudalis*) contribuisce alla formazione della parte caudale del terzo ventricolo ed è costituita da un robusto fascio di fibre nervose che dai talami vanno alla calotta peduncolare (fig. 1399,⁸).

Ventricoli laterali (*ventriculi laterales*)

(fig. 1398).

I ventricoli laterali sono due cavità scavate negli emisferi, una per lato al setto lucido, che viene pertanto a separarle; comunicano col terzo ventricolo per mezzo dei fori di Monro e quindi indirettamente fra di loro. Nell'insieme rappresentano due specie di larghe fessure curvilinee, ciascuna delle quali incomincia all'estremità anteriore dell'emisfero corrispondente, si dirige quindi all'indietro e di lato e, ripiegandosi attorno al peduncolo cerebrale, va a terminarsi nel lobo piriforme.

Ciascun ventricolo laterale può dividersi per questo suo cammino in due porzioni: una *orale*, o *corno frontale*, ed una *aborale*, o *corno sfenoidale*. La prima, appiattita dorso-ventralmente, si estende dal lobulo orbitario all'orletto del corpo calloso e presenta a studiare una volta, un pavimento, due margini e due estremità. La parete dorsale o volta è formata dalla faccia ventrale del corpo calloso e presentasi quindi piana in senso trasversale, concava longitudinalmente; la parete ventrale è costituita anteriormente dal nucleo caudato (³), il quale al lato mediale presenta un solco (solco ottico-striato) che lo divide dal talamo ottico corrispondente, posteriormente dalla faccia superiore del trigono, fiancheggiato dai plessi coroidei contenuti nel solco ottico striato, e dal corno d'Ammon, ricoperto dalla lamina laterale dei pilastri posteriori del trigono stesso (⁴).

Il margine laterale si presenta leggermente convesso medialmente ed è formato dall'unione del corpo calloso col nucleo caudato; il mediale è dato posteriormente dalla fusione del corpo calloso col trigono, anteriormente si trasforma in una vera e propria faccia formata dal setto lucido e dal trigono, oralmente ed in basso presenta il foro di Monro che fa comunicare il ventricolo laterale col terzo.

L'estremità orale, limitata dal ginocchio del corpo calloso, comunica, mediante una stretta fessura disposta verticalmente, colla cavità del peduncolo e del bulbo olfattivo.

L'estremità aborale passa senza limiti decisi nel corno sfenoidale.

La *porzione aborale* o *corno sfenoidale* o *porzione riflessa* incomincia, senza linea di demarcazione, dalla precedente, si dirige dapprima all'indietro per ripiegarsi subito in basso, all'avanti e verso la parte mediana e termi-

narsi nel lobo piriforme. Nel suo insieme descrive pertanto una curva a concavità orale mediale che circonda il peduncolo cerebrale.

Presenta allo studio due faccie, due margini e due estremità. Le faccie si possono distinguere in anteriore o laterale e posteriore o mediale; la prima corrisponde interamente al lobo piriforme e nulla offre di notevole, la seconda presenta tre sporgenze curvilinee, che sono il *corno d'Ammon*, la *fimbria* e la *fascia dentata*.

I margini sono dati dalla fusione delle due faccie. Le estremità si possono distinguere in ventrale e dorsale; la prima è a fondo cieco nel lobo piriforme, la seconda si continua, come già si è detto, coll'altra porzione.

Corno d'Ammon **o piede d'ippocampo o grande ippocampo** (*hippocampus*)

(fig. 1398).

Il corno d'Ammon (4) rappresenta una vera circonvoluzione interna che fa sporgenza sulla faccia mediale del corno sfenoidale dei ventricoli laterali. Incomincia dalla parte aborale del corno frontale, dove viene ricoperto dalla lamina laterale del pilastro posteriore del trigono, segue quindi perfettamente sino alla sua estremità ventrale la direzione del corno sfenoidale, assumendo nell'insieme una forma che ricorda lontanamente un corno od un artiglio, onde le denominazioni che gli vennero date.

Presenta a considerare due faccie, una dorso-laterale ed una ventro-mediale; due margini, uno mediale ed uno laterale, e due estremità, una dorsale ed una ventrale.

La faccia dorso-laterale, libera, fa sporgenza come già si è detto, nel corno sfenoidale, e su di essa si perde la lamina laterale dei pilastri posteriori del trigono; la faccia ventro-mediale si confonde colla circonvoluzione dell'ippocampo, il quale le forma una specie di letto, *cubiculum*.

Il margine laterale è convesso ed è segnato da un solco. Il margine mediale è concavo ed è fiancheggiato da una lamella bianca, la *fimbria*. La sua estremità dorsale si confonde col trigono, la ventrale si confonde colla circonvoluzione dell'ippocampo nell'*uncus inferior*.

Struttura. — Il corno d'Ammon, non essendo altro che una circonvoluzione situata nell'interno del cervello, presenta la costituzione fondamentale della corteccia cerebrale, colla differenza che le cellule piramidali formano un solo strato. Si deve ancora osservare che nello strato molecolare si trovano tre plessi di fibre nervose che, procedendo dall'esterno all'interno, vanno distinti in: 1.º zona involuta; 2.º zona lacunare; 3.º zona radiata.

Colla denominazione di *alveus* si intende uno strato di sostanza bianca che limita la faccia dorso-laterale e la separa dall'ependima; esso sta a rappresentare la sostanza bianca sottocorticale.

La *fimbria* o *tenia dell'ippocampo* (*fimbria*) è una laminetta di sostanza bianca, che rappresenta la continuazione dei pilastri posteriori del trigono, essa segue il margine concavo del corno d'Ammon colla cui sostanza bianca si confonde. Il suo margine mediale è libero e corrisponde alla fessura di Bichat, la sua estremità ventrale si perde nell'*uncus*.

Il *corpo dentato* o *fascia dentata* (*fascia dentata*) (fig. 1380,¹³) è una laminetta di sostanza grigia che segue pure il margine concavo del corno d'Ammon col quale si confonde col suo margine esterno, mentre invece il margine interno, libero, presenta delle dentellature più o meno manifeste e guarda la fessura di Bichat. La sua faccia inferiore è separata dalla circonvoluzione dell'ippocampo da un solco, *solco dell'ippocampo*. La sua estremità ventrale, *benderella di Giacomini*, si confonde coll'*uncus*; la dorsale o *fascicola cinerea* si continua col nervo di Lancisi corrispondente, formando la circonvoluzione dentata o sottolimbica di Mathias Duval.

Ependima e liquido ventricolare.

Tutte le cavità del cervello sono tappezzate da una esile membrana, conosciuta colla denominazione di *ependima*.

L'ependima è costituito da un sottile strato di nevroglia rivestito da un epitelio pavimentoso semplice. Esso tappezza i ventricoli laterali e per il foro di Monro passa nel terzo ventricolo e quindi nel quarto a mezzo del condotto di Silvio. Nel suo insieme forma una cavità chiusa, la quale comunica poi cogli spazi sotto-aracnoidei mediante il foro di Magendie e quelli di Luschka.

Il liquido ventricolare è contenuto normalmente in pochissima quantità nei ventricoli; esso per i suoi caratteri corrisponde al liquido cefalo-rachideo che già abbiamo preso in esame.

Pia madre interna — tela e plessi coroidei.

La pia madre, che avvolge esternamente l'encefalo, penetra ancora nei ventricoli laterali costituendo la pia madre interna, la quale dà origine alla tela ed ai plessi coroidei.

La *tela coroidea craniale* od *anteriore* (*tela choroidea cranialis*) è costituita pertanto da una ripiegatura della pia meninge, la quale, attraverso la fessura cerebrale, si spinge al disotto della faccia ventrale del trigono, di cui ripete la forma.

Presenta pertanto a studiare una faccia dorsale, in rapporto colla faccia ventrale del trigono; una faccia ventrale, che corrisponde ai talami ottici; due margini laterali fiancheggiati dai plessi coroidei; una base, che guarda all'indietro e mediante la quale si continua colla pia esterna; un apice rivolto all'avanti che si continua coi plessi coroidei.

I *plessi coroidei* (*plexus choroidei laterales*) sono due formazioni vascolari dipendenti pure dalla pia madre, penetrata nei corni sfenoidali per le parti laterali della fessura cerebrale; essi dapprima seguono il margine interno, concavo, del corno d'Ammon e poscia il margine laterale della tela coroidea sino ai fori di Monro, che attraversano per continuarsi coi plessi coroidei del terzo ventricolo (*plexus choroidei ventriculi tertii*).

Struttura. — La tela coroidea ha la medesima struttura della pia, da cui deriva. I plessi coroidei nella loro parte essenziale sono formati da vasi sanguigni, arteriole, venuzze e capillari, strettamente attor-

cigliati fra di loro. I plessi coroidei, di lato e superiormente, sono ricoperti dall'ependima, che li divide quindi dai ventricoli laterali.

Ghiandola pineale (*epifisi, corpus pineale, conarium*).

La ghiandola pineale (figg. 1400,^C; 1360,¹³) è un corpicciuolo coniforme, di colorito rosso bruno, avvolto completamente dalla tela coroidea e situato sulla linea mediana fra i tubercoli nates ed i talami ottici, al disotto dello splenium del corpo calloso.

Il suo volume va soggetto a molte variazioni individuali; presenta una lunghezza media di circa mm. 11 ed un diametro trasversale, misurato alla base, di mm. 6.

Offre a considerare: un apice, libero ed arrotondato, rivolto in alto ed all'indietro: un corpo, depresso in senso antero-posteriore: una base, leggermente incavata, corrispondente alla parte caudale del terzo ventricolo, al quale forma una specie di diverticolo (*recessus pinealis*). Dalla base si originano tre prolungamenti per parte (*peduncoli*), mediante i quali l'epifisi viene fissata alle parti circostanti.

I peduncoli (*pedunculi*) vanno distinti in anteriori, medi e posteriori. Gli anteriori (*habenulæ*) (fig. 1400,^{C'}) sono i più sviluppati, si portano oralmente sulla faccia mediale dei talami, limitando di lato la parte dorsale del terzo ventricolo e vanno a confondersi coi pilastri anteriori del trigono; i medi si dirigono lateralmente e si perdono nei talami: i posteriori si portano ventralmente per confondersi colla commessura bianca posteriore.

Significato morfologico e struttura. — La ghiandola pineale, morfologicamente, sta a rappresentare le vestigia di un terzo occhio, *occhio pineale* o *parietale*, scomparso nei vertebrati superiori, ma di cui si conservano le tracce manifeste nei lacertidi.

Ora nei nostri animali risulta formato da una capsula connettivale, dalla quale si dipartono tanti seppimenti che ne suddividono l'interno in tante pic-

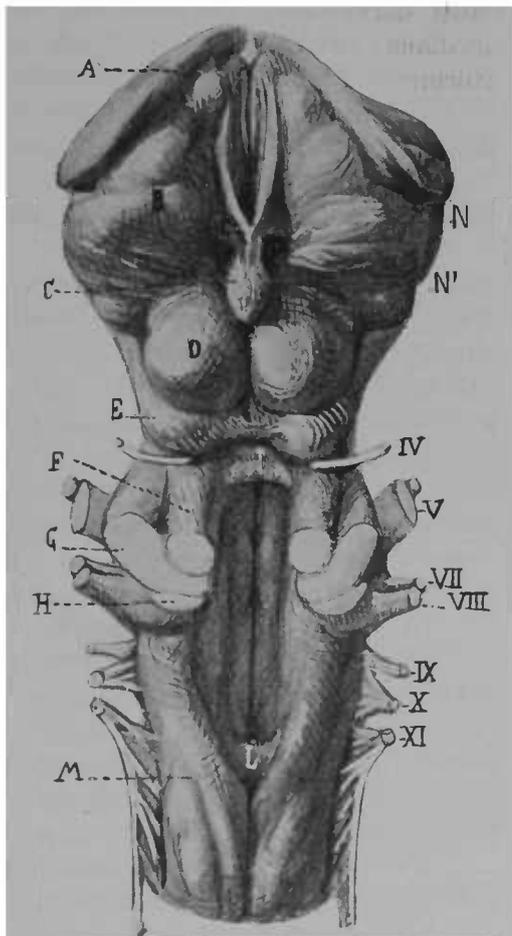


Fig. 1400. — Cavallo.

Tronco cerebrale visto dalla faccia dorsale, dal tronco è stato asportato il cervelletto.

IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, nervi bulbo-protuberanziali; A, *corpus album subrotundum* e B, pulvinar del talamo ottico; C, epifisi; C', peduncoli anteriori della stessa limitanti il triangolo dell'abenula; D, corpo quadrigemino anteriore; E, corpo quadrigemino posteriore; F, peduncolo cerebellare anteriore; G, peduncolo cerebellare mediano; H, peduncolo cerebellare posteriore; I, valvola di Vieussens; L, valvola di Renault; M, corpi restiformi; N, corpo genicolato laterale; N', corpo genicolato mediale.

cole concamerazioni intercomunicanti, entro le quali si rinvencono elementi epiteliali in via di degenerazione; negli individui vecchi si trovano anche concrezioni calcari: mancano assolutamente gli elementi nervosi.

Talami ottici (*thalami optici*).

I talami ottici (figg. 1360; 1378; 1400) sono due nuclei di sostanza grigia posti dorsalmente ai peduncoli cerebrali e riuniti fra di loro sulla linea mediana: anteriormente e di lato sono in rapporto coi nuclei caudati, posteriormente coi tubercoli quadrigemini.

Hanno forma ovalare coll'asse maggiore diretto dall'indietro all'avanti e dall'esterno verso l'interno; l'estremità assottigliata è rivolta anteriormente, e la grossa all'indietro. Ciascuno offre pertanto allo studio quattro facce, distinte in dorsale, ventrale, laterale, mediale, e due estremità: anteriore e posteriore.

La *faccia dorsale*, di colorito grigio-chiaro, si presenta convessa in senso antero-posteriore e corrisponde alla tela coroidea, che la separa dal trigono e dal corno d'Ammone; anteriormente e di lato è separata dal nucleo caudato da un solco, detto *solco ottico striato*, mentre un altro solco trasversale la divide, all'indietro, dal tubercolo nates corrispondente; il peduncolo anteriore della ghiandola pineale la limita medialmente.

Questa faccia presenta anteriormente una sporgenza arrotondata ben manifesta, *corpus album subrotundum* (fig. 1400,^A), all'indietro un'altra sporgenza, non molto distinta, che corrisponde al *pulvinar* del cervello umano (^B), verso l'interno una piccola area triangolare, pure poco manifesta, che corrisponde al triangolo dell'abenula, in cui trovasi il ganglio omonimo.

La *faccia ventrale*, aderente, corrisponde alla calotta peduncolare.

La *faccia mediale*, anteriormente trovasi fusa, nella maggior parte della sua estensione, colla corrispondente del lato opposto, dorsalmente, per un piccolo tratto, concorre alla formazione della parete laterale del ventricolo medio, posteriormente, trovasi in rapporto coi tubercoli quadrigemini (fig. 1399,¹⁴).

La *faccia laterale* corrisponde dorsalmente al nucleo caudato, ventralmente al nucleo lenticolare, da cui è separato dalla capsula interna (fig. 1402,¹).

L'*estremità anteriore*, assottigliata, è in rapporto col nucleo caudato e concorre a limitare, coi pilastri anteriori del trigono, il foro di Monro.

L'*estremità posteriore*, molto più grossa, guarda all'indietro e lateralmente e porta due sporgenze ovoidali conosciute colla denominazione di *corpi genicolati*, distinti in mediale e laterale. Il *mediale* (fig. 1400,^N; 1360,³) è il più piccolo, e ad esso giunge lateralmente la radice mediale della benderella ottica, all'indietro dà origine ad un prolungamento, poco manifesto nei nostri animali, *braccio-congiuntivale posteriore*, che lo unisce ai tubercoli quadrigemini posteriori.

Il *corpo genicolato laterale* (figg. 1400,^N; 1360,²) è più voluminoso e ad esso arriva la radice laterale della benderella ottica, mentre trovasi unito per un prolungamento, *braccio-congiuntivale anteriore*, al tubercolo quadrigemello anteriore corrispondente.

Conformazione interna e struttura. — I talami ottici risultano formati da sostanza bianca e grigia. La prima si dispone innanzitutto in un

sottile strato alla faccia dorsale, formando lo *stratum zonule*; all'interno poi costituisce due lamine, *lamine midollari*, di cui una esterna, che limita la faccia laterale, una interna che decorre longitudinalmente e si biforca alla sua parte anteriore.

La sostanza grigia, formata essenzialmente da elementi multipolari, di forme e dimensioni diverse, si raccoglie in tre nuclei divisi fra di loro dalla lamina interna e distinti in laterale, mediano ed anteriore.

Connessioni. — I talami ottici si trovano in connessione: 1.° colle benedrelle ottiche (v. *Origine reale nervo ottico*); 2.° col peduncolo cerebrale, mediante le fibre *talamo-peduncolari* (fibre del peduncolo cerebellare anteriore, del nucleo rosso, del nastro di Reil); 3.° col corpo striato a mezzo delle fibre *talamo-striate* che originano principalmente dal gruppo lenticolare; 4.° colla corteccia cerebrale mediante le fibre cortico-talamiche e talamo-corticali. Queste fibre in corrispondenza del talamo sono raggruppate in fasci più o meno distinti, conosciuti colla denominazione di peduncoli; nel loro insieme costituiscono la *corona raggiata del talamo*.

I peduncoli sono distinti, a seconda dei loro rapporti colla corteccia, in anteriore, superiore, posteriore, inferiore.

Differenze.

Nei *Ruminanti* i *talami ottici* sono meno sviluppati che negli equini, ed i corpi genicolati si trovano quasi allo stesso livello. Ricorderemo ancora che nel *Gatto*, ed un po' anche nel *Cane*, il corpo genicolato interno è molto sporgente.

Corpi striati (*corpi striati*).

I corpi striati sono rappresentati da due ammassi di sostanza grigia che da una parte corrispondono al pavimento del corno frontale del ventricolo laterale, dall'altra allo spazio perforato anteriore ed all'insula.

Essi devono tale denominazione all'aspetto che loro conferiscono le fibre che li attraversano, delle quali la maggior parte forma un grosso fascio, *capsula interna*, che suddivide ciascun corpo in due sezioni: una *intraventricolare* o *nucleo caudato*, ed una *extraventricolare* o *nucleo lenticolare*.

Il *nucleo caudato* o *nucleo intraventricolare* (*nucleus caudatus*) (figure 1398,³: 1401,¹: 1402,³) fa sporgenza sul pavimento del corno frontale, dove appare come una massa piriforme di colorito grigio, colla base rivolta anteriormente e medialmente, l'apice all'indietro e lateralmente. Presentasi depresso leggermente in senso trasversale, onde offre allo studio: due facce, due margini e due estremità.

Delle facce, una (fig. 1398,³) è libera e leggermente inclinata dall'esterno all'interno e dall'alto al basso, essa concorre a formare il pavimento del corno frontale del ventricolo laterale e viene quindi ricoperta dall'ependima: l'altra (fig. 1401) è aderente e trovasi rivolta in fuori e leggermente in basso e viene separata dal nucleo extraventricolare mediante la capsula interna: dei margini, uno è laterale e corrisponde al lato esterno del corno frontale, l'altro è mediale e trovasi diviso dal talamo ottico mediante il solco ottico striato.

L'*estremità anteriore* o *testa* (*caput nuclei caudati*), grossa ed arro-

toudata, corrisponde al ginocchio del corpo calloso, concorre a limitare l'apertura che mette in comunicazione il ventricolo laterale colla cavità del lobo olfattivo e viene separata dalla corrispondente del lato opposto dal setto lucido; l'estremità posteriore o coda (*cauda nuclei caudati*), assottigliata, si dirige lateralmente per terminarsi nel corno sfenoidale dei ventricoli laterali (fig. 1398).

Struttura e connessioni. — Il nucleo caudato è formato interamente di sostanza grigia. Numerosi fasci di fibre lo collegano poi ai peduncoli cerebrali, al nucleo lenticolare, al talamo ottico ed alla corteccia cerebrale.

Il *nucleo lenticolare* od *extraventricolare* (*nucleus lentiformis*) (figure 1401,²; 1402,²) è situato ventralmente e di lato al precedente, col quale si confonde all'avanti, mentre nel rimanente ne è separato dalla capsula interna.

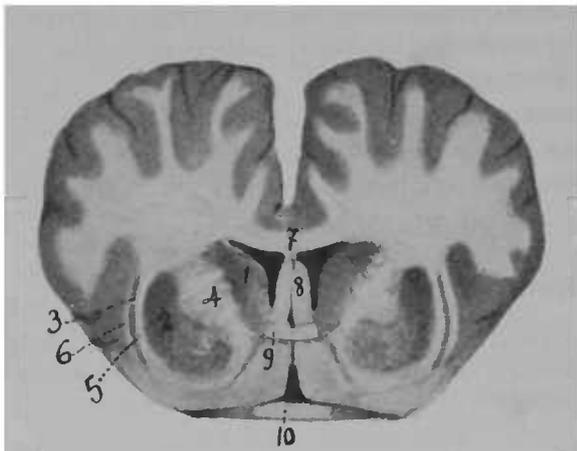


Fig. 1401. — Cavallo. Sezione frontale del cervello in corrispondenza della commissura bianca anteriore.

1, nucleo caudato; 2, nucleo lenticolare; 3, antimuro; 4, capsula interna; 5, capsula esterna; 6, capsula estrema; 7, corpo calloso; 8, trigono; 9, commissura bianca anteriore; 10, chiasma dei nervi ottici.

Presentasi allungato sagittalmente con una forma molto irregolare, tuttavia nelle sezioni frontali del cervello (fig. 1401,²) assume una forma quasi triangolare, offrendo pertanto allo studio tre facce, che si possono distinguere in ventrale, dorsale e mediale. La *faccia ventrale* corrisponde alla base del cervello ed anteriormente allo spazio perforato anteriore; la *faccia dorsale* corrisponde alla capsula interna⁽⁴⁾ che la separa dal nucleo caudato, al quale però, attraverso la stessa capsula, invia numerosi prolungamenti di sostanza grigia; la *faccia laterale* è limitata da una lamina di sostanza bianca, *capsula esterna*⁽⁵⁾, che la separa dall'*antimuro*⁽³⁾; l'*estremità orale* si confonde

col nucleo caudato, l'*aborale* si termina con alcuni sottili prolungamenti.

Conformazione interna e struttura. — Il nucleo lenticolare è attraversato da due lamine di sostanza bianca che lo dividono in tre parti: una laterale quasi sempre ben distinta (*putamen*), due, non molto evidenti, situate medialmente e ventralmente alla precedente, che costituiscono il *globus pallidus* (fig. 1402,²).

Il nucleo lenticolare è formato da sostanza grigia, e contiene inoltre numerose fibre a mielina.

Connessioni. — Esso trovasi riunito al nucleo caudato, al talamo ottico, alla corteccia ed al peduncolo cerebrale.

Antimuro.

L'*antimuro* o *claustrum* (figg. 1401,³; 1402,⁷) è una sottile benderella di sostanza grigia interposta fra l'*insula* ed il nucleo lenticolare. Da quest'ultimo trovasi separato da una lamina di sostanza bianca, la *capsula esterna*; dalla corteccia è diviso ancora da uno strato pure di sostanza bianca, la *capsula estrema*.

Capsula interna.

La denominazione di capsula interna (figg. 1401,⁴; 1402,^{8, 8', 8''}) venne data da Burdach a quella lamina di sostanza bianca interposta fra il nucleo lenticolare da una parte, ed il nucleo caudato ed il talamo ottico dall'altra. Essa origina principalmente dai peduncoli cerebrali, si porta in fuori ed in alto fra i nuclei accennati, dai quali si rende libera allargandosi a ventaglio per perdersi poi nel centro ovale, costituendo la corona raggiata di Reil (fig. 1403), di cui la prima parte costituisce il piede della corona.

La capsula interna si può osservare nella così detta sezione di Flechsig (figura 1402), cioè in un taglio orizzontale dell'emisfero che passa per la testa del nucleo caudato ed attraversa la metà del talamo ottico. Si vede allora la capsula descrivere un angolo, aperto lateralmente, i cui lati, per la loro posizione e per i loro rapporti, vengono distinti in: *anteriore* o *lenticolo-caudato* (8) e *posteriore* o *lenticolo-talamico* (8''): all'angolo che formano i due lati vien data la denominazione di *ginocchio* (8').

In quanto alla costituzione, la capsula interna si presenta formata da fibre di significato molto diverso, distinte in quattro gruppi:

- 1.° fibre cortico-caudate;
- 2.° fibre cortico-lenticolari;
- 3.° fibre cortico-ottiche o cortico-talamiche;
- 4.° fibre cortico-peduncolari.

La destinazione delle fibre dei primi tre gruppi è indicata a sufficienza dal nome; nel gruppo delle *cortico-peduncolari* si comprendono le fibre del *fascio genicolato* (fascio motore volontario per la faccia e la lingua), del *fascio piramidale* (fascio motore volontario per il tronco e per gli arti) del *fascio sensitivo* o *nastro di Reil* e le *fibre cortico-protuberenziali*.

La *capsula esterna* (figg. 1401,⁵; 1402,⁹) è formata principalmente da fibre corte di associazione, da fibre dei fasci longitudinale superiore ed inferiore, da fibre della commessura bianca anteriore, del corpo calloso e dei talami ottici.

La *capsula estrema* (figg. 1401,⁶; 1402,¹⁰) è formata soprattutto da fibre corte di associazione.

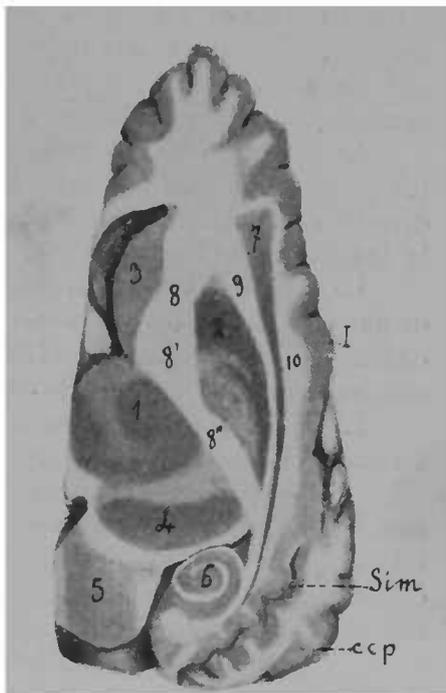


Fig. 1402. — Sezione orizzontale dell'emisfero cerebrale destro di cavallo.

- 1, talamo ottico; 2, nucleo lenticolare; 3, nucleo caudato; 4, corpo genicolato esterno; 5, tubercolo quadrigemino anteriore; 6, corpo d'Ammon; 7, antimuro; 8, braccio anteriore o lenticolo-caudato; 8', ginocchio; 8'', braccio posteriore lenticolo-talamico; 9, capsula esterna; 10, capsula estrema; I, insula; Sim, scissura ippocampo-marginale; ccp, circonvoluzione comune posteriore.

Centro ovale.

La sostanza bianca si raccoglie ancora, come già si è detto, in un voluminoso ammasso (fig. 1392,²) al disotto della corteccia cerebrale, dove costituisce il centro ovale di Vieussens, che risulta formato quasi esclusivamente da fibre nervose, alle quali si aggiungono solo poche cellule di natura nevroglica.

Le fibre, secondo il loro significato, vennero dal Meynert divise in tre gruppi: *fibre di associazione*, *fibre commessurali* e *fibre di proiezione*.

Le *fibre di associazione* o *commessurali intraemisferiche* riuniscono fra di loro due parti di uno stesso emisfero. Esse vengono date dai cilindrassili delle cellule piramidali e poliforme delle circonvoluzioni, e, secondo la lunghezza del loro percorso, vanno ancora distinte in *corte* e *lunghe*.

Le *fibre corte* o ad U nascono da una faccia laterale o dalla sommità di una circonvoluzione e vanno a terminarsi sul lato o sulla sommità della circonvoluzione vicina, descrivendo pertanto una specie di U la cui concavità abbraccia il solco che divide le due circonvoluzioni.

Le *fibre lunghe* riuniscono circonvoluzioni distanti fra di loro ed esse formano diversi fasci, che nell'uomo vengono distinti in:

a) *cingulum*, formato da fibre la cui origine e terminazione è ancora non ben definita, ma che sembrano essere destinate a riunire il lobo frontale a quello temporo-occipitale, passando per la circonvoluzione del corpo calloso; si ammette quindi che tale fascio sia in rapporto, negli animali osmatici, colla funzione olfattiva.

b) *fascio longitudinale superiore* o *fascio arcato*, il quale riunisce il lobo frontale col lobo temporale ed occipitale, passando attraverso il centro ovale;

c) *fascio occipito-frontale*, che riunisce i lobi temporale ed occipitale al lobo frontale;

d) *fascio longitudinale inferiore*, che unisce il lobo occipitale al temporale;

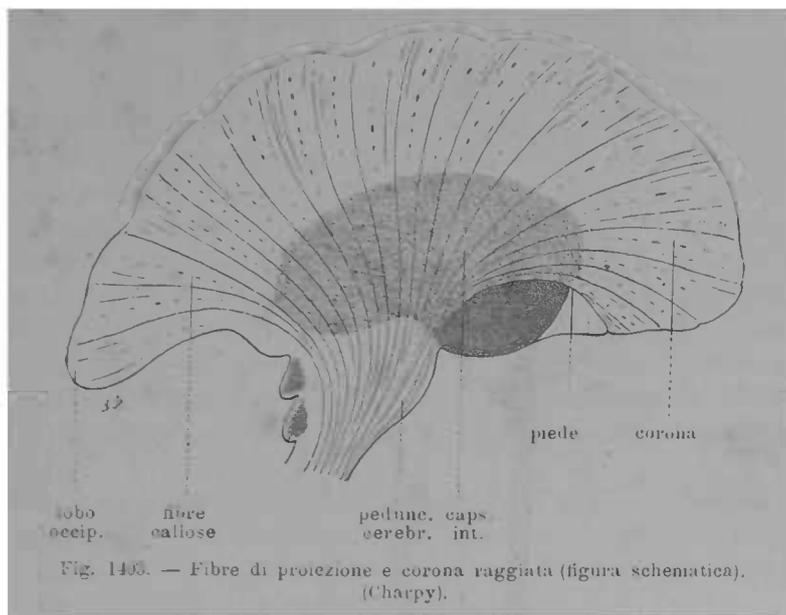
e) *fascio unciforme*, che si estende dal lobo orbitario al lobo temporale;

f) *fascio occipito-perpendicolare di Wernicke*;

g) *fibre di associazione proprie al lobo frontale ed al lobo occipitale* (fascio occipitale verticale di Wernicke, fascio trasverso del lobulo linguale di Vialet) (Debierre).

Il secondo gruppo è formato dalle *fibre commessurali* od *interemisferiche*, destinate a riunire parti omologhe dei due emisferi: esse danno luogo alla formazione di importanti organi che in parte già conosciamo, e cioè: al corpo calloso, le cui fibre nascono da quasi tutte le regioni della corteccia cerebrale, fatta eccezione del corno d'Ammon; alla lira del trigono, che riunisce fra di loro le corna d'Ammon; alla commessura bianca anteriore destinata a collegare, negli animali osmatici principalmente, i due lobi olfattivi; inoltre alle due commessure di Gudden e di Meynert (vedi *vie ottiche ed olfattive*). La commessura bianca posteriore è formata invece da fibre che dai talami ottici vanno alla calotta peduncolare.

Il terzo gruppo viene dato dalle *fibre di proiezione*, da tutte quelle cioè che passando per la corona raggiata riuniscono la corteccia ai vari



centri del neurasse. Queste, col Testut, le divideremo in quattro gruppi, i cui nomi ne spiegano a sufficienza l'origine e la destinazione, tanto più che di essi venne già fatta menzione:

- 1.° fibre cortico-striate;
- 2.° fibre cortico-lenticolari;
- 3.° fibre cortico-ottiche;
- 4.° fibre cortico-peduncolari.

Nel gruppo delle cortico-peduncolari si comprendono i seguenti fasci: *a)* fascio genicolato; *b)* fascio piramidale; *c)* fascio sensitivo o nastro di Reil (fascio della sensibilità generale e del senso specifico della vista, del gusto e dell'olfatto); *d)* fascio cortico-protuberanziale posteriore o fascio di Meynert; *e)* fibre cortico-protuberenziali anteriori.

RIASSUNTO DELLE VIE SENSITIVE E MOTRICI.

Studiata così sommariamente la conformazione e la struttura del neurasse, daremo ora un rapido sguardo al modo di propagarsi dell'onda nervosa. Già da quanto si è detto, noi possiamo dividere, secondo la loro funzione, i fasci che percorrono i centri nervosi in due categorie: *fasci sensitivi* e *fasci motori*; i primi portano ai centri nervosi le impressioni raccolte alla periferia, costituendo nel loro insieme la via ascendente o sensitiva; i secondi portano le incitazioni dai centri alla periferia costituendo la via discendente o motrice.

Via sensitiva. — Gli stimoli per arrivare alla corteccia cerebrale possono percorrere due vie, possono cioè seguire direttamente i fasci di Goll e di Burdach, il nastro di Reil e per la capsula interna ed il centro ovale

raggiungere la corteccia cerebrale: oppure possono arrivare a questa passando per il fascio fondamentale ventro-laterale. Nel primo caso il cam-

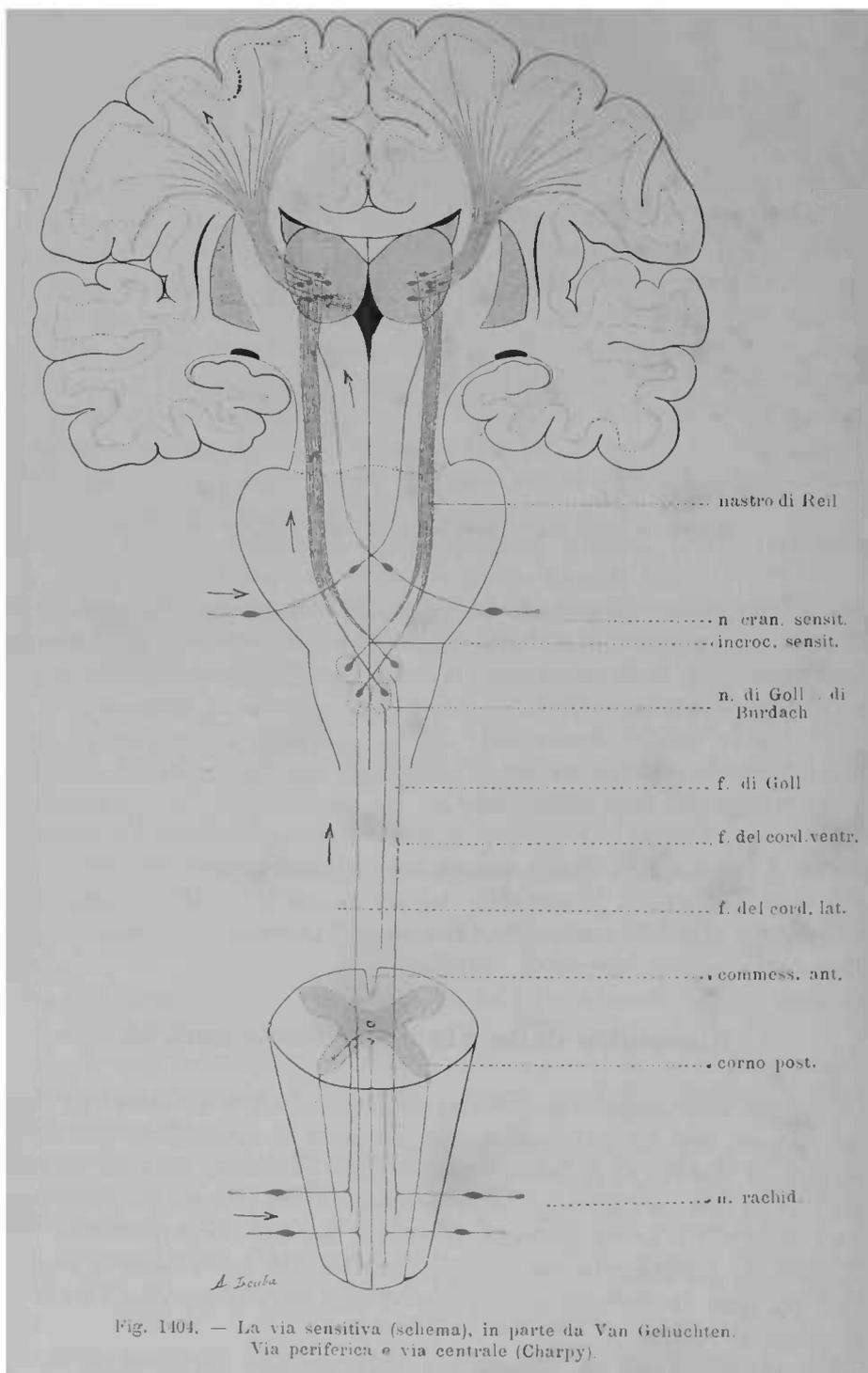


Fig. 1404. — La via sensitiva (schema), in parte da Van Gehuchten.
Via periferica e via centrale (Charpy).

mino che percorrono costituisce la *via sensitiva diretta o principale*; nel secondo caso forma la *via sensitiva indiretta o secondaria*.

La *via sensitiva principale* risulta formata nel midollo, per la maggior parte, dalle fibre lunghe dei cordoni posteriori, le quali, come sappiamo, provengono dalle cellule dei gangli spinali e si terminano nei nuclei di Goll e Burdach. Da questo punto la via viene continuata dal nastro di Reil che si origina dai detti nuclei e, dopo essersi incrociato sulla linea mediana con quello del lato opposto (incrociamento sensitivo), si pone a ridosso della faccia dorsale del fascio piramidale. Penetra quindi nella protuberanza, scostandosi dal predetto fascio, dal quale viene ad essere separato dallo strato profondo di fibre trasversali, poscia si porta nella calotta peduncolare, dove abbandona fibre al piede del peduncolo, e finalmente si termina nel talamo ottico. Dopo il suo incrociamento il nastro di Reil riceve continuamente nuove fibre che provengono, dopo essersi incrociate sulla linea mediana, dai nuclei terminali dei nervi sensitivi e dalla porzione sensitiva dei nervi misti bulbo-protuberanziali (trigemino, glosso-faringeo, parte vestibolare dell'acustico, pneumogastrico), i quali, sotto questo aspetto, si comportano come i nervi spinali.

Dalle cellule dei talami ottici, attorno alle quali si terminano le fibre del nastro di Reil, si originano ancora cilindrassili che, per la faccia laterale dei talami stessi, raggiungono la capsula interna ed, attraversando il centro ovale, arrivano alla corteccia cerebrale.

A tutte queste fibre si aggiungerebbe, secondo alcuni, anche il fascio di Gowers, il quale si unirebbe al nastro di Reil dopo il suo incrociamento.

La *via sensitiva indiretta o secondaria* sarebbe costituita dalle fibre ascendenti medie e corte dei cordoni posteriori, le quali vanno a terminarsi nella sostanza grigia del midollo attorno alle cellule cordonali etero-laterali, i cui prolungamenti cilindrassili concorrono alla formazione del fascio fondamentale ventro-laterale e vanno ad esaurirsi nei nuclei grigi della sostanza reticolare del tronco cerebrale. Da questi ultimi nuclei originerebbero fibre, le quali, unendosi al nastro di Reil, si porterebbero alla corteccia cerebrale. L'esistenza di questa via sensitiva, sebbene non direttamente dimostrata, si deve ammettere per il fatto che la distruzione di un nastro di Reil produce soltanto un'emianestesia ed un'emialgesia passeggera (Charpy).

Via motrice o discendente. — Anche le incitazioni motrici volontarie possono seguire due vie, e cioè una *diretta o principale* ed una *indiretta o secondaria*.

La *via diretta o principale* si origina dalle cellule piramidali della corteccia cerebrale. I prolungamenti cilindrassili di queste cellule, attraversando il centro ovale e la capsula interna, raggiungono i peduncoli cerebrali e si rendono, dopo essersi incrociati con quelli corrispondenti del lato opposto, sia ai nuclei d'origine dei nervi bulbo-protuberanziali sia a quelli d'origine dei nervi spinali.

La *via motrice* per i nervi bulbo-protuberanziali viene costituita dal fascio genicolato, il quale attraversa il centro ovale, poscia il ginocchio della capsula interna, onde il nome di fascio genicolato, quindi il piede del peduncolo cerebrale, dove lascia qualche fibra al *locus niger* e si situa al lato mediale del fascio piramidale. Abbandonato il peduncolo, le sue fibre si incrociano man mano con quelle dell'altro lato e si portano ai nuclei d'origine

dei nervi motori o della parte motrice dei nervi misti bulbo-protuberanziali, dai quali nuclei si partono poi le fibre che costituiscono i nervi stessi.

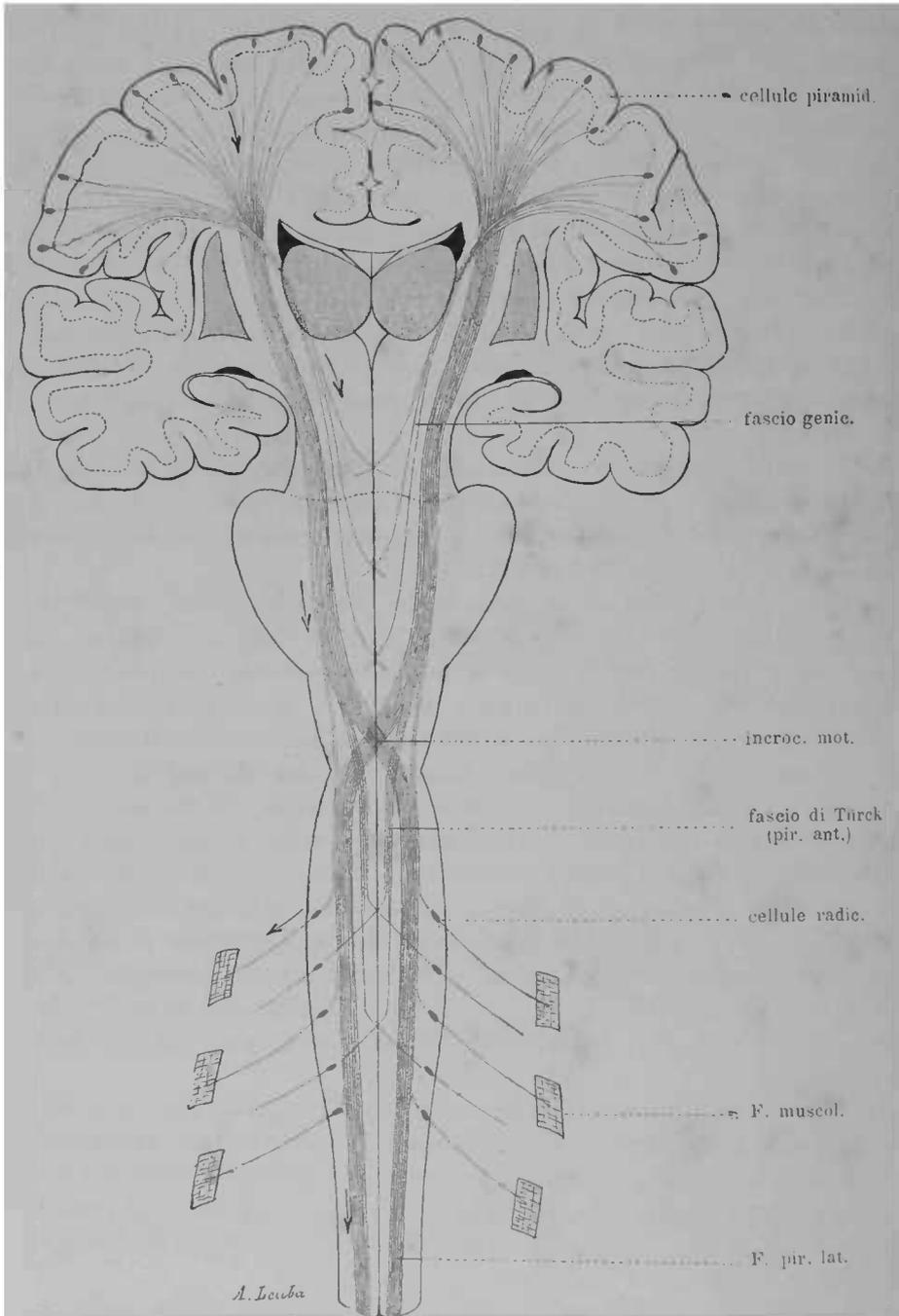


Fig. 1405. — La via motrice (schema) in parte da Van Gehuchten. Via centrale e via periferica. — Si è indicato, a livello dell'incrocamento, le fibre omo-laterali (Charpy).

La via motrice per i nervi spinali è costituita dal fascio piramidale, il quale attraversa successivamente il centro ovale, la capsula interna,

il piede del peduncolo cerebrale, la parte ventrale del ponte, il bulbo, dove forma le piramidi ventrali e, giunto all'estremità posteriore di quest'ultimo, si divide in due fasci, piramidale incrociato e piramidale diretto. Il primo, molto più voluminoso del secondo, si incrocia col corrispondente del lato opposto (incrocio delle piramidi) e passa nel cordone laterale dell'altro lato, del midollo dove le sue fibre, come le collaterali di queste, si terminano attorno alle cellule motrici delle corna anteriori. Il fascio piramidale diretto, esilissimo o mancante nei nostri animali, si continua direttamente nel cordone ventrale corrispondente del midollo, dove le sue fibre passano poi gradatamente per la commessura bianca anteriore, incrociandosi quivi con quelle dell'altro lato, e si terminano pure attorno alle cellule motrici delle corna anteriori della parte opposta a quella da cui hanno preso origine nella corteccia cerebrale.

La *via motrice indiretta* o *secondaria*, sebbene non direttamente dimostrata, non solo deve essere ammessa ma ancora considerata, negli animali, di una notevole importanza. Infatti anche dopo l'estirpazione delle piramidi si possono determinare, eccitando la corteccia, dei movimenti incrociati agli arti, ed inoltre le paralisi che in tale caso si producono sono passeggere (Brown-Sequard, Wertheimer, Starlinger, Bechterew).

L'origine di questa via si avrebbe pure dalle cellule piramidali e sarebbe rappresentata, nel cervello, da fibre del fascio piramidale e genicolato; nel tronco cerebrale, dalla sostanza reticolare, e nel midollo dal fascio fondamentale e da una piccola parte del fascio piramidale (Charpy).

Circolazione dell'encefalo.

Arterie.

Parecchie sono le fonti da cui l'encefalo riceve il sangue e che valgono ad assicurargli, nel miglior modo, la circolazione: posteriormente, le due arterie cerebro-spinali: nel mezzo, le due carotidi interne: anteriormente, le due arterie etmoidali.

A) **Arteria cerebro-spinale** (*a. cerebro-spinalis*) (fig. 1406, ⁴³).

L'arteria cerebro-spinale è uno dei due rami terminali dell'occipitale. Essa penetra, per il foro intervertebrale dell'atlante, nello speco vertebrale, perfora la dura madre e l'aracnoide e, portandosi in basso e medialmente, descrivendo una curva a convessità caudale, s'insinua poi sotto il midollo spinale. Quivi si volge in avanti e si porta verso il solco mediano ventrale, passando dietro le radici del primo paio dei nervi spinali, per terminarsi poi in un modo non costante.

L'arteria cerebro-spinale, giunta presso il solco ventrale del midollo ed in corrispondenza del 1.^o p. dei nervi spinali, si divide in due rami: uno *craniale*, l'altro *caudale*.

Il *ramo craniale*, molto più grosso dell'altro, continua la curva a convessità postero-mediana che la cerebro-spinale inizia presso la sua terminazione, scorre in avanti sotto il midollo spinale da prima, sotto il bulbo di poi, finchè, giunto verso la metà della lunghezza di questo, si unisce col ramo del lato opposto, per dar luogo al *tronco basilare*. Il cammino che tale ramo craniale compie è rare volte diritto, ordinariamente tortuoso, e le curve a cui dà luogo sono ora strette ora ampie e sempre irregolari. Tra i due rami viene limitato uno spazio, il quale è triangolare, ad apice anteriore, quando essi sono rettilinei, è talvolta irregolarmente rettangolare, tal'altra ricorda quasi la figura di un 8.

Il *ramo caudale* può in rari casi raggiungere un diametro quasi eguale a quello del precedente, ma ordinariamente è molto più sottile, si porta indietro ed indentro e, dopo un tragitto di 2-8 mm., si unisce per convergenza con quello dell'altro lato e dà origine all'arteria *spinale mediana o ventrale* altrimenti detta *tratto arterioso mediano del midollo spinale*.

Varietà. — La descrizione ora fatta dei rami terminali della cerebro-spinale corrisponde a quella che comunemente vien data dai trattatisti, dobbiamo però aggiungere che il modo di comportarsi di queste arterie va soggetto a numerose e frequenti variazioni di cui ora accenneremo alle più importanti. Frequentemente una delle arterie cerebro-spinali, indifferentemente la destra o la sinistra, giunta alla faccia ventrale del midollo, va ad unirsi per convergenza con quella del lato opposto, come si vede nella fig. 1406. Prima di anastomizzarsi coll'altra arteria, dal suo margine craniale manda un ramo che, correndo tortuoso, va ad unirsi col tronco del lato opposto, formato dalle due cerebro-spinali e che perciò è sempre più grosso, per dare il tronco basilare; dal suo margine caudale manda la spinale mediana, che rappresenta perciò un ramo collaterale di una sola delle arterie cerebro-spinali.

Altre volte le due cerebro-spinali s'incontrano appena giunte sulla faccia ventrale del midollo e danno immediatamente luogo al tronco basilare. In questi casi la spinale mediana vien formata quasi sempre dalla convergenza di due arteriole provenienti dalla convessità di ciascuna cerebro-spinale, ma qualche volta risulta formata da un ramo di una sola delle cerebro-spinali, oppure l'altra vi contribuisce per un ramo esilissimo.

Tronco od arteria basilare (*a basilaris*) (fig. 1406,¹⁰).

L'arteria basilare, formata dall'anastomosi dei rami anteriori delle due cerebro-spinali, scorre dall'indietro all'avanti tra l'aracnoide e la pia, nel solco ventrale del bulbo, dal quale si scosta qua e là in causa delle sue frequenti pieghe, sorpassa il ponte di Varolio e presso il margine orale di questo, un po' più avanti o più indietro, si divide in due rami, che sboccano nel *poligono di Willis*.

Rami collaterali dell'arteria basilare.

Il tronco basilare, durante il suo percorso, fornisce: 1.° rami destinati al bulbo; 2.° l'arteria cerebellare posteriore; 3.° l'arteria cerebellare anteriore; 4.° l'arteria carotico-basilare; 5.° rami destinati ai peduncoli cerebrali.

1. Rami del bulbo (*rami medullae oblongatae*).

I rami destinati al bulbo sono rappresentati da numerose arteriole che si staccano, ad angolo ordinariamente acuto e rivolto in avanti, sia dai due

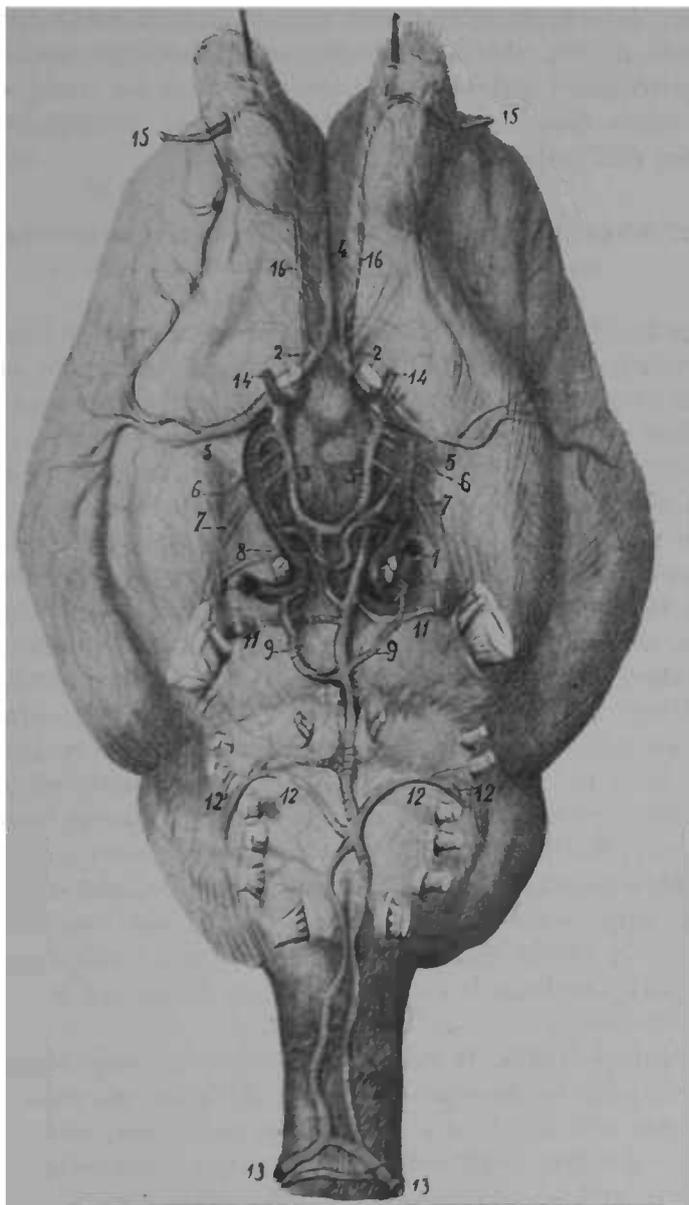


Fig. 1406. — Cavallo. Arterie della base dell'encefalo.

1, arteria carotide interna; 2, a. cerebrale anteriore; 3, a. comunicante posteriore; 4, tronco comune alle arterie del corpo calloso; 5, a. cerebrale mediana; 6 e 7, a. coroidea anteriore; 8, a. intercarotidea; 9, a. carotico-basilare; 10, tronco basilare; 11, a. cerebellare anteriore; 12, a. cerebellare posteriore; 12', a. uditiva interna; 13, a. cerebro-spinale; 14, a. che segue il nervo ottico; 15, a. etmoidale; 16, ramo che l'a. etmoidale manda al poligono di Willis.

rami che formano il tronco basilare sia direttamente da questo. Tali arteriole si portano in avanti e lateralmente sulla faccia ventrale del bulbo,

seguono un cammino più o meno tortuoso ed irregolare, cedono piccoli rami collaterali e finiscono per sfioccarsi in esili ramuscoli terminali, e tanto gli uni che gli altri si anastomizzano con i rami vicini, in modo da formare un ricco plesso arterioso. Dai rami più grossi, riuniti in plesso, partono numerose arteriole, le quali si dividono assumendo una forma arborescente e si affondano nella massa nervosa, senza contrarre altre anastomosi. Il plesso di cui abbiamo tenuto parola si spinge anche tra le radici dei nervi provenienti dal bulbo, fornisce ad essi dei rami e si prolunga anche sulla faccia dorsale dello stesso bulbo, dove contrae anastomosi con le diramazioni dell'arteria cerebellare posteriore.

2. Arteria cerebellare posteriore o caudale

(*a. cerebelli posterior* o *caudalis*) (fig. 1406,¹²).

L'arteria cerebellare posteriore nasce direttamente dal tronco basilare, subito in avanti delle radici dell'ipoglosso, con un angolo ordinariamente acuto rivolto in avanti, talvolta però retto e può in rari casi essere ottuso. Ordinariamente l'arteria cerebellare posteriore di un lato non sorge allo stesso livello di quella del lato opposto, ma può, indifferentemente la destra o la sinistra, originarsi più caudalmente, subito in avanti delle radici dell'ipoglosso, come abbiamo detto, e l'altra staccarsi dal tronco basilare mezzo centimetro circa in avanti, in modo da avvicinarsi al corpo trapezoide.

Appena originata, l'arteria cerebellare caudale si rivolge in avanti e lateralmente, compie una curva, ora regolare ora con delle ondulazioni, a convessità anteriore, tendendo ad avvicinarsi così sempre al corpo trapezoide, ed arriva al lato del bulbo in avanti del IX paio. Allora s'incurva attorno al margine laterale del bulbo, facendo ordinariamente un gomito a convessità antero-superiore, si volge caudalmente, scorre sotto od all'interno del plesso coroideo cerebellare, a cui cede una o più piccole branche, e, giunta presso l'estremità caudale di detto plesso, forma un nuovo gomito, a convessità posteriore, talvolta attorcigliandosi in modo da formare un occhiello, e si insinua tra il cervelletto ed il bulbo. Si termina poi con varî rami che si distribuiscono alla faccia ventrale del cervelletto ed alla dorsale del bulbo, contraendo quivi anastomosi, come si è sopra detto, col plesso formato dai rami del bulbo stesso.

Nel suo primo tratto, la cerebellare posteriore cede alcuni piccoli rami che concorrono alla formazione del plesso della faccia ventrale del bulbo e dal suo margine craniale fornisce, fra altre esilissime, una o due arteriole che sorpassano il corpo trapezoide, a cui lasciano delle collaterali, e si terminano nel solco bulbo-protuberanziale. Dalla prima curva, in avanti del IX paio, partono altri ramuscoli che si distribuiscono nello spazio che intercede tra l'origine di questo nervo ed il VII ed VIII e così pure si distribuiscono al peduncolo cerebellare mediano e caudale. Si stacca ancora un'altra arteriola, l'*arteria uditiva interna* (*a. auditiva interna*) (fig. 1406,¹²) che segue l'VIII p. e si distribuisce all'orecchio interno. Talvolta esiste ancora un ramo anastomotico tra la cerebellare posteriore e l'arteria carotico-basilare: in tali casi l'arteria uditiva nasce da quest'anastomosi.

Lungo il tratto in rapporto col plesso coroideo l'arteria cerebellare posteriore, oltre i rami per questo plesso, dà altri ramuscoli che si distribuiscono alla faccia ventrale del cervelletto ed alla faccia dorsale, nella parte posteriore dell'emisfero corrispondente e si diramano da un lato e dall'altro su queste parti.

Varietà. — Talvolta può essere accompagnata da uno ed anche due rami di calibro minore, che rappresentano delle cerebellari posteriori accessorie. Non è raro il caso di vederla anastomizzata, mediante un grosso ramo, che può raggiungere e superare anche il suo diametro, coll'arteria carotico-basilare.

3. Arteria cerebellare anteriore o nasale (*a. cerebelli anterior o nasalis*)
(fig. 1406,¹¹).

Quest'arteria nasce dal ramo corrispondente terminale del tronco basilare, in avanti del ponte di Varolio, con angolo acuto aperto indietro. Si porta caudalmente e di lato, finchè tocca il margine anteriore del ponte di Varolio, allora scorre verso l'esterno, tra questo ed il peduncolo cerebrale del proprio lato, poi si porta in alto tra il peduncolo cerebellare mediano ed anteriore ed arriva così al cervelletto, alla cui parte anteriore si distribuisce.

Essa fornisce ramuscoli collaterali per il ponte di Varolio ed i peduncoli cerebellari mediano ed anteriore, per il fascio laterale di Reil, per il tubercolo quadrigemino posteriore, per il patetico, per la valvola di Vieussens, inoltre poi cede arteriole più grosse che si distribuiscono alla porzione anteriore della faccia ventrale del cervelletto e dorsale del bulbo, contraendo anastomosi con le arteriole terminali che in queste parti distribuisce la cerebellare posteriore.

Varietà. — Frequentemente anche quest'arteria è accompagnata da un'altra di calibro minore, e talvolta anche da due o tre che rappresentano delle cerebellari anteriori accessorie. Nel maggior numero dei casi, sia per la direzione che prende alla sua origine (abbiamo visto che forma un angolo acuto rivolto caudalmente) sia per il piccolo calibro del ramo terminale del tronco basilare, nel tratto che arriva sino all'origine della cerebellare anteriore, ed il grosso calibro del medesimo stesso ramo da tale origine alla comunicante posteriore, la cerebellare anteriore stessa sarebbe da considerarsi come una diramazione della detta comunicante. Difatti in questi casi non pare dubbio che quest'ultima arteria si termina con due branche: uno che va ad anastomizzarsi con la corrispondente dell'altro lato, l'altro si continua con la cerebellare anteriore, la quale riceve, dopo breve tragitto, il ramo terminale del tronco basilare.

4. Arteria carotico-basilare (*a. carotico-basilaris*) (fig. 1406,⁹; 1407,⁷).

L'arteria carotico-basilare, chiamata anche *arteria durale comunicante* da Negri e Tenchini, sarebbe, secondo questi anatomici come pure secondo Ellenberger e Baum, costante negli equidi, sia da un lato che dall'altro.

Altri, come Chauveau, Arloing e Lesbre, la dicono non costante e più frequente nell'asino. L'arteria carotico-basilare, che noi pure abbiamo riscontrata sempre in tutti gli equini presi in esame, si diparte dal tronco basilare sulla faccia ventrale del ponte di Varolio, più o meno vicino al margine caudale di questo. Frequentemente tale tronco mostra un occhiello, attorno a cui si delinea un piccolo rombo, i cui angoli anteriore e posteriore si continuano col tronco basilare stesso, ed i laterali danno origine alle arterie carotico-basilarie.

Ciascuna di queste, descrivendo in tutto il suo tragitto una curva a convessità esterna ed a linea regolare oppure serpentina, scorre a lato del VI paio dei nervi cranici ed a fianco a questo, però, penetra nello spessore della dura madre per un foro proprio; si allontana dal nervo verso il punto di maggiore curvatura, e va poi a raggiungere o la carotide interna, nella convessità della curva che questa forma appena entrata nel seno cavernoso, o l'arteria intercarotica. Il volume dell'arteria carotico-basilare è molto variabile; talvolta raggiunge un diametro eguale ed anche maggiore di quello dell'arteria cerebellare posteriore, ma ordinariamente è minore. Nel maggior numero dei casi quella di un lato è più grossa di quella dell'altro, che talvolta è esilissima. Abbiamo già detto che frequentemente una di esse trovasi anastomizzata con la cerebellare posteriore e che da tale anastomosi nasce l'arteria uditiva mediana: spesso vi sono anche degli esili rami, per cui si anastomizza con lo stesso tronco basilare dal quale deriva.

5. Rami destinati al ponte di Varolio ed ai peduncoli cerebrali

(fig. 1406).

Il tronco basilare, mentre percorre la faccia ventrale del ponte di Varolio, abbandona, sia da un lato che dall'altro, parecchie arteriole, in numero vario, che si ramificano sulla detta faccia, anastomizzandosi qua e là fra loro in modo da formare un plesso. Questo contrae anastomosi con quello della faccia ventrale del bulbo e quello dei peduncoli cerebrali. Alcuni rami arteriosi si distribuiscono alle radici del trigemino.

I due rami terminali del tronco basilare cedono dal lato interno numerose piccole arteriole, che si ramificano ed anastomizzano tra loro e con piccoli vasellini provenienti dall'origine della cerebellare anteriore e terminazione della cerebrale posteriore. Viene così a formarsi in corrispondenza dello spazio perforato posteriore un piccolo plesso ad esso destinato, ma così ricco di rami che ricorda una piccola rete mirabile.

Arteria spinale mediana o ventrale.

(v. *Circolazione del midollo* a pag. 34).

B) Arteria carotide interna (*a. carotis interna*).

Ciascuna delle due carotidi interne penetra nella cavità cranica attraverso il foro carotideo, immettendosi quivi nel seno petroso ventrale. S'incurva così in avanti e scorre poi in questo per passare nella cavità del seno cavernoso, il cui sangue non la bagna direttamente, essendo essa avvolta

da uno strato endoteliale. Trovasi a questo punto in rapporto col III paio, che le sta di sopra e la incrocia obliquamente dall'interno all'esterno e dall'indietro in avanti, e coi rami cavernosi del simpatico, lateralmente corrisponde alla faccia mediale del nervo mascellare superiore e della branca oftalmica di Willis, tra i quali lascia la sua impronta, rappresentata da un solco, medialmente alla ghiandola pituitaria. Appena giunta nella cavità cranica, riceve l'arteria carotico-basilare e poco dopo resta unita a quella del lato opposto mediante un'anastomosi trasversa, *arteria intercarotica* (*a. intercarotica*) (fig. 1407,¹) od anastomosi *retiforme di Negrini-Tenchini*, la quale corre tortuosa nel seno intercavernoso e forma spesso un occhiello colla carotide stessa. Giunta presso l'estremità anteriore della gronda cavernosa, in corrispondenza della metà circa della ghiandola pituitaria, si divide in due rami: uno è la *cerebrale anteriore*, da cui si diparte poi la *cerebrale mediana*, l'altro è la *comunicante posteriore*.

La *cerebrale anteriore* (*a. cerebri anterior o nasalis*) (fig. 1406,²) s'incurva leggermente, a convessità antero-inferiore, e dopo breve tratto fuoriesce dal seno cavernoso, avvolta da un prolungamento durale, passa al disotto della benderella ottica, poi gira attorno a questa, presso il chiasma, piega all'indentro e si porta superiormente per unirsi, dopo breve cammino, per convergenza, con quella del lato opposto, in corrispondenza dell'estremità anteriore della scissura interemisferica.

La *comunicante posteriore* (*a. communicans caudalis*) (fig. 1406,³) si volge anch'essa dapprima in avanti ed un po' in alto, per uscire poi, dopo breve tratto, dal seno cavernoso: svolge allora al di fuori di questo la curva a convessità anteriore già iniziata, si porta indietro tra il seno cavernoso ed il peduncolo cerebrale, descrive un arco più o meno regolare, a convessità mediale, passa all'interno delle radici del III paio, piega bruscamente all'indentro e, presso lo spazio perforato posteriore, si anastomizza, pure per convergenza, con quella dell'altro lato.

Per questa duplice anastomosi fra le due cerebrali anteriori e le comunicanti posteriori, viene a formarsi alla base del cervello un circolo arterioso, conosciuto colla denominazione di *circolo* o *poligono di Willis* (*circulus arteriosus Willisii*) (fig. 1406).

Il *poligono di Willis* ha negli equidi la forma di un esagono, con due lati anteriori, due laterali e due posteriori.

I lati anteriori sono rappresentati dal tratto delle cerebrali anteriori che si estende dall'origine delle cerebrali mediane all'anastomosi fra le cerebrali anteriori stesse; i laterali comprendono quelle parti di queste ultime e delle comunicanti posteriori interposte tra le cerebrali mediane e le posteriori: i posteriori il tratto delle comunicanti posteriori esteso dalle cerebrali posteriori sino al punto in cui esse comunicanti si riuniscono.

Sull'estremità posteriore del poligono di Willis arrivano i due rami terminali del tronco basilare.

L'estremità anteriore dello stesso poligono in qualche raro caso non è formato dalla convergenza delle due cerebrali anteriori, ma queste restano unite da un'anastomosi trasversa, che ricorda allora perfettamente la comunicante anteriore dell'uomo.

Nello spazio limitato dal poligono di Willis son comprese diverse parti, vale a dire. cominciando dall'avanti: l'estremità orale delle benderelle ottiche, il *tuber cinereum*, il peduncolo e la ghiandola pituitaria, il tubercolo mammillare, lo spazio perforato posteriore, e, da ciascun lato, una piccola parte dei peduncoli cerebrali.

Rami collaterali del poligono di Willis.

Dal poligono di Willis si dipartono alcuni grossi rami, che sono: il *tronco comune alle arterie del corpo calloso*; l'*arteria cerebrale media*, la *coroidea anteriore*, la *cerebrale posteriore*, e parecchi altri minori.

1. Tronco comune alle arterie del corpo calloso (fig. 1406,⁴; 1408,⁶).

Questo tronco, dagli anatomici che fanno dividere la carotide interna in comunicante anteriore e posteriore, viene considerato come cerebrale anteriore; per altri la detta cerebrale è una delle branche terminali della carotide interna e conserva tale nome insieme con la parte che noi descriviamo come tronco comune alle arterie del corpo calloso.

Noi dunque abbiamo riserbato, come anche abbiamo già visto, la denominazione di cerebrale anteriore soltanto al tratto anteriore del poligono di Willis.

Il tronco comune alle arterie del corpo calloso, appena originatosi dalla convergenza delle due cerebrali anteriori, si porta in avanti e dorsalmente nella scissura interemisferica, sino in corrispondenza del ginocchio del corpo calloso. A questo punto, e solo talvolta un po' prima o poco dopo, si divide in due branche, cioè nelle due arterie del *corpo calloso* (*aa. corporis callosi*) (fig. 1408,⁷ 7').

Esso fornisce, lungo il suo breve cammino, molte arteriole collaterali, che si distribuiscono alla radice olfattiva interna ed alla porzione inferiore della faccia mediale del lobo orbitario, inoltre alcune esilissime « *centrali* che penetrano nel vano del ventricolo del setto lucido » (Negrini-Tenchini).

Ciascuna *arteria del corpo calloso* (fig. 1408,⁷) si colloca sulla faccia mediale dell'emisfero corrispondente, compie un cammino un po' tortuoso, dirigendosi caudalmente, lungo la circonvoluzione crestata, su cui lascia la sua impronta; a breve distanza dalla parte posteriore del corpo calloso si divide in rami più piccoli, che contraggono anastomosi con le diramazioni dell'arteria cerebrale posteriore.

I grossi rami collaterali partenti dal suo margine dorsale, in numero vario da 3 a 6, risalgono, con decorso ondulato, sulla circonvoluzione crestata, penetrano nella scissura calloso-marginale, ne fuoriescono, scorrono serpeggiando verso l'alto, sorpassano il margine dorsale dell'emisfero, s'insinuano nei solchi della parte dorsale della faccia laterale di questo ed alcuni arrivano alla scissura presilviana ed ectosagittale, dove si anastomizzano con le ultime diramazioni dell'arteria cerebrale media.

Lungo il loro percorso i grossi rami collaterali dell'arteria del corpo calloso abbandonano numerose diramazioni, alcune relativamente cospicue, altre più o meno esili che, suddividendosi ed anastomizzandosi fra di loro, formano una ricca rete su tutta la superficie delle circonvoluzioni ora accennate.

Dall'arteria del corpo calloso partono ancora dei rami collaterali di piccolo calibro sia dal margine dorsale che ventrale, rami che serpeggiano e si ramificano sulla circonvoluzione crestata ed alcuni scendono sino sul corpo calloso, altri esilissimi si distribuiscono alla falce cerebrale.

2. **Arteria cerebrale media o silviana** (*arteria cerebri media*)
(fig. 1406.³; 1407.⁵).

Ciascuna di quest'arterie nasce dal poligono di Willis nell'angolo formato dal lato anteriore e dal laterale, sorge cioè dalla cerebrale anteriore quasi ad angolo retto, ma di questa è molto più grossa. Essa corrisponde

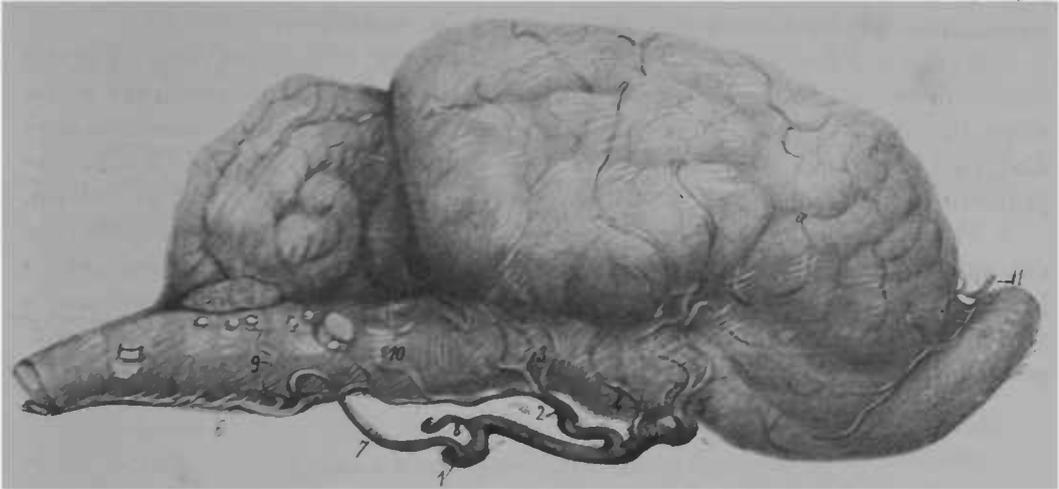


Fig. 1107. — Cavallo. Arterie della faccia laterale dell'encefalo.

- 1, arteria carotide interna; 2, arteria comunicante posteriore; 3, arteria cerebrale posteriore; 4, arteria cerebrale mediana accessoria; 5, arteria cerebrale mediana; 6, tronco basilare; 7, arteria carotico-basilare; 8, arteria intercarotica; 9, arteria cerebellare posteriore; 10, arteria cerebellare anteriore; 11, arteria etmoidale.

al suo inizio al margine laterale del chiasma ottico, si dirige trasversalmente lungo la valle di Silvio e, prima di raggiungere la porzione esterna della scissura limbica, si suol dividere ordinariamente in due rami, uno *anteriore* l'altro *posteriore*.

Il *ramo anteriore* si porta verso l'esterno e, sempre con decorso tortuoso, oltrepassa la scissura rino-marginale, presso quella di Silvio, si dirige dorsalmente, in avanti dell'insula di Reil, si affonda nel solco sotto-silviano, appare ogni tanto alla superficie e poi si ricaccia profondamente ancora, lascia una oppure due ed anche tre rami collaterali, che compiono lo stesso cammino sulla circonvoluzione comune anteriore e sulla faccia esterna del lobulo orbi-

tario, e quivi e nella scissura presilviana le ultime diramazioni si anastomizzano con quelle dell'arteria del corpo calloso.

Il *ramo posteriore*, più grosso del precedente, raggiunge la scissura di Silvio, cede alcune arteriole all'insula di Reil, si nasconde nella detta scissura e si rende superficiale alla terminazione di questa, per accavallare la piega soprastante della circonvoluzione di Silvio. Sorpassa il solco soprasilviano e la circonvoluzione di questo stesso nome, raggiunge la scissura parietale, nella quale s'insinua unita o divisa, anastomizzandosi colle diramazioni dell'arteria del corpo calloso; poscia, dopo essersi ancora assottigliata, risale sulla circonvoluzione ectosagittale e, nella scissura ectosagittale, si anastomizza ancora con la predetta arteria, e si prolunga con qualche ramo ancora nella circonvoluzione sagittale.

Intanto, appena giunta nella scissura di Silvio, abbandona alcuni rami collaterali, i quali, serpeggiando ora nelle anfrattuosità ora sui rilievi della circonvoluzione silviana ed ectosilviana, nel distribuirsi a queste parti formano, come al solito, reticelle. Alcune diramazioni si spingono sino alla circonvoluzione ectosagittale, dove contraggono anastomosi coll'arteria del corpo calloso, ed arrivano sino alla circonvoluzione comune posteriore, dove si anastomizzano con le diramazioni della cerebrale posteriore.

L'arteria Silviana, nella valle di questo nome, abbandona delle arteriole che si distribuiscono al lobo piriforme indietro, allo spazio perforato anteriore in avanti ed alla radice olfattiva esterna lateralmente, anastomizzandosi così con i rami minori esterni che fornisce il poligono di Willis, soprattutto con quelli che dà il tronco comune alle arterie del corpo calloso.

Varietà. — Quest'arteria talvolta si biforca presso la sua origine, per cui appare doppia (fig. 1407,^{1,5}), in qualche caso invece può dividersi presso la scissura di Silvio. Può ancora dividersi in tre rami: anteriore, mediano, e posteriore; il mediano è il più cospicuo. Può fornire l'arteria coroidea, poco dopo la sua origine.

3. Arteria coroidea anteriore o nasale

(*a. choroidea anterior* o *nasalis*) (figure 1406,^{6,7}; 1408,⁴).

Quest'arteria ha un diametro talvolta considerevole, poichè può eguagliare quello delle cerebellari, ma ordinariamente è più sottile. Origina, nel maggior numero dei casi, dal poligono di Willis, subito dietro l'arteria cerebrale media e frequentemente da questa e ciò può avvenire o da un lato solo o da ambo i lati; si volge lateralmente e, con direzione leggermente obliqua all'indietro, scorre sotto la benderella ottica, raggiunge la grande fessura di Bichat e risale sulla faccia esterna della stessa benderella ottica, accollata al margine posteriore del plesso coroideo anteriore, col quale penetra nel ventricolo laterale del proprio lato. Si termina nel plesso coroideo dei ventricoli laterali, manda rami collaterali alla benderella ottica, al talamo ottico, al corpo striato, all'ippocampo ed al trigono. Presso la sua origine cede ancora alcune piccole arteriole che si portano sull'estremità anteriore del lobo piriforme ed in avanti di questo, anastomizzandosi quivi con i primi

rametti collaterali della cerebrale mediana, ed altre che si portano indietro sui peduncoli cerebrali ed a lato del corpo mammillare, contraendo anastomosi con i ramoscoli collaterali del poligono di Willis e della cerebrale posteriore.

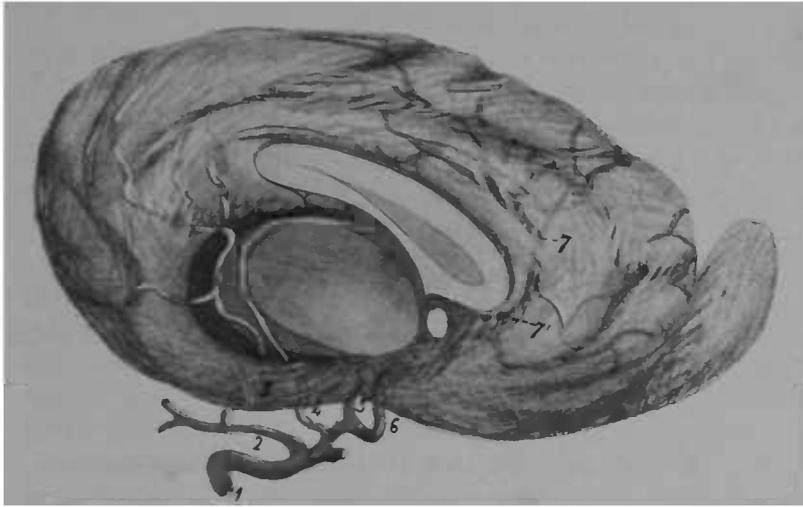


Fig. 1408. — Cavallo. Arterie della faccia mediale dell'emisfero cerebrale.

1. a. carotide posteriore; 2, a. comunicante posteriore; 3, a. cerebrale posteriore; 4, a. coroidea anteriore; 5, a. cerebrale mediana; 6, tronco comune alle aa. del corpo calloso; 7, 7'. aa. del corpo calloso.

In corrispondenza del pulvinar lascia partire esili rami che si portano verso il tubercolo quadrigemino anteriore corrispondente e si anastomizzano con le ramificazioni della stessa cerebrale posteriore.

4. Arteria cerebrale posteriore o caudale (*a. cerebri posterior* o *caudalis*) (fig. 1408.)

Nasce quest'arteria dal poligono di Willis nell'angolo tra il lato posteriore ed il laterale e propriamente possiamo dire che sorge dalla comunicante posteriore, verso la metà del suo percorso. La cerebrale posteriore scorre in direzione trasversa sotto il peduncolo cerebrale, volgendosi verso la scissura di Bichat, nella quale poi s'immette. Di solito, originatasi ad angolo acuto aperto indietro, si rivolge bruscamente in avanti, arriva nell'angolo posteriore tra la benderella ottica ed il lobo piriforme, dà luogo ad un'ampia curva, a convessità antero-laterale, volge indietro tra il peduncolo cerebrale ed il lobo nominato e poi s'immette sulla grande fessura di Bichat, nella quale compie poi un'altra curva, a direzione opposta a quella precedente. Arriva quindi tra il corpo quadrigemino anteriore ed il talamo ottico, presso la ghiandola pineale, e si sfiocca in numerosi rami serpentine, di cui molti, meno grossi, contraggono numerose e larghe anastomosi con i rami dell'arteria opposta in avanti dei tubercoli quadrigemini, affondandosi poi nella massa nervosa sottostante. Altri, più grossi, si portano sulla faccia posteriore dell'emisfero cerebrale e si distribuiscono, ora affondandosi nelle anfrattuosità ora comparando alla superficie, nella circonvoluzione

comune posteriore, nella parte terminale della circonvoluzione crestata, nella circonvoluzione cerebellosa, sull'estremità caudale della circonvoluzione ectosagittale, ectosilviana e silviana. Contrae così anastomosi numerose, di cui alcune con i rami terminali della cerebrale media all'esterno, con quelli dell'arteria del corpo calloso all'interno.

Lungo il suo percorso abbandona molti rami collaterali e cioè: *a*) piccoli rami per il peduncolo cerebrale, per la benderella ottica, per il lobo piriforme; *b*) molti rami, alcuni esili altri piuttosto grossi, che, piegandosi a gomito e con cammino fortemente serpentino, rivestono completamente i tubercoli quadrigemini anteriori dapprima e poscia si portano verso i posteriori, contraendo numerose anastomosi con le arterie vicine; *c*) parecchi ramuscoli per la tela coroidea (*aa. chorocoideae caudales*).

Varietà. — Talvolta l'arteria cerebrale posteriore è doppia (Negrini-Tenchini). In qualche caso fornisce, poco dopo la sua origine, l'arteria *cerebellare supero-anteriore*, di cui ora dovremo dire.

Rami minori del poligono di Willis.

Sia dal margine concentrico che dal periferico del poligono di Willis sorgono numerose arteriole.

Dal margine periferico si staccano numerosi rami di piccolissimo calibro che si ramificano, si anastomizzano fra di loro e si distribuiscono a tutte le parti contenute nel poligono. Fra essi uno si distingue per il suo maggior diametro e nasce verso l'angolo posteriore del poligono per rivolgersi in avanti verso il corpo mammillare.

Dal margine periferico partono anche numerose arteriole di cui parecchie sono piuttosto sviluppate.

Le piccole si distribuiscono nelle vicinanze del poligono; fra le più grandi, incominciando dall'avanti, ricordiamo: *a*) le arterie che si distribuiscono allo spazio perforato anteriore, alle radici ed al peduncolo olfattivo, anastomizzandosi con i rami cerebrali dell'etmoidale. Talvolta una di queste arterie può derivare dal tronco comune alle arterie del corpo calloso; *b*) un'arteria anastomotica col ramo meningeo dell'arteria etmoidale, che ordinariamente è molto esile, ma talvolta raggiunge un diametro considerevole, si trova superiormente e subito dietro il chiasma dei nervi ottici; *c*) un'arteria propria dello spazio perforato anteriore ed un'altra della valle di Silvio: tanto l'una che l'altra originano subito in avanti della cerebrale mediana. Talvolta vicino ad esse nasce un ramo più grosso che arriva sino alla faccia esterna del lobulo orbitario; *d*) un'arteria, di calibro piuttosto considerevole, la quale nasce subito dopo la cerebrale posteriore, e solo talvolta direttamente da questa, che segue per un breve tratto, e va poi ai tubercoli quadrigemini posteriori ed anteriori e manda uno o due rami alla faccia anteriore dell'emisfero cerebellare, perciò è stata detta anche *cerebellare superiore anteriore*. Talvolta origina ancora dal poligono di Willis un'arteria che segue la cerebrale posteriore, e ve ne può essere un'altra che si rende satellite della cerebrale anteriore.

(C) Arteria oftalmica.

Noi, per quello che ci interessa, dobbiamo solo occuparci della terminazione della oftalmica, vale a dire dell'*arteria etmoidale*.

L'*arteria etmoidale* (*a. etmoidalis*), continuazione dell' oftalmica appena questa è penetrata per il foro orbitario od etmoidale nel cranio, perfora la dura madre, percorre dal basso in alto il solco etmoidale e raggiunge la base dell'apofisi cristagalli dove si divide in due rami terminali: uno di questi si porta in avanti ed è l'*arteria nasale anteriore*; il posteriore rappresenta l'*arteria meningea anteriore o nasale* (*arteria meningea anterior o nasalis*) (fig. 1320). Questa scorre, con cammino fortemente serpentino, a lato del margine fisso della estremità anteriore della falce cerebrale e, quando questa si termina, scorre verso la fossetta ottica per andarsi ad aprire nel poligono di Willis e propriamente nell'arteria cerebrale anteriore, nel punto già indicato a proposito dei rami minori di tale poligono. Cede ramuscoli alla falce ed alla meninge in prossimità del punto in cui passa; fornisce ancora dei rami che si portano alle radici olfattive ed al peduncolo olfattivo, ed alcune raggiungono la porzione inferiore del lobulo orbitario e della circonvoluzione comune anteriore. Sono questi i *rami cerebrali* dell'arteria etmoidale.

Differenze.

Non ci intratteniamo sulle differenze delle arterie encefaliche perchè sono di poco conto; nei *ruminanti* e nel *maiale* esse riguardano soltanto le origini in rapporto alla presenza della rete mirabile mentre ne rimane invariata la distribuzione.

Vene (1).

Seni della dura madre (*sinus durae matris*).

La dura madre encefalica, come già abbiamo visto trattando di questa meninge, presenta scolpite nella sua compagine alcune cavità vascolari più o meno regolari, a pareti rigide, destinate a raccogliere tutto il sangue venoso dell'encefalo, di una parte della cavità orbitale e delle fosse nasali. Tali cavità, conosciute colla denominazione di *seni encefalici*, costituiscono due sistemi, distinti in *seni della volta* e *seni della base*, fra di loro quasi completamente indipendenti, ad eccezione di qualche piccola venuzza che fa comunicare il seno petroso dorsale col seno cavernoso.

Seni della volta. — Fra i seni della volta comprenderemo: il seno longitudinale dorsale, il seno longitudinale ventrale, il seno retto, il torcolare d'Erofilo, i seni trasversi, i seni petrosi dorsali, il seno cerebellare mediano ed i cerebellari laterali.

1.° Il *seno longitudinale dorsale* (*sinus sagittalis dorsalis*) (fig. 1409,^{sta}) occupa il margine convesso della falce del cervello; incomincia dalla confluenza delle due vene cere-

(1) Per la compilazione di questo capitolo ci siamo tenuti principalmente ai risultati delle accurate ricerche fatte sull'argomento dal prof. Mobilio e da noi controllate. *Della circolazione venosa della testa con speciale riguardo ai rapporti fra quella intra ed extracraniana negli equini.* - Torino, 1909. — *Della circolazione venosa della testa con speciale riguardo ai rapporti fra quella intra ed extra craniana nel Bue, nella Pecora, nella Capra, nel Maiale, nel Cane, nel Gatto e nel Coniglio.* - Archivio scientifico della Reg. Soc. ed Accad. Veter. Italiana. - Anno VII, N. 11 e 12, 1909.

brali esterne ascendenti, provenienti dall'estremità anteriore degli emisferi cerebrali, e si estende sino a 2 cm. circa avanti il tentorio osseo, dove si continua col torculare di Erofilo.

Tagliato trasversalmente, appare sotto la forma di un triangolo isoscele, con la base rivolta in alto, con l'apice che guarda verso il corpo calloso; è alto 10 mm., con la base di 8 mm. presso la sua terminazione. In esso trovansi parecchie corde di Willis e talvolta delle ghiandole di Pacchioni.

Riceve la maggior parte delle vene cerebrali esterne ascendenti, alcune venule meningeae che si trovano vicino ai rami meningei dell'arteria mastoidea, *vene meningee dorsali*, altre esilissime della gran falce e due molto piccole provenienti dalla cavità nasale, *vene del foro cieco*.

Varietà. — Fu osservato nell'asino anastomizzato col seno longitudin. ventrale (Mobilio),

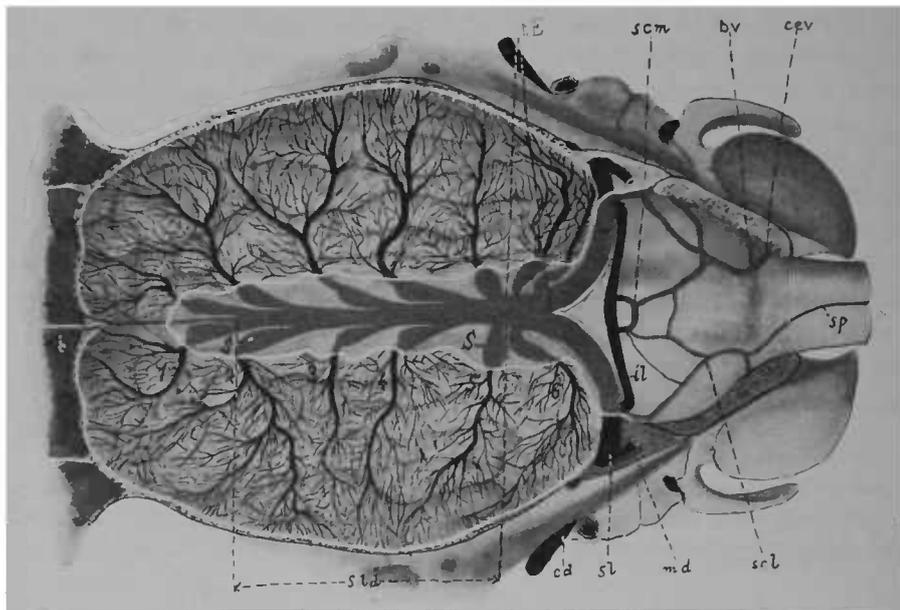


Fig. 1409. — Cavallo. Encefalo visto dalla faccia dorsale. (È stata asportata la dura madre ad eccezione di quella corrispondente al seno longitudinale dorsale ed al cervelletto).

1, 2, 3, 4, 5, 6, vene cerebrali esterne ascendenti; SS, porzione sinusiana od interstiziale delle stesse; sld, seno longitudinale dorsale; c, vena del foro cieco; tE, torculare di Erofilo; sl, seno laterale; il, vena interlaterale; md, vena mastoidea; cd, vena cerebrale dorsale; scm, seno cerebellare mediano; scl, seno cerebellare laterale; cev, vena cerebellare ventrale che unita con bv, vena della faccia ventrale del bulbo, dà luogo al seno cerebellare laterale; sp, vena longitudinale dorsale del midollo spinale (da Mobilio).

2.° Il *seno longitudinale ventrale (sinus sagittalis ventralis)* (fig. 1410, *slv*), ancor detto vena *longitudinali inferior*, per la sua forma, occupa il margine concavo della grande falce. nel tratto che corrisponde al corpo calloso; solo caudalmente si prolunga un po' al di dietro di questo, per versarsi nel seno retto. Si origina da due vene provenienti dalla faccia interna degli emisferi, una per lato; di queste una viene dalla faccia dorsale del lobo olfattivo e solco omonimo, l'altra dalla faccia mediale del lobulo orbitario dell'emisfero opposto, e tutte e due si portano caudalmente e dorsalmente, per raggiungere il ginocchio del corpo calloso, dove si uniscono e danno luogo al seno. Le due vene suddette possono originarsi entrambi dal lobo olfattivo o dalla faccia mediale del lobulo orbitario.

Il seno longitudinale ventrale misura alla sua origine 1-2 mm. di spessore, va poi ingrossando mentre si porta indietro, tanto che presso la sua terminazione nel seno retto, ha un diametro di 3-4 mm. Riceve alcune piccole venule dalla falce, parecchie dal corpo calloso, di cui la maggiore è quella del ginocchio, e dal solco che separa il corpo calloso dalla circonvoluzione crestatea.

In questo seno non si trovano corde di Willis ma vi si possono osservare delle ghiandole di Pacchioni.

Varietà. — Oltre la varietà citata, in cui era anastomizzato col seno longitudinale dorsale, fu visto ancora ricevere le vene di Galeno.

3.° Il *seno retto* (*sinus rectus*) (fig. 1410, *sr*) ha la forma di un breve canale cilindrico, scavato nella falce del cervello, 1 cm. o poco più in avanti della base di questo, e che si porta in alto quasi verticalmente, per versarsi nel *torculare di Erofilo*. È lungo 6-10 mm., con un diametro di mm. 3-5. Esso si origina dalla confluenza delle vene di Galeno e delle vene dei talami ottici, di cui rappresenta la diretta continuazione; riceve poi, appena formato, dal suo margine orale, il seno longitudinale ventrale, e dalle sue parti laterali delle piccole venule della faccia mediale degli emisferi. Raccoglie ancora il sangue di ritorno dalla ghiandola pineale, mediante piccole vene serpentine, che sono in numero da una a tre.

Il *confluente dei seni o torculare di Erofilo* (*torcular Herophili*) (fig. 1409; 1410, *tE*) è quella cavità venosa, scavata nello spessore del margine periferico della falce cerebrale, che

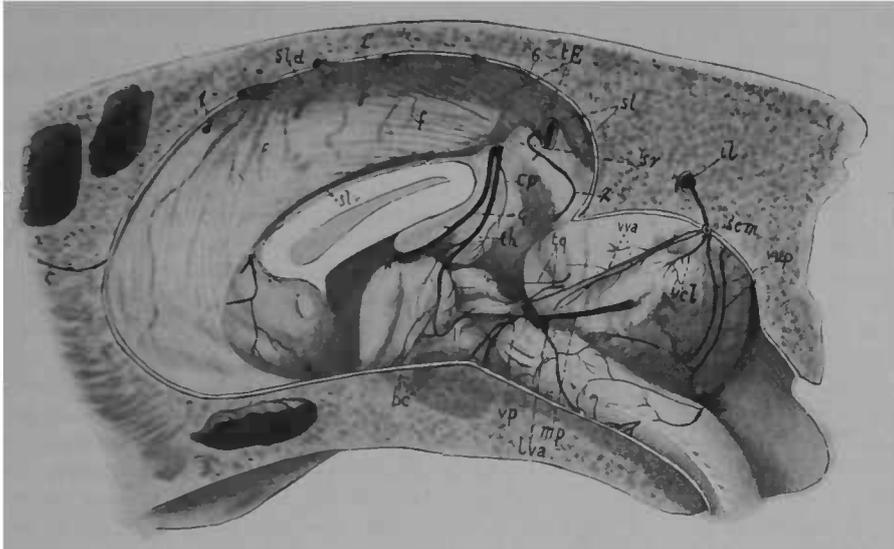


Fig. 1410. — Cavallo. Emisfero visto dalla faccia mediale e tronco cerebrale (Sulla faccia mediale dell'emisfero si trova la falce del cervello, sul rimanente la dura madre è stata asportata).

sl, seno longitudinale dorsale; *c*, vena del foro cieco; 1, 6, vene cerebrali esterne ascendenti; 7, vena dell'estremità posteriore dell'emisfero; 1', vena cerebrale interna; *ff*, due venule della falce cerebrale; *tE*, torculare di Erofilo; *slv*, seno longitudinale ventrale; *sr*, seno retto; *G*, tronco comune alle due vene di Galeno; *th*, vene dei talami ottici; *cp*, vena del corpo pineale; *sl*, seni laterali; *il*, sezione della vena interlaterale; *scm*, sezione del seno cerebellare mediano; *vva*, vene anteriori del verme; *vpa*, vene posteriori del verme; *vcl*, vena cerebellare laterale; *tg*, vene dei tubercoli quadrigemini; *cp*, vena del ponte; *lva*, vena laterale ventrale anteriore del bulbo; *mp*, tronco comune alla *vp* ed alla *lva*; *bc*, ramo della vena basilare che si origina sulla benderella ottica (Mabilio).

continua il seno longitudinale dorsale e posteriormente si biforca per dar luogo ai due seni laterali, ed inferiormente riceve il seno retto, il cui sbocco, coll'orlo orale, segna il limite tra il seno longitudinale dorsale ed il torculare stesso.

Il confluente dei seni è lungo da 1 ad 1 $\frac{1}{2}$ cm.; in sezione trasversale ha forma di triangolo isoscele, a base dorsale, con un'altezza di 12-14 mm. ed una base di 9-11 mm.

Riceve una o due vene cerebrali laterali ascendenti ed anche una o due vene cerebrali mediali.

4.° I *seni trasversi o laterali* (*sinus transversi-sinus laterales*) (fig. 1409; 1410, *sl*) derivano dalla biforcazione del torculare d'Erofilo, in prossimità dell'interparietale. Subito dopo la loro origine si portano lateralmente sul margine convesso della tenda del cervello, nel cui spessore sono scavati, per raggiungere l'orifizio endocranico del condotto temporale; s'immettono in questo e, unitamente alle vene *mastoidee*, che provengono dal crotafite e penetrano nel condotto temporale per i fori della squama temporale, danno luogo alla vena cerebrale dorsale.

In questo seno sboccano: il seno petroso dorsale, l'ultima o le due ultime vene cerebrali laterali ascendenti, le vene dell'estremità caudale dell'emisfero, la vena dei tubercoli quadrigemini.

I due seni trasversi o laterali trovansi anastomizzanti fra loro da una vena detta *interlaterale* (Mobilio) (fig. 1409,⁴¹), che percorre un apposito canale scavato nell'osso interparietale e riceve delle venuzze diploiche ed uno o due rami dal seno cerebellare mediano;

5.° I *seni petrosi dorsali* (*sinus petrosi dorsales*) (fig. 1321²), in numero di due, rappresentano, ciascuno, la diretta continuazione della vena *rhinalis posterior* del lato corrispondente. Sono contenuti nella tenda del cervelletto e si dirigono dal basso in alto per aprirsi nel seno laterale della stessa parte, poco prima dell'entrata di questo nel canale temporale.

Ciascun seno è lungo circa cm. 3¹/₂, largo alla sua origine mm. 5 ed alla sua terminazione mm. 10.

Ricevono, oltre la *rhinalis posterior*, che ne rappresenta l'origine, la vena ottico-temporale, la vena *basilaris cerebri* e talvolta alcune venule dell'estremità posteriore dell'emisfero corrispondente.

Spesso alcune esili venule riuniscono questi seni coi cavernosi, stabilendo pertanto una comunicazione fra i due sistemi della volta e della base.

Si trova ancora frequentemente di lato a questi seni un altro seno (*seno petroso dorsale accessorio*), il quale origina dal tronco comune alla *vena del ponte* ed alla *vena laterale ventrale anteriore del bulbo*.

6.° Il *seno cerebellare mediano* (*sinus medius cerebelli*) (fig. 1409; 1410,^{scm}) è un breve e stretto vaso, scavato nella dura madre che riveste il cervelletto, è situato dietro la base della protuberanza occipitale interna. Esso riceve le vene anteriori del verme e talvolta qualcuna posteriore; trovasi variamente anastomizzato con i seni cerebellari laterali e si scarica nella vena interlaterale mediante uno o due rami, che passano nello spessore dell'osso interparietale.

7.° I *seni cerebellari laterali* (*sinus laterales cerebelli*) (1) (fig. 1407,^{sc2}) sono in numero di due, uno per lato; incominciano dietro il cervelletto da un ramo formatosi dalla confluenza di una vena cerebellare ventrale, di una vena proveniente dalla faccia ventrale e margine del bulbo e, da un lato, dalla vena longitudinale dorsale del midollo spinale. Essi corrono tortuosi nello spessore della meninge dall'indietro in avanti, passano dapprima in corrispondenza del solco interposto tra il verme e gli emisferi cerebellari, poi in corrispondenza di quest'ultimi, finchè raggiungono il seno laterale corrispondente, mentre questo penetra nel condotto parieto-temporale.

I seni cerebellari laterali si anastomizzano frequentemente col mediano e talvolta tra di loro; ricevono ancora le vene posteriori del verme, alcune vene diploiche, la vena che esce dall'acquedotto del vestibolo e si trovano in comunicazione col confluyente sotto-occipitale o porzione extracranica del seno petroso ventrale, mediante un ramo che passa sulla sutura occipito-temporale.

Seni della base. — I seni della base sono distinti in seni cavernosi, seno intercavernoso, seni petrosi ventrali, seno occipito-atloideo.

1.° I *seni cavernosi* (s. *cavernosi*) fig. 1411,^{4,4}) sono in numero di due, posti, ciascuno, nella gronda cavernosa che trovasi a lato della fossa pituitaria.

Ciascun seno cavernoso assume l'aspetto di un cono depresso dorso-ventralmente, coll'apice rivolto anteriormente ed in continuazione colla vena riflessa, colla base che guarda all'indietro e si continua col seno petroso ventrale, mentre medialmente riceve il seno intercavernoso. La faccia dorsale è in rapporto coi peduncoli cerebrali, la ventrale colla doccia cavernosa dello sfenoide, il margine mediale corrisponde alla ghiandola pituitaria ed il laterale alla branca oftalmica di Willis ed al nervo mascellare superiore. Ha una lunghezza di circa 25-30 mm. ed un diametro trasverso di mm. 5-8 all'apice e di mm. 7-10 alla base; è attraversato dall'arteria carotide interna.

Il seno cavernoso riceve la *vena oftalmica comune* (Mobilio), per mezzo della quale può affluire in esso anche il sangue della vena riflessa, e che costituisce il suo maggior affluente, alcune piccole venule dai peduncoli cerebrali, dalla losanga centrale e dalle meningi.

(1) Seni occipitali di Gurlt e Franck; occipitali dorsali di Ellenberg-Baum e Martin, seni petrosi di Chaveau-Arloing-Lesbre; seni rudimentali di Barpi.

Spesso le estremità anteriori di questi seni si trovano riunite fra di loro da alcune esilissime vene (*sinus intercavernosus nasalis* di Ellenberg e Baum).

Varietà. — È stato osservato il seno cavernoso di un lato terminarsi a fondo cieco e la vena riflessa scorrergli di lato per aprirsi direttamente nel seno petroso ventrale, così pure è stata notata la fusione completa dei due seni cavernosi.

2.° Il *seno intercavernoso, seno occipitale trasverso o basilare* (*s. intercavernosus, s. occipitalis trasversus, s. basilaris, s. intercavernosus caudalis* di Ellenberger e Baum) (figura 1411.^{2,3}) è un seno impari situato fra la base dei due seni cavernosi, che riunisce, ed al davanti della sutura occipito-sfenoidale. Posteriormente comunica ancora coi seni petroso-ventrali, riceve qualche venula dal bulbo e dal ponte e trovasi ancora in comunicazione col seno occipito-atloideo, mediante qualche sottile ramo anastomotico.

3.° I *seni petrosi ventrali* (*s. petrosi ventrales*) (fig. 1411.^{2,3}) rappresentano i vasi di deflusso del seno intercavernoso e dei seni cavernosi, di cui continuano l'estremità aborale. Ciascuno incomincia dal foro lacero anteriore, che attraversa per uscire dalla cavità cranica, scorre sotto la cartilagine che divide in due parti il foro lacero, ed arriva al confluito condiloideo, ossia si unisce con la vena condiloidea che viene dal seno occipito-atloideo, e da tale confluito parte la vena cerebrale-inferiore, radice della vena occipitale.

Il tratto extracraniano del seno petroso ventrale è conosciuto anche col nome di seno sotto-occipitale.

Nella porzione craniana di questo seno, lungo 10-15 mm., largo 9-12, sbocca una vena del ponte di Varolio.

4.° Il *seno occipito-atloideo* (*sinus occipitalis*) (fig. 1411.^{4,4'}) è rappresentato da un plesso venoso, che incomincia sul contorno del foro occipitale e si termina nel canale vertebrale dell'atlante, presso la terminazione del processo odontoide dell'assoiide, onde per questa sua posizione dovrebbe essere considerato come un seno intermedio fra gli encefalici ed i rachidei. Il plesso da esso formato

trovasi, a differenza degli altri seni, tra lo speco vertebrale e la dura madre, che avvolge quasi completamente, salvo per piccola parte dorsalmente. Come si vede esso non può considerarsi come un vero seno meningeo, perchè è al di fuori della dura, ma per varie ragioni è stato paragonato al seno occipitale posteriore dell'uomo.

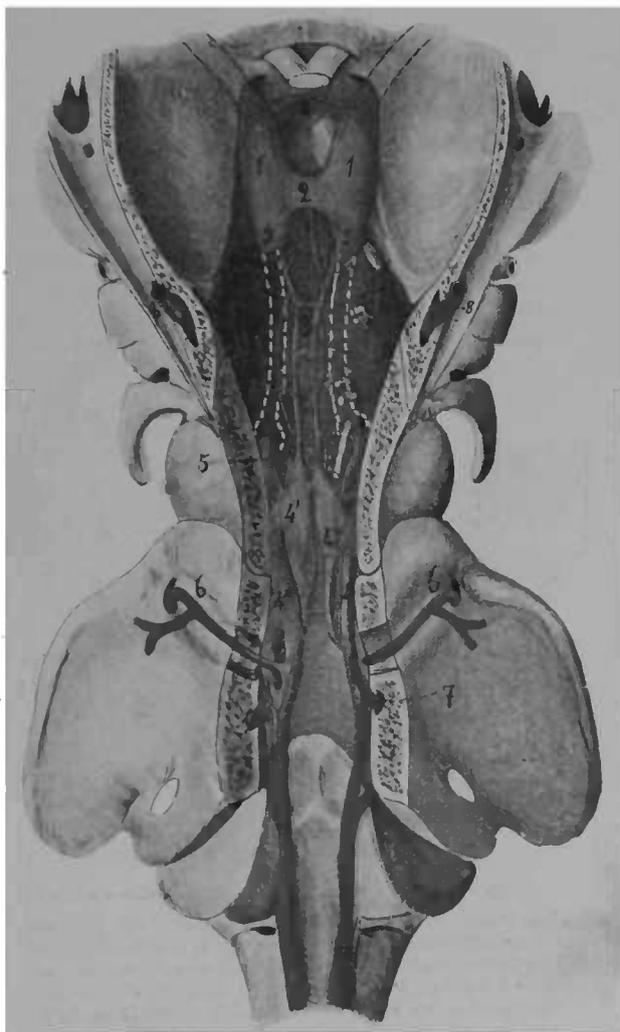


Fig. 1411. — Cavallo. Seni della base e seno occipito-atloideo (È stata asportata la volta cranica e la porzione anulare dell'atlante).

- 1, 1, seni cavernosi; 2, seno intercavernoso; 3, seno petroso ventrale 3', venuzze che dal 3.° vanno al seno occipito-atloideo; 4, ramo inferiore del seno occipito-atloideo; 4', suo ramo mediano; 4'', suo ramo superiore (di quest'ultimo seno si vede il ramo superiore e l'inferiore a sinistra, mentre a destra è stato tolto il ramo superiore, salvo due segmenti, uno all'origine, l'altro alla terminazione, per mostrare il ramo mediano e l'inferiore); 5, vena condiloidea; 6, vena cerebro-spinale; 7, vena atloidea; 8, vena mastoidea (imitata da Mobilio).

È formato da due metà quasi eguali, anastomizzate fra loro nella linea mediana, sul pavimento del canale spinale. Ciascuna metà è formata da tre grosse vene, che aumentano di diametro dall'indietro in avanti e si anastomizzano variamente. Questo plesso è in comunicazione col seno intercavernoso e col petroso ventrale, si scarica anteriormente mediante una grossa vena, *vena condiloidea* (fig. 1411,⁵) che esce dal cranio per il foro condiloideo col XII paio e va a formare, unitamente alla porzione extracranica del seno petroso, il confluyente condiloideo, situato nella fossa omonima. Un'altra vena, *vena cerebro-spinale*, molto più piccola della precedente, per il foro intervertebrale dell'atlante, va ad unirsi alla vena occipito-muscolare; un'altra, *vena atloidea* (Mobilio), raggiunge la vena retrograda od atloido-muscolare per uno speciale condotto dell'atlante, il cui foro esterno trovasi sotto l'ala di questa, dopo il forame alare; la vena atloidea si termina poi caudalmente mediante un tronco nel seno rachideo del proprio lato, in corrispondenza dell'apice del processo odontoide o talvolta molto più indietro nel canale dell'assoide.

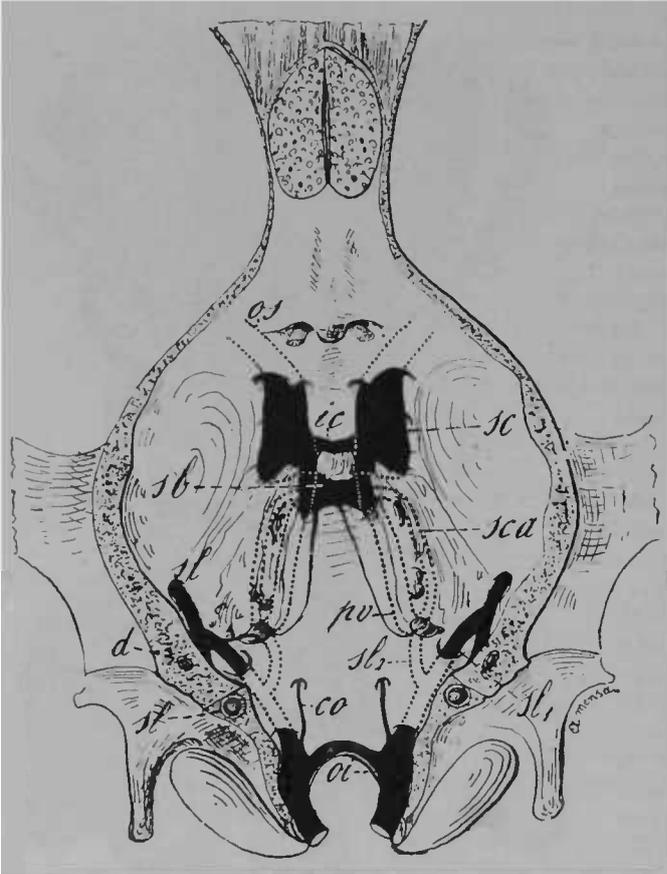


Fig. 1412. — Cane. Seni della dura madre encefalica.

sl, *sl*, porzione orizzontale del seno laterale; *sl*₁, porzione verticale del seno laterale; *sl*₂, ramo che per il condotto condiloideo va al foro lacero posteriore, facendo così comunicare la porzione verticale del seno laterale col seno petroso ventrale. A sinistra scende direttamente un ramo della porzione verticale al foro lacero posteriore - l -; *sc*, seno cavernoso; *os*, vena oftalmica superiore; *ic*, seno intercavernoso posteriore; *sb*, seno basilare; *pv*, seno petroso ventrale; *sca*, seno carotideo vena cerebrale inferiore; *co*, vena condiloidea; *oi*, seno occipitale inferiore; *d*, vena diploica che fa comunicare il seno longitudinale dorsale col seno laterale (Mobilio).

tale o canale condiloideo. Manca il seno petroso dorsale accessorio. Oltre il seno intercavernoso posteriore vi è nel bue un *seno intercavernoso anteriore*, che è molto piccolo o mancante nella pecora e capra. In questi ultimi animali il seno occipito-atloideo è trasformato in due *seni occipitali inferiori*, come nel maiale e nei carnivori.

Nel *maiale* i *seni laterali* ricordano più quelli dell'uomo che quello dei precedenti animali domestici, poichè vi è la porzione orizzontale e la verticale, la quale va al foro lacero-posteriore, dove dà origine alla giugulare interna. I *seni cavernosi* sono uniti da un *seno intercavernoso* posto trasversalmente sopra la sella turcica, sotto la ghiandola pituitaria. Vi è anche un distinto *seno basilare*, come quello dell'uomo. Il *seno petroso inferiore* continua direttamente il seno cavernoso e scorre lungo la sutura petro-occipi-

mente una grossa vena, *vena condiloidea* (fig. 1411,⁵) che esce dal cranio per il foro condiloideo col XII paio e va a formare, unitamente alla porzione extracranica del seno petroso, il confluyente condiloideo, situato nella fossa omonima. Un'altra vena, *vena cerebro-spinale*, molto più piccola della precedente, per il foro intervertebrale dell'atlante, va ad unirsi alla vena occipito-muscolare; un'altra, *vena atloidea* (Mobilio), raggiunge la vena retrograda od atloido-muscolare per uno speciale condotto dell'atlante, il cui foro esterno trovasi sotto l'ala di questa, dopo il forame alare; la vena atloidea si termina poi caudalmente mediante un tronco nel seno rachideo del proprio lato, in corrispondenza dell'apice del processo odontoide o talvolta molto più indietro nel canale dell'assoide.

Differenze.

Seni.

Nei *ruminanti* non vi è il *seno longitudinale inferiore*, il quale è rappresentato invece da una *vena*. I *seni laterali* sono anastomizzati coll'*occipito-atloideo* mediante un grosso vaso che percorre il canale venoso occipi-

tale, dà un ramo al seno laterale presso il foro lacero-posteriore, e si continua col *seno occipitale inferiore*. Questo trovasi situato alla faccia interna del condilo dell'occipitale ed è unito a quello del lato opposto mediante un ramo trasverso.

Nel *cane* (fig. 1412), il seno longitudinale dorsale spesso penetra posteriormente nell'osso prima di dividersi nei *seni laterali*. Il *seno retto* occupa la parte media della tenda del cervelletto ed in sezione trasversa è prismatico triangolare. I *seni trasversi* o *lateral*i si dividono in due rami: uno passa per il condotto temporale e prende il nome di *vena cerebrale dorsale*, l'altro si porta nel canale condiloideo od occipitale, dopo aver lasciato talvolta un piccolo ramo che va al foro lacero-posteriore e si unisce al seno petroso ventrale per dar luogo alla giugulare interna. Esso si anastomizza col seno petroso ventrale, per mezzo di un ramo che scorre in uno speciale foro. Il *seno petroso dorsale* ha per radice la *vena basilaris cerebri*. Esiste il seno intercavernoso posteriore (^{ic}), manca invece l'anteriore. Trovasi il *seno basilare* od *occipitale trasverso* (^{s b}). Dalla faccia inferiore del seno cavernoso parte una *vena del foro ovale* che va ad un piccolo plesso sul temporale. Il seno petroso ventrale (^{pr}) per il canale petro-basilare giunge al foro lacero-posteriore, dove riceve il ramo proveniente dal seno laterale e dà luogo alla giugulare interna. Vi è ancora una *vena cerebrale inferiore* (^{sca}) che ricorda il seno carotideo dell'uomo e che parte dal seno cavernoso, percorre il canale carotideo, cede un ramo che esce per il foro carotideo e si termina nel seno petroso ventrale. Si trovano i *seni occipitali inferiori* (^{oi}), come nel maiale.

Nel *gatto*, in cui i seni in generale si comportano come nel cane, i seni petrosi dorsali, contrariamente a quanto avviene in quest'ultimo, comunicano con i seni cavernosi. Mancando il canale carotideo, manca anche la vena che lo percorre nel cane. I *seni petrosi ventrali* scorrono lungo la sutura petro-basilare.

Nel *coniglio*, i *seni laterali* sono molto sviluppati, percorrono, rispettivamente, una doccia situata nell'occipitale, subito dietro la porzione petrosa del temporale, poi un condotto fra queste due ossa e per uno speciale foro si continuano all'esterno con la giugulare interna, dopo aver mandato un ramo al seno occipitale inferiore del proprio lato per il canale condiloideo. Il *seno petroso dorsale* è brevissimo, rappresenta la continuazione della *vena rhinalis posterior* e si termina nel seno laterale e talvolta nel confluyente dei seni. Il seno cavernoso si scarica quasi esclusivamente per una o due vene che escono per il foro ovale e vanno alla mascellare interna, essendo il *seno petroso ventrale* esilissimo.

Vene encefaliche.

Le vene encefaliche si possono distinguere in due gruppi: I, vene cerebrali; II, vene del tronco cerebrale.

§ I. Vene cerebrali.

Le vene cerebrali presentano i seguenti caratteri generali: 1.° sono distribuite su tutta la superficie del cervello, a differenza delle arterie i cui tronchi principali sono localizzati alla base; 2.° generalmente non sono satelliti delle arterie e corrono superficiali sulle circonvoluzioni; 3. presentano numerose anastomosi con le loro radici; 4. hanno pareti sottili, prive di fibre muscolari e sono lassamente unite alle parti vicine; 5. sono sprovviste di valvole.

Esse son divise in tre sistemi: 1.° *vene superficiali*; 2.° *vene profonde*; 3.° *vene della base*.

1.° Le *vene superficiali* o delle *circonvoluzioni*, distinte in *midollari* e *corticali*, a seconda che derivano dal centro ovale o dalla sostanza

grigia delle circonvoluzioni, per la loro topografia son divise in: a) *vene cerebrali laterali*; b) *vene cerebrali mediali*; c) *vene cerebrali ventrali*.

a) Le *vene cerebrali laterali* corrispondono alla parte convessa degli emisferi cerebrali e, per il loro decorso, vengono divise in *ascendenti* e *discendenti*.

a¹) Le *vene cerebrali laterali ascendenti*, in cui son comprese anche quelle delle estremità degli emisferi, variano da 6 a 10. Esse son formate dal riunirsi di varie radici provenienti dalle diverse circonvoluzioni e sboccano nel seno longitudinale dorsale, meno le due o tre ultime che si versano nel torcolare di Erofilo o nei seni laterali (fig. 1409,^{1a 6}; 1413,^{2, 2 2}).

È da notare che tutte sboccano nel senso della corrente sanguigna, a differenza di quanto si verifica per le posteriori dell'uomo. Quelle dei due

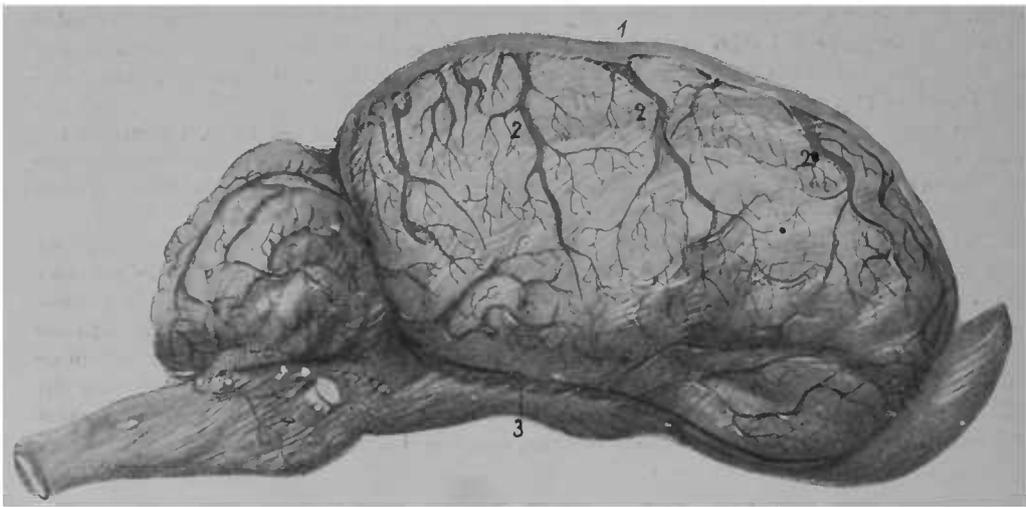


Fig. 1413.— Cavallo. Vene cerebrali laterali.

1, seno longitudinale dorsale; 2, 2, 2, vene cerebrali laterali ascendenti; 3, vena del lobo piriforme; 4, vene cerebrali laterali discendenti.

terzi anteriori circa dell'emisfero, quando sono giunte a breve distanza dal seno, penetrano nella dura madre, si rigonfiano dando luogo a dei veri e propri seni, *porzione sinusiana o interstiziale* di tali vene (fig. 1409,⁵⁵) e, con decorso obliquo dall'avanti all'indietro e dall'esterno all'interno, penetrano nel seno longitudinale dorsale, in un modo che ricorda lo sbocco dell'uretere nella vescica. Pare che questo modo di terminarsi limiti od impedisca addirittura, a pressione esagerata, il riflusso sanguigno. Anche le vene posteriori sono sinusiane presso la loro terminazione, ma sboccano quasi ad angolo retto, sempre però nel senso della corrente, salvo in casi eccezionali.

a²) Le *vene cerebrali laterali discendenti* (fig. 1413,⁴; 1414,³) sono ordinariamente in numero di cinque, nascono dalla circonvoluzione di Silvio e dall'insula di Reil e si portano alle vene cerebrali ventrali. Alcune radici provengono anche dalla parte inferiore del lobulo orbitario e dalla circonvoluzione comune anteriore.

b) Le *vene cerebrali superficiali mediali* (fig. 1410,¹) sono in numero vario e piccole. Originano dalla circonvoluzione del corpo calloso e faccia mediale della circonvoluzione sagittale, sboccano nel seno longitudinale mediale della circonvoluzione sagittale, sboccano nel seno longitudinale

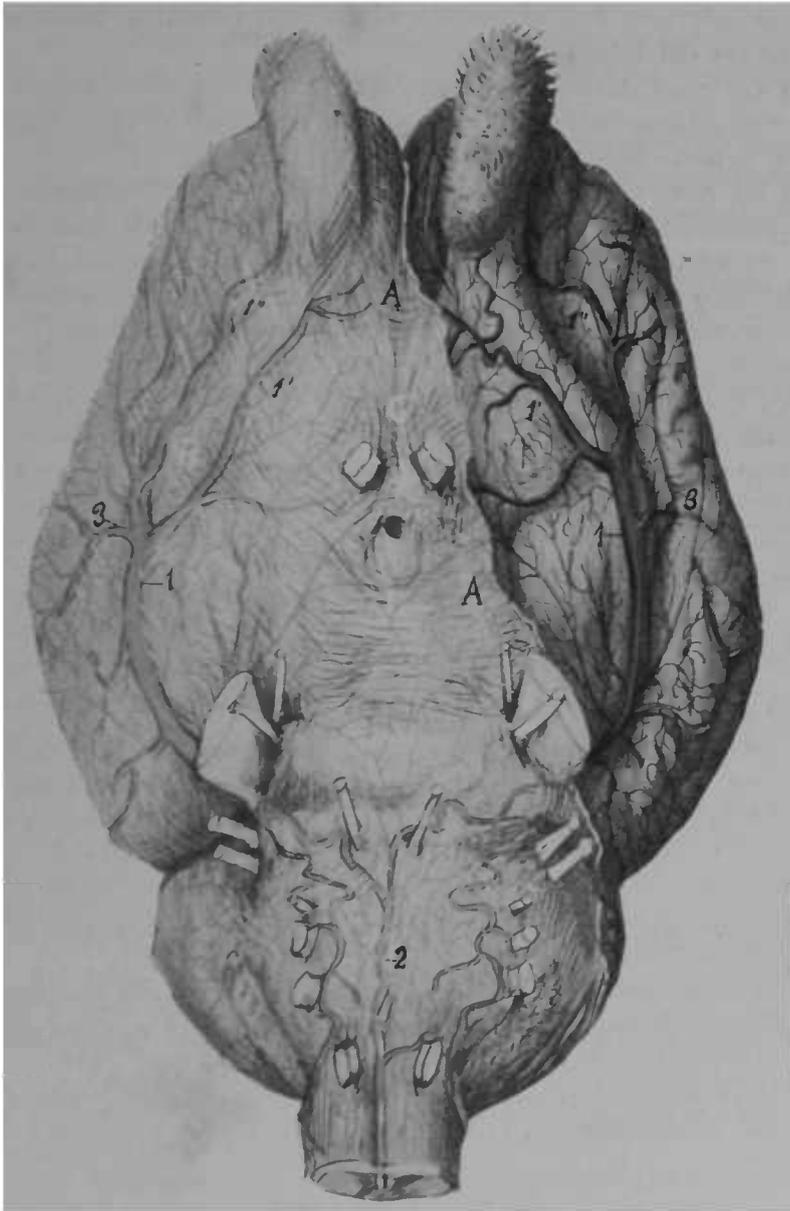


Fig. 1414. — Cavallo. Vene cerebrali ventrali.

1. vena sfenoidale; 1', vena olfattiva mediale; 1'', vena olfattiva laterale; 2, vena longitudinale inferiore del bulbo; 3, vene cerebrali laterali discendenti.

dorsale, ad eccezione di alcune piccolissime che si versano nel ventrale e talvolta anche nel seno retto e nei laterali.

c) Le *vene cerebrali ventrali* (fig. 1414) si uniscono in un grosso tronco, *vena sfenoidale* (¹); esse sono in numero di quattro e cioè:

*c*¹) La *vena olfattiva laterale (vena rhinalis lateralis)* (1''), che nasce dal solco e bulbo olfattivo, scorre nella scissura rino-marginale e riceve le due prime vene cerebrali laterali discendenti.

*c*²) La *vena olfattiva mediale (vena rhinalis medialis)* (1'), che nasce sulla faccia inferiore del peduncolo olfattivo e cammina medialmente alla radice laterale del lobo olfattivo.

*c*³) La *vena dello spazio perforato anteriore (vena substantiae perforatae)* che origina dallo spazio perforato anteriore e va a sboccare nella precedente o nella vena sfenoidale.

*c*⁴) La *vena ottico-temporale (vena optico-temporalis)*, che viene formata da piccolissime venule che si originano dalla radice mediale del lobo olfattivo, da una, incostante, che sta a lato del nervo ottico, da altre dello spazio perforato anteriore e del lobo sfenoidale. Nella vena ottico-temporale arriva anche una diramazione del tronco delle vene retiniche.

La *vena sfenoidale o del lobo temporale (vena rhinalis posterior)* (fig. 1413,³; 1414,¹) viene formata dal riunirsi, sull'estremità orale del lobo di cui porta il nome, delle quattro vene predette. Scorre, lasciandovi una forte impronta, nel lobo piriforme, da cui riceve rami; ad una certa distanza dalla scissura ippocampo-marginale viene ingrossata dalle ultime tre vene cerebrali laterali discendenti e penetra nella tenda del cervelletto, per trasformarsi nel seno petroso dorsale.

2.° Vene profonde.

In questo capitolo si comprendono:

a) Le *vene del corpo calloso (venae corporis callosi)*, piccole venuzze che dalla faccia dorsale di questo si portano al seno longitudinale ventrale.

b) La *vena di Galeno (vena magna Galeni)*, che incomincia sull'estremità orale del plesso coroideo, da una venula proveniente da questo ed un'altra dal corpo striato, raccoglie una venula dal setto lucido, dal corno di Ammone, dal trigono, dalla tela coroidea, si unisce con quella dell'altro lato in un tronco che si versa nel seno retto (fig. 1410,⁶).

c) Le *vene della ghiandola pineale (venae corporis pinealis)*, piccoli vasellini che avvolgono quest'organo come in una rete e, dopo essersi riuniti in uno o più tronchi, raggiungono il seno retto (fig. 1410,^{6p}).

d) Le *vene dei talami ottici (venae thalami)* due grossi vasi, uno per lato, che sioriginano dai talami ottici e si versano nel seno retto (^{4h}).

3.° Vene della base.

Le vene della base sono due:

a) La *vena basilare (vena basilaris cerebri)*, che viene formata dalla confluenza di varie piccolissime radici, le quali nascono dal chiasma dei nervi ottici, dal *tuber cinereum*, dal peduncolo pituitario e corpo mammillare, dallo spazio perforato posteriore, dalla porzione più interna della benderella ottica. Essa si versa nella vena sfenoidale, presso il seno petroso dorsale.

b) Le *venule della ghiandola pituitaria (venae hypophys)*, che sono esilissime e si gettano nei seni cavernosi e nell'intercavernoso.

§ II. Vene del tronco cerebrale.

1.° Le *vene del bulbo rachideo* (fig. 1414) formano sulla faccia ventrale di questo una rete irregolare, da cui partono tre tronchi principali, uno longitudinale mediano e due laterali anteriori.

Il primo, *vena longitudinale inferiore del bulbo* (*tractus venosus ventralis medullae oblungatae*) (fig. 1414,²); scorre nel solco longitudinale ventrale del bulbo e si continua con la vena longitudinale ventrale del midollo spinale.

I secondi, *vene laterali anteriori del bulbo* (*venae laterales ventrales m. obl.*), una per lato, si formano in avanti ed all'esterno del VII p. dalla confluenza di due rami: uno scorre sul corpo trapezoide e porta il sangue dalla rete ventrale del bulbo ed in parte dal ponte di Varolio, l'altro deriva, oltre che dalla detta rete, dai margini del bulbo e dal plesso coroideo posteriore.

Ciascuna vena laterale anteriore del bulbo si unisce poi alla vena del ponte per andare al seno petroso dorsale od all'accessorio di questo.

Dalla rete inferiore del bulbo partono ancora altre venule, di cui una accompagna il X p. un'altra il XII e spesso una terza segue il VI p. fino al seno intercavernoso.

Altre due vene si formano sulla parte posteriore della detta rete, girano sui lati corrispondenti del bulbo e vanno a contribuire alla formazione dei seni cerebellari laterali. Qualche venula del bulbo arriva al seno occipito-atloideo.

2.° Le *vene della protuberanza anulare* sono disposte a rete sulla faccia ventrale di questa, si anastomizzano con le vene delle parti vicine e si riuniscono in due rami, uno per lato. Ognuno di questi confluisce con una vena che scorre nel solco protuberanziale anteriore, ed il tronco che ne risulta passa in avanti del trigemino, riceve la vena laterale ventrale anteriore del bulbo e va a terminarsi nel seno petroso dorsale oppure va a formare il seno petroso dorsale accessorio.

Talvolta qualche venula del ponte si versa nel seno intercavernoso.

3.° Le *vene dei peduncoli cerebrali* si portano in parte alla vena *basilaris cerebri*, in parte al seno intercavernoso e, con le vene del ponte, al seno petroso dorsale od all'accessorio.

4.° Le *vene dei tubercoli quadrigemini* (fig. 1410,¹⁹) sono esilissime e quelle di ciascun tubercolo si raccolgono in un ramo, il quale si porta al seno laterale. Talvolta quelle dei tubercoli quadrigemini anteriori si portano alle vene dell'epifisi e quindi al seno retto; quelle dei tubercoli quadrigemini posteriori possono unirsi alla vena laterale del ponte. Le vene di quest'ultimi tubercoli raccolgono anche la venula della valvola di Vieussens.

5.° Le *vene del cervelletto* vanno distinte in *vene cerebellari dorsali* ed in *vene cerebellari ventrali*.

a) Le *vene cerebellari dorsali* (*venae dorsales cerebelli*) (fig. 1410) alla loro volta si dividono in *vene del verme* ed in *cerebellari laterali*.

a¹) Le *vene del verme* o *mediane* si distinguono in *anteriori* od *orali* e *posteriori* o *caudali*. Le prime, da 2 a 4, scorrono nel solco tra il verme ed i lobi cerebellari, originandosi da tutte queste parti, e vanno a sboccare nel seno cerebellare mediano; le seconde scorrono nella parte posteriore del suddetto solco, dal basso in alto, e si versano nei seni cerebellari laterali.

a²) Le *vene cerebellari laterali* raccolgono il sangue dai lobi del cervelletto e si versano nei seni cerebellari.

b) Le *vene cerebellari ventrali* (*venae ventrales cerebelli*) raccolgono il sangue dalla faccia ventrale del cervelletto, dalla faccia dorsale del bulbo, in parte dai plessi coroidi posteriori; le *anteriori* od *orali* si portano alla vena laterale del ponte, le *posteriori* o *caudali* concorrono alla formazione dei seni cerebellari.

Differenze.

Vene encefaliche.

Le vene encefaliche degli altri mammiferi domestici presentano parecchie differenze da quelle degli equini. Noi però, per non uscire dai limiti del nostro trattato, non accenneremo che rapidamente alle principali.

Nei *ruminanti*, le vene cerebrali esterne ascendenti, in numero di 7 principali, si terminano in modo tutto affatto diverso da quelle degli equini, vanno cioè a sboccare presso o nel margine inferiore del seno longitudinale dorsale, e le ultime due si versano in senso opposto alla corrente sanguigna o con angolo retto. Le vene cerebrali esterne ascendenti sono in numero di tre. Delle vene cerebrali inferiori manca, come vena a sè, la ottica-temporale. La vena olfattiva mediale frequentemente va alla *vena basilaris cerebri*, la quale è più sviluppata di quella degli equini.

Nel *maiale*, le vene cerebrali ascendenti sono da 7 a 10, ricordano quelle degli equini per la loro porzione terminale, e la prima origina nella radice olfattiva laterale, anastomizzandosi con la *rhinalis posterior*.

Nel *cane* e *gatto*, le vene cerebrali esterne ascendenti sono 4 principali, hanno la porzione terminale sinusiana e sboccano, nel senso della corrente sanguigna, nel seno petroso dorsale.

La *vena basilaris cerebri* è sviluppatissima e forma l'origine del seno petroso dorsale.

Nel *coniglio* si osserva un grande sviluppo delle vene cerebrali inferiori.

CAPITOLO II.

Origini e terminazioni reali dei nervi.

Già sappiamo che tanto dall'encefalo come dal midollo spinale si staccano numerosi cordoni, conosciuti colla denominazione di nervi e distinti in encefalici e spinali.

Il punto della superficie del neurasse dal quale ciascun nervo si stacca costituisce la sua origine apparente, dalla quale è possibile ancora seguirlo, attraverso la sostanza nervosa, sino a speciali ammassi cellulari, che, per i nervi motori, formano l'origine reale, mentre per i sensitivi sono la terminazione; per questi ultimi l'origine reale risiede al di fuori dei centri nervosi, in speciali organi chiamati gangli.

Nervi spinali.

I nervi spinali (fig. 1341), i quali, come si è visto, risultano dall'unione delle radici ventrali e dorsali del midollo, hanno, ciascuno, due differenti punti di origine, e cioè: la radice ventrale o motoria nasce dalle corna ventrali, e più precisamente dai nuclei medio e laterale ventrale e dal laterale del midollo; la radice dorsale o sensitiva invece dal ganglio spinale corrispondente e la sua terminazione o nelle corna dorsali (fibre discendenti e la maggior parte delle ascendenti brevi e medie) o nei nuclei di Goll e di Burdach (fibre lunghe).

I nuclei d'origine delle radici ventrali ricevono le incitazioni motorie volontarie dalla corteccia cerebrale a mezzo del fascio piramidale (fascio piramidale diretto ed incrociato), ricevono pure incitazioni direttamente dalle radici dorsali che determinano i movimenti riflessi, ed infine le incitazioni del cervelletto destinate probabilmente alla coordinazione dei movimenti.

I nuclei di Goll e di Burdach si trovano ancora riuniti, come abbiamo visto, alla corteccia cerebrale a cui trasmettono, mediante il nastro di Reil, che da essi si origina, le impressioni raccolte alla periferia; inoltre dai nuclei terminali del midollo le impressioni periferiche vengono ancora portate al cervelletto mediante il fascio di Flehsig ed il fascio di Gowers.

Nervi cranici.

I nervi cranici, ad eccezione dei primi due, hanno la loro origine reale o la loro terminazione nel tronco cerebrale (*nervi bulbo-protuberanziali*) e più precisamente, i nervi motori nei nuclei di sostanza grigia, che rappresentano la continuazione, nel tronco cerebrale, delle corna ventrali del midollo, (fig. 1416), mentre invece gli ammassi cellulari che costituiscono il seguito delle

corni dorsali formano i nuclei terminali dei nervi sensitivi o della porzione sensitiva dei nervi misti bulbo-protuberanziali, la cui origine reale risiede nei gangli, che trovansi annessi ai nervi medesimi e che per il loro significato sono in tutto comparabili ai gangli spinali. I nervi misti posseggono contemporaneamente le origini reali dei nervi motori e sensitivi.

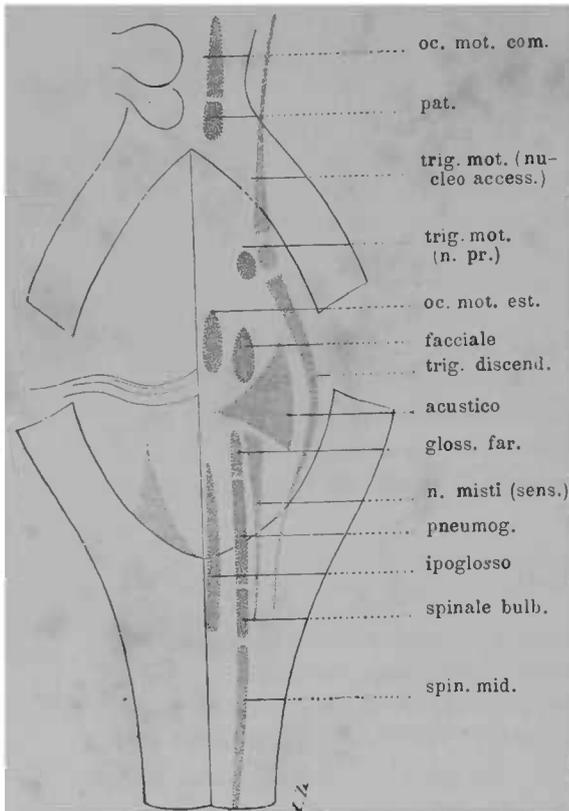


Fig. 1415. — Topografia dei nuclei dei nervi cranici sul pavimento del 4.° ventricolo.

I nuclei motori in rosso; i nuclei sensitivi in azzurro (Charpy).

sparse fra l'epitelio della mucosa che riveste la parte posteriore delle cavità nasali (fig. 1417).

Tali elementi sono vere e proprie cellule nervose bipolari comparabili in tutto a quelle di un ganglio spinale. Presentano un prolungamento periferico, protoplasmatico, libero alla superficie della mucosa, ed uno centrale, cilindricabile, il quale, approfondendosi nel derma della mucosa stessa, si ripiega in alto per risalire nella cavità cranica attraverso i fori della lamina cribrosa e raggiungere il bulbo olfattivo, dove, dopo aver contribuito alla formazione dello strato superficiale, va a terminarsi con un'arborizzazione in un glomerulo olfattorio.

I. — Nervo olfattivo (*nervus olfactorius*).

Col nome di nervo olfattivo noi comprendiamo l'insieme dei filetti nervosi aventi l'ufficio di portare ai centri le impressioni odorose.

I nervi olfattivi hanno la loro origine reale da cellule speciali che trovansi

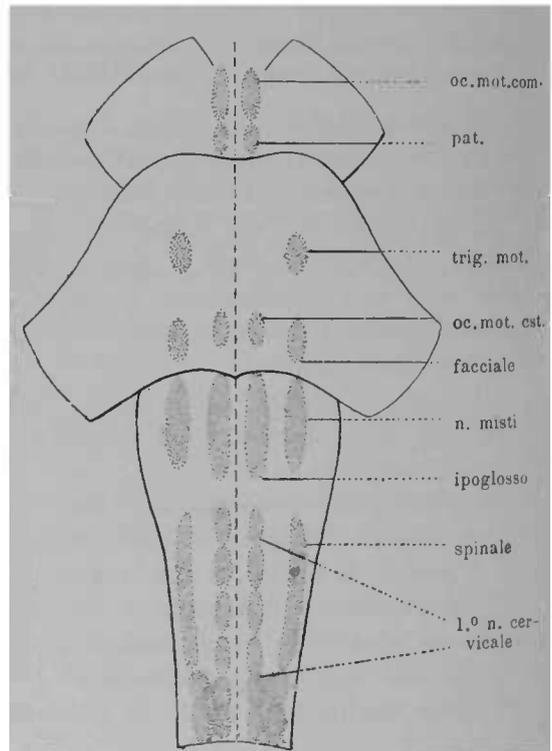


Fig. 1416. — Continuazione della sostanza grigia motrice del midollo nel tronco cerebrale.

Separazione in due catene o colonne, corrispondenti ai gruppi omonimi del midollo e costituenti le origini dei nervi cranici motori (Charpy).

Vie olfattive.

Le impressioni raccolte alla periferia dalle cellule olfattive della mucosa nasale vengono poi dal bulbo olfattivo trasmesse in massima parte alla corteccia cerebrale, ed il tragitto che esse compiono, per raggiungere i centri corticali, costituisce le vie olfattive. Lo studio di queste vie comprende il bulbo, il peduncolo e le radici olfattive.

Bulbo olfattivo.

Il bulbo olfattivo (figura 1356,¹) è un rigonfiamento di forma ovale, depresso in senso antero-posteriore e coll'asse maggiore diretto dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro. Occupa la fossa olfattiva; colla sua faccia anteriore, convessa in ogni senso, corrisponde alla lamina cribrosa e colla posteriore al lobulo frontale, dal quale in parte è separato dalla

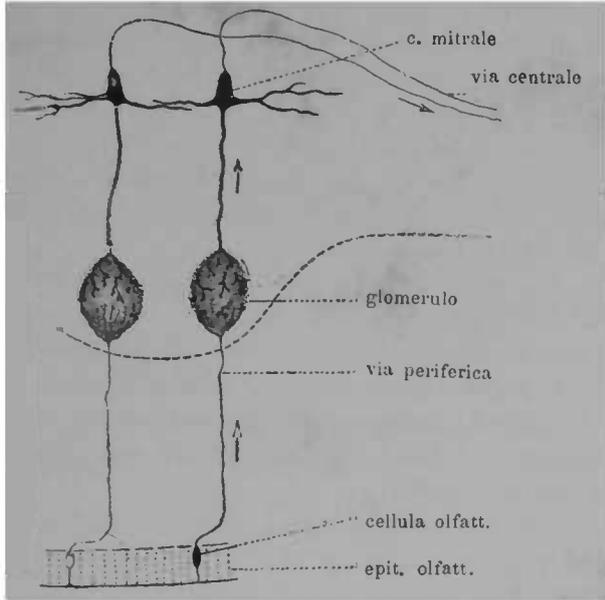


Fig. 1417. — Tragitto delle vie olfattive. Figura schematica (Charpy).

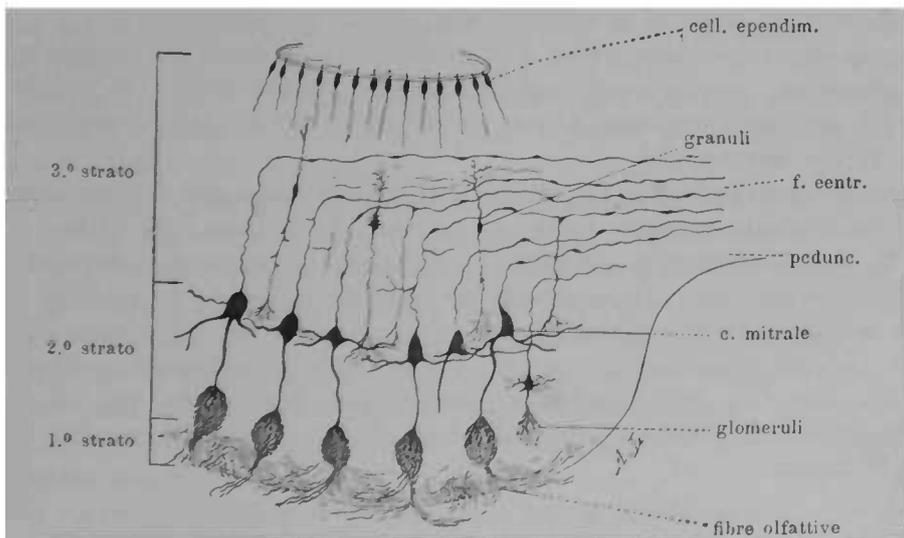


Fig. 1418. — Struttura del bulbo olfattivo. Taglio longitudinale. Figura schematica (Charpy),

tenda olfattiva. Negli equini ha una lunghezza media di mm. 40, una larghezza di mm. 22 ed una grossezza di 15; presentasi di colorito grigio

e di consistenza molle; nella parte mediana è percorso da un canale, il quale comunica, come già sappiamo, col ventricolo laterale del cervello.

Nei nostri animali si presenta costituito, secondo Van Gehuchten, da tre strati, disposti concentricamente l'uno all'altro, i quali, procedendo dalla periferia al centro, sono: uno superficiale o fibrillare, uno medio o delle cellule mitrali ed uno profondo o midollare (fig. 1418).

Strato superficiale. — Il primo strato è formato dalle fibre olfattive provenienti dalle cellule olfattive della mucosa nasale, che alla superficie vengono a formare un vero e proprio plesso per penetrare quindi e terminarsi nella zona esterna dello strato medio.

Strato medio. — Lo strato medio, che prende anche il nome dalle cellule mitrali che ne costituiscono la parte fondamentale, viene ancora suddiviso in tre zone e cioè:

a) una *esterna* o *glomerulare*, caratterizzata da piccole masse sferoidali, *glomeruli olfattivi*, disposte in due o tre piani e risultanti da un intreccio di fibrille nervose. Alla formazione di ciascun glomerulo concorre da una parte l'arborizzazione terminale di una fibra olfattiva, dall'altra quella di un prolungamento protoplasmatico di una cellula mitrale; esso quindi rappresenta il punto di riunione di due elementi nervosi, la cellula mitrale e la cellula olfattiva;

b) una *zona interna*, formata da un unico strato di grosse cellule, dette per la loro forma *mitrali*, che emettono un prolungamento nervoso e dei prolungamenti protoplasmatici; il primo si porta in direzione centrale; degli altri, alcuni si staccano lateralmente per mettersi in rapporto con prolungamenti corrispondenti delle cellule vicine, ed uno, detto anche *basale*, molto più voluminoso degli altri, si porta alla zona precedente, dove termina con un'arborizzazione, la quale, unitamente a quella di una fibra olfattiva, dà origine, come si è visto or ora, ad un glomerulo;

c) una *zona intermedia* o *molecolare*, compresa fra le cellule mitrali ed i glomeruli, costituita: da prolungamenti di cellule mitrali, da cellule nervose di piccole dimensioni aventi lo stesso significato delle cellule mitrali e da cellule nevrogliche.

Strato profondo. — Lo strato profondo è quello che trovasi a limitare la cavità centrale e risulta formato: da fibre mieliniche delle cellule mitrali e della zona intermedia destinate a formare il peduncolo olfattorio, fra le quali alcune, per la commessura bianca anteriore, si portano da un bulbo all'altro, *fibre commessurali*; da elementi, il cui significato è incerto, aventi piccole dimensioni, *granuli*, ricchi di prolungamenti protoplasmatici, ma privi di prolungamento cilindricale; finalmente, più all'interno, da uno strato di cellule endodermali, disposte in una sola serie, che tappezzano la cavità.

Peduncolo olfattivo.

Al bulbo olfattivo fa seguito il *peduncolo olfattivo* (benderella olfattoria, tratto olfattorio), il quale dalla estremità inferiore del bulbo si dirige caudalmente sulla faccia ventrale dell'emisfero corrispondente, contenuto in

una speciale doccia, *solco olfattivo*, per raggiungere lo spazio perforato, dove si divide in due branche principali, *radici*, una esterna ed una interna. Negli equini presenta una lunghezza media di mm. 9 ed una larghezza di mm. 15; in sezione trasversa è quasi circolare.

Esso risulta formato da due strati disposti concentricamente l'uno all'altro, in modo da circoscrivere un canale centrale, che anteriormente mette capo nel bulbo olfattivo, posteriormente si apre all'estremità orale del corno frontale del ventricolo laterale. Lo strato esterno è costituito di sostanza grigia, attorno alle cui cellule si ha la terminazione di alcune fibre olfattorie o delle loro collaterali; l'interno è costituito da fibre nervose provenienti dalle cellule mitrali o da quelle della zona intermedia; di queste, alcune, sempre per la commessura anteriore, si portano al lato opposto, *fibre commesurali*, la maggior parte invece va a formare le radici olfattive.

Radici olfattive.

Le radici olfattive vanno distinte in esterna, interna ed accessorie.

La *radice esterna (circonvoluzione olfattiva esterna)* è più voluminosa dell'interna, si dirige caudalmente, descrivendo una leggera curva a concavità mediale, per terminarsi alla circonvoluzione ippocampica. Ha una lunghezza di mm. 35 ed una larghezza di mm. 11, si presenta di colorito grigio e risulta anch'essa formata da due strati concentrici, uno esterno, grigio, ed uno interno di sostanza bianca.

La *radice interna (circonvoluzione olfattiva interna)*, molto meno voluminosa della precedente, si dirige pure caudalmente, ma verso la parte mediana, alla faccia interna dell'emisfero, dove si termina, al disotto del corpo calloso, nel così detto *croccicchio olfattorio* di Broca, spazio situato alla faccia mediale dell'emisfero al disotto del ginocchio del corpo calloso e così chiamato perchè comune a diverse parti dell'apparato olfattorio, quali l'estremità anteriore della circonvoluzione crestatata, la radice olfattiva interna e la benderella diagonale.

Oltre queste due principali radici, se ne hanno ancora altre due *accessorie*, e cioè una mediana ed una superiore. La *mediana* nasce dallo spazio triangolare limitato dalle due precedenti radici, *trigono olfattorio*, si porta quindi all'indietro per perdersi nello spazio perforato anteriore. Risulta formata in parte da fibre che si portano al bulbo del lato opposto (fibre commesurali) ed in parte da fibre, che, dopo di essersi incrociate con quelle dell'altro lato, si portano al lobo temporale, dando luogo così alla formazione di un chiasma a decussazione parziale (chiasma olfattivo), in tutto comparabile al chiasma ottico.

La *radice superiore* si origina pure fra la radice esterna e la interna e si porta in alto per perdersi nelle circonvoluzioni orbitarie.

Spazio perforato anteriore. — Si indica con tale denominazione (fig. 1356, ^A) uno spazio triangolare limitato dalle due radici olfattive, esterna ed interna, e percorso, posteriormente, da una benderella trasversale, conosciuta colla denominazione di *benderella diagonale*.

Centri corticali olfattori.

La maggior parte delle fibre olfattive, che costituiscono le radici ora accennate, vanno a terminarsi alla corteccia cerebrale e cioè: quelle che formano la radice esterna vanno alla circonvoluzione dell'ippocampo (centro ippocampico) e secondo Zuckerkandl al corno di Ammone; quelle della radice interna al crocicchio olfattorio (centro calloso); si hanno inoltre le fibre della radice superiore che vanno al lobo orbitario (centro olfattorio anteriore od orbitale) e finalmente parte di quelle della radice media va alla corteccia del lobo temporale (centro temporale).

II. — Nervo ottico (*nervus opticus*).

Il secondo paio o nervo ottico è annesso al senso della vista; giova però far notare che il cordone nervoso che gli anatomici indicano con tal nome non è un nervo nel vero senso della parola; infatti esso non porta

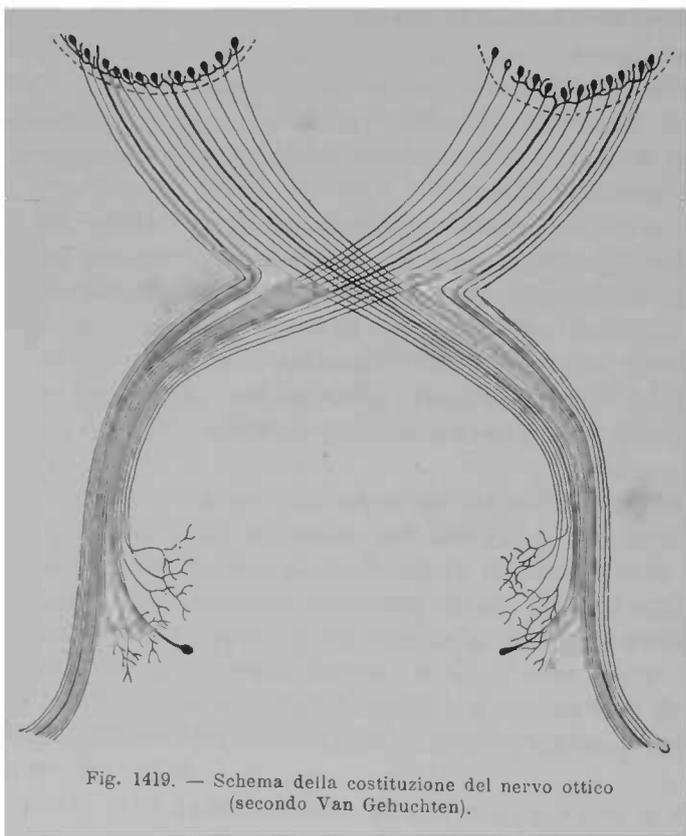


Fig. 1419. — Schema della costituzione del nervo ottico (secondo Van Gehuchten).

ai centri le impressioni direttamente raccolte alla periferia, ma bensì quelle che gli arrivano per mezzo di neuroni periferici e più precisamente dalle cellule bipolari che si trovano nella parte mediana della retina e che per il loro significato possono paragonarsi alle cellule dei gangli spinali. Queste cellule infatti sono provviste di due prolungamenti, dei quali uno protoplasmatico, che riceve le impressioni luminose dei bastoncini e coni, ed uno cilindressile, il quale si esaurisce, dopo un decorso di qualche decimo di millimetro, con un'arborizzazione ter-

minale attorno alle grandi cellule gangliari dello strato medio della retina stessa. Questi ultimi elementi formano l'origine dei cilindressili destinati a costituire il nervo ottico, il quale pertanto ha il valore ed il significato di una via centrale, come lo dimostra la sua struttura ed ancor più il suo modo di sviluppo.

Vie ottiche.

Il nervo ottico ha dunque la sua origine reale dalle grandi cellule ganglionari della retina, i cui cilindrassili si portano alla papilla ottica, attraversano i fori della lamina cribrosa per uscire poi medialmente al polo posteriore dell'occhio e riunirsi quindi in un solo cordone nervoso, il quale attraversa la parte retrobulbare dell'orbita, e per il foro ottico arriva alla parte anteriore del chiasma.

Chiasma

(*chiasma opticum*).

Il chiasma (fig. 1356) è una laminetta di forma quasi quadrangolare, che corrisponde da un lato alla fossetta chiasmatica, dall'altro al *terzo ventricolo*; ai suoi due angoli anteriori arrivano i nervi ottici (^{II,II}), mentre dai posteriori si staccano le due benderelle ottiche (^{II,II}).

Le fibre nervose del nervo ottico, giunte al chiasma, in parte si continuano colla benderella del medesimo lato, in parte passano alla benderella del lato opposto, incrociandosi quindi colle corrispondenti dell'altro lato (*fascio incrociato*). Le prime provengono dal terzo interno della retina, le altre, molto più numerose, dai due terzi esterni.

Benderella ottica (*tractus opticus*).

La benderella ottica è una laminetta di sostanza bianca, della larghezza di circa 6 mm., la quale, partendo, come si è visto or ora, dall'angolo poste-

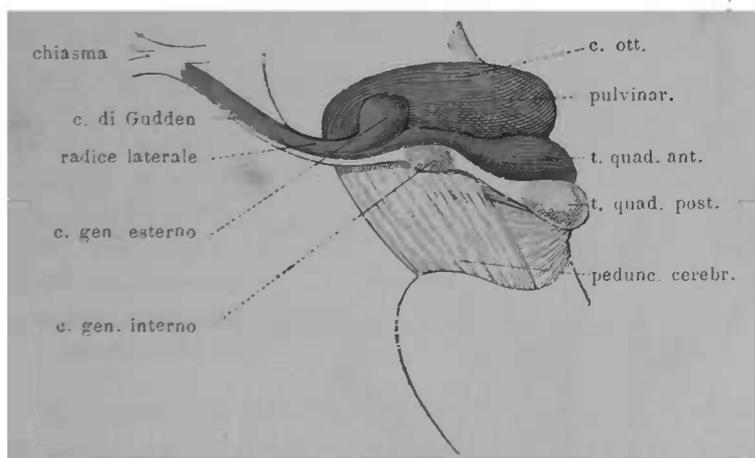


Fig. 1420. — Radici e centri ganglionari ottici.

Faccia laterale sinistra del tronco cerebrale. La parte ottica è colorata in azzurro (Charpy).

riore esterno del chiasma, si dirige caudalmente e lateralmente, circonda quindi il peduncolo cerebrale corrispondente e si porta ai corpi genicolati, dividendosi in due radici, una mediale ed una laterale (fig. 1420). Risulta

formata dal fascio diretto del medesimo lato e dal crociato del lato opposto, ai quali si aggiunge un fascio commessurale (*commessura di Gudden*) costituito da fibre che vanno dal corpo genicolato interno di un lato a quello del lato opposto, correndo al lato mediale della benderella stessa e caudalmente al chiasma.

La *radice mediale (radix medialis)* va al corpo genicolato interno e quindi ai tubercoli quadrigemini posteriori, essa però non appartiene alle vie ottiche, essendo costituita interamente dalle fibre della commessura di Gudden. La *radice laterale (radix lateralis)*, la quale risulta formata da fibre retiniche, dirette ed incrociate, si termina al talamo ottico, al corpo genicolato esterno e, per mezzo del braccio congiuntivale esterno, arriva al tubercolo quadrigemino anteriore.

I talami ottici, i corpi genicolati esterni ed i tubercoli quadrigemelli anteriori rappresentano pertanto i centri ottici primari, che sono poi riuniti ancora al centro ottico corticale del lato corrispondente.

Centri corticali.

Dal corpo genicolato esterno, dal talamo ottico e forse in piccola parte

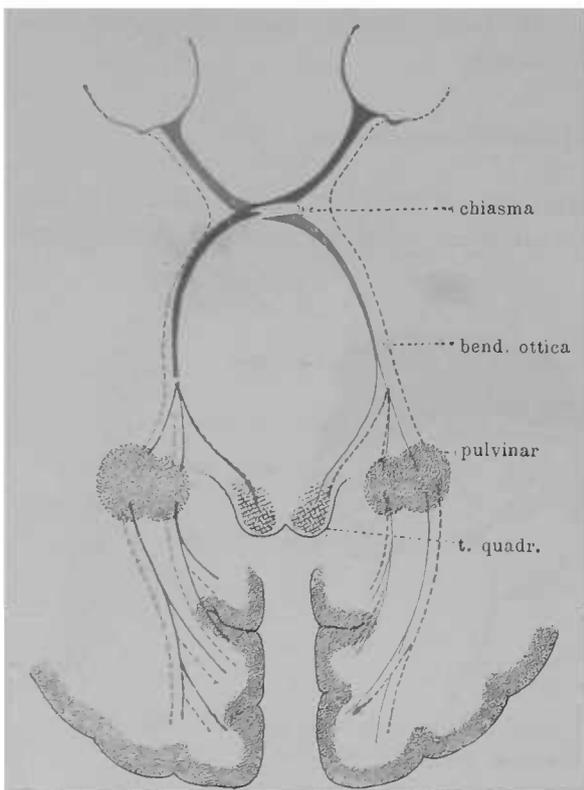


Fig. 1421. - Disposizione d'insieme delle vie ottiche (schema). Il fascio temporale è indicato con punti; il fascio nasale con un tratto pieno (Charpy).

dal tubercolo quadrigemello anteriore si originano fibre, le quali nel loro insieme costituiscono la *radiazione ottica o fascio di Gratiolet*, che, per la capsula interna e per il centro ovale, arriva sulla faccia interna del lobo occipitale, dove risiede il centro della visione.

Delle fibre che originano dai tubercoli quadrigemelli anteriori solo poche contribuiscono a formare le radiazioni ottiche, mentre la maggior parte, per la protuberanza ed il bulbo, va ai nuclei dei nervi; patetico, oculo-motore esterno e oculo-motore comune, costituendo così una via riflessa.

III.

Oculo-motore comune

(*nervus oculo-motorius*).

Il nucleo d'origine del terzo paio (fig. 1422) trovasi al disotto dei tubercoli quadrigemelli nella calotta peduncolare e vicinissimo alla linea mediana, e si confonde poste-

riormente con quello del lato opposto. Dal loro nucleo d'origine le fibre si dirigono in basso, descrivendo una curva a concavità interna, e, dopo aver attraversato la benderella longitudinale, il nucleo rosso ed il *locus niger*,

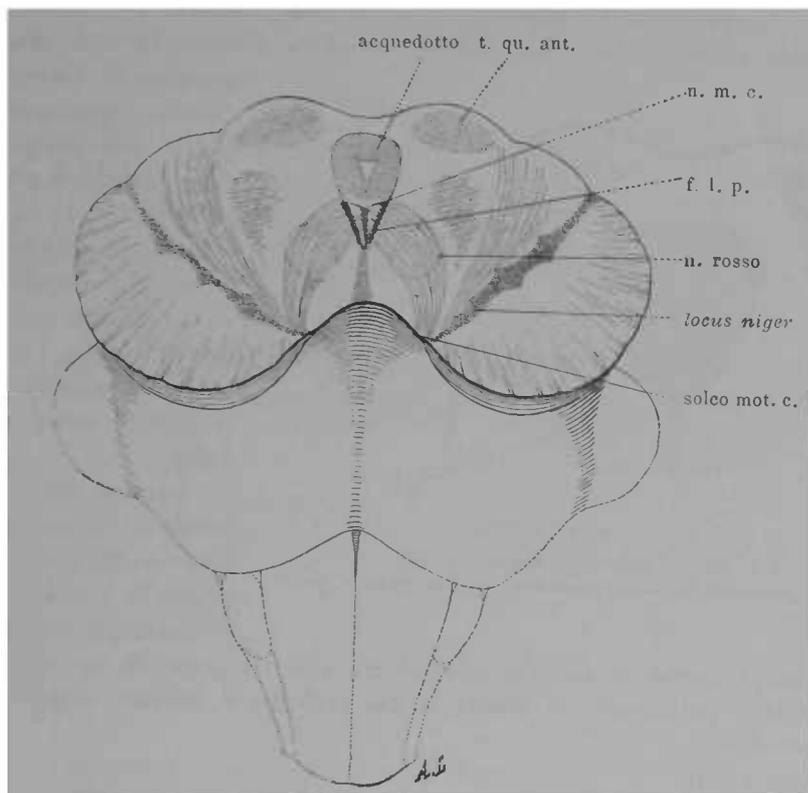


Fig. 1422. — Origine del nervo oculo-motore comune.
Taglio del peduncolo cerebrale, passante per i tub. quadr. anteriori (Charpy).

appaiono nel solco ad esse destinato, che trovasi, come già si è visto, alla faccia ventrale del peduncolo cerebrale. Si deve notare che negli animali una parte delle fibre del terzo paio sono incrociate. Al nucleo d'origine del terzo paio arrivano fibre dal fascio genicolato, come pure fibre delle vie ottiche ed acustiche per i movimenti riflessi.

IV. — **Nervo patetico** (*nervus trochlearis*).

Il nucleo d'origine del patetico (fig. 1423) è situato immediatamente all'indietro di quello del precedente, al disotto e leggermente di lato all'acquedotto di Silvio nella calotta pedunculare. Dal loro nucleo d'origine le fibre del quarto si dirigono in alto e verso la linea mediana, con una curva a concavità interna, e, dopo essersi incrociate interamente con quelle del lato opposto, emergono dietro i tubercoli quadrigemini posteriori, di lato al frenulo della valvola di Vieussens. Come per il precedente, a questo nucleo arrivano fibre dal fascio motore volontario e dalle vie ottiche ed acustiche.

V. — **Nervo trigemino** (*nervus trigeminus*).

Il trigemino è un nervo misto destinato alla faccia, e risulta pertanto costituito da due radici, una sensitiva ed una motrice.

Radice sensitiva. — La radice sensitiva prende la sua origine dal ganglio di Gasser, le cui cellule, analogamente a quelle dei gangli spinali, sono fornite di un prolungamento a T, di cui una branca, periferica, concorre alla formazione dei vari rami da cui risulta il nervo stesso, l'altra, centrale, è destinata a formare la radice sensitiva (figura 1424).

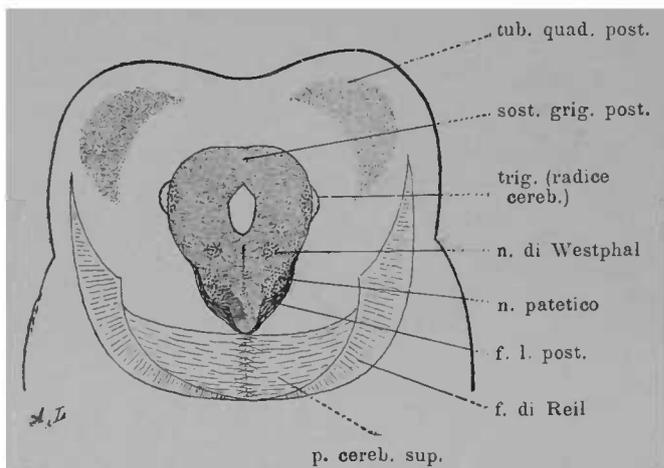


Fig. 1423. — Origine del nervo patetico.

Sezione del peduncolo cerebrale, passante per i tub. quad. posteriori (Charpy).

Quest'ultima, in tal modo originatasi, dopo breve tragitto, tocca il ponte di Varolio, nel quale s'immerge per raggiungere principalmente il *nucleo gelatinoso*, che rappresenta la continuazione della sostanza gelatinosa di Rolando del midollo e trovasi situato lateralmente nel bulbo, dove, come già si è visto, determina una leggera sporgenza, conosciuta colla denominazione di *tubercolo cinereo di Rolando*.

Oltre il nucleo principale ora accennato, se ne avrebbero altri accessori, e cioè: il *nucleo mediano*, che sembra non essere altro che una dipendenza del precedente; il *locus coeruleus* e finalmente un

nucleo cerebellare. Da questi nuclei origina la via sensitiva centrale del trigemino, le cui fibre si portano al nastro di Reil, dopo essersi incrociate con quelle del lato opposto.

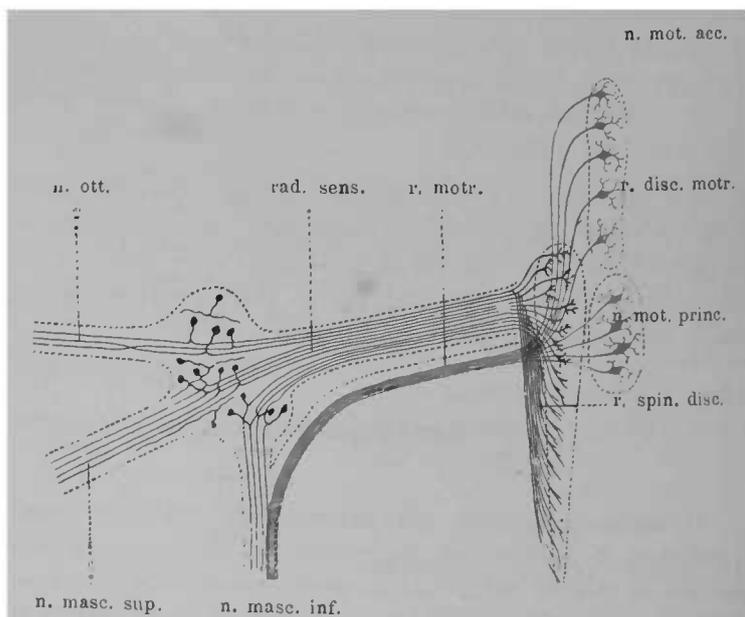


Fig. 1424. — Schema delle origini reali e della costituzione del trigemino (Van Gehuchten).

Radice motrice. — La radice motrice ha due nuclei d'origine: il *masticatore* e l'*accessorio* (fig. 1425).

Il *nucleo masticatore* trovasi situato profondamente nella calotta pro-

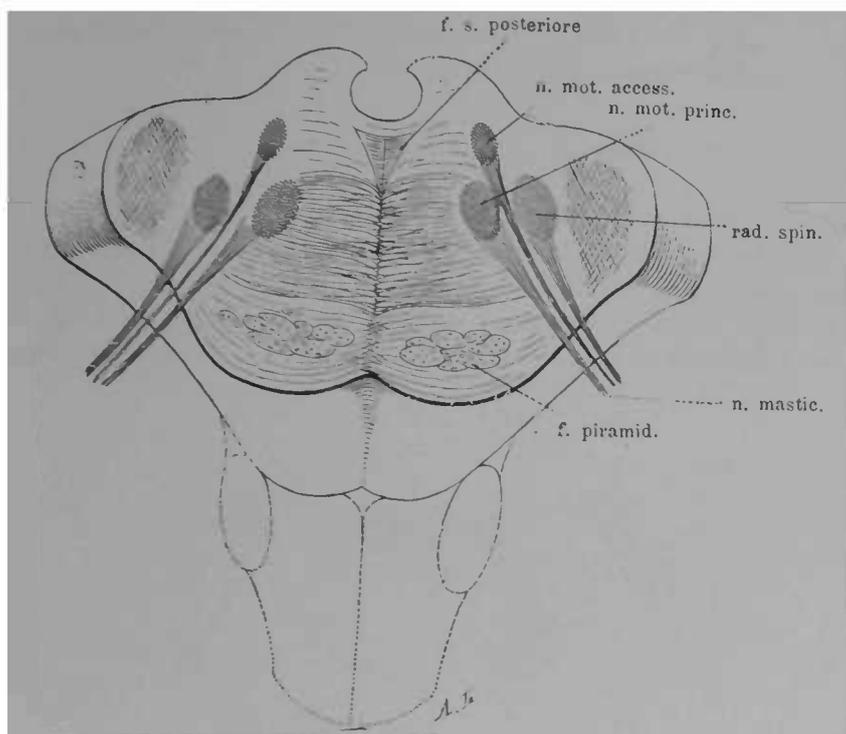


Fig. 1425. — Nucleo di origine e di terminazione del nervo trigemino.
Sezione passante per la parte superiore della protuberanza (Charpy).

tuberanziale, al lato mediale del nucleo gelatinoso che sorpassa in avanti, posteriormente si continua con quello del facciale.

Il *nucleo accessorio* è rappresentato da una esile lamina cellulare, che incomincia innanzi e di lato al precedente e si prolunga sino ai corpi quadrigemini anteriori.

A questi nuclei giungono fibre incrociate dalla zona motrice della corteccia cerebrale, per mezzo del fascio genicolato.

VI. — Oculo-motore esterno (*nervus abducens*).

Il sesto è un nervo interamente motore, destinato quasi interamente al muscolo retto esterno. Il suo nucleo d'origine (fig. 1426) è circondato dal ginocchio del facciale e corrisponde all'*eminencia teres*, che già abbiamo visto fare sporgenza nel pavimento del quarto ventricolo; da questo punto le radici si portano in basso e leggermente in fuori per arrivare alla superficie ventrale del bulbo, e precisamente alla parte anteriore del solco laterale.

A questo nucleo giungono fibre dalla via motrice corticale, ed altre dalle vie ottiche ed acustiche; queste ultime sono in rapporto coi movimenti riflessi,

VII. — **Nervo facciale** (*nervus facialis*).

Il settimo paio è un nervo motore, destinato ai muscoli della faccia; ad esso però va unito un piccolo ramo sensitivo, conosciuto colla denominazione di *nervo intermediario di Vrisberg*.

Facciale propriamente detto.

Il facciale propriamente detto prende la sua origine reale da un nucleo situato profondamente nella calotta protuberanziale, al disotto del nucleo masticatore, all'infuori di quello dell'oculo-motore esterno (fig. 1426). Le fibre che nascono da questo centro si portano verso il nucleo dell'oculo-motore esterno, che circondano ad ansa (ginocchio), contribuendo così alla formazione

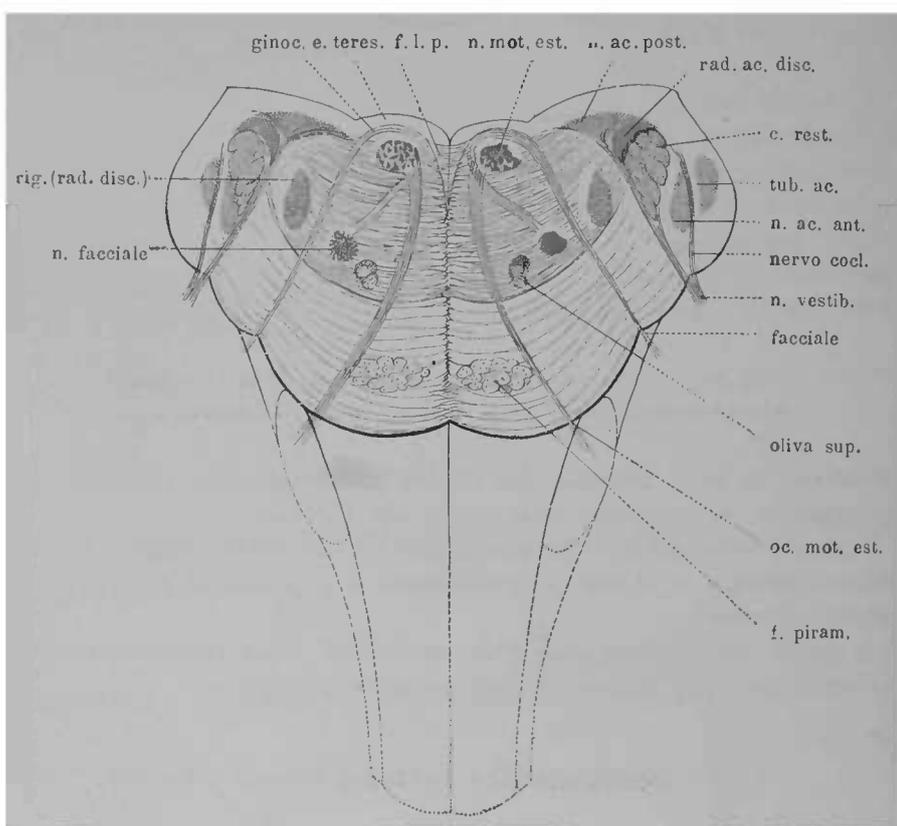


Fig. 1426. — Origine del nervo facciale e del nervo oculo-motore esterno.
Sezione trasversale della protuberanza, passante per l'eminenza teres (Charpy).

dell'*eminencia teres*, che osservasi nel pavimento del quarto ventricolo: si dirigono quindi all'indietro ed in fuori per apparire ai lati del corpo trapezoide.

Oltre questa origine principale, ne è stata ammessa una secondaria dalla parte posteriore del nucleo dell'oculo-motore esterno, al quale fornirebbe le fibre destinate al frontale ed orbicolare (nervo facciale superiore,

in contrapposto delle altre che costituiscono il facciale inferiore). Dagli studi però di Van Gehuchten e Marinesco pare dimostrato che il nucleo del facciale sia costituito solo dal principale testè descritto, il quale si dividerebbe in nuclei secondari.

A questo nucleo arrivano fibre incrociate del fascio genicolato.

Intermediario di Vrisberg.

L'intermediario di Vrisberg (XIII paio di Sapolini) prende la sua origine dal ganglio genicolato (fig. 1427), che è analogo ad un ganglio spinale. Le sue cellule mandano i prolungamenti periferici alla corda del timpano, i centrali al bulbo, dove arrivano fra la radice motrice precedente e l'acustico, e da qui vanno all'ala grigia ed alla parte superiore del nucleo solitario

Da questi nuclei partono fibre che, dopo essersi incrociate con quelle del lato opposto, vanno al nastro di Reil.

VIII.

Nervo acustico (*nervus acusticus*).

L'ottavo paio è il nervo del senso dell'udito, destinato all'orecchio interno. Nonostante esso venga considerato come un solo cordone nervoso tutta via risulta formato

da due distinte parti: il *nervo vestibolare* ed il *cochleare*, che sono bensì fusi insieme all'entrata del condotto uditivo, ma hanno origine, terminazione e probabilmente funzioni diverse.

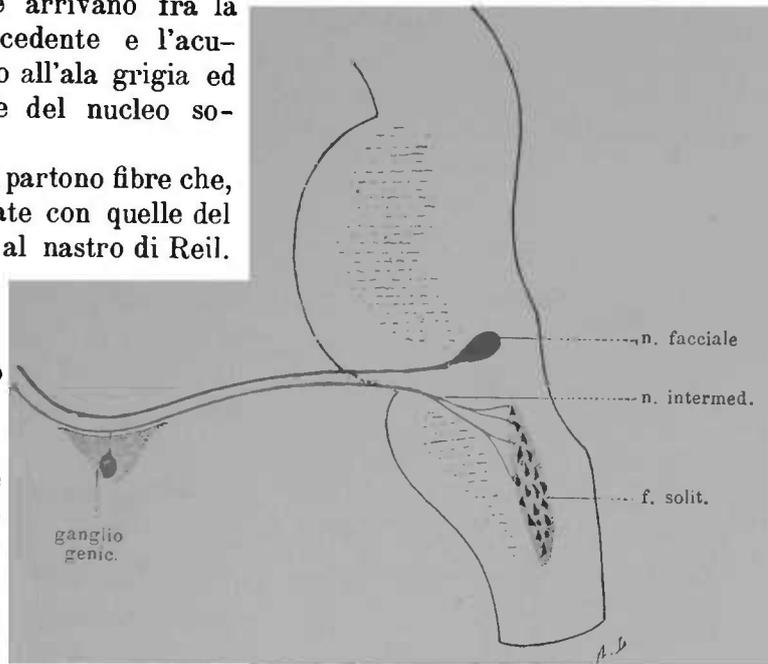


Fig. 1427. — Nervo intermediario di Vrisberg Figura schematica (Charpy).

Nervo vestibolare.

Il *nervo vestibolare* (fig. 1428) è destinato al vestibolo ed ai canali semicircolari; esso trae la sua origine reale nell'orecchio interno dal ganglio di Scarpa, le cui cellule, a guisa di quelle dei gangli spinali, emettono un prolungamento periferico, destinato alle macule acustiche, ed uno centrale che va al bulbo. I prolungamenti centrali nel loro insieme costituiscono la radice vestibolare od anteriore, la quale raggiunge il bulbo alla parte anteriore del corpo trapezoide, penetra quindi nella protuberanza, e

quivi, dirigendosi in alto ed all'indietro, raggiunge il pavimento del quarto ventricolo, dove ciascuna fibra si divide in due branche: una ascendente ed una discendente.

I nuclei terminali sono, per le branche ascendenti, vari, e cioè: il *nucleo posteriore*, il *nucleo di Deiters* e di *Bechterew*.

Il *posteriore*, detto anche *dorsale interno*, *triangolare* o *principale*, occupa il pavimento del quarto ventricolo e corrisponde all'ala bianca esterna, è di forma triangolare e le strie acustiche lo dividono in metà.

Il *nucleo di Deiters* o *dorsale esterno* è situato in fuori del precedente; un po' più all'indietro si trova il *nucleo di Bechterew*.

Le branche discendenti si portano caudalmente sul bulbo sino al livello dell'incrocio del nastro di Reil, esse si terminano in un nucleo allungato (*nucleo discendente*) situato sui lati del bulbo e la cui estremità caudale si prolunga sino ai nuclei di Burdach e di Goll.

I nuclei ora brevemente accennati presentano numerosi rapporti con altre parti dell'encefalo, e così, per accennare solo alle principali, dal nucleo

posteriore si originano numerose fibre (*fascio acustico cerebellare*) destinate al cervelletto, altre, pure provenienti da questo nucleo e da quello di Deiters, vanno alla sostanza reticolare, e da qui al nastro di Reil, altre principalmente dal nucleo di Deiters vanno al nucleo dell'oculo-motore esterno.

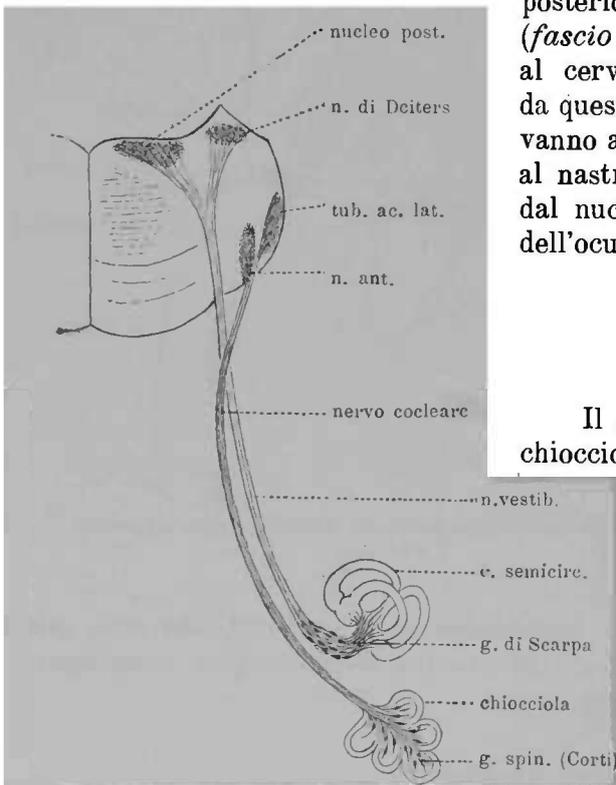


Fig. 1428. — Origini e terminazioni del nervo acustico
Figura schematica (Charpy).

Nervo cocleare.

Il *nervo cocleare* è destinato alla chiocciola, esso prende la sua origine dal ganglio di Corti (fig. 1428), le cui cellule emettono un prolungamento periferico che si termina fra le cellule epiteliali sensoriali ed uno centrale, il quale concorre alla formazione della radice cocleare o posteriore, che raggiunge il bulbo subito indietro alla precedente. Si porta in alto ed all'indietro, circonda il corpo restiforme

e si termina ne' suoi due nuclei terminali, il *nucleo anteriore* ed il *tubercolo acustico laterale*.

Il *nucleo anteriore* è situato sul lato ventro-laterale del corpo restiforme, fra la radice cocleare e vestibolare. Il *tubercolo acustico* è situato lateralmente e superiormente al precedente, di cui non ne è che una dipendenza.

Dal nucleo anteriore si originano fibre che si portano in dentro all'oliva superiore dello stesso lato, e da questa, dopo essersi incrociate sulla linea mediana, all'oliva del lato opposto. L'insieme di queste fibre costituisce il corpo trapezoide. Dal tubercolo acustico si partono fibre (*strie acustiche*) le quali circondano i corpi restiformi per terminarsi in parte all'oliva superiore dello stesso lato, in parte a quella del lato opposto. Dalle olive prende origine il *fascio acustico centrale* o *nastro di Reil laterale*, che, dapprima a ridosso del nastro di Reil, se ne separa più innanzi, per raggiungere il lato esterno dei tubercoli quadrigemini posteriori. Da questo punto, le fibre del fascio acustico in maggior parte si terminano al tubercolo quadrigemino posteriore dello stesso lato e del lato opposto, e qualcuna anche agli anteriori pure dei due lati; queste ultime sono in rapporto coi movimenti riflessi, poichè dai tubercoli quadrigemini anteriori partono fibre che agiscono sui nuclei d'origine dei nervi motori dell'occhio, del facciale e dei nervi cervicali. Le rimanenti fibre del fascio acustico si portano alla sfera uditiva della corteccia. Il fascio acustico contiene fibre discendenti a significato incerto.

IX. — **Nervo glosso-faringeo** (*nervus glosso-pharyngeus*).

Il glosso-faringeo è un nervo misto, destinato alla parte posteriore della lingua ed alla faringe.

Radice sensitiva. — La radice sensitiva prende la sua origine dal ganglio di Andersch (v. *Nervi cranici*), il quale ha, come i precedenti, il significato di un ganglio spinale.

Da questo ganglio le fibre centrali si portano in alto ed all'indietro, per raggiungere la loro origine apparente ai lati del bulbo (fig. 1358); allora si dirigono caudalmente, dividendosi poi ciascuna in due branche: una ascendente, breve, ed una discendente, lunga. La prima si termina all'ala grigia (fig. 1429), mentre la seconda si porta in basso per finire nel *fascicolo solitario*. Questo si presenta come un sottile cordoncino, che sembra rappresentare la continuazione, nel bulbo, della sostanza gelatinosa di Rolando, incomincia al difuori dell'ala grigia e si prolunga in basso, avvicinandosi alla linea mediana, per terminarsi in vicinanza dell'incrocio sensitivo.

Radice motrice. — Le fibre motrici traggono la loro origine dal nucleo ambiguo, il quale trovasi situato profondamente nella sostanza reticolare del bulbo, da dove le fibre si dirigono in alto, dando luogo ad una curva (ginocchio), analoga a quella che descrive il facciale, per raggiungere la radice sensitiva (fig. 1429). Tanto il nucleo terminale, come il nucleo d'origine si trovano in rapporto colla corteccia cerebrale; dal primo traggono origine fibre che, dopo essersi incrociate con quelle dell'altro lato, si uniscono al nastro di Reil: al secondo arrivano fibre dal fascio genicolato.

X. — **Pneumogastrico e vago** (*nervus vagus*).

Il decimo paio, nervo vago o pneumogastrico, è un nervo misto, destinato all'apparecchio respiratorio, allo stomaco, alla prima parte dell'intestino ed al cuore.

Radice sensitiva. — La radice sensitiva trae la sua origine reale dal

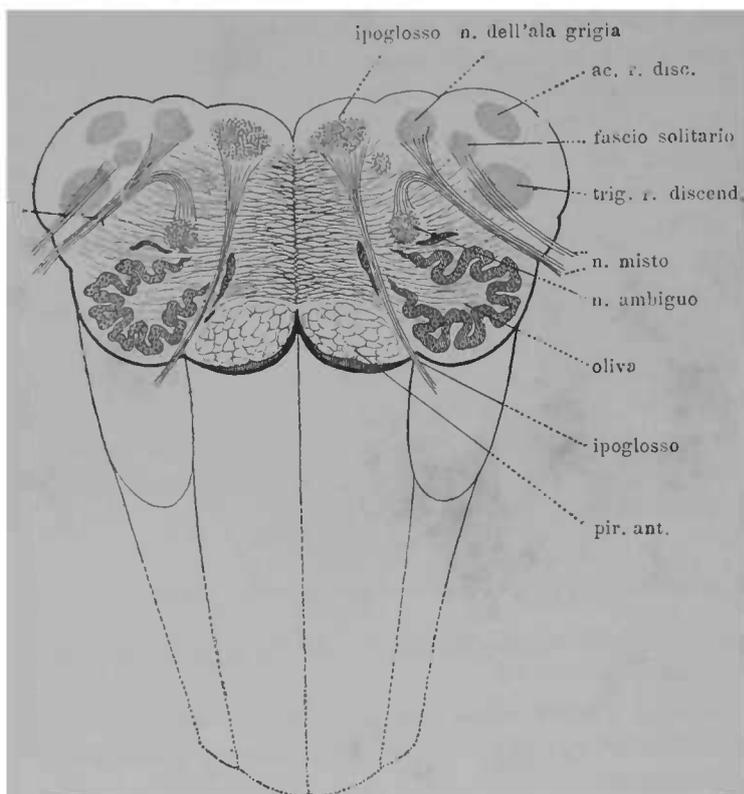


Fig. 1429. — Origini del nervo ipoglosso e del pneumogastrico.

Taglio trasversale per la parte superiore dell'oliva. Ingrandimento di tre volte, secondo Van Gehuchten. Il nucleo dell'ala grigia è il nucleo dorsale motore del pneumogastrico (Charpy).

ganglio giugulare (vedi *Nervi cranici*), dal quale le fibre centrali, destinate a formarla, raggiungono l'origine apparente del nervo, comportandosi esattamente come quelle della radice sensitiva del IX paio, si terminano cioè all'ala grigia ed al fascicolo solitario.

Radice motoria.

— La radice motoria ha la medesima origine della corrispondente del glosso-faringeo cioè dal nucleo ambiguo (figura 1429).

Il nucleo terminale della radice sensitiva ed il nucleo d'origine della radice motrice con-

traggono i medesimi rapporti colla corteccia che i precedenti.

XI. — Spinale od accessorio (*nervus accessorius*).

L'undecimo paio, od accessorio di Willis, è un nervo esclusivamente motore, che risulta formato da due parti distinte, delle quali una è di origine bulbare, l'altra midollare.

Radice bulbare. — La radice bulbare prende la sua origine dalla parte posteriore del nucleo ambiguo, dal quale già abbiamo visto staccarsi la parte motrice del glosso-faringeo e del vago (fig. 1429); le sue fibre si portano quindi come quelle di questo ultimo in basso ed all'indietro, per apparire, ai lati del bulbo, nel solco collaterale posteriore, subito al disotto del precedente. Secondo Van Gehuchten originerebbe invece dall'ala grigia.

Radice midollare. — La porzione midollare ha la sua origine reale nelle corna ventrali del midollo e precisamente dal nucleo cellulare ventrolaterale (fig. 1430), incominciando dietro il primo paio cervicale sino al quinto. Dal loro punto di origine le fibre si dirigono dapprima in fuori, poscia

in avanti per un breve tratto, per attraversare quindi il cordone laterale e portarsi nel solco collaterale posteriore, dove risiede l'origine apparente del nervo. In questo loro percorso quindi vengono a descrivere una specie di Z (fig. 1431).

Ai nuclei d'origine ora accennati arrivano, come al solito, fibre del fascio motore.

XII. — Ipoglosso (*nervus hypoglossus*).

Il XII paio od ipoglosso è un nervo esclusivamente motore, destinato ai muscoli della lingua.

Il suo nucleo d'origine (fig. 1429) è rappresentato dalla continuazione del gruppo cellulare interno delle corna ventrali del midollo. Trovato circondato da un ricchissimo plesso periferico che gli conferisce il colorito bianco; corrisponde all'ala bianca interna, che già abbiamo visto trovarsi alla parte posteriore del pavimento del quarto ventricolo, ed è situato di lato al rafe mediano e contiguo quindi a quello del lato opposto. Oltre questo nucleo principale si avrebbe un nucleo accessorio, situato in basso ed all'esterno del precedente.

Le fibre da questi nuclei d'origine si portano in basso ed all'infuori per raggiungere l'origine apparente del nervo.

Questi nuclei sono in rapporto colla via piramidale, ricevono ancora fibre dai nuclei del trigemino, del glosso-faringeo, dal pneumogastrico e dalla benedirella longitudinale; queste ultime sono in rapporto coi movimenti riflessi.

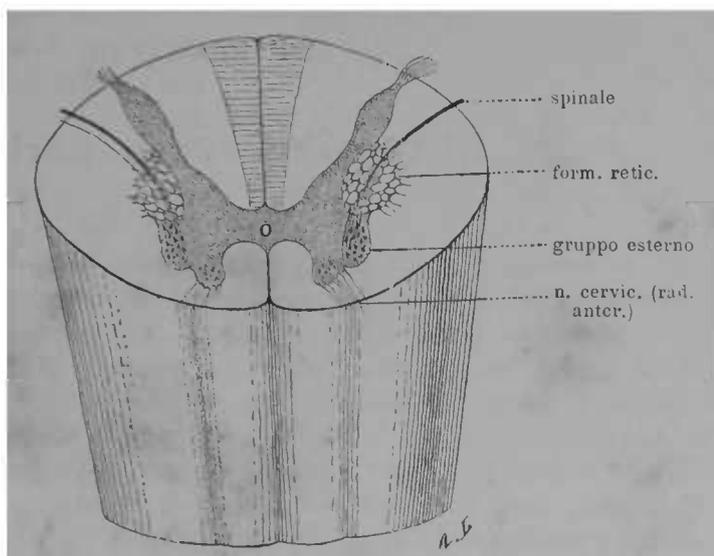


Fig. 1430. — Nucleo di origine dello spinale midollare.
Sezione passante a livello del secondo nervo cervicale (Charpy).

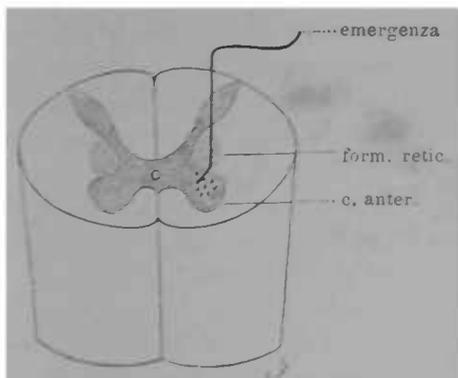


Fig. 1431. — Tragitto intramidollare delle radici dello spinale.
Disposizione a Z (Charpy).

CAPITOLO III.

Sistema nervoso periferico.

Il sistema nervoso periferico è costituito da un complicato sistema di cordoni, *nervi*, a cui si trovano annesse delle piccole intumescenze, *gangli*.

Nervi. — I nervi sono destinati a collegare i vari organi col neurasse e coi gangli; ed hanno l'ufficio di portare le impressioni dall'ambiente esterno ai centri nervosi, e da questi alla periferia le incitazioni motorie e secretorie, onde per queste loro proprietà vennero distinti in *sensitivi*, *motori* e *secretori*. Una tale divisione però, basata su criteri puramente fisiologici, non può essere adottata in anatomia descrittiva, essendo in realtà i nervi per la maggior parte *misti*, onde è tuttora universalmente accettata l'antica divisione proposta dal Willis in *cranici* e *spinali*.

Origine. — I nervi, qualunque sia la categoria a cui appartengono, presentano, come già abbiamo visto, un'origine apparente ed un'origine reale. La prima è situata sempre alla superficie del neurasse; la seconda, che viene data dai gruppi cellulari destinati a fornire i prolungamenti protoplasmatici o cilindrassili costituenti i nervi stessi, trovasi nel neurasse per i nervi di moto, nei gangli per i nervi sensitivi e contemporaneamente nel primo e nei secondi per i nervi misti (vedi cap. II, origini e terminazioni reali dei nervi).

Numero. — I nervi sono organi pari, e, tranne rare eccezioni, disposti simmetricamente nelle due metà del corpo. Nel cavallo sono in numero di 54 o 55 paia, distinti in 12 cranici e 42 o 43 spinali.

Forma. — Nei nostri grandi animali i tronchi nervosi principali sono di regola appiattiti a guisa di nastri, con una larghezza che può raggiungere sino 3 - 4 cm.; i secondari hanno di solito forma cilindrica.

Colore. — Il loro colorito, nell'animale vivente, è di un bianco leggermente roseo, nel cadavere si presentano bianchi o grigi, secondo che le fibre che li costituiscono sono o no provviste della guaina mielinica.

Decorso. — I nervi, dal loro punto d'origine alla loro destinazione, seguono di regola il cammino più breve e di solito sono rettilinei; come le arterie presentano dei rami terminali, e durante il loro decorso emettono dei rami collaterali, i quali ordinariamente fanno col tronco principale un angolo acuto, talvolta retto e raramente ottuso, in quest'ultimo caso il ramo collaterale dicesi ricorrente. Alla loro origine si trovano situati profondamente e poscia si fanno sempre più superficiali: percorrono prevalentemente gli spazi intermuscolari, dove spesso sono accampagnati da arterie e vene; rispetto alle prime, hanno quasi sempre un decorso superficiale.

Anastomosi. — Durante il loro decorso i nervi si scambiano frequentemente coi tronchi vicini dei rami, formando delle anastomosi (fig. 1432), le quali si possono ricondurre a tre tipi principali: anastomosi *semplici* (A).

doppie od a *chiasma* (B) e *totali* (C). Le ultime due vanno anche sotto la denominazione di *decussazione*, che può essere parziale o totale.

Gli *achemi* annessi e rappresentati dalla figura 1432 spiegano a sufficienza cosa debba intendersi con queste denominazioni. Quando diversi nervi si scambiano fra di loro parecchie anastomosi, allora si ha un *plesso*.

Vasi e nervi. — Anche i nervi sono provvisti di vasi sanguigni (*vasa nervorum*), i quali provvedono alla loro nutrizione.

Le arterie nutritizie prendono origine dai tronchi satelliti del nervo stesso, o, se trattasi di plessi, dalle arterie vicine; ciascuna arteriola si divide subito dopo la sua origine in due rami, uno ascendente ed uno discendente che si portano sul nervo al quale sono destinati.

Le vene seguono, in senso contrario, lo stesso cammino delle arterie.

I vasi linfatici si trovano soltanto nel connettivo perifascicolare (Ranvier).

I nervi (*nervi nervorum*) appartengono, con tutta probabilità, alla categoria dei vaso-motori, e sono rappresentati da sottili fibre che accompagnano i vasi.

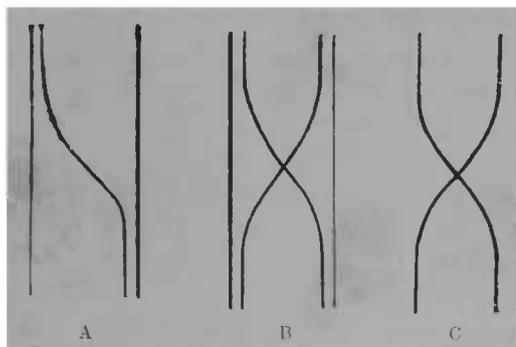


Fig. 1432. — Tipi d'anastomosi nervose (Charpy)

Gangli.

Ai nervi, siano essi dipendenti dal neurasse o dal simpatico, si trovano annessi dei corpicciuoli, specie di piccole intumescenze, conosciuti con la denominazione di *gangli* e distinti, secondo i loro rapporti, in *cerebro-spinali* ed in *simpatici*.

I primi si trovano sul decorso delle radici sensitive dei nervi spinali e bulbo-potuberanziali: i secondi sono situati ai lati dei corpi vertebrali, *gangli centrali*, e lungo i rami simpatici, *gangli periferici*; questi sono soprattutto numerosi nella cavità toracica ed addominale.

Gangli cerebro-spinali. — I gangli cerebro-spinali si dividono, come indica la denominazione stessa, in *cranici* e *spinali*. I primi sono annessi ai nervi sensitivi ed alla parte sensitiva dei nervi misti bulbo-protuberanziali, hanno forma e dimensioni molto variabili e di essi verrà detto singolarmente a proposito dei nervi cranici: i secondi sono in numero quasi uguale a quello delle paia di nervi rachidiani, hanno forma ovalare, col diametro maggiore diretto trasversalmente e sono situati nei fori intervertebrali, ad accezione dei sacrali e coccigei, i quali si trovano entro il canale spinale (fig. 1327).

Struttura. — I gangli cerebro-spinali si trovano innanzi tutto ravvolti da una capsula di tessuto connettivo, ricca di fibre elastiche, dalla cui faccia profonda si partono dei sepimenti che, incrociandosi e fondendosi in varia guisa fra di loro, limitano delle areole nelle quali sono contenuti gli elementi nervosi.

Questi ultimi si presentano di forma globosa, con dimensioni molto varie, per modo da poter essere distinti, in rapporto al loro volume, in grandi,

medi e piccoli. Il protoplasma si presenta cosparso di granulazioni cromatofile e racchiude un grosso nucleo vescicolare, talvolta due, con un nucleolo molto apparente; può contenere abbondanti granulazioni di pigmento giallastro e finalmente presenta dei canalini destinati forse per la circolazione dei succhi nutritivi.

Il corpo cellulare da ultimo è circondato da una capsula trasparente, che si continua con le guaine dei nervi, ed è rivestita all'interno da cellule piatte.

Le cellule nervose appartengono al tipo delle unipolari, poichè emettono un solo prolungamento che subito si riveste della membrana mielinica e, dopo un tragitto più o meno lungo, si divide in due branche, a T o ad Y, di egual volume od una più grossa dell'altra, ciascuna delle quali si porta in direzione opposta. Di queste branche, una va al neurasse, dove si termina nel modo che già sappiamo, ed ha il valore di un prolungamento cilindricile, l'altra va alla periferia, ed ha il significato di un prolungamento protoplasmatico.

Nei gangli cerebro-spinali si trovano ancora delle fibre provenienti dai gangli simpatici.

Gangli simpatici. — I gangli annessi al gran simpatico presentano una forma molto più irregolare degli spinali e si distinguono in *centrali* e *periferici*; i primi sono situati lateralmente alla colonna vertebrale, gli altri lungo il decorso dei nervi.

In quanto alla struttura, essi sono forniti pure di un involucro connettivale, che si comporta come quello dei cerebro-spinali. Le cellule nervose, che pure sono contenute in una capsula, si presentano, a differenza di quelle dei gangli spinali, multipolari, fornite cioè di un cilindricile e diversi prolungamenti protoplasmatici. Il primo dà luogo ad una fibra di Remak, i secondi si esauriscono nel ganglio stesso. Oltre alle cellule, nei gangli simpatici si trovano numerose fibre (Per maggiori particolari sulla struttura dei nervi e dei gangli si consulti Vol. I, cap. IX).

NERVI CRANICI.

Nervi cranici od encefalici sono quelli che originano dall'encefalo, alla cui faccia ventrale si dispongono per paia e simmetricamente, attraversano quindi le meningi e, per i fori della base del cranio, si portano all'esterno per distribuirsi ai vari organi a cui sono destinati.

Classificazione. — Il Willis, al quale, come già si è visto, si deve la divisione dei nervi in cranici e spinali, suddivise i primi in dieci paia, e cioè:

I.	nervo olfattivo
II.	» ottico
III.	» oculo-motore comune
IV.	» patetico
V.	» trigemino
VI.	» oculo-motore esterno
VII.	» acustico e facciale
VIII.	glosso-faringeo, pneumogastrico e spinale
IX.	» grande ipoglosso
X.	sotto-occipitale.

Una tale classificazione però, basata esclusivamente sull'ordine col quale i nervi attraversano la cavità cranica, presentava il grande inconveniente di riunire insieme nervi aventi funzioni e destinazioni molto diverse; di più

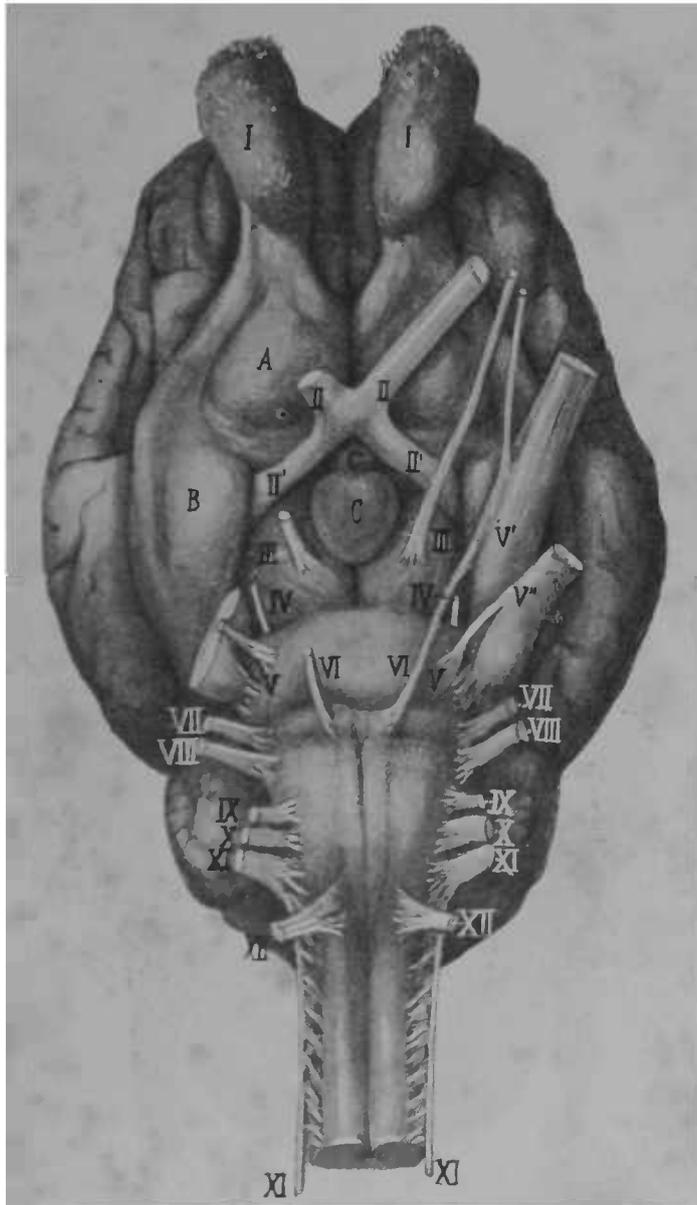


Fig. 1433. — Cervello di cavallo visto dalla faccia ventrale.

I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, nervi cranici; A, spazio perforato anteriore; B, lobo piriforme; C, ghiandola pituitaria; C', *tuber cinereum*.

comprendeva ancora colla denominazione di sotto-occipitale un nervo che prende la sua origine intieramente dal midollo cervicale.

Per queste ed altre ragioni il Soemmering ed il Vicq-d'Azyr vi appor- tarono importanti modificazioni, pur conservando il primitivo concetto che

aveva informato il Willis. Essi soppressero giustamente il sotto-occipitale, riunendolo agli spinali; inoltre del VII fecero due paia e dell'VIII tre, portando quindi il numero complessivo dei nervi cranici da dieci a dodici.

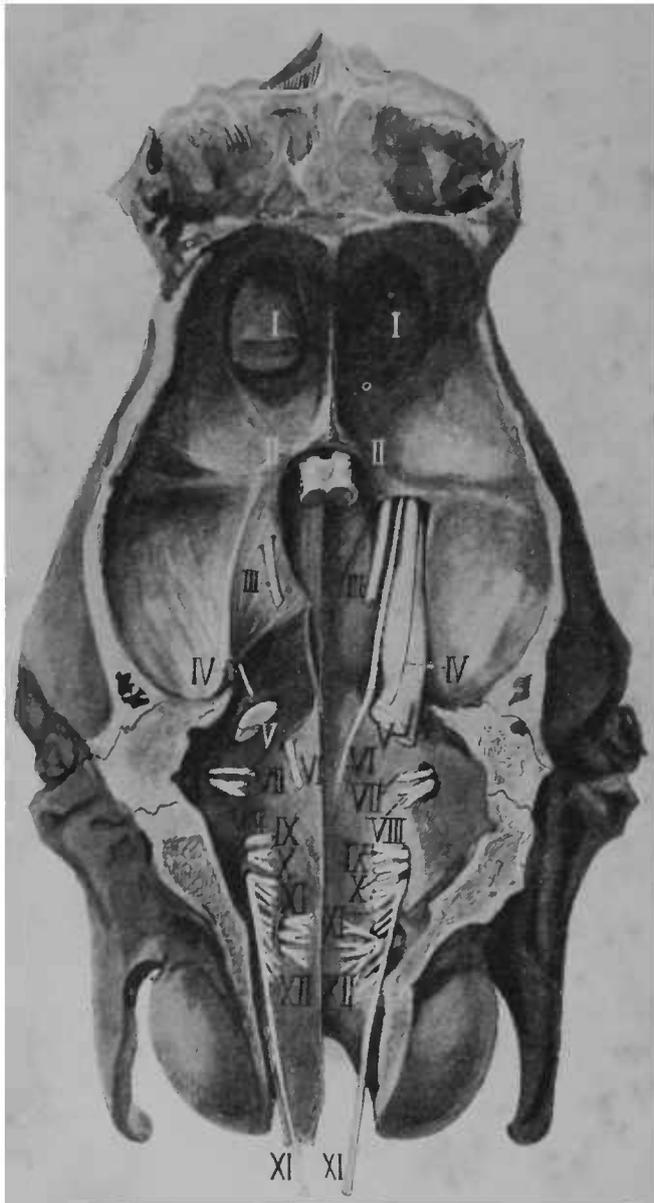


Fig. 1434. — Cavallo. Pavimento della cavità cranica.

A destra si vedono i nervi che attraversano i fori della base del cranio ad essi destinati; a sinistra è stata lasciata la dura meninge per mostrare i punti in cui i nervi stessi perforano la dura. I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, nervi cranici.

La classificazione proposta da questi anatomici, sebbene non sia esente da difetti, tuttavia ora è universalmente accettata, ed i pochi tentativi fatti per apportarvi altre modificazioni rimasero infruttuosi.

<i>Nervi cranici.</i>	<i>Fori di uscita.</i>
I. nervo olfattivo	fori della lamina cribrosa
II. » ottico	foro ottico
III. » oculo-notore comune	fessura orbitale
IV. » patetico	foro trocleare
V. » trigemino	foro rotondo - fessura orbitale - f. ovale
VI. oculo-motore esterno	fessura orbitale
VII. » facciale	condotto di Falloppio
VIII. » acustico	condotto uditivo interno
IX. » glosso-faringeo	foro lacero posteriore
X. » pneumogastrico	» » »
XI. » spinale	» ■ »
XII. » ipoglosso	foro condiloideo.

Omologia fra nervi cranici e spinali.

Tutti i nervi cranici hanno la loro origine apparente sulla faccia ventrale dell'encefalo e, ad eccezione dei primi due, sul tronco cerebrale (*nervi bulbo-protuberanziali*). I nervi bulbo-protuberanziali traggono la loro origine reale da parti omologhe a quelle da cui nascono i nervi spinali, coi quali hanno comuni altri importanti caratteri; così dai nuclei terminali dei nervi sensitivi cranici, come da quelli degli spinali, partono fasci di fibre, che si uniscono al nastro di Reil, e, dopo essersi incrociate colle corrispondenti dell'altro lato, si portano alla corteccia cerebrale; mentre ai nuclei d'origine dei nervi motori giungono pure, dopo essersi incrociate con quelle del lato opposto, fibre provenienti dal fascio cerebrale motore (genicolato), nello stesso modo quindi come avviene per i nervi motori spinali.

Questi fatti ed altri non meno importanti, che ci vengono forniti dall'anatomia comparata e in modo speciale dagli studi sullo scheletro dell'apparecchio branchiale dei vertebrati inferiori, hanno condotto molti anatomici a formulare l'ipotesi dell'omologia fra nervi spinali e bulbo-protuberanziali; questi ultimi si potrebbero quindi considerare, per il loro significato, come nervi spinali, le cui radici motrici e sensitive rimangono talvolta isolate per costituire nervi o interamente motori o interamente sensitivi.

Mentre l'accordo è quasi completo sull'omologia fra nervi spinali e bulbo-protuberanziali, molte eccezioni sono state sollevate per i primi due paia di nervi cranici ed in modo speciale per il 2.^o, il quale infatti dovrebbe essere considerato come una via centrale e non periferica.

Primo paio: Nervo olfattivo

(*n. olfactorius*).

Colla denominazione di nervo olfattivo si comprende, come già si è detto, l'insieme dei filamenti nervosi che si staccano dalla faccia anteriore del bulbo olfattivo fig. 1433.1).

Origine reale (vedi pag. 148).

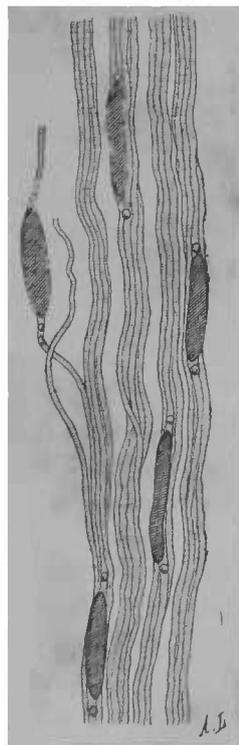


Fig. 1435.
Fibre del nervo olfattivo
(secondo A. Rey e Retzius).

Distribuzione. — I nervi olfattivi, originatisi nel modo ora accennato, attraversano i fori della lamina cribrosa dell'etmoide per distribuirsi principalmente alla mucosa di rivestimento delle volute etmoidali, sulle quali, scambiandosi vicendevolmente numerosi rami, vengono a formare un ricco plesso.

L'area di distribuzione non è stata ancora nettamente delimitata.

Alcuni di questi filetti nervosi si portano pure alla mucosa della parete mediale della cavità nasale corrispondente e fra di essi alcuni, di solito due, più sviluppati degli altri, si dirigono ventralmente ed all'avanti sino a raggiungere l'organo di Jacobson, al quale sono destinati.

I nervi olfattivi possono anastomizzarsi col quinto, nell'uomo (Valentin), negli uccelli (Schwann), nei batraci (Fischer).

Struttura. — I nervi olfattivi (fig. 1435) risultano di fibre amieliniche le quali presentano fra di loro grossi nuclei ellissoidali. Per questi caratteri si

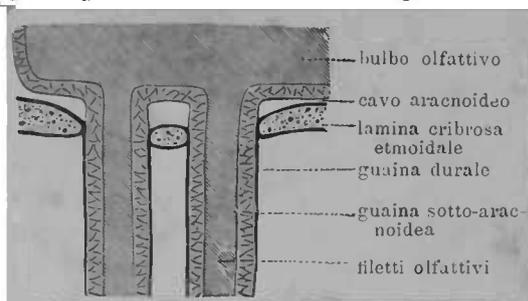


Fig. 1436. — Schema delle guaine meningeae del nervo olfattivo (da Charpy).

(Lo spazio sotto-aracnoideo è iniettato in bleu).

avvicinano quindi alle fibre del simpatico, dalle quali d'altra parte si distinguono per il loro diametro considerevole e per la mancanza di anastomosi, caratteristiche delle fibre simpatiche.

Secondo Key e Retzius i nervi olfattivi, nell'attraversare i fori della lamina cribrosa, si circondano di un doppio involglio: uno esterno, formato dalla dura, la quale sulla faccia anteriore della lamina cribrosa si

sdoppia in due lamine, di cui una si confonde col periostio esterno, l'altra si continua sul nervo a cui conferisce una certa robustezza: uno interno costituito da una continuazione del tessuto sottoaracnoideo, che si prolunga sino alla pituitaria.

Secondo paio: Nervo ottico

(*nervus opticus*).

Col nome di nervo ottico (figg. 1433; 1434,¹¹) s'intende il cordone nervoso che, partendo dall'angolo anteriore esterno del chiasma, si porta, attraverso il canale ottico e la cavità orbitale, alla faccia posteriore del bulbo oculare.

Già si è detto, parlando dell'origine reale, come tale nervo per la sua struttura e per il suo modo di sviluppo debbasi considerare come una via centrale, appartenente al cervello, anzichè come un nervo periferico.

Origine reale (vedi pag. 152).

Decorso e rapporti. — Il nervo ottico, staccatosi dall'angolo anteriore esterno del chiasma, si porta in avanti ed in fuori, penetrando subito nel canale ottico che percorre in tutta la sua lunghezza, per arrivare nello spiraglio orbitario. Quivi attraversa una specie di anello fibroso formato dai vari tendini dei muscoli dell'occhio, immettendosi poscia fra le varie parti che costituiscono il muscolo retto posteriore.

Corre allora dall'indietro in avanti e dall'interno all'esterno, descrivendo nel suo percorso due curve successive, una posteriore a convessità dorsale ed una anteriore a convessità ventrale. Nel suo decorso intraorbitale si trova avvolto da tessuto cellulo adiposo ed inoltre trovasi in rapporto coll'arteria retinica, coi nervi e vasi ciliari (fig. 1440).

Raggiunge poscia la faccia posteriore del globo oculare, lateralmente e ventralmente al polo posteriore, attraversa la sclerotica, penetrando per i fori della lamina cribrosa, e quindi passa per l'apertura posteriore della coroide.

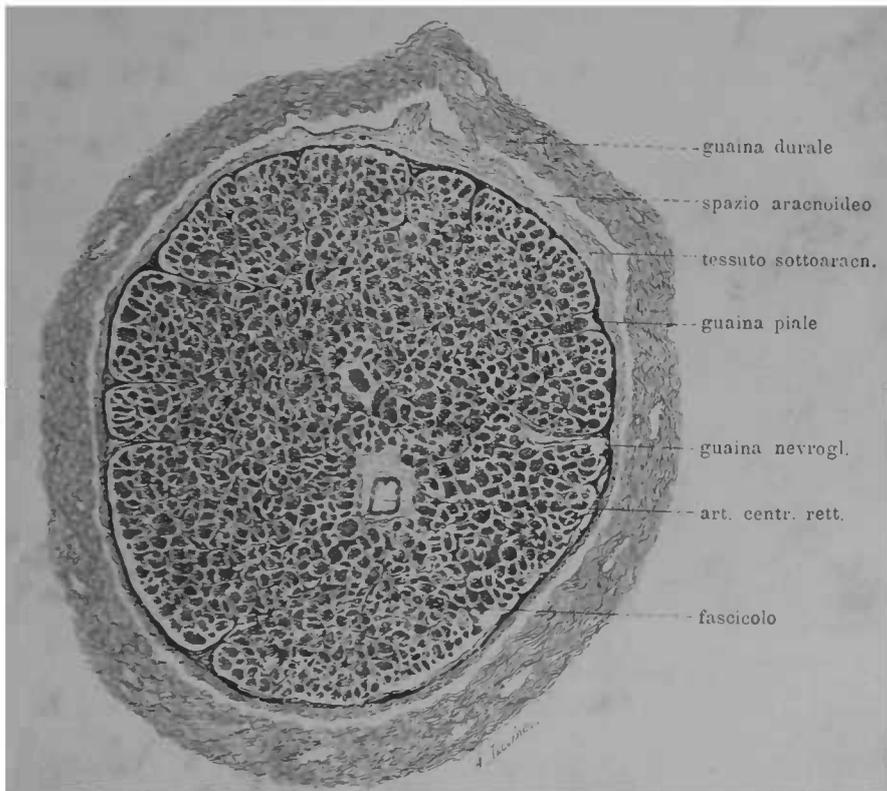


Fig. 1437. — Taglio trasversale del nervo ottico di un neonato (secondo Rochon-Duvigneaud).

Colorazione col metodo Weigert; la decolorazione è stata incompleta. I prolungamenti intra ottici della pia assumono la forma stellata colorati in nero. La nevroglia è in bianco. I campi neri corrispondono ciascuno alla sezione di un fascicolo.

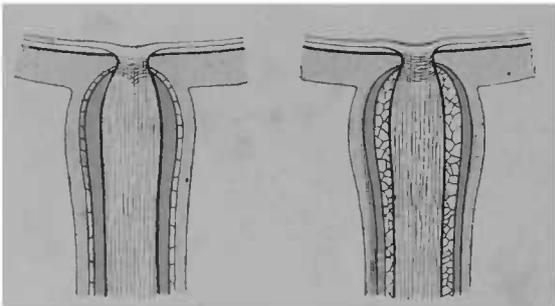
Nella prima parte del suo tragitto intrabulbare, in corrispondenza cioè della sclerotica, diminuisce notevolmente di volume, assumendo la forma di un cono colla base rivolta all'indietro; tale riduzione è dovuta alla scomparsa della guaina mielinica nelle fibre che lo costituiscono, come pure alla diminuzione del tessuto di sostegno. Nella ultima parte del suo decorso, attraverso la coroide, aumenta nuovamente di dimensione e le sue fibre finiscono per espandersi in tutti i sensi per entrare a costituire la retina.

Struttura. — Il nervo ottico risulta innanzi tutto formato da fibre nervose mieliniche, le quali però sono prive di guaina di Schwann, onde, anche per questo carattere strutturale, esso si avvicina alla sostanza bianca dei centri nervosi.

Oltre alle fibre nervose, che ne costituiscono la parte essenziale, il nervo ottico contiene ancora del tessuto di sostegno, rappresentato da connettivo e da nevroglia. Il primo viene considerato come una dipendenza della pia meninge ed esso suddivide le fibre nervose in tanti fascicoli a cui fornisce guaine speciali; il secondo è formato da cellule nevrogliche e da un fine reticolo dipendenza di queste; ad esso si deve la formazione di un sottile strato al disotto della pia.

Il nervo ottico, come dipendenza dell'encefalo, è rivestito dalle stesse membrane che avvolgono quest'ultimo e cioè dalla dura, dall'aracnoide e dalla pia (fig. 1437).

La dura forma la membrana più esterna e si continua da una parte colla dura encefalica, dall'altra si confonde colla parte posteriore della sclerotica.



Figg. 1438, 1439. — Iniezione degli spazi periottici aracnoidei a sinistra e sottoaracnoidei a destra.

La pia avvolge direttamente il nervo e presentasi rivestita esternamente da un sottile strato endoteliale.

Finalmente fra la dura e la pia trova posto l'aracnoide, continuazione, come le due precedenti, di quella encefalica, onde risulta costituita da due foglietti: uno parietale ed uno viscerale, limitanti una cavità sierosa, *cavità aracnoidea* o *subdurale*, secondo il

concetto che alcuni hanno di questa meninge; un secondo spazio areolare divide il foglio viscerale dalla pia, *spazio sottoaracnoideo* (figg. 1438; 1439).

Terzo paio: Nervo oculo-motore comune

(*n. oculomotorius*) (fig. 1440).

Il terzo paio è esclusivamente motore e si distribuisce ai muscoli dell'occhio, ad eccezione del retto esterno, del grande obliquo e della parte laterale del retto posteriore.

Origine apparente. — L'oculo-motore comune (fig. 1433,^{III}) emerge con una diecina di filetti dalla faccia inferiore dei peduncoli cerebrali, presso il solco interpeduncolare, dietro il tubercolo mammillare.

Origine reale. — Vedi pag. 154.

Tragitto e distribuzione. — Le radici, alla loro uscita dai peduncoli cerebrali, vengono a trovarsi al disopra dell'arteria comunicante posteriore, ed allora le anteriori volgono indietro, mentre le posteriori si dirigono trasversalmente in fuori, per unirsi quindi tutte in un solo tronco. Questo piega in avanti e leggermente di lato, descrivendo una curva a convessità posteriore, la quale viene pertanto a circondare l'arteria stessa.

Il nervo così formato, dopo un cammino di circa un centimetro e mezzo (fig. 1434,^{III}), perfora la dura madre, corre medialmente al nervo mascellare superiore, penetra quindi nel canale sopra sfenoidale dorsale, dove trovasi al lato interno della branca oftalmica di Willis ed al disotto del

VI, e per la fessura orbitaria arriva alla guaina oculare, verso la sua parte esterna.

Qui vi giunto (fig. 1440,^{III}), od anche prima, si divide in due rami: uno *dorsale* (*ramus dorsalis*), l'altro *ventrale* (*r. ventralis*). Il primo (^{5'}) si dirige in alto, per distribuirsi specialmente al retto superiore, dopo aver dato alcuni filamenti al retto posteriore ed all'elevatore della palpebra superiore.

Il secondo (*ramus ventralis*) (⁵) si porta in basso ed in avanti, incrociando medialmente il nervo palpebro-nasale e, dopo un tragitto di circa un centimetro, sulla faccia dorsale del retto inferiore si divide in tre branche: una (^{6''}), passando al disotto del nervo ottico, si porta al retto interno; un'al-

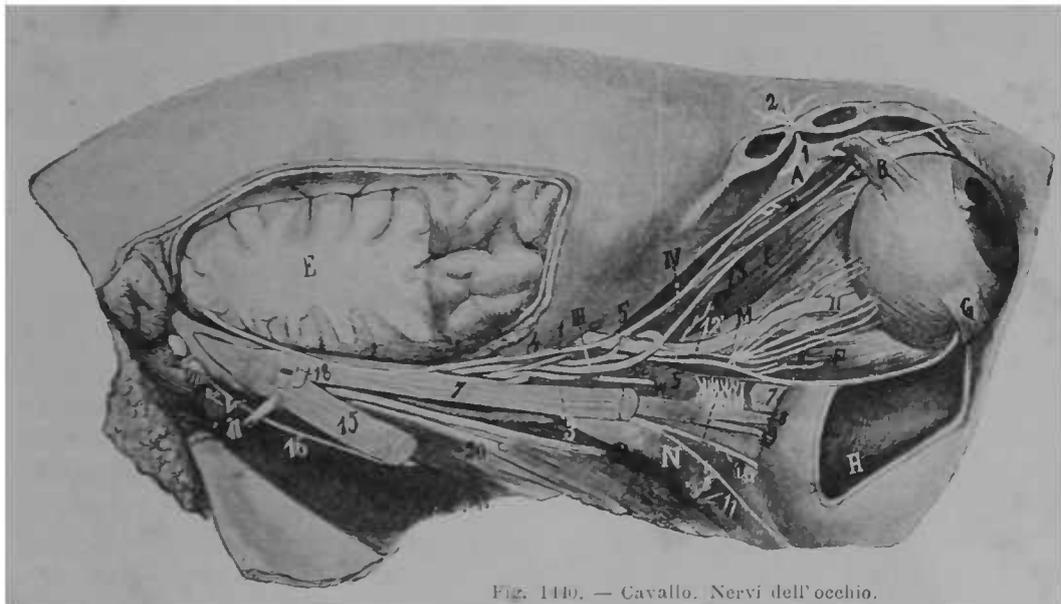


Fig. 1440. — Cavallo. Nervi dell'occhio.

II. n. ottico; III, n. oculo-motore comune; IV. patetico; V, trigemino e ganglio di Gasser; VI, oculo-motore esterno; VII, facciale; VIII, acustico; A. periorbita; B, grande obliquo; C, retto interno; E, cervello sezionato per mettere in evidenza il IV ed il V; F. retto inferiore; G, piccolo obliquo; H, seno mascellare; M. ganglio oftalmico; N. ganglio di Meckel; 1, 2, terminazione del medesimo; 3, n. lacrimale; 4, ramo orbitario del mascellare superiore; 5, ramo ventrale del III; 5', ramo dorsale dello stesso; 6, 6', 6'', branche di divisione del 5; 7, n. mascellare superiore; 8, 9, 10, 11, rami terminali dello sfero-palatino e cioè: n. nasale posteriore, n. grande palatino, n. palatino mediano, n. piccolo palatino o stafilino; 12, n. palpebro-nasale; 12', radice destinata al ganglio ottico; 13, n. infratrocleare; 15, n. mascellare inferiore; 16, corda del timpano; 17, n. temporale superficiale; 18, n.m. aseterino; 19, n. boccale; 20, n. linguale.

tra (^{6'}) si distribuisce al retto inferiore; la terza (⁶) si dirige lateralmente per uscire dall'interstizio compreso tra il retto inferiore e l'esterno, corre quindi sulla faccia ventrale del primo, per raggiungere il piccolo obliquo, al quale è destinato.

Quest'ultima branca, che per il suo aspetto e direzione potrebbe considerarsi come la diretta continuazione del ramo ventrale, per la sua distribuzione viene anche indicata colla denominazione di *piccolo patetico*, in contrapposto al IV paio o *grande patetico*, che, come vedremo, va al grande obliquo.

Immediatamente prima dell'origine del piccolo patetico, o da questo stesso, partono uno o più filetti i quali si rendono al ganglio oftalmico (^M) di cui costituiscono la radice breve o motrice (*radix brevis ganglii ciliaris*).

Riassunto del III paio.

III paio	ramo dorsale	}	n. per il retto superiore
			un filetto al retto posteriore
	» » all'elevatore della palpebra superiore		
ramo ventrale	}	n. per il retto interno	
		n. per il retto inferiore	
		n. per il piccolo obliquo (<i>piccolo patetico</i>)	
filetti per il ganglio oftalmico (<i>radix brevis ganglii ciliari</i>).			

Differenze.

Nei ruminanti il terzo paio si presenta di dimensioni maggiori, inoltre esce dalla cavità cranica, unitamente alla branca oftalmica di Willis, al mascellare superiore, al patetico ed all'oculo-motore esterno, dall'unica apertura che rappresenta la fessura sfenoidale, il foro grande rotondo ed il trocleare.

Nel maiale compie lo stesso tragitto che nei ruminanti.

Nessuna differenza notasi negli altri animali.

Quarto paio: Nervo patetico

(*n. oculo-motore interno* - *n. throcularis*) (fig. 1440,^{IV}; 1441).

Il quarto paio, il più piccolo dei nervi cranici, è un nervo motore destinato quasi esclusivamente al muscolo grande obliquo dell'occhio.

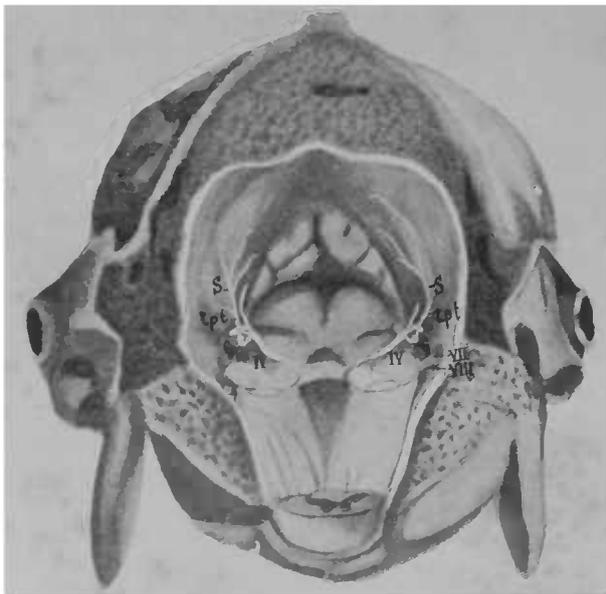


Fig. 1441. — Cavallo. Cavità cerebellare da cui è stato asportato il cervelletto.

IV, patetico; rpt, ramo patetico della benda; S, ramo simpatico della tenda; VII, n. facciale; VIII, n. acustico. (da Mobilio).

Origine apparente. — Il patetico (fig. 1441) sorge mediante due o tre radici dalla faccia superiore dell'istmo encefalico, nell'angolo che il peduncolo cerebellare anteriore forma col tubercolo *testes* presso il margine anteriore della valvola di Vieussens.

Origine reale (Vedi pagina 155).

Tragitto e distribuzione. — Il nervo, così originato, si rivolge lateralmente, in avanti ed in basso, girando a lato del tubercolo *testes* prima e del peduncolo cerebrale corrispondente poi, perfora quindi la dura meninge, un po' in sopra ed in avanti del foro di uscita del V paio (fig. 1434; 1441), si mette in rapporto col nervo mascellare superiore,

correndo sulla sua faccia dorsale dall'interno all'esterno, ed arriva così al condotto patetico. Percorre questo canale per raggiungere il fondo della guaina oculare, entro la quale si pone, dapprima alla faccia mediale e quindi sul margine superiore del muscolo grande obliquo, e, dividendosi in parecchi filetti, si distribuisce quasi interamente a questo muscolo.

Il patetico, prima di perforare la dura meninge abbandona quasi sempre alcuni rami destinati alla tenda del cervelletto i quali si comportano in modo vario secondo i diversi soggetti, come pure possono variare nello stesso individuo da un lato all'altro.

Ordinariamente però (fig. 1441) il patetico, dalla convessità della curva che descrive prima di attraversare la dura, dà un esile ramuscolo, il quale si porta in alto ed all'indietro per distribuirsi alla faccia posteriore della tenda a breve distanza dal suo margine libero.

Questo filamento nervoso, *ramo patetico della tenda*, può mancare talvolta da uno o da entrambi i lati, come pure può avere dimensioni molto varie, con la sua lunghezza può oscillare da 5 mm. a 2 cm. e il suo diametro da qualche decimo di millimetro può raggiungere un terzo di quello del patetico stesso da cui deriva (1).

Talvolta il patetico fornisce, nel condotto soprasfenoidale, piccoli rami collaterali al prolungamento durale in questo condotto, al connettivo interposto ai nervi ed alla periorbita.

In qualche caso il patetico, nella cavità orbitaria, si anastomizza col nervo frontale.

Nell'asino il IV p. manda ancora una branca collaterale, destinata ad un piccolo muscolo, accessorio del grande obliquo (2). Di questa speciale diramazione il dott. Mobilio riferirà prossimamente in apposita memoria.

Differenze.

In tutti gli altri animali il patetico, mancando il canale trocleare, corre direttamente addossato alla branca oftalmica ed all'oculo motore, come del resto avviene spesso anche negli equini.

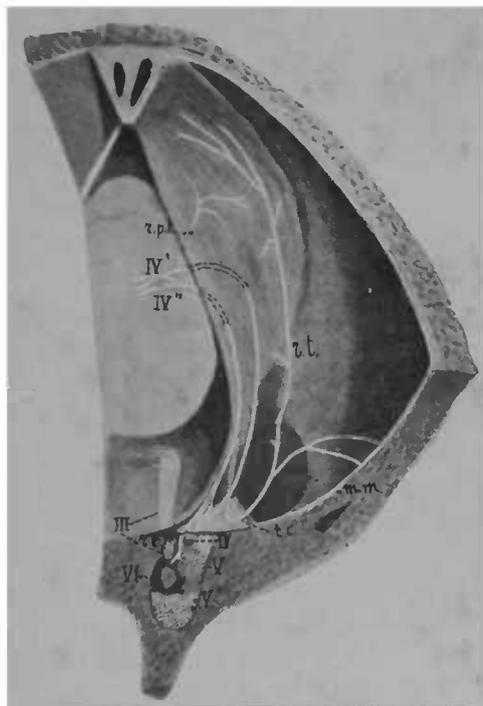


Fig. 1442. — Bue. Metà sinistra della cavità cerebrale sezionata al davanti dell'origine del condotto soprasfenoidale.

IV, patetico; IV', IV'', ramo superiore ed inferiore del IV; rpt, ramo patetico della tenda; V, branca oftalmica di Willis; tc, tronco comune al nervo meningeo medio ed al nervo ricorrente della tenda; mn, n. meningeo medio; V', n. mascellare superiore; III, n. oculo-motore comune; VI, oculo-motore esterno. (da Mobilio).

(1) MOBILIO CAMILLO. - « Dell'innervazione della tenda cerebellare in alcuni mammiferi (Rami collaterali del patetico e rami meningei del trigemino ». - *Il Moderno Zooiatra*. Bologna, 1910.

(2) U. ZIMMERL. - Di un nuovo muscolo motore del globo oculare nell'*equus asinus*. Nap., 1906.

Anche in altri animali domestici il IV manda rami, prima della sua penetrazione nella dura, alla tenda cerebellare, *rami patetici della tenda*, e cioè nel bue e maiale e, talvolta, nella pecora e capra e coniglio; nel cane, gatto, coniglio e spesso nella pecora e capra, il patetico fornisce, nel suo tragitto intrameningeo, un ramo collaterale, retrogrado, per la tenda: *nervo ricorrente accessorio della tenda cerebellare* (Mobilio).

Nel *bue* presenta sovente delle anastomosi longitudinali e, nel suo tratto intrameningeo, assume, quasi sempre, un aspetto plessiforme; nel *cane* e nel *gatto* e nel *maiale* e talvolta nel *bue*, prima di penetrare nella dura, lascia rami alla pia ed all'aracnoide.

In tutti i *ruminanti* contrae sempre anastomosi col V p.

Nel *coniglio* può ricevere una branca anastomotica dal nervo frontale e ne manda una al n. etmoidale.

Il patetico in tutti i mammiferi può contrarre anastomosi col plesso cavernoso del simpatico. Tali anastomosi sono sviluppate e costanti nei ruminanti.

Quinto paio: Nervo trigemino

(*n. trigeminus*).

Il trigemino, il più voluminoso dei nervi cranici, è un nervo misto, che presiede alla sensibilità della maggior parte della testa ed è il nervo di moto dei muscoli masticatori.

Origine apparente. — Il trigemino prende origine sul lato esterno della faccia inferiore del ponte di Varolio (fig. 1433), là dove questo si restringe per continuarsi nel peduncolo cerebellare mediano. Esso nasce con due radici ineguali: una molto grossa, sensitiva (*portio maior*), l'altra relativamente piccola, motrice (*portio minor*). La radice sensitiva risulta formata da una grande quantità di fascetti nervosi accollati fra loro e talvolta anastomizzati, la motrice ha il suo punto di emergenza al disotto ed in avanti della precedente, e vien formata da una quindicina di filetti nervosi.

Origine reale (V pag. 156).

Tragitto. — Le due radici del quinto paio dal ponte di Varolio si dirigono obliquamente in avanti, in basso ed all'esterno verso il foro lacero anteriore, comportandosi nel modo seguente:

1.^a *Radice sensitiva.* — Si presenta sotto forma di un breve nastro molto robusto, più largo che lungo, appiattito dall'alto al basso, con una lunghezza di mm. 5 sulla faccia superiore, di mm. 7 sull'inferiore, di mm. 8 sui margini e con una larghezza di mm. 11.

Nel foro lacero essa si termina in un voluminoso ganglio, il quale va sotto il nome di *ganglio di Gasser* o *semilunare* (fig. 1440, V).

Ganglio di Gasser. — Questo ganglio è una massa di sostanza nervosa grigio-giallastra, posto all'estremo della radice sensitiva del trigemino, incuneato nella sostanza fibro-cartilaginea che occupa il meato occipito-sfenotemporale. Negli equini ha la forma di un ovoide, depresso dall'interno all'esterno, e col diametro maggiore diretto obliquamente dall'indietro e dal di fuori in avanti ed indentro.

Dalla sua faccia interna si parte la radice sensitiva e dall'esterna i nervi mascellari; il suo margine superiore è convesso ed aderisce saldamente alla dura, alla quale invia alcuni esili filetti, l'inferiore è pure convesso, ma verso il suo terzo interno presenta una doccia, determinata dal passaggio della radice motrice.

L'estremità esterna è rivolta indietro ed in alto, l'interna, che è arrotondata e liscia, girando in avanti, trovasi in rapporto con il sesto paio.

Dalla faccia superiore del ganglio di Gasser, come pure dalla radice sensitiva, si partono dei filetti nervosi, di cui uno rappresenta il *nervo ricorrente della tenda cerebellare*, un altro il *n. meningeo medio* (Mobilio).

2.^a *Radice motrice.* — E' questa una benderella, lunga in media mm. 20, larga 4 e spessa 2, che nasce al disotto ed al difuori dell'altra, sotto cui scorre; attraversa la doccia accennata nel margine inferiore del ganglio semilunare e passa direttamente al nervo mascellare inferiore.

Dal ganglio di Gasser originano tre grosse branche, di cui due, la branca oftalmica di Willis ed il nervo mascellare superiore, si mantengono unite fra di loro sino alla fessura soprasfenoidale, l'altra, il nervo mascellare inferiore, esce dal cranio, appena originatosi, per il foro ovale.

A. **Branca oftalmica di Willis** (*n. ophthalmicus*).

La branca oftalmica di Willis o nervo oftalmico nasce, come si è detto, dal ganglio di Gasser in comune col nervo mascellare superiore ed è il ramo più piccolo che da questo ganglio trae origine.

Tragitto e distribuzione. — Il nervo oftalmico corre accollato al mascellare superiore nella doccia sopra-sfenoidale mediale, lascia dei rami meningei, arriva al canale sopra-sfenoidale, che, separatosi dal mascellare, percorre insieme al III e VI paio, e, prima di arrivare allo spiraglio orbitario, si divide in tre branche: il nervo frontale, il lacrimale ed il naso-cigliare.

1. *Nervo frontale o sopracciliare o sopra-orbitario* (*nervus frontalis*) (figg. 1443.^{1,1,2}; 1444.^{1,1,2}). — Si presenta come un sottile nastro, largo circa 2 mm., ed è destinato alla palpebra superiore ed alla pelle della fronte. Esso corre dapprima sulla faccia interna della periorbita, tra questa ed il muscolo elevatore della palpebra superiore, poscia si dirige verso il grande obliquo, si rivolge in alto e medialmente per penetrare, con l'arteria omonima, nel foro sopraorbitario. Appena venuto fuori da questo, si divide in parecchi ramuscoli, che si dirigono in ogni senso e s'incontrano con i rami terminali del nervo auricolare anteriore e col ramo zigomatico-temporale del lacrimale.

È stato notato che il nervo frontale talvolta manda un'anastomosi al patetico ed un'altra al nervo infratrocleare (Mobilio).

2. *Nervo lacrimale* (*nervus lacrimalis*) (fig. 1443.³). — Il nervo lacrimale è un sottile cordoncino, il quale si porta oralmente, tra la guaina oculare ed il muscolo elevatore della palpebra superiore e retto superiore, verso la ghiandola lacrimale, a cui arriva già diviso in vari rami ed alla quale si distribuisce quasi intieramente, fornendo soltanto alcuni filetti alla palpebra superiore. Esso cede ancora un sottile ramuscolo, che si unisce con un altro proveniente dal ramo orbitario del mascellare superiore, per dar luogo ad un tronco relativamente grosso (*ramus zigomatico-temporalis*) (fig. 1443.³), il quale attraversa la periorbita dietro il processo orbitario del frontale, si volge medialmente e caudalmente e, giunto sulla regione temporale, si divide in parecchi filetti, di cui, alcuni concorrono alla formazione del plesso auri-

colare anteriore, altri raggiungono il padiglione dell'orecchio. Talvolta tale ramo viene fornito solamente dal lacrimale.

3. *Nervo naso-cigliare. palpebro-nasale* od *orbito-nasale* (*nervus naso-ciliaris*) (fig. 1444,¹²). Il nervo palpebro-nasale è il più cospicuo fra i rami dell'oftalmico; si porta tra il muscolo retto superiore e posteriore dell'occhio, e subito si ripiega medialmente ad arco, a convessità orale. e si

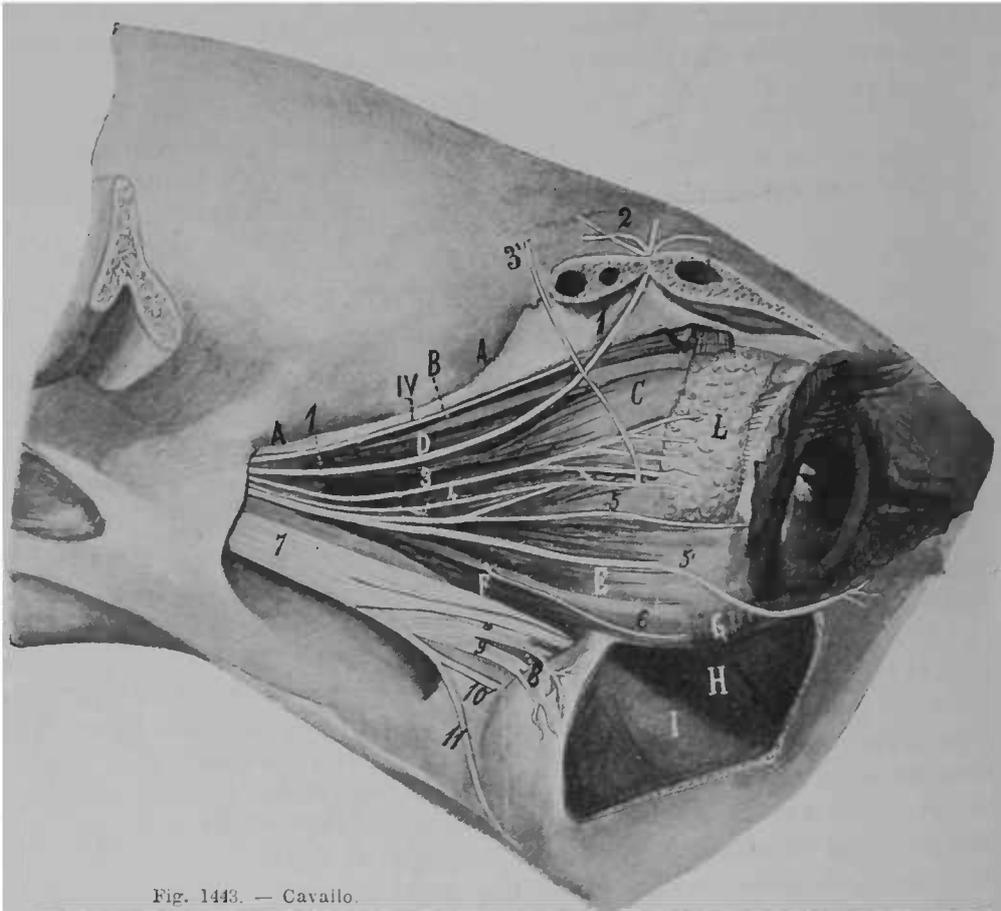


Fig. 1443. — Cavallo.

Cavità orbitaria aperta dal lato esterno per mostrare i nervi superficiali in essa contenuti.

- I, 1. n. frontale; 2, suoi rami terminali; 3, n. lacrimale; 3', n. zigomatico-temporale; 4, branca del ramo orbitario del mascellare superiore destinata alla ghiandola lacrimale; 5, ramo orbitario del mascellare superiore; 6, ramo del III p. per il m. piccolo obliquo; 7, mascellare superiore; 8, nasale posteriore; 9, n. grande palatino; 10, n. palatino medio; 11, n. piccolo palatino; IV, n. patetico; A, periorbita ripiegata; B, m. grande obliquo; C, m. elevatore della palpebra superiore; D, m. retto superiore coperto in parte dal precedente; E, m. retto esterno; F, m. retto inferiore; G, m. piccolo obliquo; H, seno mascellare superiore; I, condotto dentale superiore; L, ghiandola lacrimale.

avvia al foro etmoidale, attraverso il quale raggiunge la cavità cranica, assumendo la denominazione di *nervo etmoidale*. Dal suo margine convesso, appena comincia la curva, parte un ramo, relativamente sviluppato (*nervus infratrochlearis*)⁽¹³⁾, il quale si porta medialmente e si mette tra il grande obliquo ed il retto interno per distribuirsi all'angolo nasale dell'occhio e parti circostanti e quindi alle due palpebre e principalmente all'inferiore, alla terza e

ghiandola annessa, alla caruncola, ai dotti ed al sacco lacrimale. Questo nervo manda ancora ramuscoli al ganglio oftalmico, di cui costituisce la radice lunga o sensitiva (*radix longa*), ed altri esilissimi al tessuto adiposo, accumulato tra i muscoli dell'occhio.

Il *nervo etmoidale* (*nervus ethmoidalis*) (fig. 1445) è la continuazione del nervo palpebro-nasale, che, penetrato per il foro etmoidale nel cranio, corre nel solco etmoidale, mantenendosi al di fuori dell'arteria dello stesso nome e, giunto sul punto in cui questa perfora la dura madre per porsi

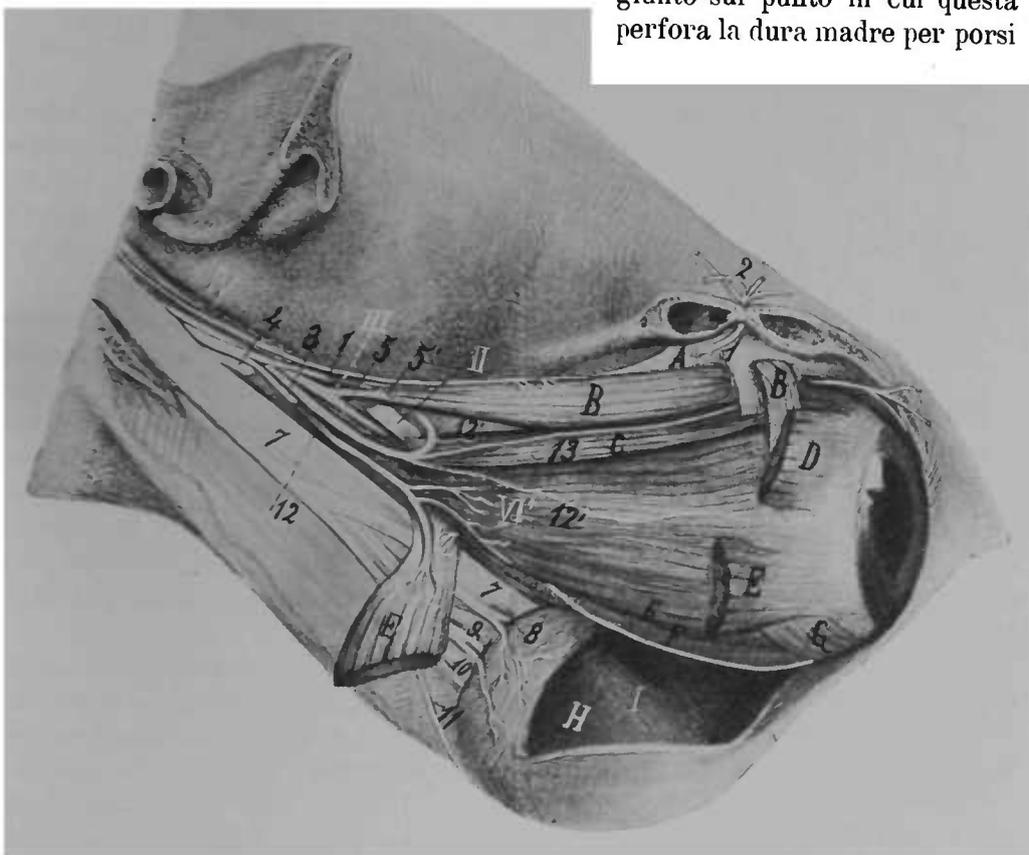


Fig. 1441. — Cavallo. Cavità orbitaria e condotti soprassfenoidali aperti dal lato esterno, per mostrare i nervi profondi.

- 1, 1, n. frontale; 2, suoi rami terminali; 3, nervo lacrimale troncato; 4, ramo orbitario, tagliato, del mascellare superiore; 5, ramo del III p. che si affonda tra i muscoli; 5', ramo dello stesso per il retto superiore; 6, r. dello stesso per il piccolo obliquo; 7, 7, n. mascellare superiore; 8, n. nasale posteriore; 9, 10, 11, nn. palatini: grande, medio e piccolo; 12, n. palpebro-nasale; 12', 12'', rami adiposi dello stesso; 13, n. infratrocleare; III, n. oculo-motore comune; IV, n. patetico; VI, n. -oculo-motore esterno; A, periorbita; B, B, m. grande obliquo; C, m. retto interno; D, m. retto superiore; E, E, m. retto esterno; F, m. retto inferiore; G, m. piccolo obliquo; H, seno mascellare superiore; I, condotto dentario superiore.

nel solco trasversale, si continua in alto, poi attraversa dall'infuori all'indietro la volta delle fosse olfattive ed arriva alla fessura etmoidale. Durante questo percorso esso corre nello spessore della dura meninge, nella quale si scava un canale. Raggiunta la fessura etmoidale penetra in questa

e poi nel canale che la continua, entra nelle cavità nasali, e, seguendo il percorso dell'arteria omonima, si divide come questa in due rami, i quali si distribuiscono alla mucosa pituitaria.

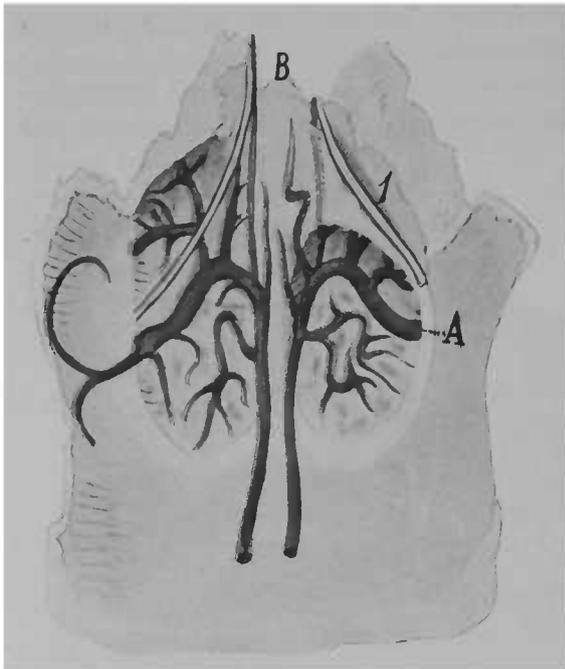


Fig. 1445. — Cavallo. Fosse olfattive.
1. nervo etmoidale; A, arteria etmoidale; B, arteria nasale.

Nella cavità cranica lascia un esile filamento per la dura madre che corrisponde all'estremità anteriore dell'emisfero cerebrale.

B. Nervo mascellare superiore (*nervus maxillaris*).

Il nervo mascellare superiore è un grosso cordone nervoso che prende origine dalla faccia esterna del ganglio di Gasser, insieme alla branca oftalmica di Willis (figura 1440,⁷).

Tragitto. — Esso, dal detto ganglio, si rivolge in avanti, collocandosi, al di fuori della dura meninge che lo ricopre, nel solco sopra-sfenoidale laterale, e per il foro grande rotondo arriva nel lato orbitario, al disotto della guaina oculare; attraversa la fossa pterigo-palatina (fig. 1443) e per il foro mascellare penetra nel canale sotto-orbitale, che percorre, uscendone per il foro sotto-orbitale e dividendosi quindi nei suoi rami terminali (fig. 1446).

La parte di esso compresa nel canale sotto-orbitario alcuni anatomici la indicano colla denominazione di *nervo infraorbitale*, considerandola come uno dei tre rami in cui essi fanno terminare, nella fossa pterigo-palatina, il mascellare superiore; gli altri due rami sarebbero il zigomatico e lo sfeno-palatino.

Distribuzione. — Oltre i rami terminali, il nervo mascellare lungo il suo cammino fornisce parecchie branche collaterali, e cioè: il nervo zigomatico, lo sfeno-palatino ed i nervi dentari.

1. *Nervo zigomatico o ramo orbitario* (*nervus orbitalis, nervus zygomaticus, cutaneus maxillae*) (figg. 1443,⁵; 1444,⁴). Questo ramo si stacca dal mascellare superiore entro il canale sopra-sfenoidale ventrale, ad un centimetro circa prima dello spiraglio orbitario, esce da questo mantenendosi al disopra del mascellare stesso e poscia lateralmente al nervo oftalmico, col quale penetra nella guaina oculare, per portarsi al disopra del muscolo retto esterno, fra questo e la periorbita.

Dopo breve percorso si divide in vari rami, dei quali, come già abbiamo detto, uno va spesso ad unirsi con una sottile branca del lacrimale per formare il *nervo zigomatico-temporale* (fig. 1443,⁵), un secondo si distribuisce alla ghiandola lacrimale, dopo essersi talvolta anastomizzato con un altro

filetto pure proveniente dal lacrimale: i rimanenti, in numero di due o tre, volgono verso l'angolo temporale dell'occhio per distribuirsi alla palpebra inferiore (*rami palpebrales inferiores*), alla pelle circostante, e talvolta un esile ramuscolo va alla palpebra superiore.

2. *Nervo sfeno-palatino* (*nervus spheno-palatinus*) (fig. 1440). — Il nervo sfeno-palatino origina nel lato orbitario dal lato mediale del mascellare, al quale si mantiene ancora accollato in tutto il suo decorso nella fossa pterigo-palatina, dove viene ad adagiarsi alla faccia laterale dell'osso palatino, e, dopo un tragitto di circa 2 cm., si risolve nei suoi rami terminali: il *nasale posteriore*, il *grande*, il *medio* ed il *piccolo palatino*.

Nel cavallo il nervo sfeno-palatino, a voler essere precisi, si terminerebbe all'origine del ganglio di Meckel nel nervo nasale e nel grande palatino, dal quale ultimo deriverebbero come collaterali gli altri due palatini; noi abbiamo adottato la precedente divisione per uniformarci alla descrizione comunemente in uso.

2'. Il *nervo nasale posteriore* (*nervus nasalis posterior*) (figg. 1440; 1443; 1444.²) origina dallo sfeno-palatino di cui potrebbe considerarsi come la diretta continuazione, subito al davanti del ganglio di Meckel.

Dopo breve tragitto passa nella cavità nasale corrispondente, unitamente all'arteria omonima, attraverso il foro dello stesso nome. Quivi giunto si divide tosto ne' suoi due rami terminali: il *mediale* ed il *laterale*. Il *ramo mediale* (*nervus septi narium*) si porta oralmente sotto la mucosa del setto nasale, alla quale invia numerosi rami, poscia passa ventralmente all'organo di Jacobson, a cui pure cede alcuni filetti, e quindi, ridotto ad un esile filamento, attraversa la cartilagine che chiude la fessura palatina per portarsi alla mucosa gengivale dei denti incisivi.

Il *ramo laterale* si distribuisce ai due terzi anteriori della mucosa della faccia laterale della cavità nasale e si termina poi a quella della conca ventrale.

2'' *Grande palatino* o *palatino anteriore* (*nervus palatinus maior*) (figg. 1440; 1443; 1444.³). — È questo un fascetto nervoso largo circa 6-7 millimetri, che nasce, in corrispondenza del ganglio di Meckel, dallo sfeno-palatino al disotto del precedente, dal quale si separa ad angolo acuto per insinuarsi nel condotto palatino, unitamente all'arteria omonima che accompagna sin presso il foro incisivo e che avvolge, in certi tratti, colle sue fibre dissociate, in una specie di rete irregolare. Esso è destinato alla mucosa del palato, alle gengive, e si distribuisce anche con vari rami, da uno a tre, alla parte anteriore del velo del palato. Questi ultimi si staccano dal palatino anteriore durante il suo percorso nel condotto palatino e, seguendo un tragitto più o meno breve, in speciali canalini ossei, che appaiono nel fondo del seno mascellare superiore, escono da appositi forellini scavati nell'osso palatino oppure formati a spese di questo e dell'osso mascellare superiore, e penetrano finalmente nel velo del palato. Oltre i rami accennati, altri si portano nell'osso mascellare superiore attraverso fori che si osservano lungo il solco palatino, e fra questi spesso alcuni arrivano alla mucosa del pavimento delle cavità nasali (*nn. nasales posteriores*).

2''' *Nervo palatino mediano* (*nervus palatinus medius*) (figg. 1440; 1443; 1444.¹⁰). — È un cordoncino, quasi della stessa dimensione del pala-

tino posteriore, ossia dello spessore di poco più di un millimetro, interposto tra gli altri due palatini, che, per un forellino scavato presso lo spiraglio mascellare, tra la porzione superiore del palatino e la base del mascellare superiore, penetra in uno speciale astuccio osseo, situato a circa un centimetro sotto il condotto palatino nel fondo del seno mascellare superiore, condotto che, dopo un percorso di 4-5 cm., si apre in corrispondenza del velo del palato, a cui il nervo si distribuisce.

Il palatino mediano può essere doppio, oppure può mancare, nel qual caso è rimpiazzato dai rami che il grande palatino fornisce al velo stesso nel suo decorso entro il canale palatino.

2^{'''}. *Nervo piccolo palatino o posteriore o stafilino (nervus palatinus minor)* (figg. 1440: 1443: 1444.¹¹). — È anche questo un piccolo cordoncino, del

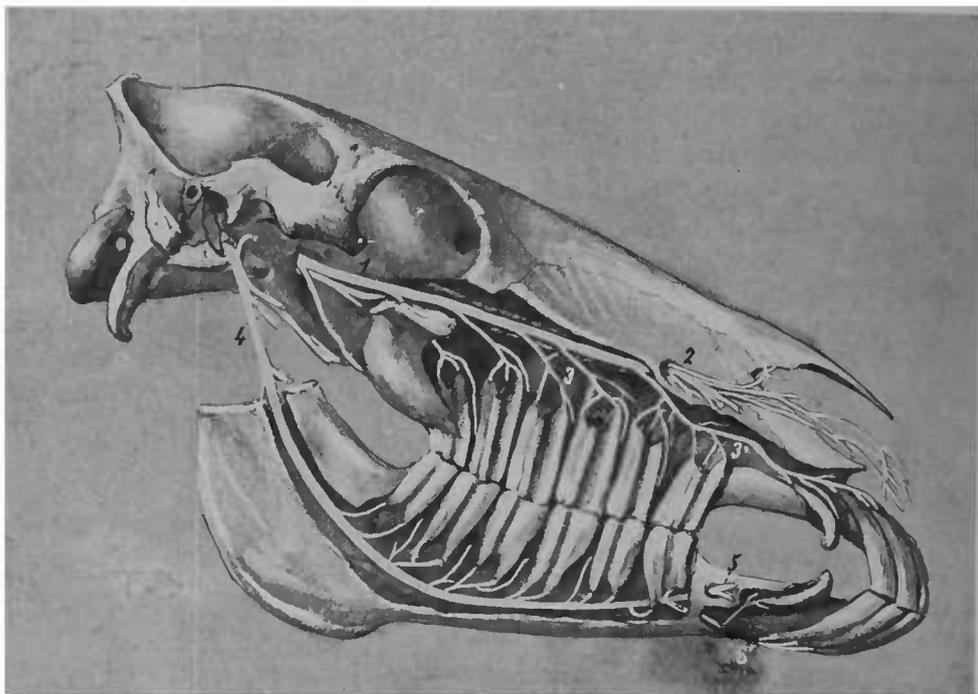


Fig. 1416. — Cavallo. Nervi mascellari.

1, nervo mascellare superiore; 2, rami sotto-orbitari; 3, rami dentari molari; 3', ramo dentario incisivo superiore; 4, n. mascellare inferiore; 5, rami mentonieri; 6, rami dentari; 6', ramo dentario-incisivo inferiore.

diametro di circa un millimetro, che nasce dal margine inferiore dello sfenopalatino. Appena libero, si dirige obliquamente in basso ed all'avanti, percorrendo la scissura stafilina, unitamente ai vasi omonimi, e si porta alla faccia anteriore della membrana fibrosa del velo del palato, tra questa e lo strato ghiandolare, e, dividendosi in numerosi ramuscoli, si distribuisce alle ghiandole ed alla mucosa, inoltre arreca la motilità ai muscoli palato e faringo-stafilino, avendo in sé dei filamenti motori che gli vengono forniti dal ganglio di Meckel.

3. *Rami dentari (rami dentales superiores)* (fig. 1446). — Il nervo mascellare superiore, dopo aver fornito ancora uno o più filetti che si perdono

nell'adipe, nel periostio e vasi situati alla base dell'osso mascellare superiore penetra, come già abbiamo detto, nel condotto dentario superiore, e, lungo il suo tragitto in questo, fornisce i rami dentari superiori, la cui destinazione è indicata dal nome. Questi rami dentari, secondo la loro distribuzione, noi li distinguiamo in *molari* ed *incisivi*. Tutti, prima di raggiungere le radici

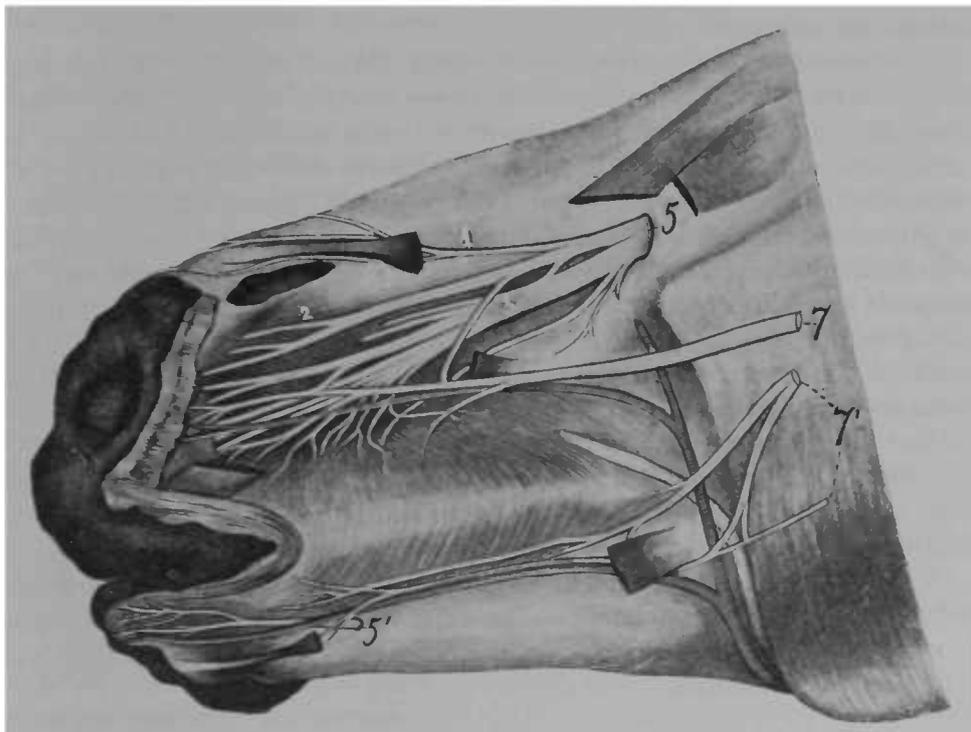


Fig. 1447. — Cavallo. Metà anteriore della faccia con i nervi profondi.

5. n. mascellare superiore, che si termina nei rami sotto-orbitari: 1, *superiore*; 2, *mediano*; 3, *inferiore*; 5', n. mascellare inferiore, che termina nei rami mentonieri; 7, n. boccale dorsale del VII paio, che va ad anastomizzarsi con i rami sotto-orbitari; 7', n. boccale inferiore del VII paio, che va ad anastomizzarsi con i rami mentonieri.

dei denti, formano un plesso a larghe maglie (*plexus dentalis maxillæ*), dal quale partono rami destinati alla polpa dentale, al periostio alveolare, alla mucosa gengivale e posteriormente anche alla mucosa dei seni.

I *rami dentari molari* che corrispondono agli ultimi quattro denti si staccano direttamente dal mascellare, mentre quelli corrispondenti ai due primi molari vengono forniti, di solito, dal ramo dentario incisivo, che ora descriveremo. Il *ramo dentario incisivo superiore* (fig. 1446,^{3'}), che indichiamo con tale denominazione per la sua destinazione e che corrisponde al *ramo dentario anteriore* di alcuni anatomici, così chiamato in opposizione a quelli degli ultimi molari (*rami dentari posteriori*) ed agli altri (*rami dentari mediani*), è un cordone relativamente spesso e molto lungo, il quale nasce dal mascellare superiore, circa un centimetro prima dell'uscita di questo per il foro sotto-orbitario, corre ancora nell'osso mascellare, poi nell'incisivo sino alla radice del picozzo corrispondente, in cui s'immette col suo filamento terminale. Lungo il suo percorso è accompagnato da un'esile arteriola, e fornisce

i primi due rami molari, come già abbiamo detto, un ramo al canino ed altri due rispettivamente per il cantone ed il mediano.

1. *Rami terminali o sotto-orbitari* (fig. 1447). — Uscendo dal condotto dentario superiore, per il foro sotto-orbitario, il nervo mascellare superiore si divide ordinariamente in tre rami divergenti e di vario volume, che assumono una disposizione quasi a ventaglio e vanno distinti in superiore, mediano ed inferiore.

Il *superiore o dorsale* (*ramus dorsalis-nervus nasalis externus* (figura 1447,¹), corre sulla falsa narice, lascia alcuni filetti al sopra-maxillo labiale e, dividendosi in due o tre rami, si esaurisce nella narice e sul dorso del naso.

Il *mediano* (*ramus medius-nervus nasalis anterior*) (fig. 1447,²), dapprima accollato col dorsale oppure col ventrale, passa sotto l'origine del sopra-maxillo labiale, indi sotto il fronto-labiale e canino per distribuirsi, diviso in vari rami, all'ala esterna della narice ed al labbro superiore. Dalla sua parte dorsale si parte un nastrino, della larghezza di circa 2 mm., il quale gira attorno all'apofisi nasale dell'osso incisivo, su cui lascia un'impronta, e si porta nella cavità nasale, distribuendosi alla mucosa che riveste l'estremo anteriore del cornetto mascellare.

Il *ramo ventrale* (*ramus ventralis-nervus labialis dorsalis*) (fig. 1447,³) è il più cospicuo e si distribuisce principalmente al labbro superiore, abbandonando anche alcuni rami alle guance. Questo nervo riceve ordinariamente due rami anastomotici dal settimo e propriamente dalla sua branca boccale superiore.

Dobbiamo far notare che la disposizione dei rami sotto-orbitari non è sempre così ordinata come l'abbiamo descritta, potendo variare il numero dei rami ed anche il modo di anastomizzarsi col facciale, potendosi avere da una a tre anastomosi.

C. Nervo mascellare inferiore (*nervus mandibularis*) (figg. 1440,⁴; 1446,⁴).

Il nervo mascellare inferiore, la più voluminosa delle tre branche del quinto paio. superando esso, sebbene di poco, il grosso cordone del mascellare superiore, è formato, come già abbiamo altre volte detto, dalla riunione di due radici, una sensitiva, proveniente dal ganglio di Gasser, e l'altra motrice direttamente dal ponte.

Tragitto. — Esce dalla cavità cranica per il foro ovale, si volge subito obliquamente in avanti ed in basso, scorrendo dapprima sotto il muscolo pterigoideo esterno. e quindi tra il pterigoideo interno e la mandibola, arriva così al foro mandibolare, per il quale penetra nel canale mandibolare o canale dentario inferiore, uscendone poi dal foro mentale, per terminarsi con i *rami mentonieri*.

Distribuzione. — Il nervo mascellare inferiore fornisce, prima di dividersi ne' suoi rami terminali, le seguenti branche collaterali:

- 1.° Il nervo masseterino;
- 2.° » boccale;
- 3.° » pterigoideo;
- 4.° » temporale superficiale o sotto-zigomatico;
- 5.° » linguale;
- 6.° » milo-ioideo;
- 7.° Rami dentari

Le prime quattro branche si staccano dal nervo mascellare inferiore subito dopo la sua uscita, la 5.^a e 6.^a lungo il tragitto tra i muscoli pterigoidei; i rami dentari si originano lungo il canale mandibolare.

1. *Nervo masseterino (nervus massetericus)* (fig. 1459.³). — È questo un bel fascetto nervoso, largo 4-5 millimetri, che origina dal margine anteriore del tronco principale subito dopo la sua uscita dal cranio. Esso passa in avanti dell'articolazione temporo-mascellare e per l'incisura sigmoidea arriva al muscolo massetere, nello spessore del quale scende e si distribuisce.

Il nervo masseterino fornisce due rametti collaterali, che sono il *nervo temporale profondo posteriore* ed il *mediano*. Il primo, che talvolta è doppio, si stacca dalla branca madre appena dopo la sua origine, l'altro se ne diparte prima della incisura sigmoidea; entrambi si distribuiscono a muscolo crotafite.

Questo nervo è composto di sole fibre motrici.

2. *Nervo boccale o buccinatore (nervus buccinatorius)* (fig. 1459.⁴). — Il nervo boccale è molto più grosso del masseterino: esso si stacca dal mascellare inferiore ad angolo acuto, immediatamente prima del precedente, cammina con direzione leggermente obliqua dal di dietro in avanti e dall'alto in basso, attraversa il muscolo pterigoideo esterno e raggiunge la base della ghiandola molare superiore. Da questo punto diviene sotto-mucoso nella regione della guancia, situandosi tra la ghiandola molare inferiore ed il margine inferiore del muscolo alveolo-labiale, raggiunge la commessura delle labbra e si distribuisce alla mucosa e alle ghiandole labiali, dopo essersi anastomizzato coi rami terminali del nervo boccale ventrale.

Nel suo percorso fornisce le seguenti branche collaterali:

- 1.^o Uno o più filetti al muscolo pterigoideo esterno;
- 2.^o Il *nervo temporale profondo anteriore*, piccolo ramo destinato alla porzione orbitaria del crotafite;
- 3.^o Vari ramuscoli per la ghiandola molare superiore;
- 4.^o Piccoli rami per la ghiandola molare inferiore;
- 5.^o Rami per la mucosa delle guancie.

È un nervo misto che porta la motilità al muscolo pterigoideo esterno ed al crotafite, e l'eccitamento secretorio alle ghiandole.

3. *Nervo pterigoideo (nervus pterygoideus)* (fig. 1459.⁵). — È un cordoncino del diametro di circa due millimetri, che si origina subito in avanti dei due nervi precedenti, segue il margine anteriore del nervo mascellare inferiore stesso, e si distribuisce ai muscoli di cui porta il nome, arrecando loro la motilità. Durante il suo percorso dà: 1.^o un ramo retrogrado, *n. tensoris tympani*, il quale risalendo lungo la tuba di Eustachio va al muscolo del martello; 2.^o alcuni rami ai muscoli stafilini.

4. *Nervo temporale superficiale o sotto-zigomatico o auricolo-temporale (nervus temporalis superficialis)* (fig. 1459.²). — È un nastro nervoso, largo circa mm. 5, che si stacca, quasi ad angolo retto, dal margine ventrale del mascellare inferiore, in un punto diametralmente opposto a quello da cui si dipartono i nervi precedenti. Si dirige indietro ed in basso, restando al lato mediale dell'articolazione temporo-mascellare, sulla tasca gutturale, poi si porta lateralmente tra la ghiandola parotide ed il margine posteriore della branca montante della mandibola al disotto del condilo, attorno

al quale gira per riuscire all'esterno e ventralmente all'articolazione. Quivi si divide nei suoi due rami terminali, dei quali uno si anastomizza col settimo (fig. 1450,¹) a cui conferisce la sensibilità, contribuendo così alla formazione del plesso sotto zigomatico, l'altro (*ramus transversus faciei*) segue l'arteria trasversale della faccia (fig. 1450,¹).

I rami *collaterali* che questo nervo distribuisce sono alcuni filetti molto esili, destinati alla tasca gutturale, alla parotide ed ai tegumenti della regione temporale.

5. *Nervo linguale (nervus lingualis)* (fig. 1459,⁶). — Il nervo linguale è la branca collaterale più grossa che il mascellare inferiore fornisce, tanto che questo stesso nervo sembra dividersi in due rami quasi eguali, poco dopo aver dato il nervo del pterigoideo interno, di cui uno ne rappresenta la continuazione per il condotto mandibolare e l'altro è il linguale. Questo, descrivendo una curva a concavità anteriore, dopo aver ricevuto la *corda del timpano* (⁷), si porta in avanti ed in basso, situandosi tra la mandibola ed il muscolo pterigoideo interno. Giunto alla base della lingua diviene sottomucoso, poi s'immette fra i muscoli milo-ioideo e stilo-glosso, corre presso il margine inferiore di questo col canale di Warton, passa da ultimo tra il geni-glosso ed il basio-glosso, e, descrivendo delle brevi ondulazioni, va a perdersi nella parte libera della lingua.

Il linguale nel suo percorso dà le seguenti branche collaterali: *a*) rami per la ghiandola sotto-mascellare e suo dotto escretore; *b*) rami per la mucosa della base della lingua e dell'istmo delle fauci (*rami isthmi faucium*), poscia per quella del corpo e della punta; *c*) un ramo, relativamente grosso, *nervo sottolinguale (ramus sublingualis)*, che si distribuisce principalmente alla ghiandola sotto-linguale ed in parte arriva poi alla mucosa che riveste le facce laterali della lingua.

6. *Nervo milo-ioideo (nervus mylo-hyoideus)* (fig. 1459,⁸). — Il nervo milo-ioideo origina dal mascellare inferiore sul margine opposto a quello donde si diparte il linguale, scorre anch'esso tra la faccia interna della mandibola ed il muscolo pterigoideo interno, sinchè arriva al muscolo milo-ioideo, e propriamente all'a base di questo, vi si colloca sulla faccia esterna e, unito con l'arteria sublinguale, si distribuisce a questo muscolo, cedendo anche qualche filetto al ventre anteriore del digastrico. È esclusivamente motore.

7. *Rami dentari (rami dentales inferiores)* (fig. 1446,⁶). — Il mascellare inferiore, appena entrato nel canale osseo, assume una disposizione analoga a quello dorsale.

Questo tratto contenuto nel canale mandibolare viene anche considerato come ramo terminale del mascellare inferiore, colla denominazione di *nervus alveolaris mandibulæ*. Come il superiore, fornisce rami per i denti molari e, prima della sua uscita dal foro mentoniero, abbandona una cospicua diramazione, *ramo dentario incisivo inferiore* (fig. 1446,⁶), destinata esclusivamente agli incisivi e scaglioni. Anche i rami destinati alle radici dei denti, prima di raggiungere la loro destinazione, formano un plesso (*plexus dentalis mandibulæ*), che si comporta come il superiore.

8. *Rami terminali o mentonieri* (fig. 1447,⁵). — Il mascellare inferiore, uscendo dal condotto osseo, per il foro mentoniero, si divide in 7-8

branche, le quali si espandono, divergendo a misura che si allontanano dal foro, ricevono un'anastomosi dal facciale e si distribuiscono nel labbro inferiore (*n. labiales inferiores*) e nella barbozza (*n. mentales*); sono sensitivi, e la parte motrice vien loro conferita dall'anastomosi anzidetta.

Riassunto del V paio.

<p>1.^a Branca oftalmica di Willis</p>	<p><i>nervo frontale</i></p>	<p>} per la palpebra superiore. per la pelle della fronte.</p>	<p>} per la ghiandola lacrimale. filetti per la palpebra superiore. ramo per il nervo zigomato-temporale } per il plesso auricolare anteriore. per il padiglione dell'orecchio. nervo infratrocleare } per le palpebre, ghiandola d'Harder, caruncola, dotti e sacco lacrimale. filetti per il ganglio oftalmico } radice lunga o sensitiva del ganglio oftalmico. filetti per l'adipe tra i muscoli oculari. nervo etmoidale } per la mucosa pituitaria. ramuscolo meningeo. ramo anastomatico col lacrimale per il nervo zigomato-temporale. ramo per la ghiandola lacrimale. due o tre rami per la palpebra inferiore e pelle vicina.</p>	
				<p><i>nervo lacrimale</i></p>
	<p><i>nervo naso-cigliare</i></p>	<p>per la mucosa del setto nasale, per l'organo di Jacobson, per la mucosa gengivale dei denti incisivi.</p>		
				<p><i>nervo zigomatico o ramo orbitario</i></p>
	<p>2.^o Nervo mascellare superiore</p>	<p><i>nervo nasale posteriore</i></p>		
				<p><i>nervo sfeno-palatino</i></p>
		<p><i>nervo grande palatino</i></p>		
				<p><i>nervo palatino mediano</i></p>

Riassunto del V paio.

2. ^o Nervo mascellare superiore	}	<i>nervo sfeno-palatino</i>	{ <i>nervo piccolo palatino o stafilino</i>	{ per le ghiandole e mucosa del velo del palato. filetti per il palato e faringo-stafilino,	
		<i>rami dentari</i>	{ rami dentari	{ per i quattro ultimi molari. ramo dentario incisivo dorsale per gli incisivi e due primi molari.	
		<i>rami terminali o sotto-orbitari</i>	{ ramo dorsale	{ per l'elevatore proprio del labbro superiore, per i legumenti del dorso del naso e per la narice.	
			{ ramo mediano	{ per il labbro superiore e per la na- rice.	
			{ ramuscolo	{ per la mucosa della conca mascel- lare.	
		ramo ventrale per il labbro superiore e guance.			
3. ^o Nervo mascellare inferiore	}	<i>nervo masseterino</i>	{ per il m. masseterc. n. temporale profondo posteriore { n. temporale profondo mediano {	{ per il m. crotafite.	
		<i>nervo boccale o buccinatore</i>	{ per la mucosa e ghiandole labiali. filetti per il m. pterigoideo esterno. n. temporale profondo anteriore per il crotafite. filetti per la ghiandola molare superiore. filetti per la mucosa delle guance.		
		<i>nervo pterigoideo</i>	{ rami per i muscoli pterigoidei. » per i muscoli peristafilini. n. <i>tensoris tympani</i> .		
		<i>nervo temporale superficiale</i>	{ ramo per il plesso sottozigomatico. filetti per la tasca gutturale. filetti per la parotide. ramo trasversale della faccia.		
		<i>nervo linguale o piccolo ipoglosso</i>	{ per la parte libera della lingua. ramuscoli per la ghiandola sottomascellare e dotto di Warton. filetti per la mucosa della base della lingua e dell'istmo delle fauci, del corpo e punta della lingua. nervo sottolinguale per la ghiandola sottolinguale.		
		<i>nervo milo-ioideo</i>	per il muscolo milo-ioideo e ventre anteriore del digastrico.		
		<i>rami dentari</i>	{ per i molari. ramo dentario incisivo ventrale per gli incisivi.		
		<i>rami terminali o mentonieri</i>	{ per il labbro inferiore. per la barbozza.		

Differenze.

Nei *ruminanti* il nervo ricorrente della tenda cerebellare ed il meningeo medio sono ben evidenti. Essi vengono così descritti dal *Mobilio*:

« Dalla branca oftalmica di Willis, poco prima della sua entrata nel condotto soprasfenoidale, si parte un bel cordoncino, che si ripiega all'esterno ed all'avanti, descrivendo una curva a convessità anteriore, ed arriva così in avanti della fossa sfenoidale. Tale cordoncino potremo distinguere col nome di *ramo comune al n. ricorrente della tenda* ed al *n. meningeo medio* (fig. 1442,^{1°}). poichè, dopo breve tragitto, si termina appunto in questi due nervi, che veniamo subito a descrivere:

1.° Il *nervo ricorrente della tenda cerebellare* (fig. 1442,^{1°}), detto in anatomia umana anche *ricorrente* di *Arnold*, originatosi, mediante un tronco comune al n. meningeo medio, dalla branca oftalmica di Willis, si porta indietro con cammino irregolare, sorpassa la dura madre della fossa sfenoidale, lasciando uno o più esili ramellini, e poi, piegando un po' all'indietro, raggiunge la tenda cerebellare, risale nello spessore di questa e vi si distribuisce. Le ultime sue diramazioni talvolta si possono seguire fino all'estremità posteriore della falce cerebrale.

2.° Il *nervo meningeo medio* (fig. 1442,^{2°}) si distacca dal precedente, di cui è un po' più sviluppato, nella fossa sfenoidale e segue poi l'arteria meningea media. È perciò che abbiamo creduto poterlo distinguere con un tal nome.

Dalla branca oftalmica di Willis nasce ancora un esile ramo, che si distribuisce alla dura madre sottostante allo spazio perforato anteriore ed al peduncolo olfattivo, ed un altro che si distribuisce a quella corrispondente alla circonvoluzione comune anteriore e parti vicine.

Non è raro il caso in cui il tronco comune al n. ricorrente della tenda ed al n. meningeo medio riceve anche qualche fibra del patetico, ed in un caso derivava anzi in maggior parte da quest'ultimo ».

Dobbiamo ancora far notare che nei *ruminanti* si osservano quasi sempre anastomosi tra il IV paio e l'oftalmico nel condotto soprasfenoidale o nella cavità orbitaria, e che dal nervo frontale, appena dopo la sua origine dall'oftalmico, o direttamente da questo, parte un cordoncino destinato al muscolo grande obliquo (*Mobilio*). I rami meningei della branca oftalmica di Willis sono ben evidenti. Il nervo palpebro-nasale è sviluppatissimo.

Il *nervo lacrimale* dà una branca al tessuto cheratogeno delle corna ed un ramo alla mucosa dei seni frontali. Il *frontale* esce dalla cavità orbitale in corrispondenza dell'angolo nasale girando attorno al processo orbitale dell'osso frontale.

Il *nervo mascellare superiore* viene fuori dal cranio dall'unico condotto soprasfenoidale, insieme con l'oftalmico e con gli oculo-motori, e, data l'assenza dei denti incisivi e del canino, non fornisce naturalmente il ramo dentario incisivo come l'abbiamo descritto negli equidi.

Il *nervo mascellare inferiore* esce per il foro ovale dello sfenoide. Secondo le osservazioni di *Moussu*, riportate dallo *Chauveau*, il *nervo boccale* dà un ramo eccito-secretorio che, seguendo in senso inverso il dotto di *Stenone*, si porta alla parotide, ed un altro simile ne fornisce alla ghiandola molare inferiore.

Nel *maiale* il *nervo oftalmico* contrae anastomosi col patetico ed ha il suo ramo frontale che passa anche sotto l'arcata orbitaria e lascia un bel cordoncino al muscolo grande obliquo dell'occhio, come nei *ruminanti* (*Mobilio*).

Il *nervo mascellare superiore* si distingue per il grande sviluppo de' suoi rami sottoorbitari, di cui parecchi si portano al grugno (fig. 1452,⁷).

Il *nervo mascellare inferiore* si divide già nel condotto mandibolare in parecchi rami, che escono separatamente dai fori mentali della mandibola (fig. 1452,⁸). Esso fornisce due rami eccito-secretori alla parotide: uno *superiore* per mezzo del nervo temporale superficiale, ed uno *inferiore*, più sviluppato, per mezzo del nervo milo-ioideo. Quest'ultimo nasce dal predetto nervo mentre esso raggiunge il margine posteriore del muscolo milo-ioideo e, seguendo il dotto di *Stenone*, in senso inverso, arriva all'estremità anteriore della parotide (*Moussu*).

Il *nervo milo-ioideo* dà ancora un altro rametto, che origina vicino al precedente, ma che segue nello stesso senso il dotto di Stenone, fin verso la scissura mascellare.

Nel *cane* e nel *gatto* il *nervo meningeo medio* ed il *ricorrente della tenda* sono poco sviluppati. Nel *cane* tali nervi spesso derivano dal mascellare superiore anzi che dall'oftalmico. Il *nervo frontale* si comporta, per il suo tragitto, come nei ruminanti, però non contrae anastomosi col patetico, nè dà alcun ramo al m. grande obliquo dell'occhio. Il *nervo lacrimale* nasce accanto alla branca oftalmica di Willis, anziché essere un ramo terminale di questa.

Il *nervo temporale superficiale* si divide in diversi rami, dei quali alcuni si anastomizzano col facciale, altri si portano all'orecchio esterno (fig. 1453,⁹). Il *nervo mascellare inferiore* esce dal cranio per il foro ovale e, dopo un breve tragitto penetra nel canale dentale, alla cui estremità si divide in diversi tronchicini che attraversano separatamente i fori mentali; appena uscito fornisce il *nervo milo-ioideo*, il quale, giunto presso il muscolo omonimo, si divide in due branche, di queste, una corre satellite all'arteria sottolinguale e si distribuisce al muscolo milo-ioideo ed al digastrico, l'altra va invece, portandosi all'infuori ed in alto, ad anastomizzarsi col ramo boccale inferiore del facciale.

Nel *coniglio* il n. frontale manda frequentemente un'anastomosi al patetico, a cui resta accollato, ed un ramellino al muscolo grande obliquo dell'occhio (Mobilio).

Porzione cefalica del gran simpatico.

Come appendice al quinto paio dei nervi cranici, noi descriveremo, come si suole fare da molti anatomici, la porzione cefalica del gran simpatico, non perchè essa trovi realmente qui il suo posto, ma per gli intimi rapporti che contrae coi varî rami di questo nervo.

La porzione cefalica del simpatico è formata, nei nostri animali domestici, da quattro gangli, e cioè:

1.° il ganglio oftalmico, che trovasi in rapporto con la branca oftalmica di Willis;

2.° il ganglio sfeno-palatino, annesso al nervo dello stesso nome;

3.° il ganglio otico, unito al nervo mascellare inferiore;

4.° il ganglio sotto-mascellare, annesso al nervo linguale. Quest'ultimo però sinora è stato osservato solo nel cane.

Questi gangli, differenti fra di loro, per forma e dimensioni, possiedono però diversi importanti caratteri comuni; tutti sono in connessione col ganglio cervicale superiore e ciascuno riceve, dai nervi sensitivi e dai nervi motori, dei sottili ramuscoli conosciuti comunemente colla denominazione di *radici sensitive* e *motrici* o con quella di *rami afferenti*; tutti infine emettono dei *rami efferenti* che si distribuiscono agli organi a cui sono destinati.

1. *Ganglio oftalmico* o *ciliare* o dell' *oculo-motore* (*ganglion ciliare*) (fig. 1440.^M). Il ganglio oftalmico si presenta come un piccolo granellino tondeggiate, di colorito grigiastro, situato sul nervo oculo-motore comune, proprio nel punto in cui da questo parte il ramo destinato al muscolo piccolo obliquo (*nervo piccolo-patetico*).

Rami afferenti o *radici*. — Il ganglio oftalmico riceve la sua *radice motrice* (*radix brevis*) dal nervo oculo-motore comune per mezzo di uno, due e talvolta più filetti esilissimi. La *radice sensitiva* (*radix longa*) gli viene dal nervo palpebro-nasale. La comunicazione di questo ganglio con quello cervicale superiore avviene ordinariamente per mezzo di un filamento

che trovasi unito alla stessa radice sensitiva, a cui viene data dal plesso cavernoso nel suo tragitto per lo spiraglio orbitario.

Rami efferenti. — I rami che partono dal ganglio oftalmico sono in numero vario da cinque a nove e costituiscono i *nervi ciliari*. Questi, appena distaccati dal margine anteriore del ganglio, circondano il nervo ottico, e, dividendosi in più rami, raggiungono la parte posteriore del globo oculare, attraversano la sclerotica e si situano tra questa membrana e la coroidea. Durante il loro cammino danno luogo alla formazione di diversi plessi: il *plesso coroideo*, il *ciliare*, l'*irideo* ed il *corneale*; tutti questi plessi, ad eccezione dell'ultimo, contengono numerose cellule nervose.

In qualche caso, ai nervi ciliari emanati dal ganglio oftalmico, se ne aggiungono altri provenienti direttamente dal nervo palpebro-nasale.

2. *Ganglio sfeno-palatino* o di *Meckel* (*ganglion sphenopalatinum*) (fig. 1440, ^v). — Il ganglio di Meckel si presenta come un corpicciuolo ellissoidale, a superficie irregolare, di colorito grigio, situato medialmente al nervo mascellare superiore, nel tratto tra lo spiraglio orbitario e lo spiraglio mascellare, lungo il margine dorsale del nervo sfeno-palatino, a cui trovasi intimamente unito da numerose fibre.

Rami afferenti o radici. — Le radici del ganglio di Meckel sono rappresentate dal nervo vidiano e da fibre provenienti dallo sfeno-palatino.

Il nervo vidiano, col nervo grande petroso superficiale (VII p), ne costituisce la *radice motrice*, però lo stesso nervo gli reca in pari tempo fibre del simpatico ed anche alcune fibre sensitive date dal grande petroso profondo (IX p.) (Vedi *Nervo vidiano*, pag. 194).

Oltre il predetto nervo grande petroso profondo, il ganglio ha per *radice sensitiva* numerose e brevi fibre che gli arrivano direttamente dal margine dorsale dello sfeno-palatino, a cui resta quindi intimamente unito.

Rami efferenti. — I rami efferenti del ganglio di Meckel sono numerosi, però si possono distinguere in quattro gruppi: nel primo si comprendono tutti quei numerosi filetti che si partono dal suo margine superiore e si portano verso la guaina oculare, dove terminano in maggior parte, eccetto alcuni che giungono presso il foro etmoidale, formando quivi, con dei filetti dipendenti dal nervo orbito-nasale, un piccolo plesso, da cui partono rami per i vasi oftalmici e per i muscoli obliqui dell'occhio; fanno parte del secondo gruppo quei rami che passano nel nervo nasale posteriore e con esso si distribuiscono alla mucosa nasale; nel terzo vanno tutti i rametti che unendosi ai nervi palatini si distribuiscono al velo del palato; nel quarto si comprendono i filetti che passano nei grandi fori sopra-sfenoidali (Chauveau, Arloing, Lesbree).

3. *Ganglio otico* o di *Arnold* (*ganglion oticum*). — Il ganglio otico o di Arnold, dal nome di colui che lo vide per primo nell'uomo nel 1826, si presenta come piccolo noduletto ovalare, sulla faccia interna del nervo mascellare inferiore, là dove questo emana il nervo boccale. Spesso questo ganglio manca, ed in sua vece trovasi un piccolo plesso, lungo i cui rami sono sparsi dei piccoli ammassi ganglionari.

Rami afferenti o radici. — La *radice sensitiva* viene data al ganglio da parecchi filetti provenienti dal nervo mascellare inferiore o dal boccale

e dal piccolo nervo petroso profondo (IX p.); la *motrice* è rappresentata dal nervo piccolo petroso superficiale, proveniente dal VII p. encefalico. L'unione col ganglio cervicale superiore si effettua per mezzo di un ramo del plesso carotideo.

Rami efferenti. — Questo ganglio dà un ramo motore che si porta nella cassa del timpano, seguendo la tromba di Eustachio, per giungere al muscolo del martello: due che si distribuiscono ai muscoli peristaflini, pterigoidei ed alla tromba di Eustachio, inoltre alcuni rami sensitivi alla mucosa dell'orecchio medio.

4. *Ganglio sotto-mascellare.* — Questo ganglio, che viene descritto nell'uomo, non è stato visto nei nostri animali domestici che nel cane. Esso trovasi lungo uno dei rami che il nervo linguale manda alla ghiandola mascellare presso la base della lingua.

Rami afferenti o radici. — La radice *sensitiva* proviene dal linguale, la *motrice* dalla corda del timpano: uno o più filamenti che accompagnano l'arteria glosso-facciale servono di comunicazione tra questo ganglio e quello cervicale superiore.

Rami efferenti. — I rami efferenti sono destinati principalmente alla ghiandola mascellare: alcuni ramuscoli inoltre vanno alla ghiandola sotto-linguale ed alla mucosa della bocca.

Sul decorso di questi nervi si possono trovare dei piccoli gangli (Paladino).

Sesto paio: Nervo oculo-motore esterno o abducente dell'occhio

(*nervus abducens, nervus oculo-muscularis externus*) (fig. 1444, ^{Vf}).

Il nervo oculo-motore esterno reca la motilità al muscolo retto esterno dell'occhio ed al retto posteriore.

Origine apparente. — Il sesto paio sembra originarsi, con 7-8 radici, dalla faccia ventrale del bulbo rachideo e propriamente dal solco che limita lateralmente la piramide, appena dietro il corpo trapezoide (fig. 1433 ^{Vf}).

Origine reale. — Vedi pag. 157.

Tragitto e distribuzione. — Dalla riunione delle suddette radici risulta un fascetto nervoso, il quale volge obliquamente in avanti e lateralmente, scorre sotto il ponte di Varolio, all'innanzi del quale perfora la dura meninge, si pone al lato mediale del nervo mascellare superiore (fig. 1434, ^{Vf}). Continua il suo tragitto insieme coll'oculo-motore comune e con la branca oftalmica di Willis, compreso con questa in una medesima guaina durale, attraversa la fessura orbitale e raggiunge il fondo della cavità orbitaria, dove si distribuisce al muscolo retto esterno dell'occhio, dopo aver lasciato uno o più filamenti al retto posteriore. Nel suo tragitto intracranico riceve alcuni sottili ramuscoli dal plesso cavernoso. L'oculo-motore esterno viene anche indicato colla denominazione di *abducente* (*abducens*), perchè serve a far portare in fuori il globo oculare, oltre che a farlo ritrarre nella cavità orbitale, ed è per questo che quando la sua funzione viene a mancare, si ha lo strabismo interno, per l'azione prevalente del muscolo retto mediale.

Settimo paio: Nervo facciale (*nervus facialis*).

Il facciale è uno dei nervi più importanti e più complessi; esso è essenzialmente motore, ma diviene misto per l'aggiunta di una radice *sensitiva* rappresentata dal *nervo intermediario di Wrisberg*.

Come nervo motore si distribuisce principalmente ai muscoli della faccia, e dell'orecchio, per cui è detto anche il nervo dell'espressione, al pellicciaio del collo, nonchè ai muscoli motori delle ossicine dell'udito; come nervo sensitivo porta le eccitazioni secretorie ad alcune ghiandole salivari e contribuisce alla percezione dei sapori per la sua distribuzione nella mucosa linguale.

Origine apparente. — Il facciale (fig. 1433, *VII*) sorge dal bulbo, subito dietro il ponte di Varolio, all'estremità laterale del corpo trapezoide, con

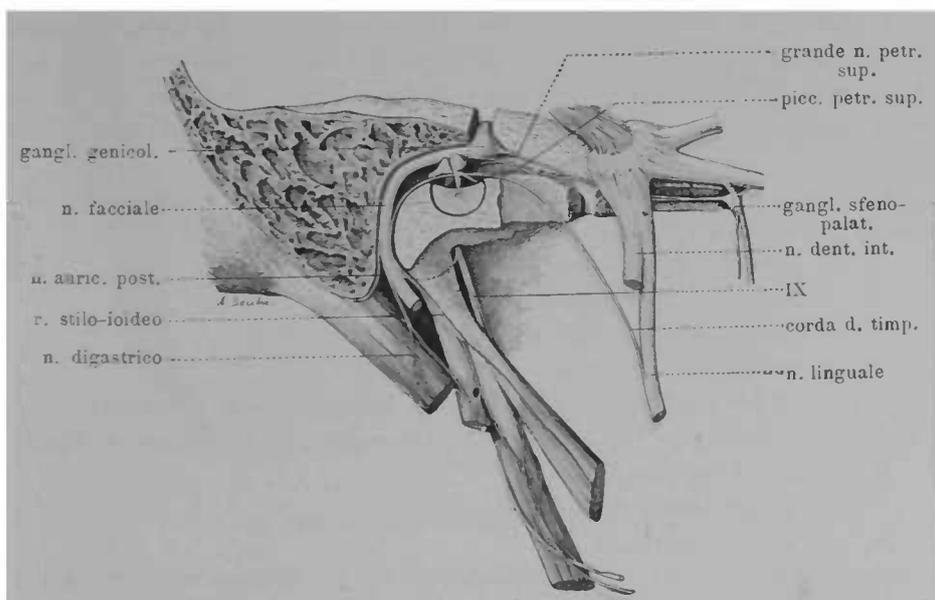


Fig. 1448. — Decorso intracranico del nervo facciale e ganglio genicolato; corda del timpano. (secondo Hirschfeld).

due radici: una *interna* o *motrice*, l'altra *esterna* o *sensitiva*. La radice *interna* corrisponde al nervo facciale propriamente detto, ed è molto più grossa dell'altra che trovasi tra la precedente e l'ottavo paio, e rappresenta il *nervo intermediario di Wrisberg*.

Origine reale. — V. pag. 158.

Tragitto. — Dal loro punto di emergenza le due radici del facciale si dirigono lateralmente, al davanti dell'ottavo paio, col quale arrivano al meato acustico interno in cui penetrano; quivi abbandonano l'acustico per portarsi nell'acquedotto di Falloppio, che percorrono unite fino alla prima curva, dove si separano, seguendo ciascuna un differente cammino.

Facciale propriamente detto. — Il facciale propriamente detto, penetrato nel canale di Falloppio, lo percorre interamente, seguendone tutte le inflessioni, e descrivendo come questo due curve successive, per uscirne poi dal foro stilo-mastoideo. Da questo punto cammina tra la tasca gutturale e la ghiandola parotide, con direzione obliqua in basso ed in avanti, fino al margine posteriore della mandibola, sotto il condilo. Si libera poi dalla parotide e passa sul muscolo massetere, dove, subito in avanti della detta ghiandola, si unisce con uno dei rami terminali del nervo temporale superficiale, che già abbiamo visto derivare dal nervo mascellare inferiore, e si divide nei suoi due rami terminali: il *boccale superiore* ed il *boccale inferiore* (fig. 1450).

Nervo intermediario di Wrisberg. — Il nervo intermediario di Wrisberg, originatosi nel modo che già abbiamo visto, si porta nel condotto di Falloppio, unitamente al facciale propriamente detto, per raggiungere il ganglio genicolato, da cui prende la sua origine reale.

Ganglio genicolato (ganglium geniculatum) (figg. 1448; 1449). — Il ganglio genicolato costituisce un piccolissimo ammasso, di forma triangolare, situato nell'acquedotto di Falloppio ed applicato sulla prima curva del facciale propriamente detto. Da questo ganglio partono fibre sensitive che in piccola parte si mescolano al facciale, e, per il resto, costituiscono la corda del timpano.

Distribuzione. — Il facciale, nel suo percorso nell'acquedotto di Falloppio, dà le seguenti branche collaterali:

- 1.° il grande nervo petroso superficiale;
- 2.° il piccolo nervo petroso superficiale;
- 3.° il nervo del muscolo della staffa;
- 4.° la corda del timpano.

Dal foro stilo-mastoideo fino alla sua terminazione fornisce:

- 5.° un ramo per i muscoli occipito-ioideo, stilo-ioideo e digastrico.
- 6.° il ramo cervicale;
- 7.° nervi gutturali e parotidei;
- 8.° nervi auricolari.

Descriveremo prima i rami collaterali ed in ultimo verremo a parlare dei rami terminali. Ricordiamo intanto che il facciale, nel condotto osseo, è in comunicazione col pneumogastrico mediante un sottile cordoncino nervoso (Vedi descrizione del X p.).

1. *Grande nervo petroso superficiale (nervus petrosus superficialis major)* (figg. 1448; 1449). — Il grande nervo petroso superficiale parte dal ganglio genicolato, riceve subito un fascettino dal facciale propriamente detto (M. Chauveau) ed il *nervo grande petroso profondo* (IX p.), s'immerge in un piccolo canaletto scavato nella rocca, *iatus* di Falloppio, e giunge al seno petroso ventrale. A questo punto riceve un ramuscolo simpatico dal plesso cavernoso, e prende il nome di *nervo vidiano*. Questo attraversa il detto seno, passa nella scissura vidiana dello sfenoide, indi nel condotto omonimo, raggiunge il lato orbitario e finisce alla parte posteriore del ganglio sfeno-palatino o di Meckel, di cui costituisce la radice motrice e parte della sensitiva.

2. *Piccolo nervo petroso superficiale (nervus petrosus superficialis minor)* (figg. 1448-1449). — Il piccolo nervo petroso superficiale è un rametto esilissimo, che nasce dal facciale lateralmente al punto in cui si origina il grande petroso e, per un condottino apposito scavato nella rocca, va a terminarsi nel ganglio otico o di Arnold, di cui forma la radice motrice, concorrendo in pari tempo anche alla formazione della sensitiva mediante il *n. piccolo petroso profondo* (IX p.) che ad esso si unisce.

3. *Nervo del muscolo della staffa (nervus stapedius)* (fig. 1449). — È questo un filetto estremamente piccolo che il facciale abbandona al muscolo della staffa, mentre vi passa vicino.

4. *Corda del timpano o nervo timpano-linguale (Chorda tympani)* (figg. 1448; 1449: 1459). — La corda del timpano è il ramo più grosso che il facciale fornisce nel suo tragitto interosseo. Nasce dal detto nervo a breve

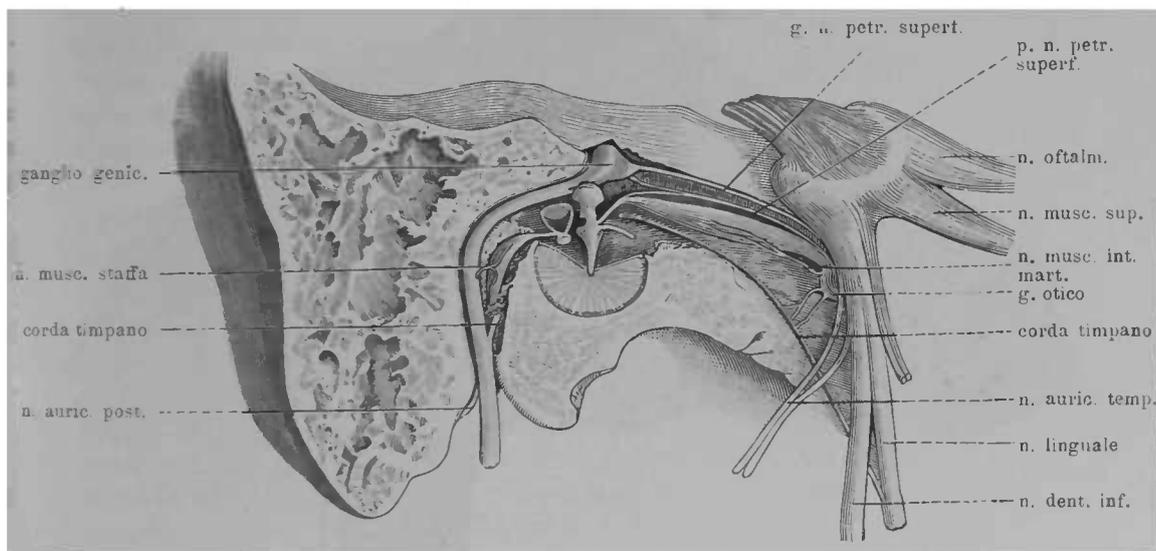


Fig. 1449. — Corda del timpano (da Hirschfeld).

distanza dal foro stilo-mastoidéo e si porta, attraverso un particolare canale (canale posteriore della cassa del timpano), nella cassa del timpano, che attraversa dall'indietro in avanti, passando fra il manico del martello e la grande branca dell'incudine. Passa poi in un altro canale (canale anteriore della cassa del timpano) e per la fessura di Glaser esce dal temporale. Si volge allora in basso ed in avanti, scorre per breve tratto tra la tasca gutturale ed il muscolo pterigoideo esterno e, dopo aver incrociato l'arteria mascellare interna, va ad unirsi al nervo linguale.

La corda del timpano non dà rami collaterali e nel suo decorso riceve alcuni esili filamenti del ganglio otico; si distribuisce, per mezzo del nervo linguale, alla ghiandola sottomascellare ed alla sotto-linguale sulle quali esercita un'azione vaso-dilatatrice ed eccitosecretoria, e comunica ai due terzi anteriori della lingua la sensibilità del gusto.

5. *Nervo digastrico (nervus digastricus)*. — È questo un ramo che il nervo facciale emette dal suo margine ventrale, subito dopo la sua uscita

dal foro stilo-mastoideo; esso corre alla faccia mediale della parotide e va al muscolo digastrico porzione stilo-mascellare, dopo aver dato ramuscoli all'occipito-ioideo e stilo-ioideo.

6. *Ramo cervicale o sottocutaneo del collo (nervus subcutaneus colli)* (fig. 1450,¹¹). — Questo nervo nasce dal margine inferiore del facciale, mentre penetra sotto la parotide, in avanti dell'arteria auricolare posteriore, o prima di un ramo particolare ad ansa che abbraccia la detta arteria, la quale perciò sembra in certo modo attraversare il 7.^o, e talvolta origina anche da questa stessa ansa. Scende, con direzione obliqua in basso



Fig. 1450. — Cavallo. Nervi superficiali della testa.

VII, n. facciale; XI, XI, n. spinale; 1, n. *transversus faciei* del temporale superficiale; 1', ramo dello stesso che si anastomizza col VII p.; 2, 3, secondo e terzo paio cervicale; 4, n. boccale superiore; 5, n. boccale inferiore; 6, n. auricolare posteriore; 7, n. auricolare mediano; 8 n. auricolo-palpebrale; 9, n. frontale; 10, n. infratrocleare; 11, 11, n. sottocutaneo del collo; A, ghiandola parotide, dalla quale, in alto, è stato asportato uno strato superficiale; B, dotto di Stenone; C, vena giugulare.

ed all'esterno, nello spessore della ghiandola parotidea, raggiungendone la faccia laterale sotto il muscolo parotido-auricolare. Passa poi nel canale giugulare, dapprima sotto il pellicciaio del collo, poi nello spessore di questo, nel quale si esaurisce presso lo sterno. Lungo il suo percorso nel canale giugulare vien rafforzato da rametti provenienti dalle branche inferiori dei nervi cervicali, dal secondo paio al sesto.

7. *Nervi gutturali e parotidei*. — Son questi alcuni filetti più o meno esili che il facciale destina alla tasca gutturale ed alla ghiandola parotide, mentre passa fra i detti organi.

8. *Nervo auricolare posteriore o caudale (nervus auricularis posterior o caudalis)* (fig. 1450,⁶). — Origina dal margine superiore del facciale, poco dopo l'uscita di questo dal foro stilo-mastoideo. Si porta, coperto dalla parotide, con l'arteria e vena omonima, in alto, si piega indietro e, dividendosi in parecchi rami che si confondono con altri provenienti dal 1.° e 2.° paio cervicale, dà luogo al plesso auricolare posteriore, le cui diramazioni si distribuiscono ai muscoli auricolari posteriori ed alla pelle della superficie esterna del padiglione. Può presentare alla sua origine un'ansa come quella che abbraccia l'arteria auricolare posteriore (Chauveau).

9. *Nervo auricolare interno (nervus auricularis internus)* (fig. 1450,⁷). — Nasce di solito insieme col precedente, che subito abbandona per seguire l'arteria e vena auricolare mediana. Giunto alla base della cartilagine della conca, lascia i vasi satelliti, attraversa questa cartilagine per un foro speciale, e talvolta per due fori, per terminarsi nel tegumento che la tappezza internamente.

10. *Nervo auriculo-palpebrale (nervus auriculo-palpebralis)* (figura 1450,³). — È questo un cospicuo ramo che si stacca dal facciale a qualche millimetro cranialmente ai precedenti, si dirige in alto ed in avanti, contorna la base della conca, raggiungendo l'apofisi zigomatica. Continua poscia il suo cammino in avanti, incrocia i rami terminali del nervo frontale e si termina nel muscolo lacrimale e sopra-maxillo-labiale, dopo aver dato rami al fronto-palpebrale ed all'orbicolare delle palpebre (*rami palpebrales*). Subito dopo la sua origine abbandona alcune sottili branche (*nervi auriculares anteriores*) che in parte si distribuiscono alla parotide ed in parte, unitamente al nervo frontale e zigomato-temporale, formano il plesso auricolare anteriore (*plexus auricularis anterior*), i cui rami si distribuiscono ai muscoli auricolari anteriori.

11. *Rami terminali*. — Il tronco principale del VII, dopo aver ricevuto, come già si è detto, in corrispondenza del margine posteriore del collo della mandibola, uno dei rami terminali del nervo temporale superficiale (fig. 1450,¹), si rende libero dalla parotide e si divide ne' suoi due rami terminali: il *boccale superiore* ed il *boccale inferiore*. Questi due nervi corrono sulla faccia esterna del muscolo massetere, ricoperti dal pellicciaio al quale lasciano alcuni filamenti e, scambiandosi fra di loro vari rami anastomotici, costituiscono il così detto *plesso sotto-zigomatico*.

Il *boccale superiore (nervus buccalis superior)* (fig. 1450,⁴), più voluminoso dell'altro, si dirige in avanti correndo al di sotto e quasi parallelamente alla cresta zigomatica; giunto al margine anteriore del massetere, passa sotto il muscolo zigomato-labiale, incrocia l'arteria facciale e si fa quindi satellite alla labiale superiore sotto il muscolo fronto-labiale. Incontra poi i rami terminali del nervo mascellare superiore, si anastomizza, mediante due o tre rami, colla branca ventrale di questo (fig. 1447,⁷) e quindi si distribuisce al labbro superiore ed all'ala esterna del naso.

Il *boccale inferiore* (*nervus buccalis inferior*) (fig. 1450,⁵) si porta all'avanti ed in basso formando un angolo acuto col precedente, passa tra il buccinatore ed il maxillo-labiale, poi sotto quest'ultimo muscolo e con i nervi mentonieri, coi quali contrae anastomosi (fig. 1447,⁷) e va a distribuirsi al labbro inferiore. Da questi due nervi partono poi altri rami più o meno sottili, destinati al pellicciaio della faccia, al buccinatore, ecc.

Riassunto del VII paio.

Nervo interme- diario di Wrisberg	{	ganglio genicolato	corda del timpano. fibre sensitive per il facciale propriamente detto.
FACCIALE PROPRIAMENTE DETTO	{	1. grande nervo petroso superficiale	nervo vidiano { per il ganglio di Meckel (radice motrice e parte della sensitiva).
		2. piccolo nervo petroso superficiale	per il ganglio otico di Arnold (radice motrice e parte della sensitiva).
		3. nervo del muscolo della staffa.	
		4. nervo del digastrico	{ ramo per l'occipito-ioideo. ramo per lo stilo-ioideo. ramo per il ventre posteriore del digastrico.
		5. ramo cervicale o sottocutaneo del collo	per il pellicciaio del collo.
		6. nervi gutturali e parotidei	{ filetti per la tasca gutturale e per la ghiandola parotide.
		7. nervo auricolare posteriore	per i muscoli auricolari posteriori.
		8. nervo auricolare interno	{ per il tegumento della faccia interna della cartilagine conca.
		9. nervo auricolo-palpebrale	{ per il plesso auricolare anteriore (nervi auricolari anteriori). ramo per il muscolo lacrimale. ramo per il fronto-labiale. filetti per i muscoli auricolari anteriori. filetto per il muscolo fronto-palpebrale. filetto per l'orbicolare delle palpebre (rami palpebrali).
Rami collaterali	{	boccale superiore	per il labbro superiore ed ala del naso.
Rami terminali	{	boccale inferiore	per il labbro inferiore.

Differenze.

Il VII paio nei *ruminanti*, quand'è giunto al disotto della parotide, si divide in una branca *superiore* ed una *inferiore* (fig. 1451,⁷). La prima, molto più sviluppata dell'altra, rappresenta la vera continuazione del nervo e va a formare, dopo essersi anastomizzata con un ramo del temporale superficiale (⁶), il *plesso sotto-zigomatico*, allo stesso modo

che abbiamo visto nei solipedi, abbandonando prima il *nervo auricolo-palpebrale*, che nel bue è sviluppatissimo (1); la seconda (2) scende nello spessore della parotide, inclinata leggermente in avanti, manda un ramo anastomotico alla branca precedente, raggiunge il dotto di Stenone ed in corrispondenza dell'incisura mascellare si divide in due rami: uno (3) si dirige in alto seguendo il dotto di Stenone, contrae anastomosi colle diramazioni della branca superiore e raggiunge i rami sottoorbitali del mascellare superiore, unitamente ai

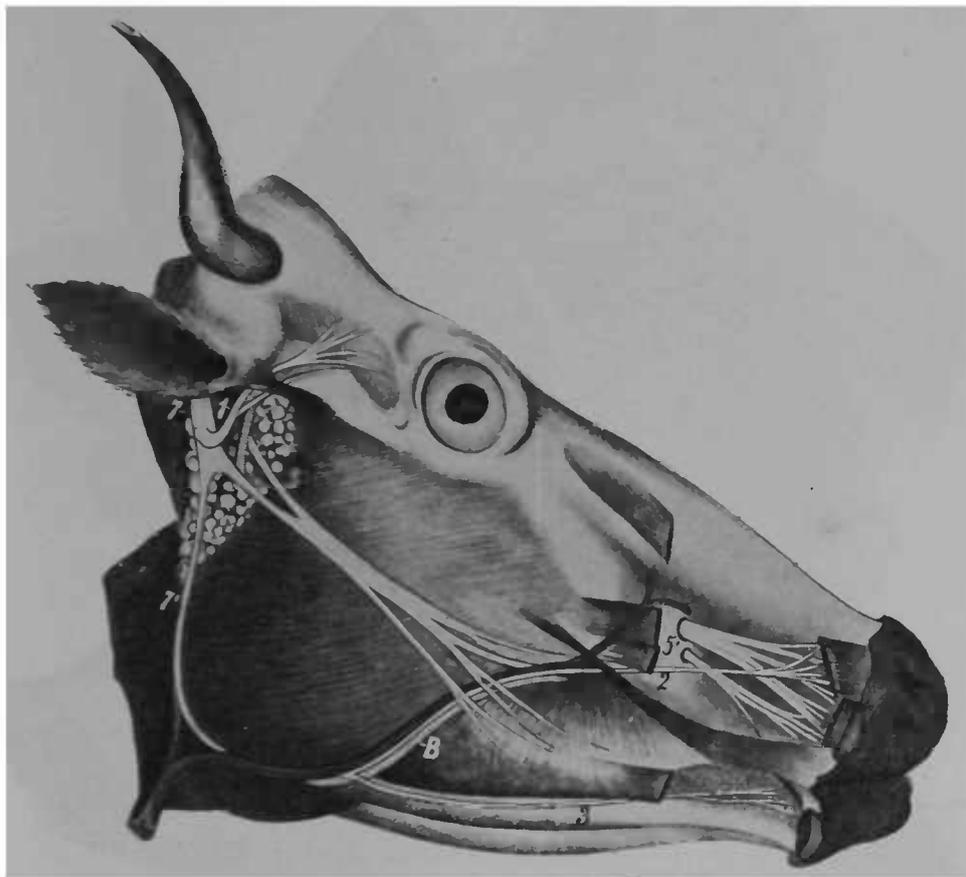


Fig. 1451. — Bue. Nervi superficiali della testa.

7, n. facciale; 7', sua branca inferiore; 5, n. temporale superficiale; 5', n. mascellare superiore che si termina nei rami sotto-orbitali; 1, n. auricolo-palpebrale; 2, ramo della branca inferiore del facciale che si anastomizza con i rami sotto-orbitali; 3, ramo della branca inferiore del facciale che va ad anastomizzarsi con i nervi mentonieri; A, giugulare; B, dotto di Stenone.

quali si distribuisce; l'altro ramo (2) si rende satellite all'arteria labiale inferiore colla quale si dirama nel labbro inferiore.

Nel *maiale* (fig. 1452, VII) si comporta presso a poco nello stesso modo dei *ruminanti*, ricordiamo solamente che l'anastomosi del ramo ventrale col ramo dorsale del plesso sotto-zigomatico, in avanti del massetere, è molto più forte.

Nel *cane e gatto* (fig. 1453, I) il VII paio, giunto presso il margine posteriore della mandibola, si termina con due branche: una *dorsale*, l'altra *ventrale*.

La *branca dorsale* o *nervo zigomato-temporale* si divide subito in tre rami; che sono il *nervo temporale*, il *nervo zigomatico* ed il *nervo boccale superiore*.

Il *nervo temporale* (3) si porta in alto e dividendosi in parecchi ramuscoli, alcuni anastomizzati fra di loro, innerva i muscoli auricolari anteriori (*nervo auricolare anteriore*) ed il *crotafite*.

Il *nervo zigomatico* (2), molto più grosso, si porta verso l'occhio e va a distribuirsi alle palpebre, al muscolo elevatore comune del labbro superiore ed ala del naso, e fornisce

ancora dei rametti anastomotici al nervo temporale, al lacrimale, al frontale ed al nervo sotto-orbitario.

Il *nervo boccale superiore* (6) scorre sulla faccia esterna del massetere, accompagnando il dotto di Stenone, passa sulla guancia, si scambia varî rami anastomotici col nervo boccale inferiore, si unisce col nervo buccinatore e si distribuisce alla guancia, a



Fig. 1452. — Maiale. Nervi superficiali della testa.

VII, n. facciale; 1, n. auricolare posteriore; 2, n. auricolare mediano; 3, n. auricolo-palpebrale; 4, n. boccale superiore; 5, nervo boccale inferiore; 5', ramo del precedente che va ad anastomizzarsi con i nervi mentonieri; 5'', altro ramo che va ad anastomizzarsi col boccale superiore; 6, n. temporale superficiale; 7, n. mascellare superiore che termina coi rami sotto-orbitari; 8, n. mascellare inferiore che termina coi rami mentonieri.

labbro superiore ed al naso. Questo nervo lascia anche dei filetti alla ghiandola mascellare e dà uno o più rami anastomotici ai nervi sotto-orbitari.

La *branca ventrale* (5) scorre sotto la parotide e si divide subito nel *nervo boccale inferiore* e nel *sotto-cutaneo del collo*.

Il *nervo boccale inferiore* (5.5) passa nel massetere presso il margine inferiore di questo manda dei rami anastomotici al boccale superiore, e si distribuisce alla guancia, al labbro inferiore, alla commessura delle labbra ed al pellicciaio. Il *nervo sottocutaneo* si distribuisce alla pelle della regione della gola ed al pellicciaio del collo. Manda anche un'anastomosi al nervo boccale inferiore.

Spesso il facciale termina direttamente con tre branche: il nervo zigomato-temporale, il boccale superiore ed il boccale inferiore.

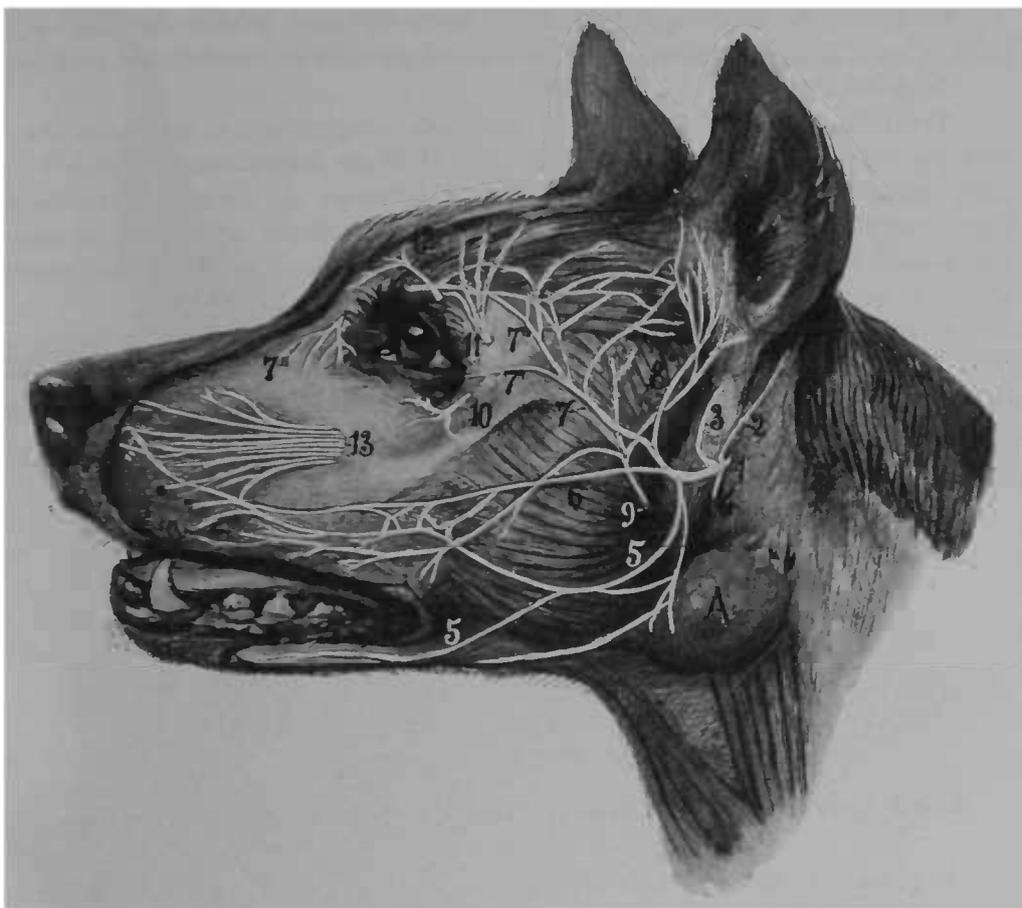


Fig. 1453. — Cane. Nervi superficiali della testa.

1. n. facciale; 2, 3, n. auricolare posteriore e mediano; 4, ramo per il m. digastrico; 5, 5, n. boccale inferiore; 6, n. boccale superiore; 7, ramo zigomatico del precedente; 7', ramo del 7 per la palpebra inferiore; 7'', ramo del 7 per la palpebra superiore; 8, ramo temporale del 7; 9, temporale superficiale; 10, ramo orbitario del mascellare superiore; 11, n. lacrimale; 12, n. frontale; 13, rami sotto-orbitari del mascellare superiore; A, ghiandola sottomascellare.

Nel *coniglio* il VII paio, mentre passa sotto la parotide, cede due o tre esili ramuscoli al nervo temporo-auricolare.

Ottavo paio: Nervo acustico (*nervus acusticus*).

L'*acustico* o nervo uditivo presiede al senso dell'udito ed è quindi destinato interamente all'orecchio.

Origine apparente. — Il nervo acustico emerge dai lati del midollo allungato con due distinte radici una antero-inferiore, l'altra postero-superiore (fig. 1433, *VIII*).

La prima sta tra il nervo intermediario di Wrisberg e la seconda radice, che le resta addossata, ma da cui però facilmente si distingue; essa vien

detta anche *radice vestibolare* (*radix vestibularis*), in rapporto alla sua destinazione.

La radice postero-superiore, ancor detta *cochleare* (*radix cochlearis*), è posta dietro alla precedente, in rapporto col peduncolo cerebellare mediano.

Origine reale. — V. pag. 159.

Tragitto. — Le due radici, in tal modo originatesi, si accollano fra di loro per dar luogo al nervo acustico, che si dirige lateralmente, dietro il 7.^o paio, col quale entra nel meato acustico interno. A questo punto lascia l'altro nervo, le sue due radici si separano di nuovo, ed ognuna di esse, già suddivisa, passa per i fori acustici, che si trovano nel fondo del meato acustico, per raggiungere la propria destinazione.

Distribuzione. — La *branca anteriore* dell'acustico (*nervo cochleare*) si distribuisce alla chiocciola; la *branca posteriore* (*nervo vestibolare*) nel condotto uditivo interno si divide ancora in tre rami, destinati al vestibolo ed ai canali semicircolari (v. *organo dell'udito*).

Riassunto dell' VIII paio.

VIII paio	{	Branca vestibolare o anteriore per la chiocciola. } ramo per il vestibolo. Branca cochleare o posteriore } rami per i canali semicir- } colari.
-----------	---	--

Non vi sono differenze negli altri animali.

Nono paio: Nervo glosso-faringeo (*nervus glossus-pharyngeus*).

Il glosso-faringeo è un nervo misto, il quale con la sua parte sensitiva si distribuisce principalmente alla mucosa del terzo posteriore della lingua ed in parte anche a quella della faringe, con la parte motrice anima i muscoli della faringe e del velo del palato.

Origine apparente. — Il glosso-faringeo nasce sul lato del midollo allungato, a circa cinque mm. dall'ottavo paio, con una diecina di filetti. Alcuni di questi sono impiantati sul corpo restiforme, altri nell'interstizio che trovasi tra questo corpo ed il cordone laterale del bulbo (fig. 1433,^{IX}).

Origine reale. — V pag. 161.

Tragitto. — Le radici del nono paio, appena uscite dal midollo allungato, si raccolgono in un cordoncino, che, portandosi lateralmente, perfora subito la dura madre ed esce dal cranio per il foro lacero-posteriore (fig. 1434) dove raggiunge il *ganglio petroso* o di *Andersch* (*ganglium petrosum*) piccolo ammasso nervoso di forma ovoidale, col diametro massimo di 4-5 mm., il quale costituisce l'origine reale della parte sensitiva.

Dal ganglio petroso il glosso-faringeo (figg. 1454,^{IX}; 1459,⁹) si porta in avanti ed in basso, compiendo una curva a convessità caudale, segue quindi il margine ventrale dell'osso stiloiale, sulla tasca gutturale dapprima, e poi tra questa ed il muscolo pterigoideo interno, incrocia medialmente l'arteria carotide esterna e, in vicinanza della faringe, si divide nei suoi due rami terminali: il *faringeo* ed il *linguale*.

Distribuzione. — Oltre i due rami terminali, di cui abbiamo ora detto, il glosso-faringeo dà dei collaterali e cioè: il nervo di Jacobson o nervo tim-



panico, alcuni ramuscoli al ganglio cervicale superiore un ramo per il plesso carotideo, un ramo per il muscolo stilo-faringeo.

1. Il *nervo di Jacobson* o *nervo timpanico* (*nervus tympanicus*) stacca dal ganglio petroso, penetra nella cassa del timpano per una piccola apertura situata fra la parete esterna e l'interna e si distribuisce alla mucosa dell'orecchio medio. Esso si anastomizza con un ramo del *nervo vidiano* e con un filetto del gran simpatico e dà quindi origine a diversi ramuscoli: 1.° due assai esili che si accollano rispettivamente ai nervi petrosi superficiali e colla denominazione di *grande nervo petroso profondo* (*nervus petrosus profundus major*) e di *piccolo nervo petroso profondo* (*n. petrosus profundus minor*) vanno a costituire il primo parte della radice sensitiva del ganglio di Meckel, dopo aver contribuito alla formazione del *n. vidiano*, il secondo parte della radice sensitiva del ganglio di Arnold; 2.° un minutissimo filetto per la membrana che chiude la finestra rotonda; 3.° un altro per quella della finestra ovale; 4.° uno per la mucosa della tromba di Eustachio, 5.° finalmente un ultimo per il plesso cavernoso del simpatico.

2. I *filetti di comunicazione col ganglio cervicale superiore* sono in numero vario, da uno a tre e finiscono al detto ganglio.

3. Il *ramo per il plesso carotideo* scorre dall'avanti all'indietro ed in basso sulla tasca gutturale, fra l'occipitale e la carotide interna sino alla carotide primitiva, dove intreccia ed anastomizza le sue diramazioni con alcuni ramuscoli del simpatico e del vago, formando un plesso dal quale si partono rami destinati alla carotide. Nel plesso trovasi un piccolo ganglio (*ganglium intercaroticum*) (Mayer).

4. Il *ramo stilo-faringeo* (*n. stylo-pharyngeus*) è molto esile, parte dal margine dorsale del nervo e si distribuisce al muscolo di cui porta il nome.

Rami terminali. — Il *ramo faringeo* (*ramus pharyngeus*) (figure 1454,^{3'}; 1459,^{9'}) incomincia in vicinanza dell'origine dell'arteria faringea e si dirige verso la parte superiore della faringe. Quindi, insieme con i rami faringei del decimo e dodicesimo paio e del ganglio cervicale superiore, forma il *plesso faringeo* (*plexus pharyngeus*) ricca rete nervosa, da cui partono numerosi rami, dei quali, alcuni sono *motori* e vanno ai muscoli costrittori della faringe; altri sono *sensitivi* e sono destinati alla mucosa faringea; altri ancora si distribuiscono ai vasi sanguigni ed hanno azione *vaso-motrice*.

Il *ramo linguale* (*ramus lingualis*) (figg. 1454,³; 1459,⁹), che per il suo volume potrebbe considerarsi come la continuazione del glosso-faringeo, corre per un certo tratto medialmente all'arteria mascellare esterna, fra questa e la tasca gutturale, passa poi al lato mediale del muscolo glosso, unitamente all'arteria linguale, si porta in avanti ed in alto per dividersi subito in due branche, delle quali la principale va alla mucosa della base della lingua, distribuendosi principalmente alle papille caliciformi e fogliate, alla mucosa del velo del palato ed alle amigdale; l'altro ramo si sfiocca in numerosi filetti che si distribuiscono al nucleo adiposo di Baur ed alla mucosa della radice della lingua.

Il ramo linguale fornisce ancora una branca che si anastomizza col nervo linguale (Martin. Ellemberger e Baum).

Riassunto del IX paio.

<i>Rami collaterali</i>	}	1.° <i>Ramo di Jacobson o nervo timpanico.</i>	}	per la mucosa della cassa del timpano.		
				<i>grande nervo petroso profondo</i> per il ganglio di Meckel (parte della radice sensitiva).		
				<i>piccolo nervo petroso profondo</i> per il ganglio di Arnold (parte della radice sensitiva).		
				un filetto per la membrana della finestra rotonda » per la membrana della finestra ovale. » per la mucosa della tromba di Eustachio. » filetto per il plesso cavernoso del simpatico.		
		2.° 1-3 <i>filetti di comunicazione col ganglio cervicale superiore.</i>				
		3.° <i>Ramo per il plesso carotideo.</i>				
		4.° <i>Ramo stilo-faringeo per il muscolo omonimo.</i>				
<i>Rami terminali</i>	}	5.° <i>Ramo faringeo</i>	}	<i>plesso faringeo</i>	}	<i>rami motori</i> per i muscoli costrittori della faringe e per lo stilo faringeo.
						<i>rami sensitivi</i> per la mucosa faringea e per i vasi sanguigni (vaso-motrici).
		6.° <i>Ramo linguale</i>				un ramo per le papille caliciformi e fogliate, mucosa del velo del palato ed amigdale. un ramo per la mucosa della radice della lingua e per il nucleo adiposo. un ramo che si anastomizza col nervo linguale.

Differenze.

Nei *ruminanti*, subito dopo la sua uscita per il foro lacero, il nervo glosso-faringeo comunica col X paio, e si distingue ancora per essere il ramo faringeo assai piccolo.

Decimo paio: Nervo pneumogastrico o vago (*nervus vagus*).

Il pneumogastrico è un nervo misto, ed è il più lungo dei nervi cranici, ed anche il più importante per gli organi che innerva. Esso arriva infatti sino alla cavità addominale e si distribuisce alla maggior parte degli organi respiratori, digerenti ed al cuore.

Origine apparente (fig. 1433,^x). — Il vago sorge a lato del midollo allungato, sulla stessa linea del glosso-faringeo, che gli sta immediatamente in avanti, e lo spinale, che vien subito dopo, con un numero variabile da

6 a 10 radici, che formano, con quelle dei due nervi limitrofi, una linea ininterrotta sui lati del bulbo, si riuniscono dopo brevissimo tragitto e danno così luogo al nervo.

Origine reale. — V. pag. 161.

Tragitto. — Appena le varie radici si sono unite per formare il vago, questo, dalla sua origine apparentemente, si porta al foro lacero-posteriore (fig. 1434), attraversa il tessuto fibro-cartilagineo, che qui trovasi, e si getta in parte nel *ganglio giugulare*.

Ganglio giugulare (ganglion jugulare). — Il ganglio giugulare si presenta come un corpicciuolo ovoidale, col maggior diametro diretto dall'avanti all'indietro, ed un po' depresso nel senso verticale. Esso si trova nella sostanza cartilaginea che ottura il foro lacero-posteriore; ha un colorito grigiastro, e per il suo significato può essere paragonato ad un ganglio spinale.

Il ganglio giugulare trovasi in rapporto anteriormente col ganglio petroso, col quale è riunito da alcuni sottili ramuscoli; riceve alcune fibre dal nervo glosso-faringeo e trovasi ancora in rapporto coll'XI paio di nervi cranici.

Ricordiamo ancora che esso è unito al facciale per il *ramo anastomotico* del X col VII, che già abbiamo nominato e che ora in poche parole descriviamo:

Il *ramo anastomotico del pneumogastrico col facciale* è un bel cordoncino, il quale parte dal ganglio giugulare, incrocia il ramo di Jacobson o nervo timpanico, attraversa la porzione tuberosa dell'osso temporale, raggiunge l'acquedotto di Falloppio. Quivi si unisce al settimo paio o facciale, vicino al punto di emergenza della corda del timpano, con una piccola parte delle sue fibre, con le rimanenti va alla membrana che tappezza il condotto uditivo esterno (Chauveau, Arloing, Lesbre).

Il *vago*, dopo il ganglio giugulare, si accolla subito alla branca esterna del nervo spinale, dal quale è separato poi dall'ipoglosso, che passa al disopra del primo ed al disotto del secondo; da questo punto in avanti i due nervi restano completamente indipendenti (fig. 1454).

Il vago allora scorre all'indietro sulla tasca gutturale, passando dapprima medialmente al nervo ipoglosso, poi lungo il margine dorsale del ganglio cervicale superiore, e dopo questo si colloca dorsalmente all'arteria carotide interna. Giunto presso l'origine di questo vaso, l'abbandona, per collocarsi sull'arteria carotide primitiva, unitamente al cordone cervicale del gran simpatico.

Il vago e la detta parte del simpatico formano il così detto cordone *vago simpatico* (fig. 1456,^{1,2}), ma è da notare che essi non sono mai così strettamente uniti da non potersi distinguere l'uno dall'altro, che anzi è facile separarli e riconoscere il primo nel cordone più grosso e bianco, il secondo nell'altra parte molto più sottile e di colorito grigio.

Noi abbiamo visto talvolta il cordone cervicale del simpatico correre sulla carotide parallelo al vago, ma distante da questo 1-2 mm.

Il cordone vago-simpatico dunque segue il cammino inverso della carotide, sino all'entrata della cavità toracica (fig. 1455), dove il simpatico (¹)

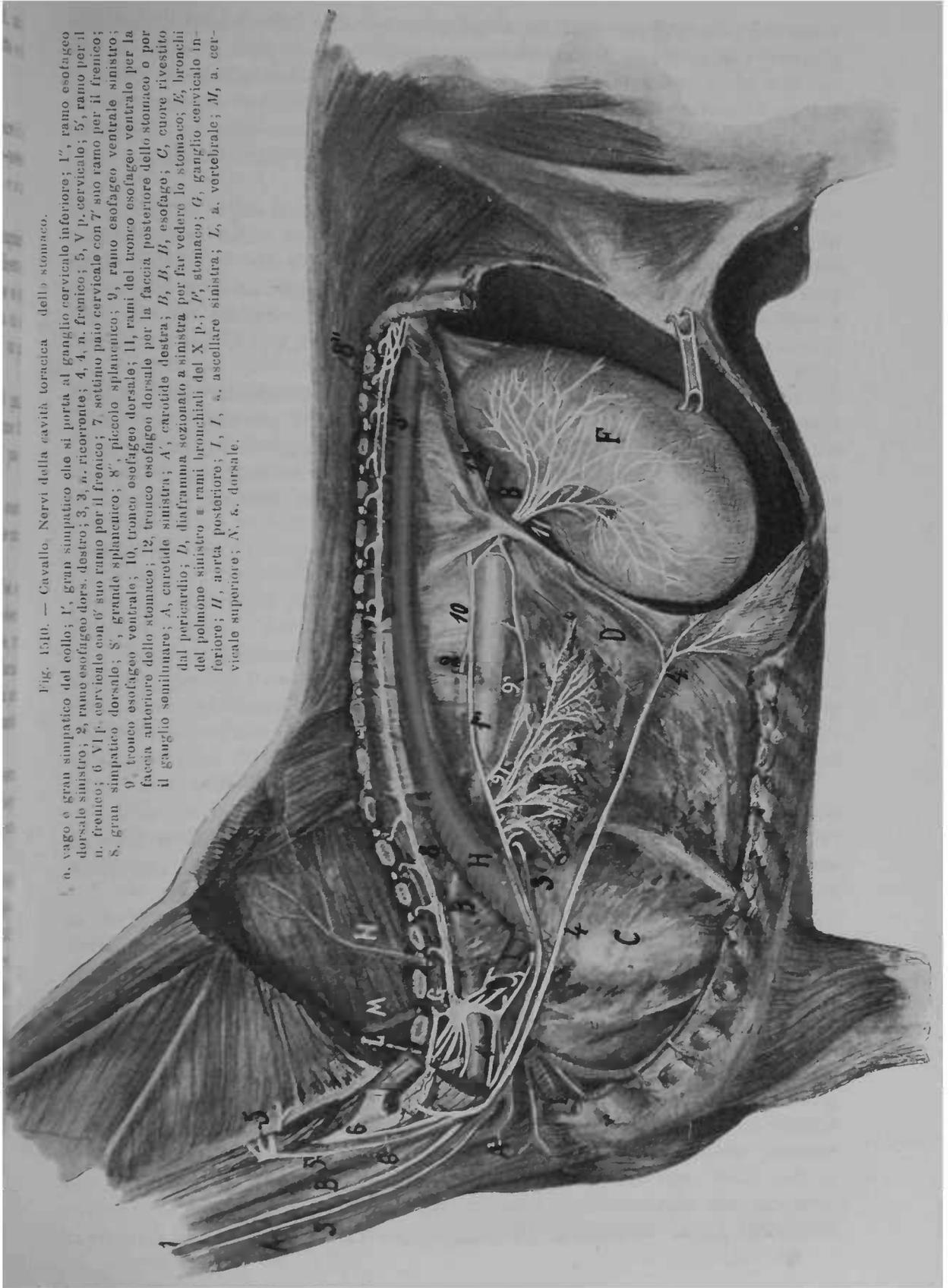


Fig. 1510. — Cavallo. Nervi della cavità toracica dello stomaco.

a, vago e gran simpatico del collo; 1', gran simpatico che si porta al ganglio cervicale inferiore; 1'', ramo esofageo dorsale sinistro; 2, ramo esofageo dors. destro; 3, 3. n. ricorrente; 4, 4. n. frenico; 5, V. p. cervicale; 5', ramo per il n. frenico; 6 VI p. cervicale con 6' suo ramo per il frenico; 7, settimo paio cervicale con 7' suo ramo per il frenico; 8, gran simpatico dorsale; 8', grande splanco; 8'', piccolo splanco; 9, ramo esofageo ventrale sinistro; 9', tronco esofageo ventrale; 10, tronco esofageo dorsale; 11, rami del tronco esofageo ventrale per la faccia anteriore dello stomaco; 12, tronco esofageo dorsale per la faccia posteriore dello stomaco o per il ganglio semilunare; A, carotide sinistra; A', carotide destra; B, B, B, B, esofago; C, cuore rivestito dal pericardio; D, diaframma sezionato a sinistra per far vedere lo stomaco; E, bronchi del polmone sinistro e rami bronchiali del X p.; F, stomaco; G, ganglio cervicale inferiore; H, aorta posteriore; I, I, a. ascellare sinistra; L, a. vertebrale; M, a. cervicale superiore; N, a. dorsale.

volge dorsalmente per portarsi al ganglio cervicale inferiore ed il pneumogastrico (1'') continua il suo cammino comportandosi però diversamente a sinistra ed a destra. Il sinistro lascia la carotide corrispondente presso il tronco bicarotico, passa al lato sinistro del tronco brachio-cefalico comune e l'arco aortico, immediatamente al disopra dell'inserzione del pericardio su questi vasi, e subito dopo si divide ne' suoi due rami terminali, *rami esofagei*.

Il pneumogastrico del lato destro, giunto all'origine della carotide, passa al disotto del tronco bicarotico, scorre medialmente all'arteria brachiale destra, nel punto dove questa si stacca dal tronco brachio-cefalico, si dirige poscia in alto e lateralmente, per mettersi al lato esterno della trachea, la cui direzione incrocia ad X. Scorre in seguito al disopra del bronco corrispondente, in vicinanza della sua origine dalla trachea, e si termina anch'esso come il sinistro.

Distribuzione. — I due pneumogastrici, giunti presso la radice dei polmoni, si dividono in parecchi rami terminali di cui i più sottili sono destinati alla formazione del plesso bronchiale, e due, più grossi degli altri, vanno sotto il nome di *nervi esofagei*, per i rapporti che contraggono con questo organo; di questi diremo dopo aver accennato alle branche collaterali le quali sono:

- 1.° alcuni filetti per il plesso gutturale;
- 2.° altri per il ganglio cervicale superiore;
- 3.° il nervo faringeo;
- 4.° il nervo laringeo anteriore;
- 5.° rami per il ganglio cervicale inferiore;
- 6.° nervo laringeo posteriore;
- 7.° ramuscoli per il cuore.

Branche collaterali del pneumogastrico.

1. *Rami gutturali.* — Sono questi degli esili filetti che il X abbandona lungo il suo tragitto sulla tasca gutturale e che concorrono alla formazione del *plesso gutturale*.

2. *Rami per il ganglio cervicale superiore* (fig. 12,^x). — Sono due o tre esili filetti destinati al ganglio cervicale superiore del gran simpatico, i quali però non hanno un'origine fissa. Possono venire direttamente dal X, in un punto più o meno vicino al detto ganglio, come pure possono derivare dal nervo faringeo che vi passa sopra.

3. *Nervo faringeo* (*nervus pharyngeus*) (figg. 1459,^{10'}; 1454,⁴). — Il nervo faringeo si distacca dal pneumogastrico in corrispondenza del ganglio cervicale superiore, ordinariamente verso la metà di questo ganglio, scende in basso sulla tasca gutturale, compiendo una curva a concavità anteriore, sinchè giunge, sulla faccia posteriore della faringe dove si divide in due rami: uno *dorsale* destinato ai muscoli costrittori della faringe, uno *centrale* che dividendosi in parecchi filetti, si anastomizza con altri provenienti dal glosso faringeo e dal ganglio cervicale superiore per formare il

plesso faringeo, di cui abbiamo già parlato a proposito del IX paio. Dal nervo faringeo origina un sottile e lungo filetto, *nervo esofageo superiore* di Chauveau (fig. 1454,⁴), il quale passa al disopra dei muscoli tiro e crico-faringei, a cui lascia qualche fibra, e si porta all'esofago, nella cui tunica muscolare s'insinua e si distribuisce.

4. *Nervo laringeo anteriore o craniale (n. laryngeus cranialis)* (figg. 1454,⁵; 1456,^{1,4}; 1459,^{10'}). — Questo nervo si stacca dal vago due centimetri circa dopo il faringeo, scorre anch'esso per un certo tratto sulla tasca gutturale, si porta quindi sulla faccia laterale della laringe, nella quale penetra per il foro che trovasi scolpito nella parte superiore della cartilagine tiroide. Alla sua origine presenta un piccolo plesso in cui si possono trovare piccoli ammassi gangliari, rappresentanti il ganglio nodoso (*ganglium nodosum*) degli altri animali.

Giunto pel suddetto foro sulla faccia mediale della cartilagine tiroide, esso si risolve in numerosi rametti che si espandono in tutti i sensi, distribuendosi principalmente alla mucosa della regione sopraglottidea ed a quella del ventricolo di Morgagni: alcuni raggiungono anteriormente la mucosa della base della lingua, altri posteriormente l'esofago.

Il nervo laringeo anteriore prima di toccare la laringe abbandona ancora un ramo per il muscolo crico-tiroideo, ramo che talvolta può derivare direttamente dal vago (*laringeo esterno*); esso riceve poi alcuni filamenti dal ganglio cervicale anteriore e si anastomizza mediante alcuni sottili ramuscoli (*rami anastomotici*) col laringeo posteriore (anastomosi di Galeno); dal nervo laringeo anteriore deriva ancora il *nervo depressore*.

Il *nervo depressore*, scoperto nel 1866 da Cyon e Ludwig, è stato così chiamato perchè l'eccitazione di esso determina un notevole abbassamento della pressione sanguigna ed un rallentamento, in primo tempo, dei battiti cardiaci; in seguito, continuando a lungo l'eccitazione, il numero delle pulsazioni cardiache diviene normale od anche un po' maggiore, mentre la pressione resta abbassata.

Secondo le ricerche di Barpi e Fraenza (1) il nervo depressore esiste costantemente negli equini ed origina ordinariamente dal nervo laringeo anteriore, talvolta riceve un ramo direttamente dal vago. Talora origina con una sola radice, altre volte con due o tre ed anche mediante un insieme di filamenti che poi si riuniscono per formarlo. Esso corre col cordone vago-simpatico, ora accollato al vago ed ora al simpatico, dai quali spesso riceve dei rami; talvolta per un tratto del suo decorso si divide in due branche, ciascuna delle quali si accolla ad uno dei suddetti nervi. Esso contrae rapporti col ganglio cervicale inferiore, rapporti che talvolta sono diretti, poichè penetra intieramente nel ganglio prima di portarsi al cuore, tal'altra sono indiretti, anastomizzandosi con un ramo efferente dal ganglio, col quale solo eccezionalmente non ha rapporti.

Il nervo depressore raggiunge il cuore passando tra l'aorta e l'arteria polmonare, e si distribuisce al miocardio.

(1) U. BARPI - A. FRAENZA. *Il nervo depressore negli equini domestici*. Napoli, 1903.

SISTEMA NERVOSO.

5. *Rami per il ganglio cervicale inferiore* (fig. 1455). — Anche questi rami, come quelli per il ganglio cervicale superiore non hanno un'origine ed un cammino costante. Il più delle volte il pneumogastrico destro ne fornisce due o tre che si portano al ganglio dopo breve tragitto, ed il sinistro ne dà uno che incomincia al di fuori della cavità toracica, là dove il cordone vago-simpatico si sdoppia.

Noi abbiamo visto il pneumogastrico destro cedere due rami, uno che si portava al ganglio cervicale mediano e l'altro all'inferiore, quest'ultimo però aveva un decorso caratteristico, perchè seguiva il ricorrente, dietro l'arteria ascellare, prima di arrivare alla sua destinazione.

È da notarsi ancora che i rami di cui parliamo, salvo l'eccezione ora accennata, vanno direttamente al ganglio cervicale mediano, nei casi in cui questo esiste.

6. *Nervo laringeo posteriore o caudale o ricorrente (nervus laryngeus inferior)* (figure 1455,^{3,3}; 1456,^{3,3'}). — Il nervo laringeo posteriore si distacca dal pneumogastrico nella cavità toracica, e si porta poi alla laringe seguendo per conseguenza un cammino retrogrado, per cui è conosciuto anche sotto il nome di ricorrente.

Tragitto e rapporti. — I ricorrenti dei due lati differiscono notevolmente per il loro punto d'origine e per il loro decorso, onde li descriveremo separatamente.

Il *laringeo posteriore destro* (fig. 1456,³) si stacca dal pneumogastrico nel punto in cui questo incrocia l'arteria brachiale corrispondente, si porta quindi in alto ed in avanti, con una curva a convessità caudale, abbracciando l'arteria costo-cervicale, cervicale profonda e vertebrale, si pone dorsalmente e di lato al tronco bicarotico da prima, poscia della carotide, colla quale esce dalla cavità toracica. Nella regione cervicale corre medialmente e ventralmente alla carotide primitiva, fra questa e

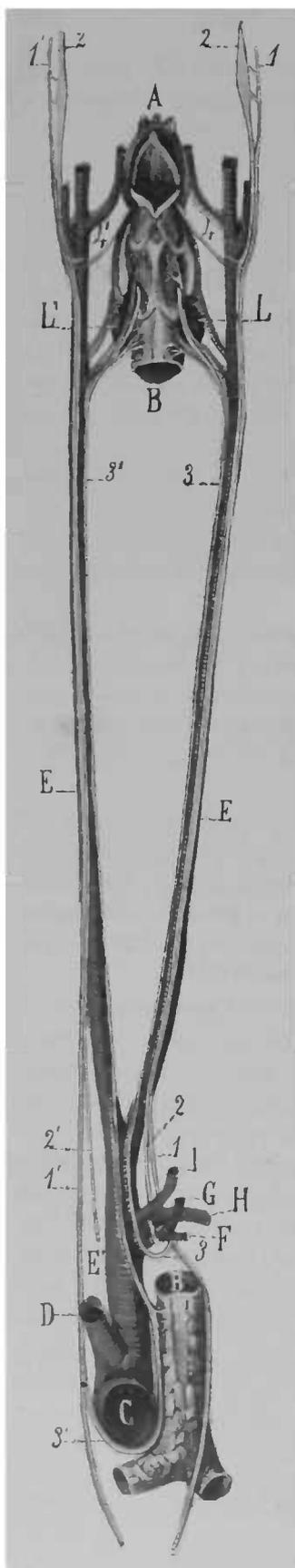


Fig. 1456. — Cavallo. Nervi laringei posteriori.

1, 1, n. vago; 2, 2, gran simpatico; 3, 3, n. ricorrente o laringeo posteriore; 4 n. laringeo superiore (dal lato sinistro i numeri collo' hanno lo stesso significato); A, laringe con una parte dell'ioide ed un pezzo di trachea; B, B, trachea di cui una parte è stata asportata; C, arco dell'aorta; D, ascellare sinistra; E, carotide primitiva; E', tronco brachio-cefalico; F, a. costo-cervicale; G, a. cervicale profonda; H, a. ascellare destra; I, a. vertebrale.

la trachea, sino all'origine dell'arteria tiroidea caudale; segue quindi per un certo tratto quest'ultima arteria, che poi abbandona per portarsi medialmente al muscolo crico-faringeo e quindi alla faccia interna della cartilagine tiroide e penetrare finalmente nella laringe.

Il *laringeo posteriore sinistro* (fig. 1455.^{3,3}: 1456.^{3'}) nasce dal pneumogastrico corrispondente molto più indietro dell'altro, e propriamente sulla faccia laterale dell'arco aortico. Appena originatosi si ripiega subito anch'esso in avanti, girando attorno a quest'arteria, di cui segue dapprima la faccia posteriore e poscia la mediale, si pone ventralmente alla trachea e dorsalmente al tronco brachio-cefalico comune, poi sul tronco brachio-cefalico e sul tronco bicarotico e raggiunge così la carotide comune sinistra, comportandosi in seguito nello stesso modo del ricorrente destro.

A quest'origine speciale del ricorrente sinistro ed ai rapporti che di conseguenza viene a contrarre con i gangli bronchiali, pare si debba attribuire la causa della maggiore frequenza della paralisi laringea da questo lato.

Terminazione. — I ricorrenti, con i loro rami terminali, si distribuiscono a tutti i muscoli intrinseci della laringe, meno ai crico-tiroidei, che sono innervati dal laringeo esterno, ed inoltre portano la sensibilità alla mucosa della regione sotto-glottidea. Lungo il loro percorso forniscono molti filetti collaterali, di cui alcuni sono destinati a rafforzare il plesso *tracheale* e *cardiaco*, altri portano la sensibilità alla mucosa tracheale e la motilità alla parte muscolare di questo condotto, *rami tracheali*, ed infine ve ne sono parecchi che recano la sensibilità all'esofago, *rami esofagei*.

Abbiamo già ricordato come un esile rametto si anastomizzi con un altro del laringeo superiore per formare l'anastomosi di Galeno.

7. *Rami cardiaci.* — Il pneumogastrico nel suo decorso entro la cavità toracica abbandona anche alcuni rami destinati al cuore, i quali contribuiscono alla formazione del plesso cardiaco, unitamente ai rami efferenti del ganglio cervicale inferiore.

I rami forniti dal vago sinistro, 2 o 3, sono in minor numero e molto più sottili di quelli dati dal destro (v. *cuore*).

8. *Rami tracheali ed esofagei caudali (rr. tracheales et esofagei caudales)* provengono dal vago al disopra della base del cuore e sono destinati all'esofago ed alla trachea. Essi concorrono alla formazione del plesso tracheale caudale.

9. *Rami per il plesso bronchiale o polmonare* (fig. 1455.^E). — Il pneumogastrico, quando è giunto alla radice dei polmoni, mentre si continua all'indietro con i cordoni esofagei, abbandona in questo punto una quantità di filetti, più o meno esili, che si intrecciano e si anastomizzano sul bronco del lato corrispondente, dando luogo ad un plesso detto *bronchiale* o *polmonare (plexus pulmonalis)*. Tutti questi filamenti, uniti con altri provenienti dal ganglio cervicale inferiore del simpatico, corrono lungo i bronchi, seguendone le divisioni, ed arrivano sino agli alveoli polmonari. Essi sono misti, poichè recano la sensibilità alla mucosa bronchiale e la motilità allo strato muscolare dei bronchi stessi.

Rami terminali del pneumogastrico.

Rami esofagei. — Il pneumogastrico, giunto lateralmente all'origine dell'arco dell'aorta o poco più indietro di esso, si divide in due rami, *rami esofagei*, dei quali uno si porta sulla faccia dorsale dell'esofago, *ramus esophageus dorsalis*, l'altro sulla faccia ventrale, *ramus esophageus ventralis*. Tanto l'uno che l'altro si anastomizzano poi col corrispondente del lato opposto per costituire i *tronchi esofagei, dorsale e ventrale*, i quali, attraverso il lato esofageo, penetrano nella cavità addominale, dove si terminano.

Ramo esofageo dorsale (ramus esophageus dorsalis) (fig. 1455,^{1,2}). — Il ramo esofageo dorsale, che per le sue dimensioni potrebbe considerarsi come la continuazione del vago, si dirige caudalmente e leggermente in alto, scorrendo lateralmente all'esofago, di cui raggiunge poi la faccia dorsale, sulla quale si pone, mantenendosi leggermente di lato alla linea mediana, e, giunto in vicinanza dell'apertura esofagea del diaframma, si anastomizza con quello dell'altro lato per costituire il *tronco esofageo dorsale* (fig. 1455,¹⁰).

Ramo esofageo ventrale (ramus esophageus ventralis) (fig. 1455,⁹). — Il ramo esofageo ventrale si porta caudalmente ed in basso per porsi sulla faccia ventrale dell'esofago, dove appena giunto si riunisce con quello dell'altro lato per formare il *tronco esofageo ventrale*. Il ramo ventrale di destra si presenta molto più sottile di quello di sinistra.

I rami esofagei tanto dorsali che ventrali abbandonano all'esofago lungo il loro decorso sottili ramuscoli che, incrociandosi ed anastomizzandosi fra di loro, contribuiscono alla formazione del *plesso esofageo (plexus esophageus)*.

Tronchi esofagei.

Tronco esofageo dorsale (truncus esophageus dorsalis) (fig. 1455,¹⁰). — Il tronco esofageo dorsale, che, come si è detto or ora, risulta dall'anastomosi dei due rami esofagei dorsali, scorre sulla linea mediana dorsalmente all'esofago ed all'arteria esofagea, penetra unitamente a questi organi nella cavità addominale per il lato esofageo, passa al disopra del cardias e sulla faccia mediale del sacco cieco dello stomaco e si divide in due rami, *uno dorsale ed uno ventrale*.

Rami collaterali. — Lungo il suo cammino intratoracico, il tronco esofageo dorsale abbandona rami destinati all'esofago, i quali, unitamente a quelli dati dal tronco esofageo ventrale ed ai rami esofagei, formano il *plesso esofageo*. Prima di penetrare nel lato esofageo ed a breve distanza da questo, emette un ramo che si porta ventralmente e caudalmente sulla faccia sinistra dell'esofago, per unirsi col tronco esofageo ventrale.

Nella sua porzione addominale cede alcuni rami per la regione del cardias.

Rami terminali. — Il *ramo ventrale o gastrico (ramus ventralis)* si porta in basso ed all'indietro, incrociando lateralmente l'arteria esofagea e la gastrica anteriore, e raggiunge la faccia posteriore dello stomaco, dove si divide in numerosi rami che si distribuiscono a questa faccia, formando il *plesso gastrico posteriore (plexus gastricus posterior)*.

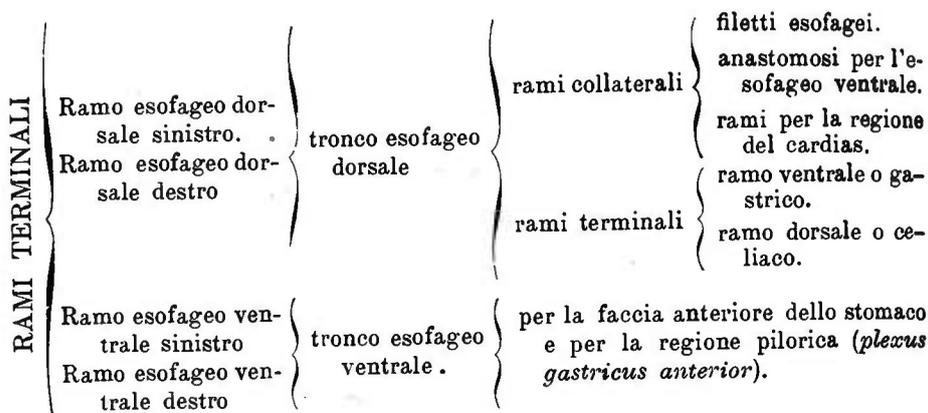
Il *ramo dorsale (ramus dorsalis)* si dirige dorsalmente ed all'indietro seguendo il pilastro destro del diaframma, raggiunge l'arteria gastrica, di cui segue il cammino sin presso il tronco celiaco, allora si dirige caudalmente, incrociando a destra la detta arteria e l'epatica, e si getta nel ganglio semilunare destro ed alla commessura anteriore tra i gangli dei due lati (*ramo celiaco*).

Tronco esofageo ventrale (truncus esophageus ventralis) (fig. 1455,⁹). — Il tronco esofageo ventrale, assai più piccolo del dorsale, origina, molto prima di questo, in corrispondenza dell'ilo dei polmoni per la riunione dei due rami esofagei ventrali, si porta in direzione caudale, mantenendosi sulla linea mediana della faccia inferiore dell'esofago e, a breve distanza da questa, raggiunge il lato esofageo, nel quale s'insinua e giunge così nella cavità addominale sulla faccia diaframmatica dello stomaco. Allora esso si dirige in basso ed a destra, incrociando l'arteria gastrica anteriore per portarsi sulla piccola curvatura dello stomaco, dove si divide in tanti rami che si distribuiscono alla faccia anteriore di quest'organo, costituendo il plesso gastrico anteriore (*plexus gastricus anterior*). Alcuni ramuscoli raggiungono il piloro.

Dobbiamo in ultimo ricordare che il X paio, nel tratto che va dallo stomaco al ganglio semilunare, rappresenta una delle branche dell'*ansa memorabile di Wrisberg*, formata dallo stesso ganglio, che ne rappresenta la parte concava, e dal grande splanchnico, che ne costituisce l'altra branca.

Riassunto del X paio.

RAMI COLLATERALI	}	1.° <i>Ramo anastomotico del X col VII</i> .	per il VII paio. per la membrana che tappezza il condotto uditivo esterno.		
		2.° <i>Rami gutturali</i>	per il plesso gutturale.		
		3.° <i>Rami per il ganglio cervicale anteriore</i> (2-3).			
		4.° <i>Nervo faringeo</i>	}	<i>rami collaterali</i>	filetto per l'esofago (<i>n. esofageo superiore</i>). per i muscoli tiro e crico-faringei.
				<i>rami terminali</i>	<i>ramo dorsale</i> per i muscoli costrittori della faringe. <i>ramo ventrale</i> per il plesso faringeo.
		5.° <i>Nervo laringeo anteriore</i>	}		per la mucosa sopraglottidea. filetti per la mucosa che riveste l'epiglottide. » per il ventricolo di Morgagni. » per la mucosa che riveste l'entrata dell'esofago. » per il muscolo tiro e crico-aritnoideo.
					<i>anastomosi di Galeno</i> : rametto anastomotico col laringeo posteriore.
					<i>n. laringeo esterno</i> : per i muscoli crico-faringeo e crico-tiroideo.
					<i>n. depressore</i>
		6.° <i>Rami per il ganglio cervicale inferiore</i> (1-3).		rami per i muscoli intrinseci della laringe (meno ai crico-tiroidei).	
7.° <i>Nervo laringeo-poster. oricorrente.</i>	}		rami per la mucosa sottoglottidea (sensitivi). filetti per il plesso tracheale o cardiaco. rami tracheali. rami esofagei.		
		8.° <i>Rami cardiaci</i>	per il plesso cardiaco. filetti per il pericardio.		
			9.° <i>Rami tracheali ed esofagei caudali.</i>		
		10.° <i>Rami per il plesso bronchiale o polmonare</i>		per la mucosa bronchiale. per lo strato muscolare dei bronchi.	



Differenze.

Nei *ruminanti* il vago origina con dodici o tredici radici che occupano ai lati del bulbo una zona più lunga di quella dei solipedi e spesso si scambiano inoltre delle ana-

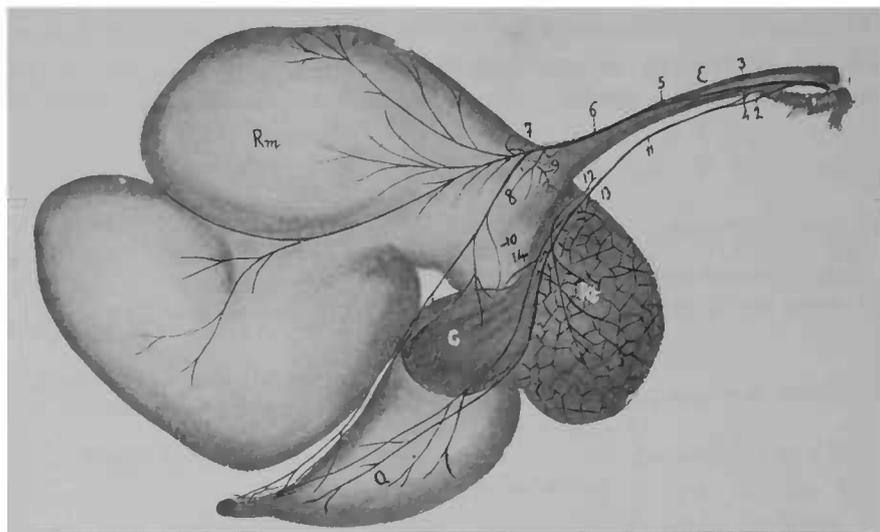


Fig. 1457. — Stomaco di bue.

1, pneumogastrico; 2, ramo esofageo ventrale destro; 3, ramo esofageo dorsale destro; 4, ramo esofageo ventrale sinistro; 5, ramo esofageo dorsale sinistro; 6, tronco esofageo dorsale; 7, sua branca dorsale; 8, sua branca ventrale; 9, nervo del cardias; 10, ramo che passa dalla faccia opposta per andare alla grande curvatura del quaglio; 11, tronco esofageo ventrale; 12, ramo sinistro del precedente; 13, ramo destro dello stesso; 14, ramo del 12 destinato alla grande curvatura del quaglio, *E*, esofago; *Rm*, ruminante; *Rt*, reticolo; *C*, centopelli; *Q*, quaglio.

stomosi. Oltre il *ganglio giugulare*, che non si distingue da quello dei solipedi che per il suo grande sviluppo, trovasi ancora all'origine del laringeo anteriore il *ganglio nodoso* (*ganglium nodosum*).

Il *ramo faringeo* è molto grosso e lo stesso dicasi della branca che questo manda all'esofago.

Il *laringeo esterno* nel bue nasce ora direttamente dal X ora dal laringeo superiore, e vien rafforzato subito dopo la sua origine da un ramo che gli manda il faringeo e da uno proveniente dal simpatico.

Nei piccoli ruminanti talvolta manda un ramo all'esofago (Chaveaux, Arloing, Lesbre).

Il *laringeo superiore*, assai sviluppato, riceve uno o più rami dal simpatico, l'*anastomosi di Galeno* è molto forte, distribuisce dei filetti alla trachea ed all'esofago nella regione cervicale.

Il *ricorrente* sinistro non segue la carotide nella regione cervicale, ma scorre nel solco che l'esofago forma con la trachea.

La distribuzione dei *rami addominali* naturalmente è differente di quella degli equini, data la diversa conformazione dello stomaco.

Nel bue, il *tronco esofageo dorsale* (figg. 1457,⁶; 1458,⁶) formatosi come negli equini dalla riunione dei due rami esofagei dorsali, presso il diaframma, mentre attraversa il lato esofageo per guadagnare la cavità addominale, si divide in due branche principali, una *ventrale* e l'altra *dorsale*, e ne fornisce ancora una terza, molto più piccola delle precedenti, che, per la sua destinazione, verrà distinta col nome di *nervo del cardias*.

a) La *branca ventrale* descrive (fig. 1457,⁸) una curva a concavità orale, passa sulla grande curvatura del foglietto, e, diviso in due rami eguali e paralleli, distanti tra loro 1-2 centimetri, percorre tutta la detta curvatura per poi passare sulla faccia caudale del quaglio, a breve distanza dal piccolo epiploon. Sul quaglio ognuno di questi due tronchi si ramifica per portarsi alla piccola curvatura ed alla regione pilorica.

La *branca ventrale* lungo il suo decorso fornisce:

- 1.° un esile filetto per la faccia destra del cardias;
- 2.° un ramo, relativamente grosso, che passa al disotto del tratto di comunicazione tra il reticolo ed il centopelli, a cui lascia parecchi filetti, e va poi a distribuirsi con due o tre rami principali alla grande curvatura del quaglio (fig. 1458,¹⁰);
- 3.° numerosi filetti per le facce e grande curvatura del centopelli;
- 4.° ramuscoli per la faccia caudale e piccola curvatura del quaglio.

b) La *branca dorsale* (fig. 1457,⁷), la quale presenta talvolta, dopo due o tre centimetri dalla sua origine, un piccolo rigonfiamento ganglionare, è destinata in parte al gan-

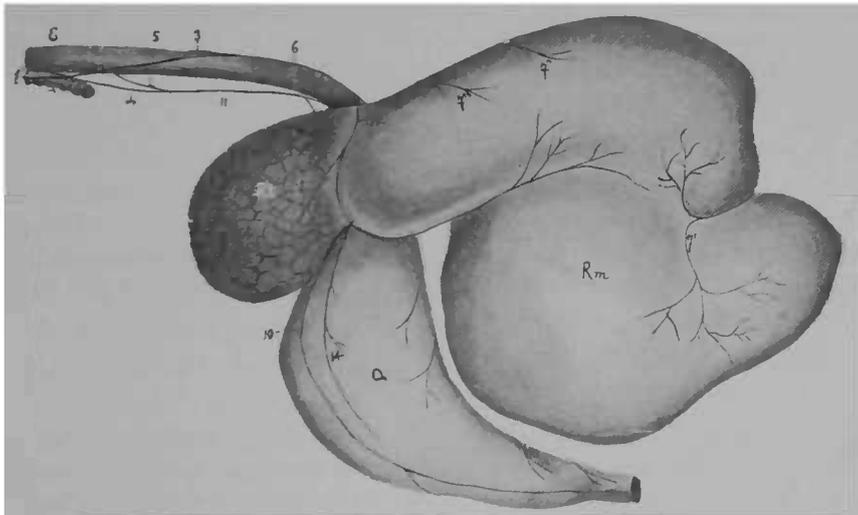


Fig. 1458. — Stomaco di bue.

- 1, pneumogastrico; 2, ramo esofageo ventrale destro; 3, ramo esofageo dorsale destro; 4, ramo esofageo ventrale sinistro; 5, ramo esofageo dorsale sinistro; 6, tronco esofageo dorsale; 7, terminazione della branca dorsale del tronco esofageo dorsale; 7', rami della stessa. e, esofago; Rm, rumine; 11, tronco esofageo ventrale; 12, ramo del tronco esofageo dorsale; 10, ramo proveniente dalla branca ventrale del tronco esofageo dorsale; 14, ramo proveniente dal ramo sinistro del tronco esofageo ventrale; Rl, reticolo; Q, quaglio.

glio semilunare del simpatico ed in parte al rumine. Il ramo destinato al predetto ganglio si comporta presso a poco come il *ramo celiaco* degli equini; l'altro ramo abbandona subito dei filamenti che si portano sul margine dorsale del rumine, dove si terminano al di sotto della milza, e solo qualche diramazione raggiunge la faccia sinistra del detto serbatoio (fig. 1458,^{7'}).

Uno di questi ultimi filetti, ripiegandosi in avanti, va ad anastomizzarsi talvolta col nervo del cardias.

La branca dorsale si espande poi sulla faccia destra del rumine, seguendo le diramazioni dei vasi che quivi trovansi, e raggiunge così anche l'estremità caudale della faccia sinistra o ventrale passando tra le vescicole coniche (fig. 1458,⁷). Altri due rametti si portano, anche in compagnia di vasi, sul margine dorsale della vescicola conica dorsale e sul margine ventrale della vescicola conica ventrale.

c) Il *nervo del cardias* (fig. 1457,⁹) nasce dal X paio tra i pilastri del diaframma e, suddividendosi attorno alla parte terminale dell'esofago e sull'origine del rumine e del reticolo, forma sulle dette parti, anastomizzato col ramo della *branca dorsale*, di cui poc' anzi abbiamo detto, un piccolo plesso, le cui diramazioni si distribuiscono al cardias e solo uno o due rami si portano nel solco che trovasi a sinistra tra il rumine ed il reticolo.

Il *tronco esofageo ventrale* (figg. 1457; 1458,¹¹), poco prima di giungere al cardias, si divide anch'esso in due rami, uno *destro* l'altro *sinistro*.

d) Il *ramo destro* (fig. 1457,¹³) si porta nello spessore del piccolo epiploon, dà dei ramuscoli al centopelli ed arriva al duodeno, a parecchi centimetri di distanza dallo stomaco. Si divide poi in vari filuzzi, che, frammisti ad altri del simpatico, seguono il cammino inverso del duodeno, su quest'organo, e vanno a distribuirsi alla regione pilorica.

Lungo il suo percorso fornisce:

1.° tre o quattro ramuscoli che si distribuiscono alla faccia anteriore del reticolo e, qualche diramazione di questi, al margine dorsale del rumine;

2.° una quantità di filetti per la faccia ventrale e piccola curvatura del foglietto;

3.° parecchi rami che si distribuiscono alla faccia sinistra e piccola curvatura del quaglio;

4.° alcuni rami al fegato (Martin, Ellenberger e Baum).

e) Il *ramo sinistro* (fig. 1457,¹²) si porta nella grande curvatura del centopelli, poi nel quaglio e finisce alla regione pilorica. Tra i rami più importanti che abbandona, dobbiamo ricordare quello segnato col n. 14 nelle figure 1457; 1458. Esso passa tra il reticolo ed il centopelli e va poi alla grande curvatura del quaglio.

Maiale.

Anche nel maiale si ha il ganglio plessiforme sempre ben distinto. I cordoni esofagei originano più caudalmente che negli equini; il plesso esofageo è più evidente.

Cane e gatto.

Nel cane il vago trovasi strettamente unito al simpatico nella regione cervicale, mentre nel gatto i due nervi corrono separati. Oltre al ganglio giugulare, trovasi sempre il ganglio plessiforme, il quale nei grossi cani può raggiungere una lunghezza di circa cm. 1 ¹/₂ (Chauveau). Il tronco esofageo dorsale manda la branca anastomotica al ventrale mentre attraversa il lato esofageo. Il nervo depressore nasce per due radici: una dal nervo laringeo superiore ed una più piccola dal vago, la quale si accolla quindi a quest'ultimo od al simpatico, coi quali penetra nella cavità toracica per portarsi al cuore. Esso trovasi di solito intimamente unito al vago, talvolta però può esserne anche indipendente, come nel gatto, nel quale a sinistra corre tra il simpatico ed il vago (Martin) mentre a destra si riunisce a quest'ultimo (Franck).

Coniglio.

Nel coniglio trovasi pure il ganglio plessiforme. Nella regione cervicale il vago è indipendente dal simpatico; il nervo depressore origina pure per due radici: una principale dal laringeo superiore ed una più piccola direttamente dal vago; nella regione cervi-

cale corre di lato al cordone simpatico ma indipendente da questo, all'entrata del torace riceve alcuni rami dal ganglio cervicale inferiore.

Il nervo ricorrente a differenza degli altri animali domestici cede alla porzione tracheale dell'esofago anche delle fibre motrici (Chauveau).

Undecimo paio: Nervo spinale o nervo accessorio di Willis

(*nervus accessorius*).

L'undecimo paio o spinale è un nervo puramente motore, il quale nasce dal bulbo rachideo e dalla porzione cervicale del midollo spinale, e si distribuisce con due branche, di cui una è destinata ai muscoli sterno-cefalico, brachio-cefalico omo-tracheliano e trapezio, l'altra va ad unirsi al pneumogastrico.

È per questa terminazione parziale nel pneumogastrico, come per altre ragioni ancora, che l'undecimo è stato chiamato anche *nervo accessorio del vago*.

Origine reale. — V. pag. 162.

Origine apparente. — Lo spinale nasce a lato del bulbo rachideo e della porzione cervicale del midollo, perciò le sue radici vengono distinte in *anteriori* o *bulbari* ed in *posteriori* o *midollari*. Le radici *anteriori* o *bulbari* fanno seguito caudalmente ai lati del bulbo, a quelle del vago. Esse sono tanto più lunghe per quanto sono più anteriori e spesso si anastomizzano fra loro.

Le *radici posteriori* o *midollari* vengono fuori lateralmente al midollo cervicale, tra le radici dorsali e ventrali dei nervi cervicali, a cominciare ordinariamente dallo spazio compreso tra il sesto e settimo paio di questi. Tutte queste radici vanno raccogliendosi in un cordoncino, che misura una lunghezza di circa cm. 90 ed incomincia caudalmente assai sottile e va man mano ingrossando a misura che si avvicina al bulbo rachideo.

Tragitto e distribuzione. — Le radici bulbari dello spinale si volgono orizzontalmente all'esterno, escono dalla cavità cranica per il foro lacero-posteriore e mentre quelle poste caudalmente si uniscono al cordone formato dalle radici midollari, le anteriori dopo aver attraversato il detto foro lacero, per due o più forellini, si portano verso il ganglio giugulare, sotto il quale passano per gettarsi nel X paio (*nervus accessorius vagi*).

Le radici midollari, come già abbiamo detto, si raccolgono in un cordoncino, il quale si unisce in corrispondenza del foro lacero-posteriore con le ultime bulbari, esce per il detto foro dal cranio ed arriva presso il ganglio giugulare.

Le radici che si portano al decimo formano la così detta *branca interna* od *anastomotica dello spinale*, la quale prende parte alla formazione del nervo faringeo e della branca laringea esterna del laringeo superiore, come pure qualche fibra trovasi nel ricorrente e nei nervi cardiaci (Chauveau).

Tutte le altre radici costituiscono la *branca esterna* che abbiamo lasciata presso il ganglio giugulare, e che rappresenta lo spinale propriamente detto, e che perciò chiameremo da ora semplicemente *spinale*.

Lo *spinale*, dopo il ganglio giugulare, si accolla al vago per un tratto di circa due centimetri, poi i due nervi si separano ad angolo acuto, per dare passaggio al XII paio (fig. 1454, ^{XI}).

Da questo punto l'undicesimo si volge caudalmente, scorre lungo la faccia mediale dell'estremità superiore della ghiandola sotto-mascellare, passa

ventralmente all'ala dell'atlante, e si divide in due rami terminali: uno *dorsale* ed uno *ventrale*.

Nel suo percorso dà ordinariamente due filetti per il ganglio cervicale superiore (fig. 1454) i quali partono dallo spinale subito dopo che questo è stato attraversato dall'ipoglosso, incrociano il vago, passandogli medialmente, e si terminano nel margine posteriore di questo ganglio, verso la metà della sua lunghezza. Abbandona ancora un ramo per il plesso faringeo.

Rami terminali. — Il *ramo dorsale* si dirige all'indietro od in alto sulla faccia mediale del brachio-cefalico, contorna il tendine atloideo, comune allo splenio, all'omo-tracheliano ed al piccolo complesso e raggiunge il margine superiore del brachio-cefalico sul quale scorre, ricoperto dal pellicciaio, sino in corrispondenza della quinta vertebra cervicale. Allora si piega dorsalmente lasciando il muscolo che accompagnava e, correndo fra l'angolare della scapola ed il trapezio, a cui cede qualche ramuscolo, passa poscia all'estremità superiore del m. sopraspinoso e si getta quindi nella porzione toracica del trapezio, nel quale si termina. Appena originatosi riceve una branca del 2.^o paio cervicale e lungo il suo decorso cede ramuscoli all'omo-tracheliano, al pellicciaio, allo splenio, all'angolare ed al trapezio cervicale.

Il *ramo ventrale* un po' più piccolo del precedente, dopo aver ricevuto un'anastomosi dal secondo paio cervicale, si porta ventralmente, correndo dapprima sulla faccia mediale dello stilo-mascellare, poscia incrocia l'estremità inferiore della ghiandola sottomascellare, raggiunge il tendine dello sterno-cefalico, sul quale scorre per un certo tratto, e quindi si affonda nel detto muscolo.

Dobbiamo ricordare ora che l'undicesimo paio, mentre attraversa la regione del collo, trovasi in rapporto col plesso cervicale superficiale, e riceve dei rami anastomotici dalle paia cervicali a cominciare dal primo sino al sesto, quest'ultimo non sempre compreso.

Riassunto dello spinale.

Branca interna od anastomotica al X paio.

Branca esterna o spinale propriamente detta.

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| <i>Rami collaterali</i> | { | 1. ^o Due filetti per il ganglio cervicale superiore. |
| | | 2. ^o Ramo per il plesso faringeo. |
| <i>Rami terminali</i> | { | 3. ^o <i>Ramo dorsale</i> per il muscolo trapezio dorsale e filetti per il pellicciaio, brachio-cefalico, angolare della scapola, trapezio cervicale. |
| | | 4. ^o <i>Ramo ventrale</i> per il muscolo sterno-cefalico. |

Differenze.

Nei *ruminanti* la *branca interna dello spinale* presenta un piccolo ganglio prima di unirsi al ganglio giugulare del X paio.

La *branca esterna* si sdoppia in un *ramo superiore*, che va al trapezio, ed uno *inferiore*, che si divide in parecchi filetti, di cui alcuni innervano la parte anteriore

dello sterno mandibolare, altri volgono posteriormente per poi distribuirsi alla parte sternale di questo stesso muscolo ed allo sterno mastoideo.

Nel *maiale* la *branca interna* raggiunge il pneumogastrico molto più caudalmente che negli altri animali.

Nessuna differenza importante notasi nei *carnivori*.

Dodicesimo paio o nervo ipoglosso o grande ipoglosso

(*nervus hypoglossus*).

L'ipoglosso è un nervo di moto, destinato ai muscoli della lingua ed al geni-ioideo.

Origine reale. — V. pag. 163.

Origine apparente. — Il dodicesimo si origina per circa una diecina

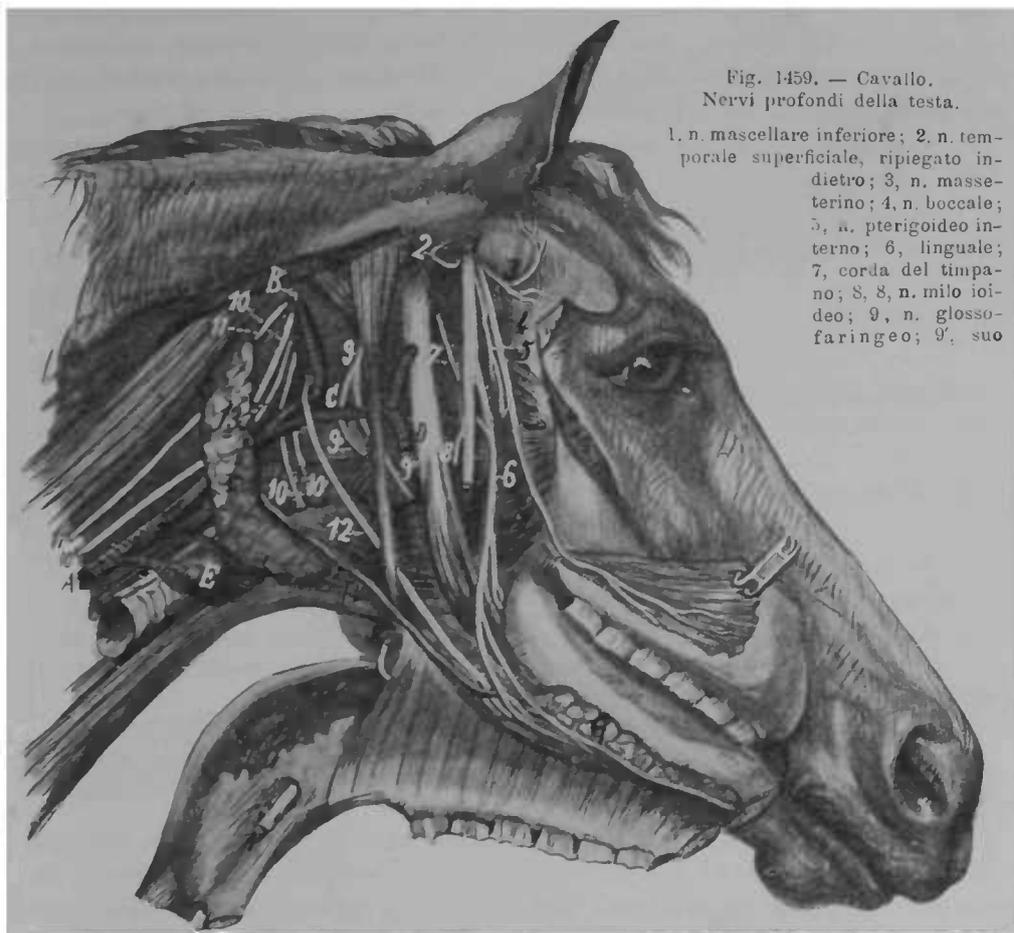


Fig. 1459. — Cavallo.
Nervi profondi della testa.

1. n. mascellare inferiore; 2. n. temporale superficiale, ripiegato indietro; 3. n. masseterino; 4. n. boccale; 5. n. pterigoideo interno; 6. linguale; 7. corda del timpano; 8, 8. n. milo ioideo; 9. n. glosso-faringeo; 9'. suo

ramo faringeo; 9', suo ramo linguale; 10, 10. n. pneumogastrico; 10'. n. faringeo del precedente; 10'', n. laringeo anteriore; 11, 11. n. spinale; 12. n. ipoglosso; 13. gran simpatico; A, a. carotide primitiva; B, a. occipitale; C, a. carotide esterna; D, a. mascellare esterna; E, ghiandola tiroide; F, ghiandola mascellare interna; F', canale di Warton; G, ghiandola sottolinguale.

di radici dalla faccia ventrale del midollo allungato dietro i nervi precedenti.

Tragitto e distribuzione. — Dalla faccia ventrale del bulbo queste radici si dirigono lateralmente, riunendosi in due, tre o quattro rami che

attraversano la dura meninge, in corrispondenza del foro condiloideo dell'occipitale, e subito si riuniscono in un sol cordone che passa per il detto foro e va a dividere l'undicesimo dal decimo paio (fig. 1454, ^{XII}). Abbiamo già ricordato che passa al disotto del primo, al disopra del secondo; poi scorre sulla faccia laterale della tasca gutturale, compiendo una curva a concavità antero-superiore, e incrocia l'estremità superiore del ganglio cervicale. Lungo il suo cammino incrocia ancora l'arteria carotide esterna, scorre di lato alla faringe ed alla laringe, correndo satellite all'arteria mascellare esterna e, dove questa dà l'arteria linguale, si divide in due rami terminali: uno *superficiale* ed uno *profondo*.

Rami terminali. — Il *ramo superficiale* segue medialmente l'arteria linguale, abbandona alcuni ramuscoli per il plesso faringeo, per il muscolo stilo-glosso e quindi si perde nei muscoli io-glosso, geni-glosso e linguale.

Il *ramo profondo*, molto più voluminoso del precedente, si insinua fra il muscolo geni-glosso ed io-glosso e si distribuisce, confondendosi coi rami del n. linguale, a tutti i muscoli della lingua.

L'ipoglosso, appena uscito dal foro condiloideo, riceve un ramuscolo dalla branca inferiore del primo paio cervicale. Cede poi uno o due filetti al ganglio cervicale superiore, come pure altri per il plesso gutturale ed uno al nervo faringeo del decimo.

Riassunto dell'ipoglosso.

<i>Rami collaterali</i>	{	uno o due filetti per il ganglio cervicale superiore. filetti per il plesso gutturale. rami per il nervo faringeo del X.
<i>Rami terminali</i>	{	<i>ramo superficiale</i> per i muscoli stilo-glosso, io-glosso e linguale. <i>ramo profondo</i> per i muscoli della parte anteriore della lingua.

Differenze.

Nei *ruminanti* fornisce un ramo che si porta sull'arteria carotide primitiva.

Nei *carnivori* cede un grosso ramo destinato al muscolo io-tiroideo ed allo sterno ioideo e sterno-tiroideo.

NERVI SPINALI (*nn. spinales*).

Diconsi spinali o vertebrali quei nervi che nascono, a paia, simmetrici, dal midollo spinale ed escono dallo speco vertebrale, attraverso i fori di coniugazione od intervertebrali, per portarsi poi agli organi a cui sono destinati.

Tutti i nervi spinali, a differenza degli encefalici, presentano una costituzione fondamentale eguale e, dal punto di vista fisiologico, appartengono tutti alla categoria dei nervi misti.

Numero e divisione. — I nervi spinali sono 42 per parte nel cavallo e 41 nell'asino, numero che nel cavallo però può diminuire di uno in relazione a quello delle vertebre lombari, come può aumentare per il fatto che i nervi coccigei possono essere 6 invece di 5.

Questi nervi, come le regioni a cui corrispondono, si distinguono in cervicali, dorsali, lombari, sacrali e coccigei.

a) I nervi cervicali sono in numero di 8 per ciascun lato. Il 1.^o passa per il foro intervertebrale dell'atlante; il 2.^o per quello dell'assoide; il 3.^o fra la seconda e la terza vertebra; l'ottavo tra l'ultima vertebra cervicale e la prima dorsale. Essi vanno aumentando di volume dal primo all'ultimo.

b) I nervi dorsali sono 18. Il primo passa fra le due prime vertebre dorsali, l'ultimo tra la diciottesima vertebra dorsale e la prima lombare.

c) I nervi lombari sono 6, talvolta 5 (come avviene sempre nell'asino). Il primo paio esce tra le due prime vertebre lombari, l'ultimo tra l'ultima lombare e la prima sacrale.

d) I nervi sacrali sono 5. I primi quattro escono dai fori sacrali, l'ultimo tra il sacro ed il coccige.

e) I nervi coccigei sono 5 o 6 ed escono tra le prime vertebre omonime.

Origine. — I nervi rachidiani originano dal midollo spinale per due serie di radici, che, per la loro disposizione, vanno distinte in *ventrali* e *dorsali*; le prime sono motrici e le seconde sensitive. Come i nervi encefalici, anche gli spinali hanno un'origine apparente ed una reale.

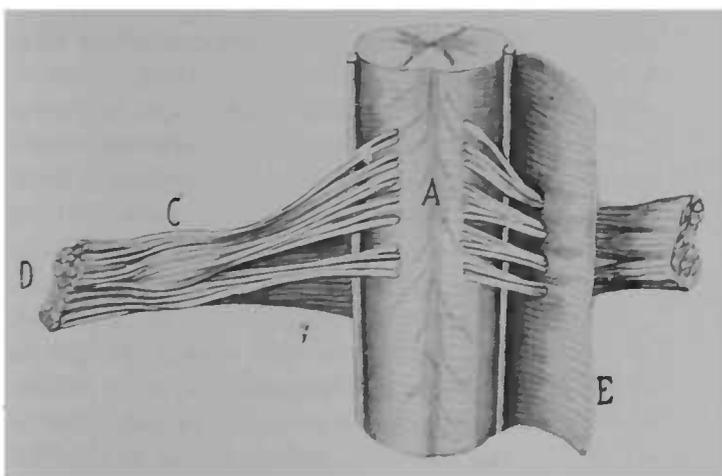


Fig. 1461. — Cavallo. Formazione di un nervo spinale. A, radici dorsali; B, radici ventrali; C, ganglio; D, nervo; E, dura madre.

reale per le radici motrici si ha nelle cellule radicolari delle corna ventrali del midollo spinale, per le sensitive nelle cellule dei gangli spinali (Vedi *Origine e terminazioni reali dei nervi* fig. 1460).

Le prime però possono anche contenere qualche fibra proveniente dai

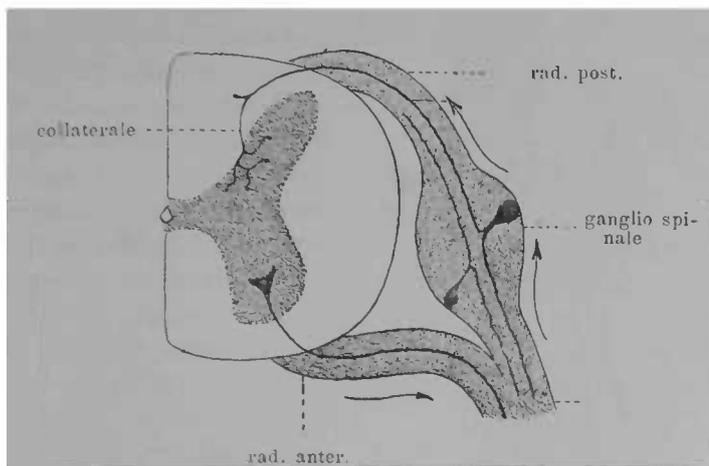


Fig. 1460. — Origine delle radici del midollo spinale. Schema dimostrante l'origine delle radici dorsali da un ganglio spinale in opposizione alle radici ventrali che nascono dal midollo (da Charpy).

a) L'origine apparente per le radici ventrali o motrici trovasi nel solco laterale ventrale, per le radici dorsali o sensitive nel solco laterale dorsale (fig. 1461).

b) L'origine

gangli spinali, come pure anche le radici dorsali possono alla loro volta avere delle fibre motrici.

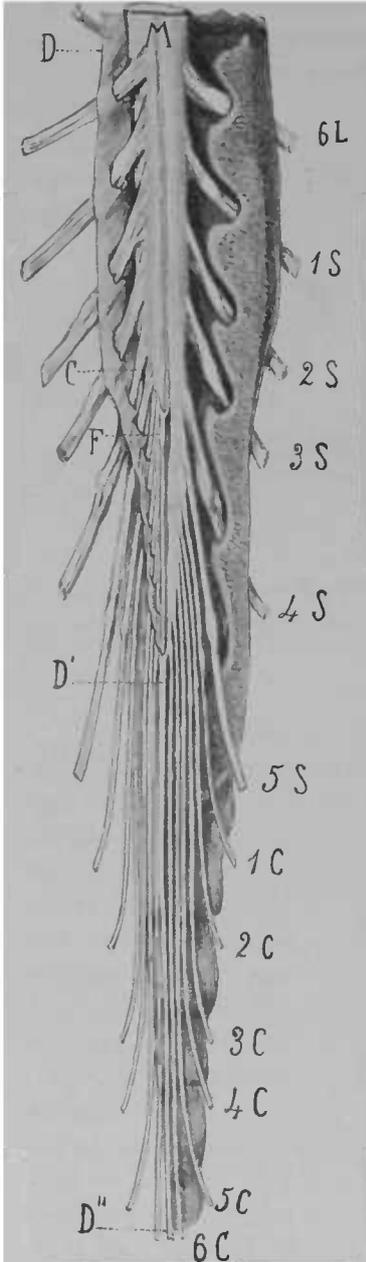


Fig. 1462. — Cavallo.

Estremità caudale del midollo spinale e coda equina (Al lato sinistro il midollo è scoperto, a lato destro è rivestito dalla dura).

M, midollo; D, dura madre; D-D'', legamento coccigeo; C, cono terminale; F, filum terminale; 6L, sesto n. lombare; 1S, 2S, 3S, 4S, 5S, nervi sacrali; 1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C, nervi coccigei.

Tragitto e distribuzione. — Le fibre sensitive e motrici, subito dopo la loro origine, si riuniscono in due fascetti, che attraversano isolatamente la dura madre, per poi unirsi in un unico cordone. Prima che ciò avvenga, e generalmente ancora nel foro di coniugazione, sul tragitto delle fibre sensitive, che sono le più forti, si trovano uno o più rigonfiamenti che costituiscono un ganglio spinale. Questo ha una forma ovoidale con l'asse maggiore disposto, ordinariamente, in senso trasversale (fig. 1461,^C).

Il cordone unico che si forma dopo il ganglio spinale è quindi un nervo misto, le cui fibre costituenti però sono intimamente fuse, in modo che non riesce più possibile distinguerle (fig. 1461,^D). Così formato il nervo rachideo esce dal foro di coniugazione e, dopo aver fornito un esile filetto collaterale (*nervo seno-vertebrale* di Luschka), che penetra nel canale rachidiano per distribuirsi ai seni ed ai corpi vertebrali, subito si divide in due branche, una *dorsale* ed una *ventrale*.

Caratteri propri ai nervi delle differenti regioni. — I nervi delle varie regioni del rachide differiscono tra loro per il grado di obliquità delle loro radici, per la lunghezza del loro tragitto intra-rachidiano e per il loro volume.

Per la direzione è da notare che le radici sono quasi perpendicolari al midollo nella regione cervicale (fig. 1461); incominciano a farsi più oblique dall'avanti all'indietro nella regione dorsale e lombare, e questa obliquità raggiunge il suo massimo nella regione sacrale (fig. 1462).

La lunghezza del tragitto che le radici dei nervi rachidei compiono nel canale spinale va anche aumentando dall'avanti all'indietro, tanto che le ultime percorrono in questo un lungo tratto quasi longitudinale, formando attorno al cono ed al filo terminale un fascio a cui si è dato il nome di *cauda equina* (fig. 1462).

Riguardo al volume basterà far notare che è proporzionale all'estensione ed all'importanza dei territori a cui i vari nervi sono destinati.

Le branche dorsali e ventrali risultanti dalla divisione dei nervi rachidei, pel territorio a cui sono destinate e per il modo di distribuirsi, si comportano in modo affatto diverso le une dalle altre.

Le prime si portano ai muscoli ed ai tegumenti di tutta la parte dorsale del corpo, dalla nuca alla regione coccigea, ed in tutte le regioni conservano una certa uniformità di distribuzione; le ventrali invece sono destinate alle parti laterali e ventrali del corpo ed agli arti, inoltre per la maggior parte si anastomizzano ed intrecciano fra di loro, dando luogo alla formazione di plessi.

La descrizione verrà pertanto divisa in due capitoli distinti e cioè il primo sarà destinato alle branche dorsali, il secondo alle ventrali.

A. — Branche dorsali dei nervi spinali.

Le branche dorsali, come i nervi da cui derivano, sono nel cavallo in numero di 42, e, come questi, si dividono in cervicali, dorsali, lombari e coccigee.

a) Branche dorsali dei nervi cervicali.

La *branca dorsale del primo paio* (fig. 1463,¹) è la più piccola dei nervi cervicali, passa per il foro intervertebrale dell'atlante, dove trovasi in rapporto coll'arteria occipito-muscolare, ed arriva tra il piccolo obliquo della testa ed i retti posteriori. A questo punto si ramifica per innervare i detti muscoli, il grande complesso nella sua porzione craniale, i cervico e temporo-auricolari, e la pelle circconvicina alla base della conca.

La *branca dorsale del secondo paio* (fig. 1463,²) è un po' più grossa di quella del 1.^o e scorre sotto il muscolo grande obliquo della testa, lasciando allo stesso ed al piccolo obliquo alcuni filetti, indi va al plesso cervicale profondo.

Le *branche delle altre sei paia*, uscite dai fori di coniugazione e dopo aver attraversato i muscoli intertrasversali del collo, si dividono in due ordini di rami: *superficiali e profondi*. I primi, molto sottili, raggiungono la faccia mediale dello splenio; i secondi assai più voluminosi,

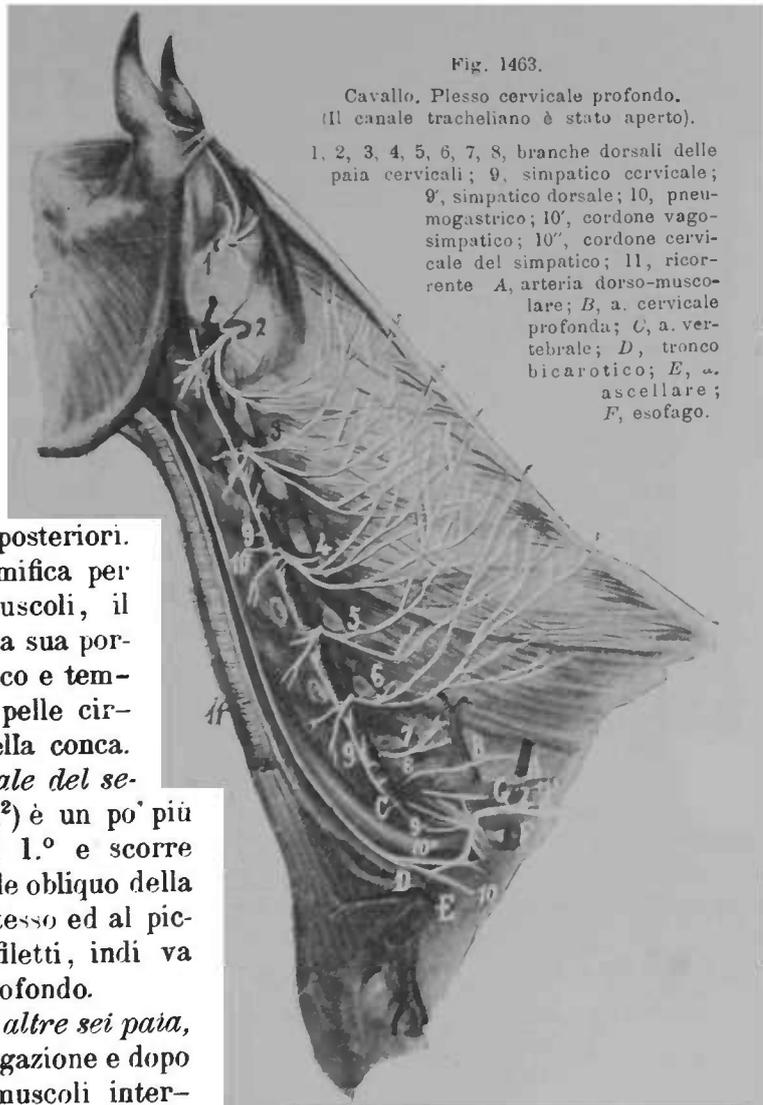


Fig. 1463.

Cavallo, Plesso cervicale profondo.
(Il canale tracheliano è stato aperto).

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, branche dorsali delle paia cervicali; 9, simpatico cervicale; 9', simpatico dorsale; 10, pneumogastrico; 10', cordone vago-simpatico; 10'', cordone cervicale del simpatico; 11, ricorrente A, arteria dorso-muscolare; B, a. cervicale profonda; C, a. vertebrale; D, tronco bicarotico; E, a. ascellare; F, esofago.

risalgono fra il grande complesso e la porzione lamellare del legamento cervicale, dove si ramificano e, scambiandosi fra di loro sottili branche anastomotiche, danno luogo al *plexo cervicale profondo* (*plexus cervicalis profundus*) per terminarsi poi alla pelle ed ai muscoli della regione cervicale superiore (fig. 1463,^{2,3,4,5,6,7,8}).

c) *Branche dorsali dei nervi toracici.*

Le branche toraciche dorsali, come i nervi da cui derivano, sono in numero di 18 e sono più sottili delle corrispondenti dei nervi cervicali.

Queste branche (fig. 1464,⁴), appena originatesi, passano tra le apofisi trasverse delle vertebre corrispondenti, caudalmente ed al lato mediale dei muscoli elevatori delle coste, e tosto si dividono in due rami: uno *mediale* ed uno *laterale*. Il primo (⁵), più debole del secondo, attraversa il muscolo lungo dorsale, a cui abbandona alcuni filetti; dà inoltre rami al lungo spinoso ed al trasverso spinoso e le prime branche si distribuiscono anche alla parte caudale dello splenio.

Il ramo laterale, più robusto del precedente, passa ventralmente al muscolo lungo dorsale, indi tra questo e l'intercostale comune si porta obliquamente all'indietro e leggermente in alto, attraversa il muscolo dentato dorsale e, passando fra due digitazioni, abbandona esili filamenti a questo muscolo, perfora quindi il gran dorsale ed alla superficie laterale di questo si divide in due rami: uno che si dirige in alto (figg. 1464,⁶; 1465,¹) per distribuirsi alla pelle, ed uno, abbastanza cospicuo, che si porta ventralmente, distribuendosi alla parete laterale del torace e alla pelle delle corrispondenti regioni (figg. 1464,⁶; 1465,¹). I primi, dopo aver ceduto rami al romboide, arrivano al trapezio dorsale che attraversano e, cedutogli alcuni rami, ne escono comportandosi come gli altri.

c) *Branche dorsali dei nervi lombari.*

Le branche lombari dorsali, da 5 a 6, sono molto più robuste delle toraciche e come queste, dopo la loro origine, si dividono in due rami, uno

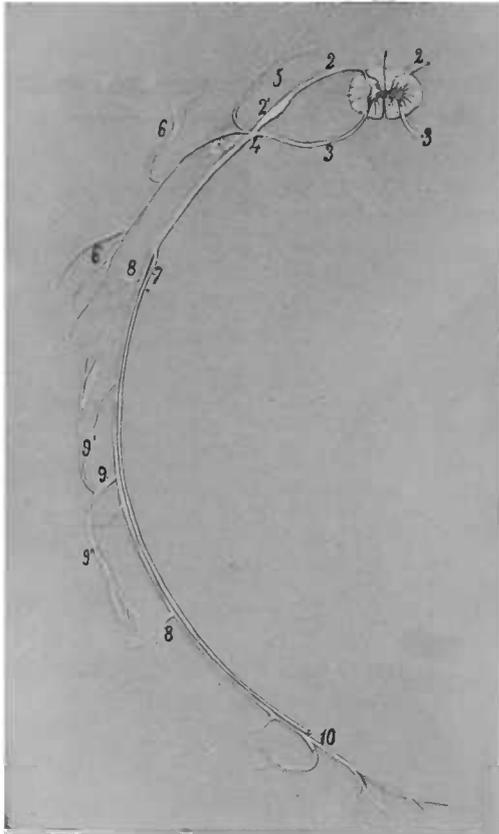
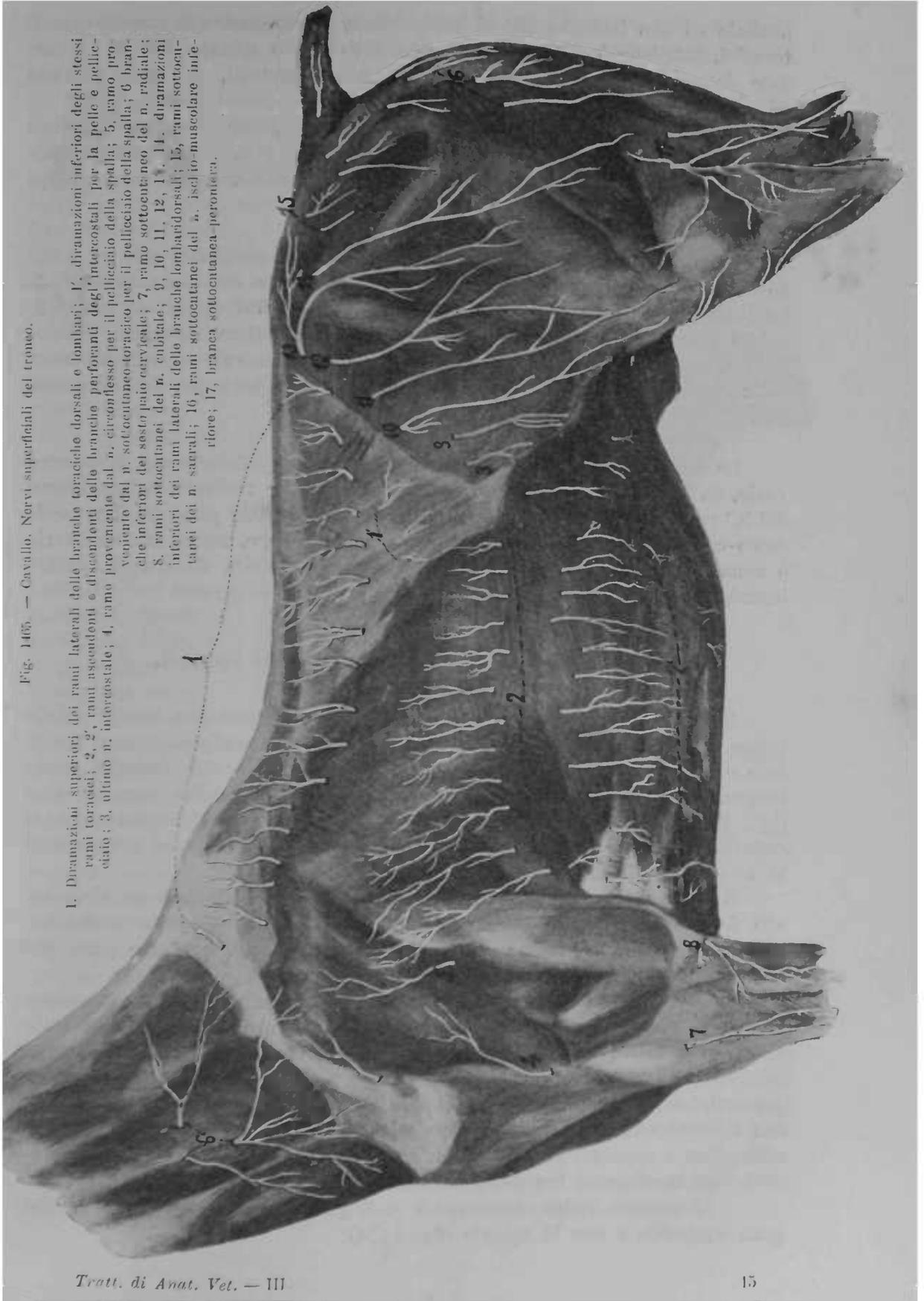


Fig. 1464. — Cavallo. Nervo intercostale.

1, sezione trasversale del midollo spinale; 2, 2, radici superiori; 2', ganglio; 3, 3, radici inferiori; 4, n. rachideo; 4', branca dorsale; 5, ramo mediale della branca dorsale; 6, diramazione superiore del ramo laterale della branca toracica dorsale; 6', diramazione inferiore nello stesso ramo; 7, lungo e sottile filetto che si distribuisce, correndo dietro la costa, ai muscoli intercostali esterni; 8, 8, n. intercostale; 9, ramo perforante; 9', sua branca superiore; 9'', sua branca inferiore; 10, divisioni terminali dell'intercostale per i muscoli addominali.

Fig. 1465. — Cavallo. Nervi superficiali del tronco.

1. Diramazioni superiori dei rami laterali delle branche toraciche dorsali e lombari; 1', diramazioni inferiori degli stessi rami toracei; 2, 2', rami ascendenti e discendenti delle branche perforanti degli' intercostali per la pelle e pellicciaio; 3, ultimo n. intercostale; 4, ramo proveniente dal n. circonflesso per il pellicciaio della spalla; 5, ramo proveniente dal n. sottocostaneo-toracico per il pellicciaio della spalla; 6, branche inferiori del sesto paio cervicale; 7, ramo sottocostaneo del n. radiale; 8, rami sottocostanei del n. cubitale; 9, 10, 11, 12, 13, 14, 11. diramazioni inferiori dei rami laterali delle branche lombaidorsali; 15, rami sottocostanei del n. sacrali; 16, rami sottocostanei del n. ischio-muscolare inferiore; 17, branca sottocostanea peroneica.



mediale ed uno laterale, che si comportano analogamente ai corrispondenti toracici, distribuendosi al lungo dorsale, al trasverso spinoso, alla parte caudale del dentato dorsale, agli intertrasversali ventrali, al gluteo mediano ed alla pelle.

Bisogna però notare che le diramazioni inferiori dei rami laterali (*nn. clunium craniales*), per essere molto lunghe, si distribuiscono non solo alla pelle della regione lombare ma gli ultimi anche a quella della groppa (fig. 1465,⁹ a ¹⁴).

d) *Branche dorsali dei nervi sacrali.*

Le branche dorsali dei nervi sacrali (*r. sacrales dorsales*) sono più sottili delle corrispondenti delle regioni finora esaminate e sono in numero di 5. Le prime quattro si portano in alto, attraverso i fori sacrali dorsali, e la quinta passa tra l'ultima vertebra sacrale e la prima coccigea. Esse si distribuiscono ai muscoli posti ai lati della spina sacrale ed agli elevatori della coda come pure alla pelle della groppa nella parte più alta di questa (*nn. clunium medii*) (fig. 1465,¹⁵).

c) *Branche dorsali dei nervi coccigei.*

Le branche dorsali dei nervi coccigei (*r. coccygei dorsales*) in numero vario, da 5 a 6, volgono posteriormente e, dopo aver ricevuta un'anastomosi dal 5.° paio sacrale, si raccolgono in un cordone, il quale passa tra il muscolo sacro-coccigeo superiore ed il sacro-coccigeo laterale, e, unitamente all'arteria e vena coccigea dorsale laterale, raggiunge l'estremità della coda, distribuendosi così ai detti muscoli ed alla pelle che li ricopre.

B. — Branche ventrali dei nervi spinali.

Branche ventrali dei nervi cervicali. — Le branche ventrali delle prime cinque paia e di una parte di quella del sesto, anastomizzandosi fra di loro e con filetti dello spinale e del ramo cervicale del facciale, danno luogo al *plexo cervicale superficiale* (*plexus cervicalis superficialis*) (fig. 1466). Questo plesso rappresenta una grande rete nervosa che si distribuisce superficialmente nella regione cervicale laterale ed inferiore ed ai muscoli pettorali.

Il rimanente della branca inferiore del 6.° paio, che non prende parte alla formazione del plesso, con un ramo del 7.° ed 8.° e spesso anche una piccola parte del 5.°, forma il nervo diaframmatico e concorre pure alla costituzione del plesso brachiale.

La *prima* branca esce dal foro intervertebrale dell'atlante, si accosta all'arteria occipito-muscolare, raggiunge l'interstizio tra il piccolo retto anteriore e laterale della testa, incrocia la direzione del grande retto, si avvicina alla ghiandola tiroide e si sfiocca per terminarsi, con la maggior parte de' suoi ramuscoli, nell'estremità craniale del muscolo omo-ioideo e, con i rimanenti, nello sterno-ioideo e sterno-tiroideo. Lungo il suo decorso abbandona i seguenti rami collaterali:

a) rami per i tre muscoli retti anteriori:

b) qualche filetto comunicante col ganglio cervicale superiore del gran simpatico e con lo spinale (fig. 1454);

c) un esile ramuscolo che, biforcandosi, va ad unirsi, con una delle sue divisioni, al nervo grande ipoglosso, con l'altra si termina al muscolo io-tiroideo:

d) un fletto che, anastomizzandosi con un ramo del 2.^o paio, dà luogo al così detto nervo *pretrachelieno* (Chauveau), il quale, lungo e sottile, arriva al prolungamento tracheliano dello sterno, per distribuirsi quivi ai due muscoli sterno-ioidei ed ai due sterno-tiroidei;

e) filetti per la porzione superiore e mediana della ghiandola sottomascellare.

La *seconda* attraversa il foro intervertebrale dell'assoide, situandosi sotto il muscolo grande obliquo, e dà origine alle seguenti branche:

a) alcuni filetti per il muscolo grande retto anteriore della testa:

b) un ramo robusto e superficiale (*nervus subcutaneus auricularis*) (fig. 1466,²) il quale attraversa la porzione craniale del brachio-cefalico e si porta sulla ghiandola parotide, contornando ad ansa l'ala dell'atlante, onde ha ricevuto anche il nome di *ansa atloidea*, e si termina poi al lato

esterno della conca, dopo aver fornito dei rametti al muscolo parotido-auricolare, al pellicciaio della faccia, ed un ramo per i muscoli cervico-auricolari;

c) un ramuscolo superficiale per la cute e pellicciaio del canale intermascellare:

d) dei filetti che vanno ad anastomizzarsi ai rami che l'undicesimo paio encefalico fornisce ai muscoli sterno-mascellare e mastoideo-omerale;

e) alcuni filamenti anastomotici col ramo cervicale del 7.^o paio encefalico:

f) un ramo che, portandosi in avanti sotto il muscolo grande retto anteriore della testa, va ad unirsi al 1.^o paio cervicale;

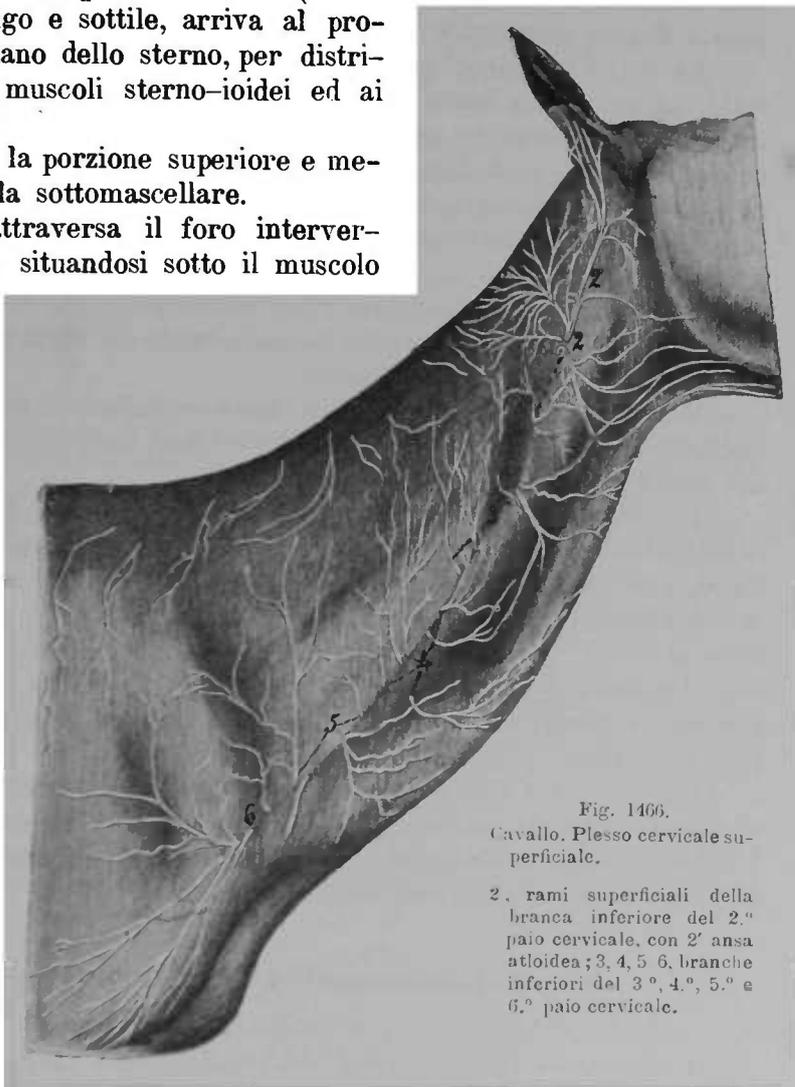


Fig. 1466.
Cavallo. Plesso cervicale superficiale.

2, rami superficiali della branca inferiore del 2.^o paio cervicale, con 2' ansa atloidea; 3, 4, 5 6, branche inferiori del 3.^o, 4.^o, 5.^o e 6.^o paio cervicale.

g) un ramo che, seguendo un corso inverso a quello del precedente, si anastomizza col 3.^o paio cervicale;

h) un filetto profondo anastomotico col nervo pretrachelieno;

i) un *ramo vertebrale* che passa coll'arteria vertebrale, per i seguenti fori tracheliani, e vien rinforzato da filetti provenienti dal 3.^o, 4.^o, 5.^o, 6.^o e 7.^o paio e finisce al ganglio cervicale inferiore del gran simpatico (fig. 1463).

La 3.^a, 4.^a, 5.^a e 6.^a passano tra le fibre dei muscoli intertrasversali del collo, un po' più in basso del punto in cui gli stessi muscoli sono stati attraversati dalle branche superiori, per portarsi alla faccia mediale del brachio-cefalico ed omo-tracheliano, dove si dividono in rami, che per la loro posizione, da Chauveau, Arloing e Lesbre vengono giustamente distinti in profondi e superficiali. I *profondi* innervano i muscoli profondi della regione cervicale laterale e ventrale, e si trovano tutti in comunicazione fra di loro ed anche con la 2.^a e 1.^a branca mediante rami anastomotici che si scambiano vicendevolmente e che si trovano sulla faccia laterale del retto anteriore della testa, sul lungo del collo e sullo scaleno.

Il ramo profondo del 6.^o paio, fatta eccezione di un piccolo ramo anastomotico, e talvolta anche quello del 5.^o paio sono destinati alla formazione del nervo frenico.

I *rami superficiali* attraversano l'interstizio tra il brachio-cefalico ed omo-tracheliano, ne raggiungono la faccia laterale e si dividono in vari filetti, che possiamo distinguere in *craniali*, *ventrali* e *caudali*. I craniali si distribuiscono al sottocutaneo del collo, e il più delle volte mandano delle fibre al ramo cervicale del facciale; i ventrali finiscono nel brachio-cefalico omo-tracheliano e nel pettorale superficiale; i caudali si distribuiscono al trapezio e spesso si anastomizzano colla branca posteriore dell'undecimo paio encefalico.

La *settima* e *l'ottava*, assai robuste, sono destinate quasi interamente al plesso brachiale, ad eccezione di due sottili filamenti, di cui uno della 7.^a che concorre a formare il nervo frenico ed uno dell'8.^a che va al ganglio cervicale inferiore del simpatico.

Nervo diaframmatico (*n. phrenicus*) (fig. 1455, 4, 4).

Origine. — Il *nervo diaframmatico*, detto anche *nervo respiratorio interno* da alcuni anatomici umani, è formato dalle branche ventrali del 6.^o e del 7.^o paio dei nervi cervicali, alle quali si aggiunge, quasi sempre, un ramo proveniente dal 5.^o

Decorso e rapporti. — Il ramo del quinto è ordinariamente il più esile, scorre per lungo tratto sulla faccia laterale della porzione ventrale dello scaleno sino ad incontrare il ramo del 6.^o Noi però talvolta l'abbiamo visto grosso così da eguagliare quello del 6.^o paio. Questo scorre obliquamente dall'avanti all'indietro e dall'alto in basso sulla faccia laterale dello scaleno e, verso il margine inferiore della porzione ventrale di questo muscolo, riceve un ramo dal 7.^o paio e così il nervo rimane costituito. Il nervo frenico si dirige in dietro ed in basso, penetra nella cavità toracica, incrocia,

col pneumogastrico, medialmente, l'arteria ascellare e quivi riceve uno e talvolta due filamenti dal gran simpatico. Continua il suo percorso: - dietro, tra le lamine del mediastino anteriore e, mentre il *destro* costeggia la vena cava craniale, il *sinistro* costeggia il tronco brachiale corrispondente ed il tronco brachio-cefalico comune. Giunto di lato alla base del cuore, si adagia sul pericardio, a cui trovasi fissato da una benderella pleurale; da questo punto il nervo del lato sinistro s'immette, per circa 20 cm., tra i fogli del mediastino posteriore, quello del lato destro corre in vicinanza ed in direzione opposta alla vena cava posteriore. Finalmente i due nervi raggiungono il centro frenico del diaframma ed allora ognuno di essi si sdoppia, e ciascun ramo, dividendosi e suddividendosi quasi dicotomicamente, va a distribuirsi alla porzione carnosa di questo tramezzo muscolo-membranoso; uno o più filetti sono esclusivamente destinati ai pilastri.

Differenze.

Nella pecora, come ha visto H. Toussaint, il nervo diaframmatico è costituito da un rametto proveniente dal ramo che il 7.° paio cervicale dà al plesso brachiale, e che sale sullo scaleno sino ad incontrare un altro filetto derivante dal 5.° paio cervicale, a cui si unisce alla faccia interna della prima costa.

Nel maiale è formato da due rami, uno proveniente dalla parte superiore del plesso brachiale l'altra dalla inferiore.

Riassunto della distribuzione dei nervi cervicali.

BRANCHE SUPERIORI	1. ^a	}	dà rami per il piccolo obliquo della testa e per i retti posteriori.
			» » per il grande complesso, porzione anteriore.
			» » per i cervico-auricolari e temporo-auricolari.
			» » per la pelle vicina alla base della conca.
	2. ^a	}	concorre alla formazione del plesso cervicale profondo.
			dà rami per il grande e piccolo obliquo della testa.
	3. ^a	}	danno filetti alla faccia mediale dello splenio.
			4. ^a
5. ^a	}	formano il plesso cervicale profondo, per la pelle e muscoli della re-	
			6. ^a
			7. ^a
			8. ^a
BRANCHE INFERIORI	1. ^a	}	filamenti per i tre muscoli retti anteriori della testa.
			filetti comunicanti col ganglio cervicale superiore e con lo spinale.
rami collat.	}	filetto anastomotico col grande ipoglosso e che innerva anche il muscolo io-tiroideo.	
		nervo petrachelieno, che si anastomizza con un ramo del 2.° paio, per i muscoli sterno-ioidei e tiroidei.	
rami termin.	}	filetti per la porzione superiore e mediana della ghiandola mascellare.	
		per il muscolo omo-ioideo	
			per i muscoli sterno-ioideo e tiroideo.

BRANCHE INFERIORI	}	2. ^a	filetti per il muscolo grande retto anteriore della testa. l'ansa atloidea per il lato esterno della conca, per il muscolo parotido-auricolare, per il pellicciaio della faccia e per i cervico-auricolari. ramuscolo per la cute e pellicciaio del canale intermascellare. filetti anastomotici per lo spinale. » » con il ramo cervicale del 7. ^o paio encefalico. filetto anastomotico col 1. ^o paio cervicale. » » col 3. ^o » » » » col nervo petrachelieno. ramo vertebrale per il ganglio cervicale inferiore del gran simpatico.						
		3. ^a	<i>rami profondi</i> della 3. ^a , 4. ^a e talora 5. ^a , sono per i muscoli della regione cervicale laterale ed inferiore, e si scambiano un filetto anastomotico. il ramo profondo della 6. ^a e talvolta della 5. ^a , oltre che a dare il ramo anastomotico delle altre, forma il nervo frenico.						
		4. ^a	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: middle;"><i>rami</i></td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td><i>filetti craniali</i> per il sottocutaneo del collo e che spesso si anastomizzano col ramo cervicale del facciale.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;"><i>superficiali</i></td> <td><i>filetti ventrali</i> per il braccio-cefalico, omo-tracheliano.</td> </tr> <tr> <td><i>filetti caudali</i> per il trapezio, che spesso si anastomizzano colla branca posteriore dello spinale.</td> </tr> </table>	<i>rami</i>	}	<i>filetti craniali</i> per il sottocutaneo del collo e che spesso si anastomizzano col ramo cervicale del facciale.	<i>superficiali</i>	<i>filetti ventrali</i> per il braccio-cefalico, omo-tracheliano.	<i>filetti caudali</i> per il trapezio, che spesso si anastomizzano colla branca posteriore dello spinale.
		<i>rami</i>		}		<i>filetti craniali</i> per il sottocutaneo del collo e che spesso si anastomizzano col ramo cervicale del facciale.			
		<i>superficiali</i>				<i>filetti ventrali</i> per il braccio-cefalico, omo-tracheliano.			
			<i>filetti caudali</i> per il trapezio, che spesso si anastomizzano colla branca posteriore dello spinale.						
		5. ^a							
		6. ^a							
7. ^a	{ ramo per il plesso brachiale. filetto per il nervo frenico.								
8. ^a	{ ramo per il plesso brachiale. filetto anastomotico per il ganglio cervicale inferiore.								

Plesso brachiale (*Plexus brachialis*) (figg. 1467; 1468).

(*Branche inferiori del 6.^o, 7.^o, 8. paio cervicali e 1.^o e 2.^o dorsali*).

Colla denominazione di plesso brachiale s'intende l'intreccio nervoso che le branche inferiori delle tre ultime paia cervicali e delle due prime dorsali formano prima della loro distribuzione periferica.

Modo di costituzione del plesso (fig. 1468). — Il 6.^o paio cervicale concorre in piccola parte alla formazione di questo plesso, vale a dire soltanto per una sottile branca proveniente dal suo ramo diaframmatico. Talvolta però, principalmente nell'asino, esso cede al plesso un ramo più grosso ancora di quello destinato al diaframmatico, e ci è occorso anche di vedere questo paio che dava due grosse branche al plesso, una per il nervo toracico inferiore destinato allo sterno-prescapolare e per il nervo del muscolo bicipite, l'altro per il nervo soprascapolare. Il 7.^o e l'8.^o paio invece sono quasi intieramente destinati al plesso, ad eccezione di un sottile ramuscolo che va a distribuirsi al lungo flessore del collo.

Il primo nervo dorsale, astrazione fatta di un esilissimo filetto che è destinato alla formazione del primo nervo intercostale, concorre del tutto alla formazione del plesso. Il secondo paio dorsale fornisce al plesso solamente una piccola branca, mentre la parte maggiore di esso va a costituire il secondo nervo intercostale. Tutte queste branche, uscendo dai fori di coniugazione e dagli spazi intertrasversali, mentre van convergendo fra loro,

si dirigono verso l'interstizio compreso tra le due porzioni dello scaleno e, quivi giunte, si riuniscono in un unico e grosso fascio, scambiandosi numerosi rami e fibre. Dal fascio unico poi traggono origine i diversi nervi periferici, di cui ora dobbiamo tener discorso.

Noi non crediamo necessario descrivere dettagliatamente il modo d'incrociarsi e di unirsi delle diverse branche costituenti il plesso, come si suol fare generalmente in anatomia umana; lo studioso potrà farsene un concetto sufficientemente esatto esaminando le figure che a ciò si riferiscono.

Situazione e rapporti. — Considerato nel suo assieme ed in posto, il plesso brachiale raffigura presso a poco un triangolo isoscele, con la base sulla colonna vertebrale e compresa fra il sesto foro cervicale di coniugazione ed il secondo dorsale, con l'apice, tronco, situato fra le due porzioni dello scaleno. Dapprima trovasi fra lo scaleno ed il lungo del collo, quindi tra le due porzioni dello scaleno stesso, finalmente gira sul margine anteriore della prima costola, dove corrisponde medialmente all'arteria vertebrale e vena omonima ed al ramo vertebrale del simpatico.

Modo di distribuzione. — Resosi libero dallo scaleno, il plesso brachiale raggiunge la faccia mediale dell'arto toracico, in vicinanza dell'articolazione scapolo-omerale, dove si divide in numerosi rami, destinati al tronco ed all'arto toracico.

Differenze del plesso brachiale.

Nei *ruminanti* non concorre ordinariamente alla formazione di questo plesso il 2.° paio dorsale, quindi restano semplicemente il 6.° 7.° 8.° paio cervicali ed il 1.° paio dorsale. Noi conserviamo un preparato in cui alla formazione di questo plesso concorre anche il 2.° paio dorsale. E ancora da notarsi che il sesto paio, con la sua branca inferiore, si getta quasi interamente nel plesso, dopo aver dato anche qui il nervo per i muscoli angolare dell'omoplata e romboide.

Nel *maiale* il plesso brachiale è formato anche solamente da quattro paia, che sono gli stessi di quelli dei ruminanti. Il plesso però trovasi diviso in due parti, anastomizzate fra loro, di cui la superiore passa attraverso le fibre dello scaleno e solo la inferiore vien fuori da questo muscolo, allo stesso modo che verificasi nei precedenti animali.

Nel *cane* e nel *gatto* il plesso brachiale è formato dal 5.°, 6.°, 7.° e 8.° paio cervicali ed dal 1.° dorsale. Il ramo del 5.° paio è esilissimo, e tutto il plesso si forma al disotto dello scaleno e non passa più attraverso questo muscolo.

Preparazione del plesso brachiale.

Il miglior metodo per la preparazione di questo plesso è quello indicato dal professore Papi (1), poichè in tal modo il lavoro viene facilitato e, mentre si può avere l'integrità del plesso stesso, si possono anche seguire, senza distaccarli, i rami terminali.

Si colloca l'animale sullo stesso fianco in cui si deve preparare il plesso; si asportano le costole del lato opposto, i visceri della cavità toracica ed una porzione del muscolo lungo flessore del collo in corrispondenza del corpo delle tre prime vertebre dorsali, badando di non ledere il secondo paio dei nervi dorsali. Si portano poi via le costole con i rispettivi muscoli intercostali, lasciando intatto il muscolo gran dentato e grande dorsale; questi vengono sollevati in modo da non ledere i loro rami nervosi; indi si toglie tutto il connettivo che circonda il plesso mettendone in evidenza tutti i suoi rami. Chi volesse poi anche un preparato maggiormente dimostrativo, può seguire la stessa tecnica ed inoltre

(1) CL. PAPI. « Avvertenze relative alla preparazione del plesso brachiale ed alle radici da cui ha origine il nervo dentato o respiratorio » di C. BELL. — *Gazz. Med. Vet.* Milano, anno III.

isolare il midollo, conservando anche il simpatico, come vedesi nella figura 1468. Per far questo occorre oltre ai soliti strumenti, uno scalpello ed un martello, onde portar via a piccoli pezzi le vertebre e soprattutto occorre pazienza ed attenzione.

Quando dello stesso animale si vogliono utilizzare entrambi i plessi, si può seguire il consiglio del Caradonna, quello cioè di segare nel mezzo la colonna vertebrale e lo sterno e quindi fare la preparazione in ciascuna metà. Volendone fare la macerazione, per vedere con precisione da quale paio ciascun nervo è costituito, si può tagliare ciascuna branca inferiore delle paia concorrenti alla formazione del plesso in corrispondenza dei fori di coniugazione, indi ciascuno dei rami terminali, anch'essi di già preparati, e mettere in ciascun moncone un segno, onde poterlo poi riconoscere. A questo scopo possono servire delle placchette metalliche su cui sia inciso un numero, oppure dei coralli. Si dispone il tutto in una larga bacinella contenente una soluzione al 5% di acido acetico e vi si lascia il preparato per due o tre giorni. Trascorso questo tempo, si toglie dal liquido il pezzo e con una pinzetta ed un ago si dividono i diversi filetti nervosi, cosa che si ottiene abbastanza facilmente, poichè il connettivo, per l'azione dell'acido, è divenuto trasparente e di consistenza gelatinosa.

Distribuzione. — I nervi che emanano dal plesso brachiale sono in numero di 14, che, per renderne più facile lo studio, divideremo, secondo la loro destinazione, in tre gruppi: nervi destinati al tronco; nervi destinati alla spalla; nervi destinati al braccio, avambraccio e mano.

A. — Nervi destinati al tronco.

I nervi del plesso brachiale che si distribuiscono al tronco sono:

1. Nervo pretoracico o dell'angolare e del romboide.

(*N. pretoracicus, n. dorsalis scapulae*) (fig. 1468,¹⁹).

Questo nervo trae la sua origine dal *sesto paio cervicale*, si rivolge dorsalmente verso la faccia mediale dell'angolare dell'omoplata e, dividendosi in più rami, si affonda nella massa dello stesso muscolo e in quella del gran dentato. Un ramo, molto sottile, dopo aver attraversato l'angolare, ne esce dalla faccia opposta per distribuirsi al romboide.

Differenze.

Nel *canè* e nel *gatto* questo nervo manca ed i muscoli angolare e romboide sono direttamente innervati dalle branche dorsali dei nervi cervicali.

2. Nervo toracico superiore o nervo respiratorio di Carlo Bell-nervo per il muscolo gran dentato.

(*Nervus thoracalis longus*) (figg. 1467; 1468,^{2,2}).

Origine. — Il nervo del gran dentato si origina sempre dal 7.^o ed 8.^o paio cervicale, subito dopo la loro uscita dai fori di coniugazione. Questo fatto, assodato dal Barpi e dal Caradonna (1), venne confermato dalle nostre osservazioni, che sono quindi contraddittorie con quelle di Chauveau e di altri

(1) CARADONNA. Ricerche sulla costituzione del plesso brachiale sulla distribuzione dei suoi rami terminali, ecc. - *Monitor zool. it.*, 1901.

autori, i quali lo fanno derivare dal 6.^o e 7.^o paio. Il ramo proveniente dal 7.^o paio si porta indietro, quasi orizzontalmente, scorre sulla faccia esterna dell'8.^o e del 1.^o dorsale e, subito dopo questo, si unisce al ramo proveniente dalla parte esterna dell'8.^o paio, dando così luogo alla formazione del nervo di cui parliamo.

Questi due rami, che sono cilindrici, possono avere diametro eguale, ma il più delle volte è maggiore quello dell'ottavo paio.

Distribuzione.— Il nervo così formato assume subito l'aspetto di un nastro che si rivolge posteriormente, correndo sulla faccia laterale del gran dentato, di cui incrocia la direzione delle fibre e vi si termina con una arborizzazione più o meno ricca (fig. 1467,²).

Differenze.

Nei ruminanti si comporta come negli equini, soltanto riceve una branca di rinforzo dall'angolare.

Nel maiale è molto sviluppato e si spinge sino al margine posteriore dell'ultima digitazione, dove arriva assai sottile. Da principio abbandona ogni tanto qualche ramo sia dal suo margine superiore che dall'inferiore, poi questi rami diventano sempre più numerosi e tutti, dopo un cammino tanto più lungo per quanto più sono anteriori, finiscono suddividendosi nello stesso muscolo gran dentato, di modo che il nervo nel suo insieme assume un aspetto arborescente.

3. Nervo del muscolo lungo flessore del collo (fig. 1468,¹⁶).

Questo nervo è rappresentato da un esile ramo, il quale deriva dall'ottavo paio dei nervi cervicali, presso l'emergenza della branca del nervo toracico superiore, e va nel muscolo lungo flessore del collo. In questo si divide subito in due rami, uno craniale, l'altro caudale, ognuno dei quali, sempre più suddividendosi, innerva tutta la corrispondente porzione muscolare. In un asino abbiamo visto innervato questo muscolo da due grossi rami provenienti uno dal 5.^o paio, l'altro dal 6.^o

4. Nervi toracici ventrali o pettorali (*thoracales ventrales*).

Questi nervi sono in numero di cinque:

1.^o Il primo (figg. 1467,³; 1468,⁵), è l'unico dei toracici inferiori che origina direttamente dal plesso brachiale, e propriamente dal 7.^o (Barpi) (1) o dal 6.^o e 7.^o paia cervicale (Caradonna). Noi abbiamo visto un'anastomosi, lunga circa 4 cm., stendersi orizzontalmente tra questa branca ed il nervo del muscolo bicipite e la seconda branca toracica. Così formato questo nervo si rivolge verso la faccia mediale del muscolo sterno-prescapolare dove si divide in due branche: una anteriore, robusta e breve, una posteriore sottile e lunga, che si distribuiscono al muscolo ora nominato.

2.^o La seconda branca (fig. 1467,⁶) nasce dal nervo muscolo-cutaneo e dal mediano, e conseguentemente dal 7.^o ed 8.^o paia cervicale, 1.^o dor-

(1) U. BARPI. « Intorno all'origine dei nervi del plesso brachiale nel cavallo », *Giornale d'Ippologia*. Pisa, 1901.

sale e talvolta anche dal 2.° dorsale, con due radici, le quali si riuniscono sotto l'arteria ascellare. Poi s'immette tra lo sterno-trochiniano e lo sterno-prescapolare, abbandona a quello alcuni filamenti e segue il suo corso, sempre più assottigliata, fino a raggiungere lo sterno-omerale e lo sterno-aponeurotico, nei quali si esaurisce.

3.°, 4.°, 5.° Queste tre branche (figg. 1467,^{7,7,7"}; 1468,¹⁷) di solito derivano da un comune tronco che si stacca dal nervo sottocutaneo-to-

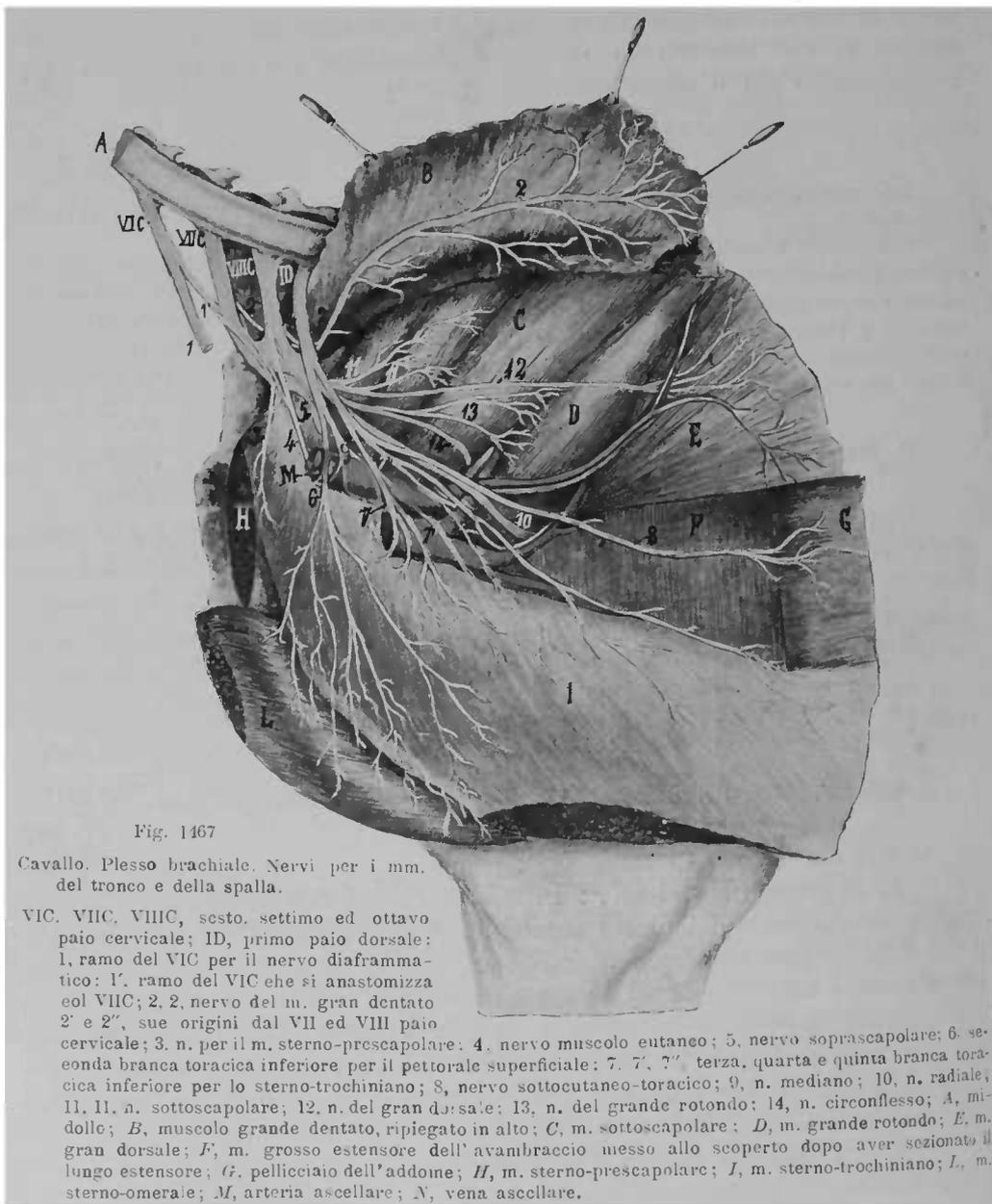


Fig. 1467

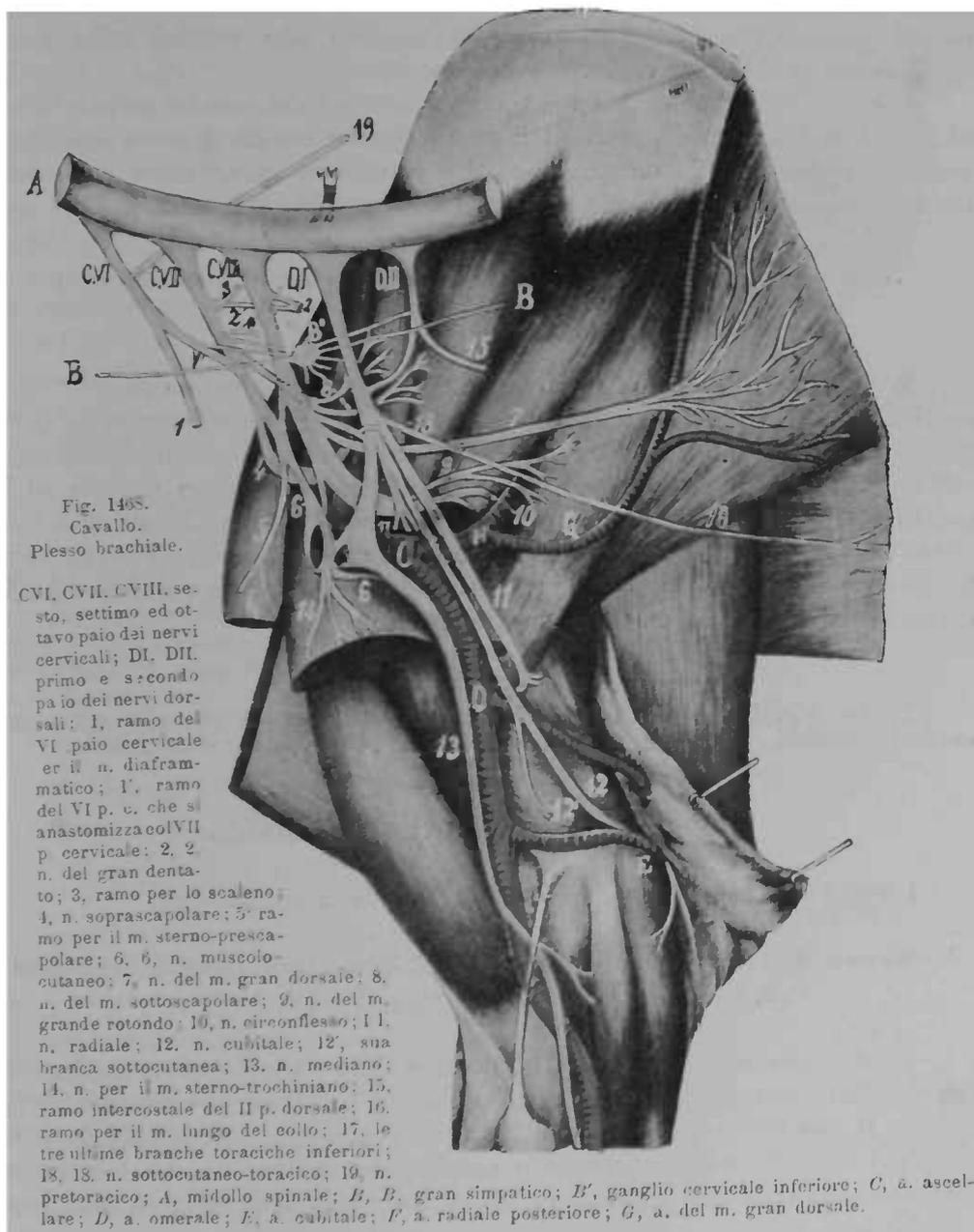
Cavallo. Plesso brachiale. Nervi per i mm. del tronco e della spalla.

VIC, VIIIC, VIIIIC, sesto, settimo ed ottavo paio cervicale; ID, primo paio dorsale: 1, ramo del VIC per il nervo diaframmatico: 1', ramo del VIC che si anastomizza col VIIIC; 2, 2, nervo del m. gran dentato 2' e 2'', sue origini dal VII ed VIII paio cervicale; 3, n. per il m. sterno-prescapolare: 4, nervo muscolo eutaneo; 5, nervo soprascapolare; 6, seconda branca toracica inferiore per il pettorale superficiale: 7, 7', 7'', terza, quarta e quinta branca toracica inferiore per lo sterno-trochiniano; 8, nervo sottocutaneo-toracico; 9, n. mediano; 10, n. radiale; 11, 11, n. sottoscapolare; 12, n. del gran dorsale; 13, n. del grande rotondo; 14, n. circonflesso; A, midollo; B, muscolo grande dentato, ripiegato in alto; C, m. sottoscapolare; D, m. grande rotondo; E, m. gran dorsale; F, m. grosso estensore dell'avambraccio messo allo scoperto dopo aver sezionato il lungo estensore; G, pellicciaio dell'addome; H, m. sterno-prescapolare; I, m. sterno-trochiniano; L, m. sterno-omerale; M, arteria ascellare; N, vena ascellare.

racico o dal cubitale (*Vedi questi nervi*); camminano tra il grande dentato e lo sterno-trochiniano, rivolgendosi ventralmente e posteriormente, e si distribuiscono intieramente a quest'ultimo muscolo.

5. **Nervo sottocutaneo toracico** (*n. cutaneus brachii medialis*)
(figg. 1467,⁸; 1468,¹⁸).

Il nervo sottocutaneo toracico origina, insieme col cubito-cutaneo, dall'8.° paio cervicale e dal 1.° e 2.° paio dorsale. Talvolta può nascere soltanto dai primi due, oppure dagli ultimi due. Dapprima trovasi unito al cubitale,



subito però se ne separa, incrocia l'arteria e la vena sotto-scapolare e quella del grande dorsale, sul cui lato mediale passa e va a collocarsi sulla

faccia mediale del muscolo lungo estensore dell'avambraccio e del pellicciaio segue quindi la vena degli speroni, scorrendo o sul suo lato dorsale, o compreso tra due rami della stessa vena e raggiunge il fianco, per terminarsi quivi nel pannicolo carnoso.

Lungo il suo percorso abbandona parecchie branche:

a) Il terzo, quarto e quinto nervo toracico inferiore, di cui già abbiamo parlato.

b) Rami che, anastomizzandosi con quelli perforanti dei nervi intercostali sternali, costituiscono il plesso nervoso che trovasi sulla faccia mediale del pellicciaio (vedi *Nervi intercostali*).

c) In corrispondenza del 4.^o spazio intercostale manda un'anastomosi al nervo perforante di questo ed il ramo che ne risulta si porta superficialmente, per terminarsi con una abbondante arborizzazione nella pelle della metà posteriore della regione scapolare ed omerale (fig. 1465,⁵).

6. Nervo per il muscolo gran dorsale (*n. thoraco-dorsalis*)

(figg. 1467,¹²; 1468,⁷).

È un lungo e forte nervo che deriva essenzialmente dall'8.^o paio cervicale, riceve però anche alcuni ramuscoli del 1.^o paio dorsale. Si porta posteriormente e dorsalmente, passando sulla faccia mediale dei muscoli sottoscapolare e grande rotondo, raggiunge il muscolo gran dorsale ed in questo totalmente si distribuisce, frammischiando i suoi rami con i vasi dello stesso muscolo. Questo nervo nella sua prima porzione è unito spesso al nervo ascellare e sempre a quello del grande rotondo. Noi l'abbiamo visto talvolta derivare dal nervo del muscolo sottoscapolare.

Differenze.

Nel *bue* (fig. 1469,³) è sviluppatissimo, largo quasi come l'ascellare, col quale viene con un tronco unico dal plesso, tronco comune anche al nervo del grande rotondo.

B. — Nervi destinati alla spalla.

I nervi provenienti dal plesso e destinati alla spalla sono:

1.^o Nervo del muscolo adduttore del braccio o grande rotondo

(*n. subscapularis inferior*) (figg. 1467,¹³; 1468,⁹).

Trae la sua origine dal plesso brachiale con un tronco comune al nervo del muscolo gran dorsale e sovente anche coll'ascellare (Vedi questi nervi). Compie il suo breve percorso, dall'avanti all'indietro, incrociando la direzione del muscolo sotto-scapolare e raggiunge il muscolo a cui è destinato, dividendosi in rami che penetrano e si distribuiscono nella sostanza muscolare.

Differenze.

Nel *bue* (fig. 1469,²) il nervo del muscolo grande rotondo cede quasi sempre dei rami al muscolo sotto-scapolare, presso il margine posteriore di questo.

2.^o Nervo per il muscolo sottoscapolare

(*n. subscapularis superior*) (figg. 1467,¹¹; 1468,⁸).

Origine. — Questo nervo si origina secondo le nostre osservazioni ed anche secondo il Barpi dal 7.^o e 8.^o paio cervicale. Secondo Chauveau, Arloing e Lesbre deriverebbe generalmente dal 7.^o paio cervicale; secondo Caradonna deriverebbe nel 60 ⁰/₀ dei casi dal 6.^o e 7.^o paio cervicale; nel 20 ⁰/₀ dal 7.^o; nel 14 ⁰/₀ dal 7.^o ed 8.^o; nel 6 ⁰/₀ dal 6.^o, 7.^o ed 8.^o

Distribuzione. — Questo nervo, dapprima risultante di un unico tronco, arriva al muscolo di cui porta il nome già diviso in due branche, che poi si suddividono in parecchi ramuscoli, i quali si affondano nella massa muscolare e nel loro insieme raffigurano vere e proprie digitazioni.

Soventé invece di due branche se ne trovano tre, ed in altri casi infine il sottoscapolare arriva al muscolo a cui è destinato con un unico ramo.

Differenze.

Abbiamo già detto come il muscolo sottoscapolare nel *bue* riceve rami dal nervo del grande rotondo, ora aggiungiamo che esso riceve ancora un grosso ramo che proviene dal plesso insieme col nervo soprascapolare e si distribuisce come indica la fig. 1469, e che un altro spesso gli vien fornito direttamente dal plesso.

3.^o Nervo soprascapolare

(*nervus supra o prescapularis*)

(figg. 1467,⁵; 1468,⁴).

Origine. — Il nervo soprascapolare breve ma molto grosso, il più delle volte nasce dal 6.^o e 7.^o paio cervicale, in altri casi dagli stessi e dall'8.^o, e può derivare infine solamente dal 7.^o ed 8.^o paio cervicale ed anche soltanto dal 7.^o (Barpi).

Decorso e distribuzione. — Si porta posteriormente tra l'angolare dell'omoplata da un lato e lo sterno-prescapolare ed anti-spinoso dall'altro; si immette nell'interstizio compreso tra questo ed il sottoscapolare, al quale abbandona alcuni ramoscelli, trovandosi in avanti dell'arteria prescapolare, gira sul margine cervicale dell'omoplata ed appare

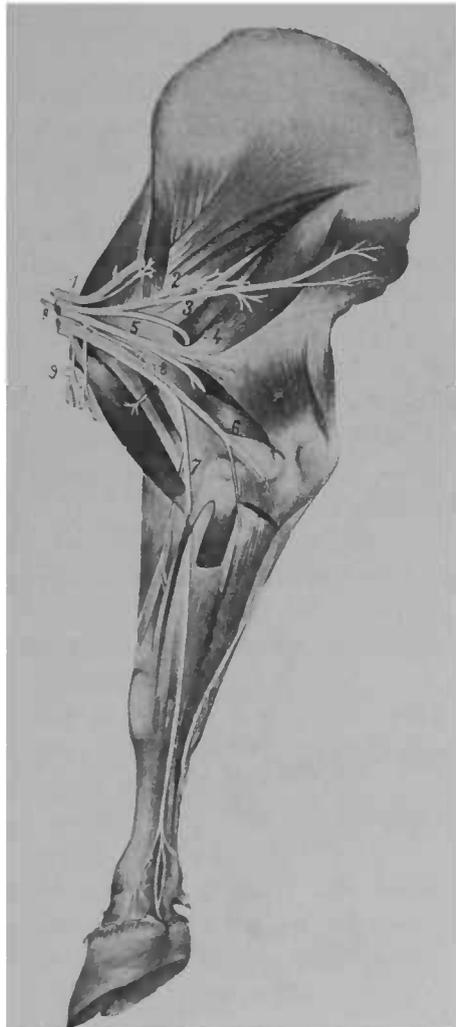


Fig. 1469. — Bue. Nervi dell'arto toracico. Plesso brachiale.

1, n. soprascapolare; 2, ramo per il m. sottoscapolare e per il grande rotondo; 3, n. del gran dorsale; 4, n. circonflesso; 5, radiale; 6, n. cubitale; 7, n. mediano; 8, n. del m. bicipite; 9, branche toraciche inferiori.

nella fossa antispinosa. Manda altri rami al muscolo antispinoso, si prolunga ancora sulla superficie dell'osso che attraversa, raggiunge il margine inferiore della spina acromiana e, dividendosi in molti rami divergenti, si getta nel muscolo retro-spinoso (fig. 1470,¹).

4. Nervo ascellare o circonflesso (*nervus axillaris*) (figg. 1467,¹⁴; 1468,¹⁰).

Origine. — Questo nervo è emanato dall'8.° paio cervicale, riceve però anche dei fasci dal 7.° e, solo in rari casi, possono concorrere ancora alla sua formazione alcuni ramuscoli provenienti dal 6.° paio cervicale, oppure dal 1.° dorsale.

Decorso e distribuzione. — Dirigendosi posteriormente e ventralmente sulla faccia mediale del sottoscapolare, arriva nell'interstizio compreso tra questo muscolo ed il grande rotondo, incrociando quivi la direzione dell'arteria sottoscapolare alla sua parte inferiore. Accollato all'arteria circonflessa posteriore dell'omero, passa dietro l'articolazione scapolo-omerale, poi fra il piccolo rotondo, il grosso ed il corto estensore dell'avambraccio, ed arriva così sotto il deltoide; allora si divide in tre branche terminali, delle quali due si distribuiscono al deltoide stesso (fig. 1470,²), ed una al piccolo rotondo.

Branche collaterali. — 1.° Un primo ramo collaterale, che però non è costante, è destinato al muscolo grande rotondo. Questo si stacca verso la metà del sottoscapolare e si divide subito in due rami, che passano medialmente all'arteria sottoscapolare e finiscono al muscolo più sopra detto.

2.° Dietro l'articolazione scapolo-omerale lascia due altre sottili branche: una superiore per la detta articolazione, l'altra per il muscolo brachiale anteriore o corto flessore dell'avambraccio.

3.° Un ramo che si origina sotto il deltoide, e portandosi in avanti, raggiunge il brachio-cefalico, a cui si distribuisce (fig. 1470,²).

4.° Un altro si diparte dal suo tronco principale presso l'interstizio fra i due abduttori del braccio, scorre, insieme con un ramo arterioso della circonflessa posteriore dell'omero, sul corto estensore dell'avambraccio, ed arriva così sotto la cute della regione brachiale anteriore, a cui distribuisce (fig. 1470,²).

Riassunto della distribuzione del circonflesso.

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| a) <i>Branche collaterali</i> | { | nervo per il muscolo grande rotondo.
ramo per l'articolazione scapolo-omerale.
» » il brachiale anteriore.
» » il brachio-cefalico.
» sottocutaneo brachiale anteriore. |
| b) <i>Branche terminali</i> | { | ramo per il lungo abduttore del braccio.
» corto » » |

C. — Nervi destinati al braccio, all'avambraccio ed alla mano.

I nervi destinati al braccio, avambraccio ed alla mano rappresentano i rami più importanti del plesso brachiale e sono:

1. Nervo muscolo-cutaneo o brachiale anteriore

(*nervus musculus-cutaneus*) (figg. 1467,⁴; 1468,^{5,6}).

Origine. — Il nervo brachiale anteriore risulta formato da fibre che provengono dal 7.^o ed 8.^o paio dei nervi cervicali, talvolta però vi si aggiunge qualche fibra del 6.^o paio.

Decorso e distribuzione. — Passa sulla faccia mediale dell'articolazione scapolo-omerale, si porta in basso, incrociando lateralmente l'arteria ascellare e, rafforzato da una larga e breve lamina proveniente dal nervo mediano, corre avanti a questo fino ad insinuarsi, dopo breve percorso, tra le due branche del muscolo coraco-omerale, unitamente all'arteria preomerale. Si termina poi nel bicipite ordinariamente con due rami, ciascuno dei quali si distribuisce alle due porzioni del detto muscolo.

Branche collaterali. — Lungo il suo decorso, questo nervo abbandona tre ramuscoli: uno per la porzione superficiale del coraco-omerale, l'altro per la profonda, ed un terzo per la parte superiore del brachiale anteriore.

2. Nervo radiale o brachiale posteriore (*nervus radialis*)

(figg. 1467,¹⁰; 1468,¹¹).

Origine. — Questo nervo, che è una delle branche più voluminose del plesso brachiale, ha un'origine incostante; ordinariamente però la parte principale viene dal 1.^o paio dorsale, oltre ad alcune fibre provenienti dall'8.^o paio cervicale. Non di rado alla sua formazione concorre anche il 7.^o paio cervicale, ed in qualche caso vi partecipa il 2.^o dorsale.

Decorso. — Rivolgendosi posteriormente ed in basso, scorre sulla faccia mediale dell'articolazione scapolo-omerale, lateralmente e parallelamente al nervo cubitale, incrocia sul lato mediale l'arteria sotto-scapolare, scorrendo tra questa e la vena omonima, passa dietro l'arteria omerale, finchè arriva nell'interstizio compreso tra i muscoli grande rotondo, grosso estensore dell'avambraccio e brachiale anteriore, costeggia, unito alle divisioni dell'arteria omerale profonda, il margine posteriore di questo ultimo muscolo, e si porta sulla faccia anteriore dell'articolazione omero-radio-cubitale, dietro l'estensore anteriore del metacarpo e quella delle falangi, dove si divide in parecchi rami che si accompagnano con le diramazioni dell'arteria collaterale inferiore del radio.

Branche collaterali. — Prima di entrare nell'interstizio tra il muscolo grande rotondo e grosso estensore dell'avambraccio, il nervo radiale fornisce una grossa branca destinata a quest'ultimo muscolo. Un secondo ramo si

distribuisce al muscolo lungo estensore dell'avambraccio, ed un terzo al

mediano estensore ed al piccolo (fig. 1470,⁵). Mentre gira sul margine posteriore del brachiale anteriore, lascia un ramo al corto estensore dell'avambraccio (fig. 1470,⁴) ed altri rami sottocutanei che, passando al disotto di quest'ultimo muscolo, discendono e si distribuiscono alla pelle della faccia anteriore ed esterna della regione dell'avambraccio (figura 1470^{6,3}). Molte volte in vicinanza del punto di origine dei rami sottocutanei si stacca un altro filetto destinato al brachiale anteriore, che però può aver origine da uno dei detti rami, anzichè dal radiale direttamente.

Branche terminali (fig. 1470).

— Questo nervo, giunto dietro i due estensori anteriori del metacarpo e delle falangi, si divide ne' suoi rami terminali che sono in numero di tre: uno anteriore, che penetra nel muscolo estensore anteriore del metacarpo (⁸), uno posteriore che si distribuisce all'estensore anteriore delle falangi, al muscolo di Philips e di Tiernesse (^{8'}); il terzo passa tra l'estensore anteriore ed il laterale delle

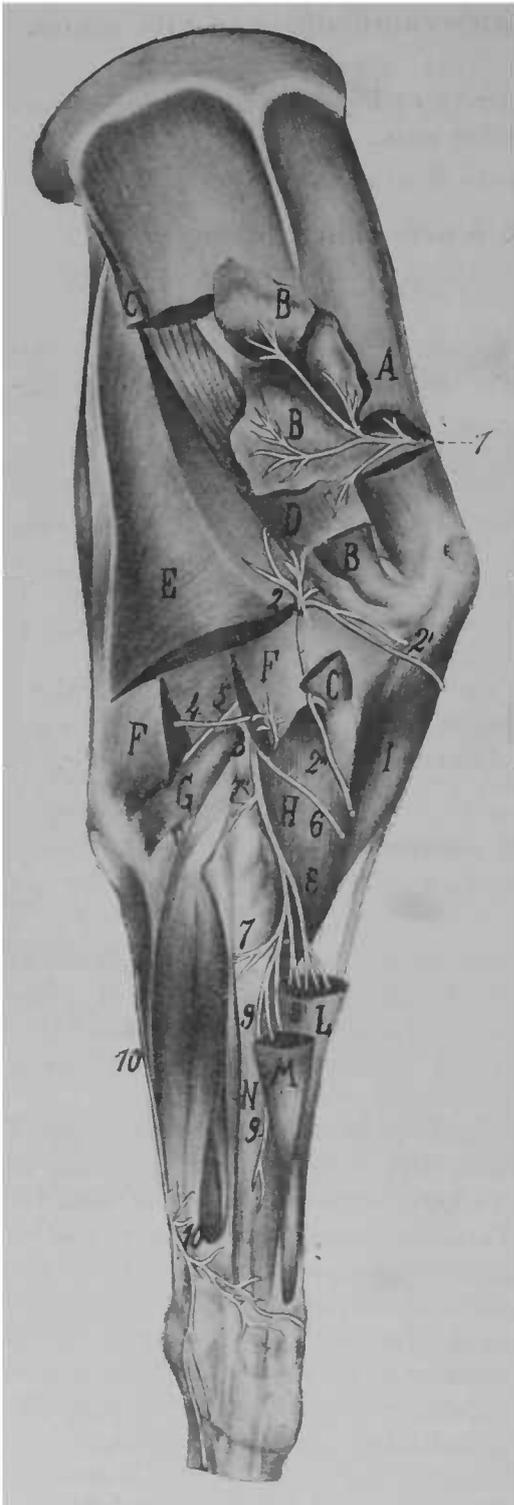


Fig. 1470. — Arto toracico, lato esterno.

1, n. soprascapolare; 2, rami del n. ascellare per il m. lungo abducente del braccio; 2', rami dell'ascellare per il m. brachio-cefalico; 2'', ramo sottocutaneo antibrachiale dell'ascellare; 3, n. radiale; 4, ramo del radiale che corre nello spessore del m. corto estensore dell'avambraccio; 5, ramo del radiale per il m. piccolo estensore dell'avambraccio; 6, ramo del radiale per la pelle della faccia anteriore dell'avambraccio; 7, rami per il muscolo flessore esterno del metacarpo; 7', rami cutanei; 8, rami per il m. estensore anteriore del metacarpo; 8', rami per il m. estensore anteriore delle falangi; 9, 9, ramo terminale del radiale per il m. estensore obliquo del metacarpo; 10, n. cubitale; 10', suo ramo cutaneo A, muscolo antispinoso; B, B, B, m. retrospinoso in vari punti aperto per mettere in evidenza i rami nervosi del soprascapolare che in esso terminano; C, C, m. lungo abducente del braccio; D, m. corto abducente del braccio; E, muscolo grosso estensore dell'avambraccio.

F, F, m. corto estensore dell'avambraccio; G, m. piccolo estensore dell'avambraccio; H, m. corto flessore dell'avambraccio; I, m. lungo flessore dell'avambraccio; L, m. estensore anteriore del metacarpo; M, m. estensore anteriore delle falangi; N, m. flessore esterno del metacarpo.

falangi e si divide alla sua volta in altri rami, alcuni dei quali innervano il detto estensore laterale, altri il flessore esterno del metacarpo (7), e si termina poi con un filamento che scende nella faccia anteriore del radio e, biforcandosi, finisce nell'estensore obliquo del metacarpo (9, 9). Lungo il suo percorso questo filetto abbandona delle fibre per il periostio.

Riassunto della distribuzione del radiale.

- | | | |
|------------------------|---|--|
| Branche
collaterali | } | rami per il muscolo grosso estensore dell'avambraccio. |
| | | » per il muscolo lungo estensore dell'avambraccio. |
| | | » per il muscolo mediano estensore dell'avambraccio. |
| | | » per il muscolo corto estensore dell'avambraccio. |
| | | » per il muscolo piccolo estensore dell'avambraccio. |
| | | » sottocutanei antibracciali. |
| Branche
terminali | } | ramo per il muscolo brachiale anteriore. |
| | | rami periostei. |
| | | ramo per il muscolo estensore anteriore del metacarpo. |
| | | » per il muscolo estensore anteriore delle falangi, di Philips e Thiernesse. |
| | | ramuscolo per l'estensore laterale delle falangi. |
| | | » » il flessore esterno del metacarpo.
» » l'estensore obliquo del metacarpo. |

Differenze.

Bue, pecora, capra.

Il nervo radiale (fig. 1470, 5), nei *ruminanti*, è relativamente molto più voluminoso di quello degli equini; esso si presenta sotto forma di un largo nastro, che segue dapprima lo stesso tragitto che abbiamo testè descritto in questi ultimi e, giunto nell'interstizio compreso tra il grande rotondo, il grosso e mediano estensore dell'avambraccio, cede due robusti rami al grosso estensore, uno piccolo al mediano, e poi si comporta come nel cavallo sino in avanti dell'articolazione omero-radiale, distribuendosi agli estensori del metacarpo e delle falangi. Però esso fornisce, mentre scorre tra il brachiale anteriore ed il corto estensore dell'avambraccio, un grosso ramo, il quale esce disotto questo muscolo e, con direzione obliqua dall'indietro in avanti e dall'alto in basso, gira sul muscolo estensore anteriore del metacarpo, facendosi sottocutaneo, passa in avanti dell'estensore, al lato esterno della vena cefalica antibrachiale, lascia una branca che si distribuisce alla pelle della regione del carpo e, rafforzato dal ramo muscolo-cutaneo del mediano, continua il suo cammino

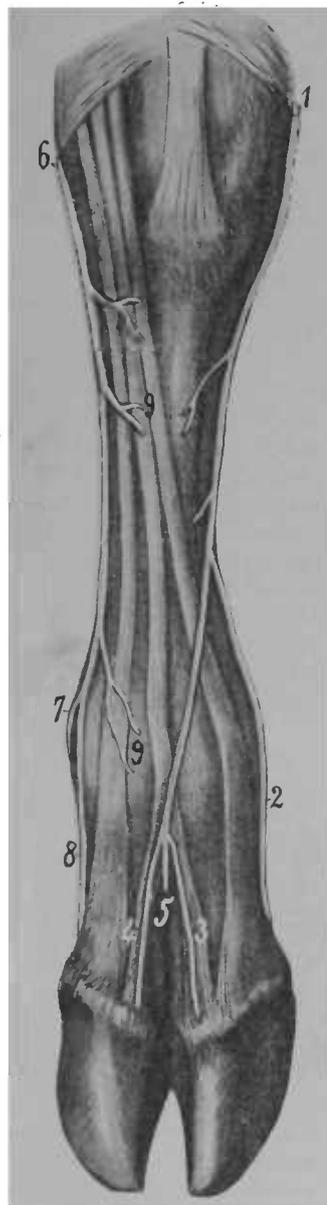


Fig. 1471. — Bue. Nervi della faccia dorsale della mano. 1, n. radiale; 2, n. digitale dorsale mediale del III dito; 3, n. digitale dorsale laterale del III dito; 4, n. digitale dorsale mediale del IV dito; 5, ramo che si anastomizza con i nn. palmari; 6, branca sottocutanea del n. cubitale; 7, n. digitale dorsale del V dito; 8, n. digitale dorsale laterale del IV dito; 9, 9, rami cutanei.

in avanti del metacarpo di lato ancora alla vena digitale comune dorsale. Là dove questa si origina dalle due grosse vene digitali il nervo si divide in tre branche, di cui la mediana (fig. 1471,⁵) gira dall'avanti all'indietro, nello spazio interdigitale e va ad anastomizzarsi con i *digitali palmari del 3.° e 4.° dito*, e le due laterali si portano rispettivamente al terzo e quarto dito, restando di lato alle vene digitali corrispondenti, sul margine anteriore della terza falange e vanno distinte in *nervo digitale dorsale laterale del terzo dito* l'una (figg. 1471,³; 1478,*DLd*) ed in *dorsale mediale del quarto* l'altra (figg. 1471,⁴; 1478,*DLd'*). Verso la metà del metacarpo questo ramo, che si può considerare come la diretta continuazione del radiale, fornisce una branca che scorre sul margine superiore dell'anastomosi che la vena digitale comune dorsale manda alla digitale comune palmare, poi le passa di sotto, e seguendo la detta vena digitale, dopo aver ceduto un filetto al secondo dito, va a formare il *nervo dorsale mediale del terzo dito* (figg. 1471,²; 1478,*DMd*).

Maiale.

Nel *maiale* il nervo radiale (fig. 1480), giunto verso l'epifisi distale del radio, si divide in due branche, una mediale l'altra laterale. La branca mediale scende, restando sottocutanea, sulla faccia anteriore della regione del carpo, spostata un po' verso il lato interno e, giunta presso la fila inferiore delle ossa del carpo, oppure presso l'epifisi superiore del terzo metacarpeo, cede un grosso ramo che va a costituire il *nervo digitale dorsale mediale del secondo dito* (*DMd*). Indi si porta in avanti del terzo metacarpeo e, verso la metà di questo, lascia un altro ramo che costituisce il *nervo digitale dorsale laterale del secondo dito* (*DLd*) e si continua poi nel *nervo digitale dorsale mediale del terzo dito* (*DMd'*).

La branca laterale si porta in basso ed all'esterno e, in avanti del carpo, si divide in due grossi rami, di cui uno va ad anastomizzarsi coll'ulnare, l'altro si porta tra i metacarpei del terzo e quarto dito e si biforca per dar luogo al *nervo digitale dorsale laterale del terzo dito* (*DLd'*) ed al *nervo digitale dorsale mediale del quarto dito* (*DMd''*).

Cane.

Nel *cane* il nervo radiale (fig. 1482) si origina dall'8.° paio cervicale e viene poi rafforzato da tre filetti provenienti, rispettivamente, dall'ascellare, dal cubitale e dal mediano, ai quali nervi esso però cede anche qualche fibra. Giunto tra i muscoli brachiale anteriore e corto estensore dell'avambraccio, si divide in due rami: uno si porta profondamente per distribuirsi ai muscoli situati in avanti dell'avambraccio, l'altro corre sotto la pelle ed a sua volta si divide subito in due branche, una piccola e l'altra molto grossa.

La branca piccola (*R'*) volge medialmente, segue la vena sottocutanea dell'avambraccio, restandole al lato interno, abbandona ramuscoli per la pelle della faccia anteriore del carpo e, subito sotto di questo, si divide in due rami, di cui uno forma il *nervo digitale dorsale del primo dito* (*Dd*), l'altro il *digitale mediale del secondo dito* (*DMd*).

La branca grossa (*R*) segue lateralmente la vena sottocutanea dell'avambraccio, da dei rami cutanei, e, giunta verso il carpo, si ripartisce in tre rami, che passano rispettivamente nell'interstizio compreso tra il secondo e terzo, terzo e quarto, quarto e quinto metacarpeo. Ognuno di questi rami, arrivato verso il terzo inferiore dei metacarpei, si suddivide in due per portarsi alle dita vicine. Così il primo, quello compreso tra il secondo e terzo metacarpeo, fornisce il *nervo digitale dorsale laterale del secondo dito* (*DLd*) ed il *dorsale mediale del terzo* (*DMd'*); il secondo ramo dà il *n. dorsale laterale del terzo dito* (*DLd'*) ed il *dorsale mediale del quarto* (*DMd''*); il terzo ramo forma il *n. dorsale laterale del quarto dito* (*DLd''*) ed il *dorsale mediale del quinto* (*DMd'''*). Quest'ultimo ramo fornisce ancora, verso la metà dell'interspazio metacarpeo, un'anastomosi al ramo del cubitale che forma il *n. dorsale laterale del 5.° dito* (*DLd'''*).

Gatto.

Nel *gatto* il radiale viene formato dal settimo, ottavo cervicale e primo dorsale. In quanto al modo di comportarsi non esistono che poche differenze, di scarso valore.

3. Nervo cubitale, nervo cubito-cutaneo

(*n. ulnaris, n. cubitalis*).

Le fibre costituenti questo nervo provengono dal 1.° e 2.° paio dorsale, a cui spesso si aggiungono altri due ramuscoli derivanti dall'8.° paio cervicale (fig. 1468,¹²).

Decorso. — Si rivolge indietro e in basso, correndo dapprima sulla faccia mediale dell'articolazione scapolo-omeroale, poi passa tra l'arteria e la vena sotto-scapolare. là dove la prima si stacca dall'ascellare, si accolla al margine posteriore dell'arteria omerale, da cui si scosta ad angolo acuto all'origine dell'omeroale profonda. scende obliquamente sulla vena omerale, finchè raggiunge l'arteria e vena cubitale o collaterale superiore del cubito. Si colloca in avanti di questi vasi e con essi guadagna la faccia mediale dell'articolazione omero-radio-cubitale, passando sotto la benderella cubitale del flessore obliquo del metacarpo. Scende ancora lungo il margine posteriore di questo muscolo fin presso l'osso sopra-carpiano (figg. 1470,¹⁰; 1474.³) dove si divide nelle sue due branche terminali: la *superficiale o sottocutanea* e la *profonda*.

Branche collaterali. — Verso la metà della lunghezza dell'omero, là dove dall'arteria omerale parte la omerale profonda, manda un sottile ramuscolo al grosso estensore dell'avambraccio. Un po' più in basso abbandona una branca sottocutanea (*n. cutaneus palmaris*) (figura 1468,¹²), la quale decorre, insieme coll'arteria collaterale superiore del radio, fra il lungo estensore dell'avambraccio e lo sterno-aponeurotico, che attraversa divisa in due rami, dopo avergli ceduto alcuni esili ramuscoli; il più piccolo di questi due rami terminali, appena raggiunta la faccia mediale dello sterno

aponeurotico, si divide in quattro o cinque filetti che scorrono sotto l'aponeurosi, per poi finire alla pelle. L'altro ramo, il più grande, esce sulla faccia

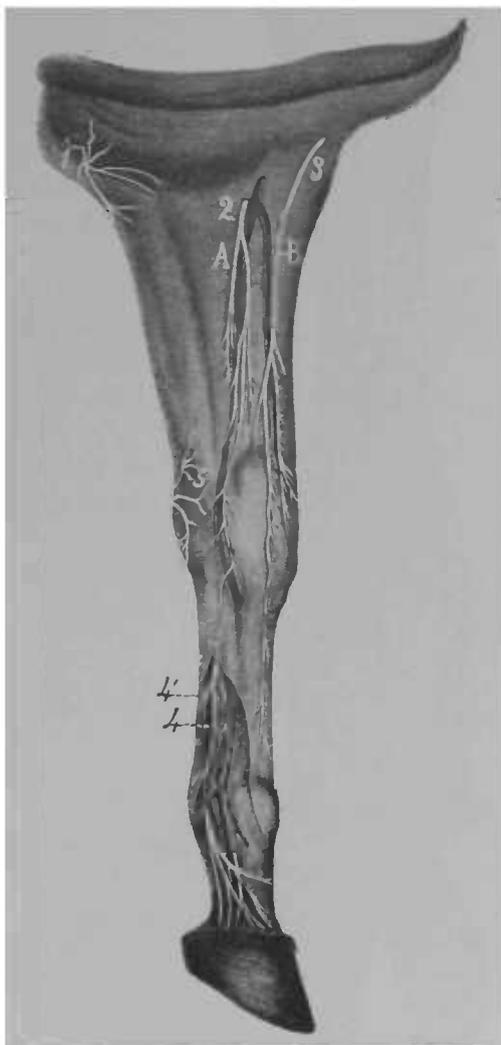


Fig. 1472. — Cavallo. Nervi sottocutanei della faccia interna dell'arto toracico.

Dalla metà del metacarpo in giù sono stati messi allo scoperto i nervi profondi.

1, branca sottocutanea del n. cubitale; 2, rami cutanei del n. mediano; 3, rami cutanei del n. radiale; 4, n. palmare interno; 4', suo ramo anastomotico per il palmare esterno; 5, branca superficiale del n. cubitale; A, vena sottocutanea mediale dell'avambraccio; B, vena cefalica accessoria.

superficiale del muscolo presso il limite tra le fibre muscolari e l'aponeurosi e si divide anch'esso in diversi ramuscoli, di cui uno o due restano per la pelle della faccia interna dell'avambraccio (fig. 1472,¹); gli altri più grossi sono destinati alla pelle del margine posteriore e faccia esterna della stessa regione (fig. 1465,⁸). Un terzo fascio si distacca verso la faccia mediale dell'articolazione del gomito e si distribuisce ai muscoli della regione radiale posteriore, ad eccezione dei flessori, interno ed esterno, del metacarpo.

Branche terminali. — La *branca superficiale* o *sottocutanea* (*ramus superficialis*) (figg. 1470,^{10'}; 1472,⁵; 1474,^{3'}) passa fra i tendini terminali dei muscoli flessori esterno ed obliquo del metacarpo e, perforando l'aponeurosi antibracciale, si termina in diversi esili rami, alcuni ascendenti, altri discendenti, sotto la pelle dell'avambraccio, della faccia anteriore del carpo, della faccia laterale e dorsale del metacarpo, fin sotto la nocca.

La *branca profonda* (*ramus profundus*) (figura 1474,⁴) si porta medialmente e si anastomizza con un ramo proveniente dal nervo mediano per dar luogo al nervo palmare laterale (⁵).

Riassunto della distribuzione del cubitale.

<i>Branche collaterali</i>	}	ramo per il muscolo estensore dell'avambraccio.
		branca sottocutanea per la pelle della faccia post. dell'avambraccio.
		ramo per i muscoli della regione radiale posteriore.
<i>Branche terminali</i>	}	ramo superficiale o sottocutaneo.
		ramo profondo per il palmare laterale.

Differenze.

Bue, pecora, capra.

Il nervo cubitale (fig. 1469,⁶), nei *ruminanti*, dall'apice del plesso brachiale alla faccia mediale dell'articolazione scapolo-omerale, trovasi intimamente unito al mediano. Dopo che questo ha ricevuto l'anastomosi del brachiale anteriore, i due nervi si isolano, restando però accollati sino a metà dell'altezza dell'omero e scambiandosi anche uno o più rami. Da questo punto il cubitale si allontana dall'altro nervo, si volge in dietro ed in basso, passando sotto l'aponeurosi che ricopre l'epicondilo mediale e segue quindi lo stesso cammino di quello degli equini

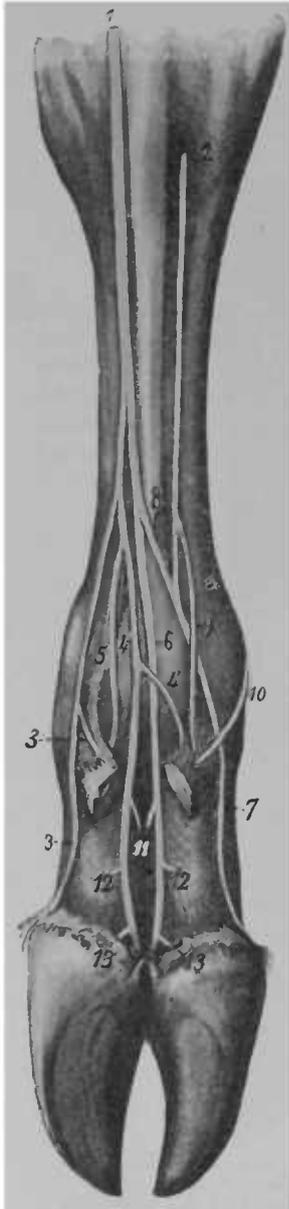


Fig. 1473. — Bue.
Nervi della faccia palmare della mano.

- 1, n. palmare mediale; 2, n. palmare laterale; 3, n. palmare mediale del III dito; 3', n. digitale mediale palmare del II dito; 4, n. palmare laterale del III dito; 4', n. digitale palmare mediale del V dito; 5, n. digitale palmare laterale del II dito; 6, n. digitale palmare mediale del IV dito; 7, n. digitale palmare laterale del IV dito; 8, anastomosi tra i due palmari; 9, n. palmare laterale del V dito; 10, n. digitale dorsale del digitale V dito; 11, anastomosi con i nervi dorsali; 12, 12, rami adiposi cutanei; 13, 13, rami dei cuscinetti plantari.

mino di quello degli equini, dividendosi anche, verso il terzo inferiore del radio, nella *branca sottocutanea* e nella *profonda* o *nervo palmare laterale* (fig. 1479, *U*).

La branca sottocutanea (figg. 1471, ⁶; 1479, *C*; 1478, *U*) va a formare, dopo essere passata sulla faccia laterale del carpo e metacarpo, il *nervo digitale dorsale laterale del quarto dito* (figg. 1471, ⁸; 1478, *DLa'*) dopo avere lasciato dei rami cutanei (fig. 1471, ⁹, ⁹) ed il *digitale dorsale del quinto dito* (figg. 1471, ⁷; 1478, *Dd'*). Il *nervo palmare laterale* (figg. 1473, ²; 1479, *V**L*), senza ricevere anastomosi dal mediano, passa fra l'osso pisiforme e la guaina che racchiude il perforato, scorre nell'aponeurosi palmare profonda o briglia carpea e, poco più giù della metà del metacarpo, abbandona un rametto che si fa sottocutaneo per poi distribuirsi al quinto dito di cui forma il *nervo palmare laterale* (figg. 1473, ⁹; 1479, *DV*) e verso l'epifisi inferiore del metacarpo stesso si unisce ad un forte ramo proveniente dal nervo palmare mediale (fig. 1473, ⁸). Il tronco che ne risulta segue l'arteria digitale corrispondente, tra questa e la vena, lascia un cordoncino al quarto dito e dà luogo al *nervo palmare laterale del quarto dito* (fig. 1473, ⁷). Il nervo palmare laterale sotto il carpo fornisce una forte branca che subito si suddivide in vari rami, che si distribuiscono al legamento sospenditore del nodello, insieme con corrispondenti rami arteriosi (fig. 1479, *VP*).

Maiale.

Nel *maiale* il nervo cubitale (fig. 1481, *U*), giunto presso l'osso pisiforme, si divide pure in due branche, una *anteriore*, l'altra *posteriore*.

L'*anteriore* (figg. 1480, *U*; 1481, *C*) cammina sotto la cute della faccia laterale del carpo, raggiunge il dorso del metacarpo e subito si biforca dando così origine a due rami, uno sottile ed uno relativamente voluminoso; il primo scende sul lato esterno del metacarpo del quinto dito per finire nei tegumenti della terza falange di questo, formandone così il *nervo digitale dorsale laterale* (fig. 1480, *DLa''*); il ramo più grosso viene obliquamente dall'alto in basso e dall'indietro in avanti, descrivendo una curva a convessità anteriore, nella faccia esterna del metacarpo e giunge così tra i metacarpei quarto e quinto. Quivi riceve l'anastomosi della branca laterale terminale del radiale e si prolunga ancora per un certo tratto sinchè si divide nel *nervo dorsale mediale del quinto dito* (fig. 1480, *DMa''*) ed in quello *laterale del quarto dito* (fig. 1480, *DLa'''*).

Lungo tutto il suo percorso questo nervo abbandona una quantità di filetti che si disperdono, volgendosi in varie direzioni, nel connettivo e nella pelle della faccia laterale del piede. Notiamo ancora che questa branca anteriore del cubitale, in vicinanza della quarta articolazione metacarpo-falangea, abbandona parecchi filamenti che si dividono sempre più e s'intrecciano in modo da formare un piccolo plesso, il quale si distribuisce al connettivo vicino e diviene ancora superficiale per terminarsi alla pelle.

Il *ramo posteriore*, vera continuazione del cubitale, si presenta robustissimo ed in alcuni animali abbiamo potuto osservarlo quasi il doppio del nervo mediano. Esso scende nell'arcata carpea, tra la faccia interna dell'osso sopracarpiano ed i tendini dei muscoli flessori delle falangi, fino a livello del margine inferiore di quest'osso, costituendo il *nervo palmare laterale*. A questo punto manda una branca, piuttosto grossa, *nervo palmare profondo* (fig. 1481, *VP*), che s'insinua sotto i tendini suddetti e, sfioccandosi in vari rametti, innerva i muscoli interossei. Il *palmare laterale* continua quindi la sua discesa tra il tendine superficiale del quarto dito ed il profondo del quinto, si porta presso le articolazioni metacarpo-falangee di questo dito ove si divide per formare il *digitale palmare laterale del quinto dito* (fig. 1481, *DVL'''*) ed il *digitale palmare laterale del quarto dito* (fig. 1481, *DVL''*). Il primo si divide subito in tre o quattro filetti che si vanno disperdendo nel connettivo della faccia posteriore del proprio dito; l'altro, che naturalmente è molto più grosso, continua il suo tragitto sul margine posteriore esterno delle due prime falangi, abbandona molti filamenti al connettivo circostante, principalmente a quello interdigitale, anzi alcuni di questi finiscono coll'anastomizzarsi coi filamenti collaterali del *digitale dorsale mediale* dello stesso dito, e si termina nella terza falange con due rami che ricordano il *ramo volare* e *dorsale* del digitale posteriore degli equidi. Entrambe queste terminazioni seguono le arterie omonime.

Cane.

Nel *cane* il nervo cubitale, quando è giunto nel terzo inferiore del radio, si divide in due rami: uno *dorsale*, l'altro *palmare*. Il primo (figg. 1482, *U*; 1483, *C*) scorre sotto la pelle, sul bordo laterale della mano e si termina nel *nervo dorsale laterale del quinto dito* (figura 1482, *DLd''*); il secondo (fig. 1483, *U*) passa per la guaina carpea e, prendendo la denominazione di *palmare laterale*, cede un ramuscolo che va a formare il *nervo digitale palmare laterale del quinto dito* (fig. 1483, *DVL*) e si sfocia in tanti sottili rami sulla faccia superficiale dell'arcata palmare profonda. Di questi, alcuni rappresentano il nervo palmare profondo (*PR*), altri tre, più grossi, corrono insieme con le arterie interossee, ed ognuno di essi, giunto presso l'epifisi superiore della prima falange, si divide in due rami per dar luogo ai *nervi digitali palmari* delle dita tra cui trovasi. Bisogna aggiungere però che il ramo compreso tra il secondo e terzo metacarpo e terzo e quarto vengono rafforzati rispettivamente da un'anastomosi proveniente dal nervo palmare mediale (fig. 1483).

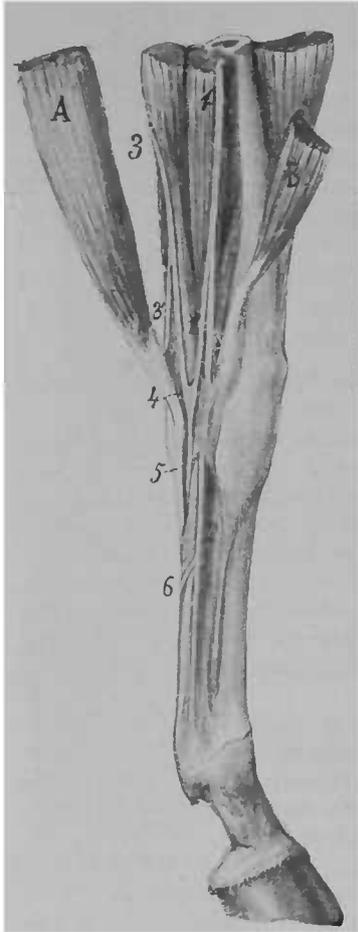


Fig. 1474. — Cavallo. Terminazione dei nervi cubitale e mediano.

1, n. mediano; 1', suo ramo anastomotico che concorre alla formazione del palmare laterale; 2, palmare mediale; 3, cubitale; 3', ramo sottocutaneo del cubitale; 4, ramo profondo del cubitale nel punto in cui si anastomizza col mediano; 5, palmare laterale; 6, anastomosi tra i due palmari; A, flessore obliquo del metacarpo ripiegato per far vedere l'anastomosi; 4, B, flessore interno del metacarpo.

Gatto.

Nel *gatto* la divisione nei rami terminali avviene molto più in alto che nel cane, cioè in corrispondenza dell'epifisi inferiore del radio. La *branca dorsale*, giunta presso il carpo, si divide in due ramuscoli, di cui uno forma il *nervo digitale dorsale laterale del quinto dito*, l'altro passa per il quarto spazio intermetacarpo, vien rafforzato da un ramo del radiale e si divide per dar luogo al *nervo dorsale laterale del quarto dito* ed al *dorsale mediale del quinto*.

La *branca palmare*, dietro il carpo, si divide pure in parecchi ramuscoli, i quali però non si distribuiscono a tutte le dita, come nel cane, ma alcuni si portano al primo e quinto dito, innervandone i muscoli, un altro va a formare il *digitale palmare laterale* del quinto dito stesso, un altro ancora scorre tra il quarto e quinto osso metacarpo e si divide per formare il *nervo digitale palmare laterale del quarto dito* ed il *mediale del quinto*.

B. — Nervo mediano o cubito plantare (*nervus medianus*).

Origine. — Il mediano, uno dei più grossi e dei più importanti nervi del plesso brachiale, deriva ordinariamente dall'8.^o paio cervicale e dal 1.^o e 2.^o paio dorsali (Barpi) (fig. 1467,⁹; 1468,¹³).

Decorso. — Partendo dalla porzione posteriore del plesso brachiale, discende sull'arteria ascellare, tra questa e la vena corrispondente, dove si scambia delle fibre col nervo brachiale anteriore. Si pone poi in avanti dell'arteria omerale, che segue sino alla sua terminazione, scorre quindi sul lato mediale dell'articola-

zione omero-radio-cubitale, dove incrocia la direzione di detta arteria, per collocarsi posteriormente all'arteria antibrachiale o radiale posteriore. Un po' sotto l'articolazione ritorna in avanti del vaso satellite, col quale scende dietro il radio, medialmente al muscolo flessore interno del metacarpo. Arrivato in corrispondenza del terzo o del quarto inferiore del radio, si divide

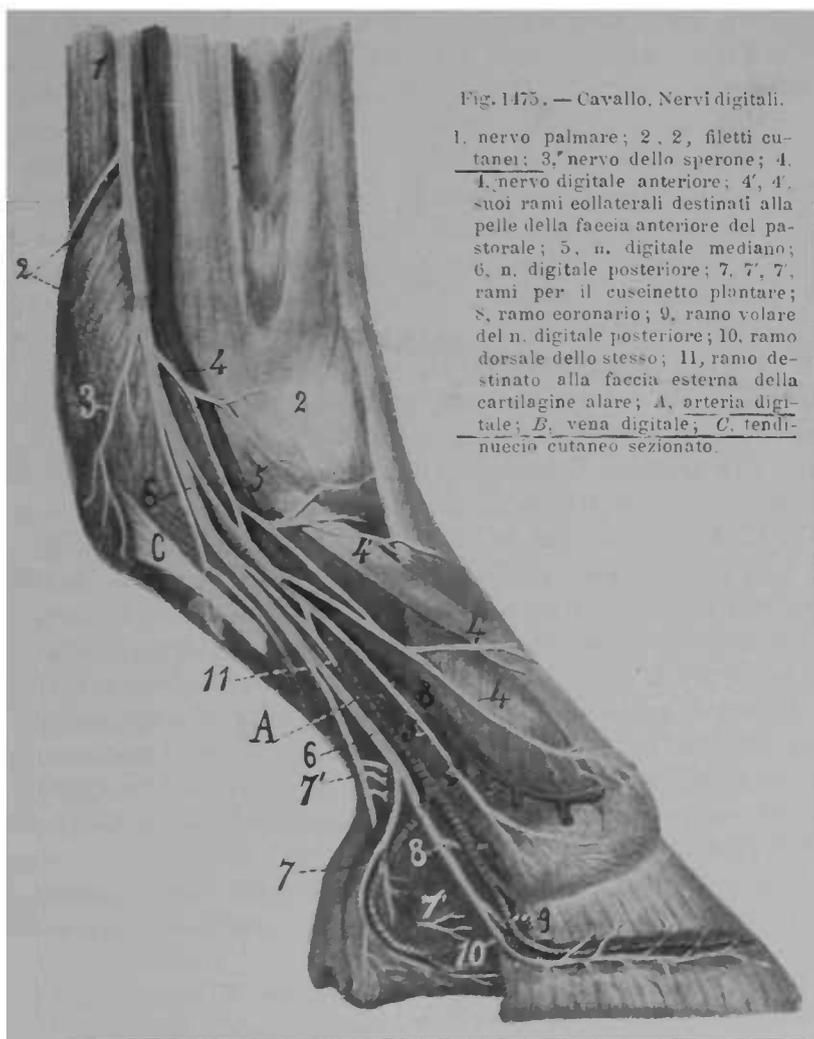


Fig. 1475. — Cavallo. Nervi digitali.

1. nervo palmare; 2, 2, filetti cutanei; 3, nervo dello sperone; 4, 4, nervo digitale anteriore; 4', 4', suoi rami collaterali destinati alla pelle della faccia anteriore del pastoreale; 5, n. digitale mediano; 6, n. digitale posteriore; 7, 7', 7', rami per il cuscinetto plantare; 8, ramo coronario; 9, ramo volare del n. digitale posteriore; 10, ramo dorsale dello stesso; 11, ramo destinato alla faccia esterna della cartilagine alare; A, arteria digitale; B, vena digitale; C, tendineccio cutaneo sezionato.

nelle due sue branche terminali, delle quali una (fig. 1474, 1') si anastomizza con una branca del cubitale per formare il *nervo palmare laterale*, l'altra costituisce il *nervo palmare mediale* (2).

Lungo tutto questo tragitto fornisce le seguenti branche collaterali:

1.° In vicinanza dell'arteria ascellare dà una branca che, con un'altra proveniente dal muscolo-cutaneo, va a formare il secondo nervo toracico inferiore.

2.° Al disotto dell'anastomosi col brachiale anteriore manda un esile ramo alla porzione superficiale del muscolo coraco-omeroale.

3.° Sotto la tuberosità interna del corpo dell'omero abbandona un lungo ramo, *nervo muscolo cutaneo*, che si insinua sotto il lungo flessore dell'avambraccio e si divide in due rami: uno, breve e robusto, si termina nel muscolo corto flessore dell'avambraccio; l'altro, assai lungo, passa fra i due detti flessori, diviene superficiale, gira in basso e in dentro sulla briglia tendinea, che passa dal bicipite all'estensore anteriore del metacarpo, per guadagnare la faccia mediale di questo muscolo, dove si divide in due rami, di cui l'anteriore scende quasi perpendicolare per situarsi in avanti della vena sottocutanea mediale dell'avambraccio sino a metà circa del radio, poi passa su questa e vi si mette posteriormente, abbandonando quindi alcuni filetti, e scende ancora in avanti del carpo e metacarpo sin presso la nocca, perdendosi nella pelle. L'altro ramo, che si potrebbe chiamare interno, va a raggiungere la vena cefalica accessoria, un po' più sopra dello sbocco in essa della mediale, vi passa sotto, le si adagia presso il margine posteriore, e mandando qua e là dei filetti, arriva sino alla faccia interna del carpo e principio del metacarpo (fig. 1472,²).

4.° Presso la terminazione dell'arteria omerale, origina un piccolo filetto nervoso che va alla faccia anteriore dell'articolazione omero-radiale e ne innerva il legamento capsulare anteriore.

5.° All'estremità inferiore dell'omero manda un esile filetto ai legamenti della faccia esterna dell'articolazione vicina.

6.° Al disotto dell'articolazione del cubito il mediano abbandona due branche, una superficiale l'altra profonda. La prima si divide in alcuni rami che innervano il muscolo flessore interno del metacarpo, la seconda si divide in tre rami principali che si possono distinguere in superficiale, mediano e profondo. Il primo fornisce un filetto al flessore obliquo del metacarpo e tre rami per il perforante e cioè: uno per la branca epicondiliena, l'altro per quella cubitale ed il terzo per la radiale. Il ramo mediano innerva il perforato; il profondo dà un ramuscolo per il periostio della faccia anteriore del radio, un secondo va al foro di nutrizione dello stesso osso e si termina infine nella porzione radiale del perforante (fig. 1468).

7.° In corrispondenza del terzo inferiore del radio, mentre si divide nei due palmari, dà un ramuscolo che segue l'arteria radiale o tronco comune delle interossee metacarpee.

Rami terminali. — Abbiamo già detto che le due branche terminali del mediano prendono il nome di nervi palmari, ora li andremo descrivendo.

1.° Il *nervo palmare mediale* o *collaterale interno dello stinco* (*n. palmaris medialis*) (fig. 1474,²) rappresenta la diretta continuazione del nervo mediano, si mette dietro all'arteria digitale comune o collaterale dello stinco e con questa passa sotto l'arcata carpea, con i tendini dei flessori delle falangi, scorre nell'interstizio interno di questi tendini e, giunto sul grande sesamoideo del proprio lato, si termina con i nervi digitali o collaterali del dito. Lungo il suo tragitto fornisce molti ramuscoli cutanei ed una grossa branca anastomotica, la quale si distacca nel terzo superiore dello stinco, scende obliquamente in basso, gira sulla faccia posteriore del tendine del flessore superficiale delle falangi e si unisce al plantare esterno, nel terzo inferiore dello stinco stesso (fig. 1474,⁶).

2.° Il *nervo palmare laterale* o *collaterale esterno dello stinco*, (*n. palmaris lateralis*) (fig. 1474,⁵) come già abbiamo accennato, è formato dalla fusione del ramo terminale profondo del cubitale con quello del mediano, un po' più in alto del margine superiore dell'osso sopracarpiano, sulla faccia profonda del tendine del muscolo flessore obliquo del metacarpo. Esso scende nell'arcata carpica, unitamente all'arteria metacarpea palmare laterale e, sorpassata questa lamina fibrosa, va a collocarsi nell'interstizio esterno dei tendini dei flessori delle falangi. Come l'altro, giunto presso la nocca, si divide nei nervidi gitali. Fornisce, in vicinanza della testa del metacarpeo esterno, una *branca palmare profonda*, la quale si distribuisce sulla faccia posteriore dell'organo tendinoso elastico del Ruini; dà alcuni ramuscoli metacarpiani cutanei e riceve, come si è più sopra detto, un ramo del palmare interno.

I *nervi digitali* o *collaterali delle dita* (*nn. digitales*) (fig. 1475) rappresentano le divisioni terminali dei nervi palmari, cominciano nella parte superiore dell'articolazione del nodello e si distribuiscono al dito. Essi sono in numero di due per ciascun lato, e spesso se ne trova un terzo la cui origine è variabile, potendo derivare direttamente dal palmare come da uno degli altri due. Questi nervi accompagnano l'arteria e la vena digitale e vengono distinti, secondo la loro posizione, in anteriore, mediano e posteriore. L'*anteriore* (^{1,4}) trovasi in avanti della vena e si distribuisce, dividendosi in vari filamenti, nella pelle della faccia anteriore del dito e si termina nel cercine coronario.

Il *mediano* (^{2,5}), che non sempre esiste, si stacca dal palmare un po' più sotto del precedente, scende fra la vena e l'arteria digitale, manda e riceve dei rami anastomotici agli altri digitali e si termina sulla faccia esterna della cartilagine alare, nella corona e nel tessuto podofiloso.

Il *posteriore* (⁶) rappresenta la vera continuazione del plantare ed è molto robusto; accavalla l'arteria digitale per poi situarsi dietro ad essa e scendere insieme fino all'apofisi basilare della terza falange, dove si termina in due rami. Uno di questi, più grosso, *ramo dorsale* (¹⁰), corre nella scissura preplantare coll'arteria di questo nome e si distribuisce al tessuto podofiloso ed alla terza falange. L'altro, *ramo volare*, segue (⁹), mantenendosi al disotto, la terminazione dell'arteria digitale, penetra con questa nel condotto plantare e si divide in filamenti che si rendono satelliti dei corrispondenti rami arteriosi, provenienti dall'arcata semilunare, distribuendosi così alla terza falange ed arrivando al podofiloso ed al cheratogeno della suola e del fettone. Lungo il suo percorso, il nervo digitale posteriore fornisce i seguenti rami collaterali:

- 1.° un filetto all'unghia (³), ed altri ai tendini dei flessori;
- 2.° uno o due rami che accompagnano l'arteria perpendicolare (⁴);
- 3.° un ramo che accompagna l'arteria del cuscinetto plantare (⁷);
- 4.° un filetto che si porta anteriormente al cercine coronario (⁸);
- 5.° un ramo che, attraversando la fibro-cartilagine alare, va a disperdersi nel tessuto podofiloso.

Da ultimo è necessario far notare che i nervi digitali non hanno sempre la distribuzione descritta, ma spesso notansi delle varietà non solo tra i diversi animali ed i diversi piedi, ma anche tra le due facce dello stesso dito.

Riassunto della distribuzione del nervo mediano.

BRANCHE COLLATERALI

Ramo per il 2.^o nervo toracico inferiore.

- » » la porzione superficiale del muscolo coraco-omeroale.
- » muscolo-cutaneo { ramo per il muscolo brachiale anteriore.
- » sottocutaneo della faccia anteriore dell'avambraccio.
- » per il legamento capsulare anteriore dell'articolazione del cubito.
- » ai legamenti esterni dell'articolazione omero-radiale.

Branca superficiale: al muscolo flessore interno del metacarpo.

- | | | | | |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| Branca profonda | } | Ramo superficiale | } | filetto per il muscolo flessore obliquo del metacarpo. |
| | | » mediano per il muscolo perforato. | | tre rami per le tre branche di origine del perforante. |
| | | » profondo | } | filetto periosteale. |
| | » al foro di nutrizione del radio. | | | |
| | | | | » alla porzione radiale del perforante. |

Due branche per i muscoli della regione posteriore del radio.

Ramo che segue l'arteria detta tronco comune delle interossee metacarpee.

BRANCHE TERMINALI

- | | | | | | | |
|--|---|---|---|-----------------------------|---|--|
| Nervo palmare med.
rami collaterali | } | ramuscoli cutanei. | | | | |
| | | ramo anastomotico col nervo palmare laterale. | | | | |
| Nervo palmare med.
rami terminali | } | nervo digitale anteriore. | | | | |
| | | » » mediano incostante. | } | (vedi n. palmare laterale). | | |
| | | » » posteriore. | | | | |
| Nervo palmare laterale
rami collaterali | } | branca palmare profonda per la faccia posteriore dell'organo del Ruini. | | | | |
| | | ramuscoli metacarpiani cutanei. | | | | |
| Nervo palmare laterale
rami terminali | } | nervo digitale anteriore per la pelle anteriore del dito e per la cutidura. | | | | |
| | | » » mediano (incost.) per la corona e per il tessuto podofiloso. | | | | |
| | | » » posteriore | } | Divisioni collaterali | } | ramo all'unghia. |
| | | | | Branche terminali | | rami ai tendini flessori. |
| | | | | | | ramo satellite dell'a. perpendicolare. |
| | | » satellite dell'arteria del cuscinetto plantare. | | | | |
| | | » alla parte anteriore del cercine coronario. | | | | |
| | | » al tessuto podofiloso. | | | | |
| | | » dorsale. | | | | |
| | | » volare. | | | | |

Differenze.

Bue, pecora, capra.

Nei *ruminanti* il mediano (fig. 1469,⁷), dopo essersi separato dal cubitale (vedi questo nervo), segue lo stesso cammino di quello degli equini, passando anche sotto il muscolo pronatore rotondo, il quale, a differenza di quanto osservasi in questi ultimi, è ben evidente. Il mediano giunge così al carpo, dove non dà più anastomosi al cubitale, e si continua sotto il nome di *palmare mediale* (fig. 1473,¹; 1479,^{VM}). Questo scorre in avanti dell'arteria ulnare nella guaina che avvolge il tendine del flessore profondo delle

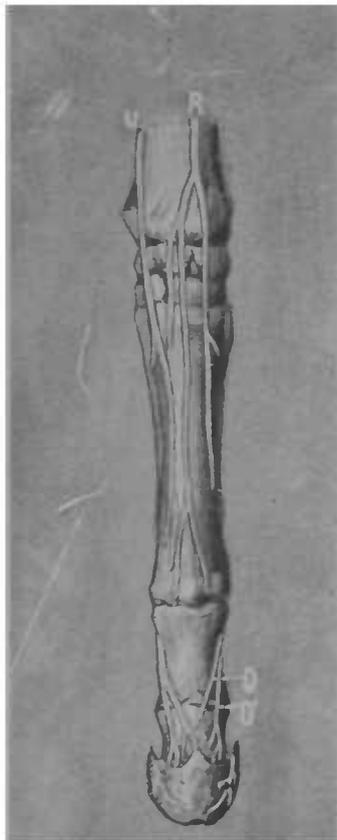


Fig. 1476.

Fig. 1476. — *Cavallo*. Schema dei nervi della faccia dorsale della mano.

U, n. ulnare o cubitale; *R*, n. radiale; *D*, n. digitale anteriore; *D'*, n. digitale mediano.

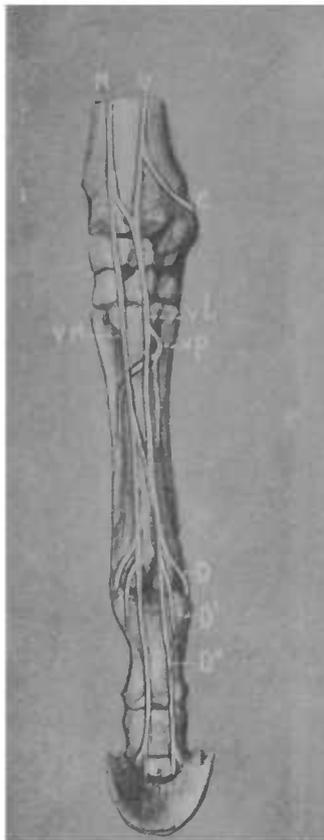


Fig. 1477.

Fig. 1477. — *Cavallo*. Schema dei nervi della faccia palmare della mano.

M, n. mediano; *U*, n. ulnare; *C*, n. cutaneo dell'*U*; *VL*, n. volare o palmare laterale; *VM*, n. volare o palmare mediale; *VP*, n. volare o palmare profondo; *D*, *D'*, *D''*, nn. digitali anteriore, mediano e posteriore.

falangi, e, verso la metà del metacarpo, si divide in due branche: una *laterale*, l'altra *mediale*. Ognuna di queste branche passa al lato corrispondente dell'arteria e, dopo un percorso di circa 3 cm., si biforca: la *branca laterale* dà un forte ramo (fig. 1473,⁸), che scende obliquamente verso l'esterno, dietro il tendine del flessore superficiale delle falangi e va ad anastomizzarsi al nervo palmare esterno, ed un altro continua il tragitto

a lato dell'arteria per formare il *nervo digitale palmare mediale del quarto dito* (figg. 1473,⁶; 1479,^{DVM}) dopo aver lasciato un ramo anastomotico al nervo digitale volare laterale del quarto dito. Durante il suo tragitto questa branca riceve l'anastomosi proveniente dal nervo radiale (fig. 1473,¹¹), inoltre dà alcuni rami per il tessuto connettivo, per la pelle (fig. 1473,¹²) ed uno, relativamente grosso, per il cuscinetto plantare dello stesso dito (fig. 1473,¹³).

La *branca mediale* scende al lato corrispondente dell'arteria e va in ultimo a costituire il *digitale palmare laterale del terzo dito* (fig. 1473,⁴; 1479,^{DVL'}); essa però, appena originatasi, fornisce un grosso ramo, che, passando in avanti di un ramo arterioso dato dall'arteria sunnominata, va a costituire il *nervo digitale palmare mediale del terzo dito* (figg. 1473,³; 1479,^{DVM'}), questo cede poi a sua volta un filetto che diviene sottocutaneo e va a costituire il *nervo digitale volare mediale del secondo dito* (fig. 1473,⁹; 1479,^{DV'})

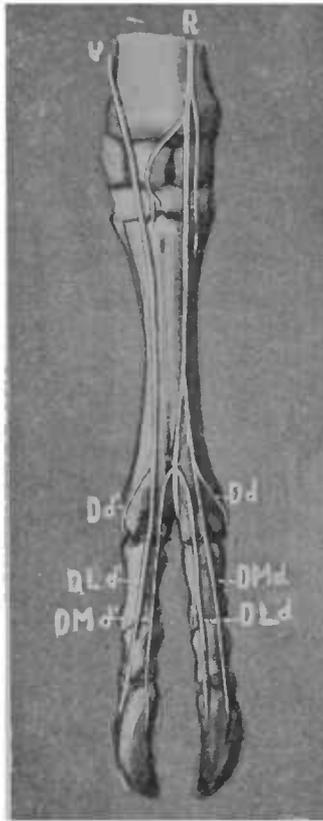


Fig. 1478.

Fig. 1478. — *Bue*. Nervi della faccia dorsale della mano (Figura schematica).

R. n. radiale; U. n. ulnare; Dd, n. digitale dorsale del II dito; Dd', n. digitale dorsale del V dito; DMd, n. digitale dorsale mediale del III dito; DMd', n. digitale dorsale mediale del IV dito; DLd, n. digitale dorsale laterale del III dito; DLd', n. digitale dorsale laterale del IV dito.

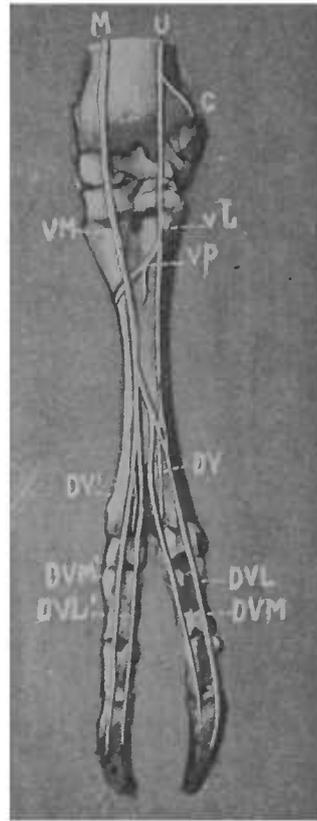


Fig. 1479.

Fig. 1479. — *Bue*. Nervi della faccia palmare della mano (Figura schematica).

M, nervo mediano; U, n. ulnare; C, n. cutaneo dell'U; VL, n. palmare laterale; VP, n. palmare profondo; VM, n. palmare mediale; DV, n. digitale volare del V dito; DV', n. digitale volare mediale del II dito; DVL, n. digitale volare laterale del IV dito; DVL', n. digitale volare laterale del III dito; DVM, n. digitale volare mediale del IV dito; DVM', n. digitale volare mediale del III dito.

ed un ramuscolo destinato alla formazione del *nervo digitale palmare laterale del secondo dito* (fig. 1473,⁵). Il *nervo digitale palmare del terzo dito* (fig. 1473,⁴), che rappresenta la

diretta continuazione della branca mediale del palmare mediale, si comporta come il nervo digitale palmare mediale del quarto dito, però fornisce, in corrispondenza dell'articolazione metacarpo-falangea, un ramuscolo che forma il *nervo digitale palmare mediale del quinto dito*, come noi abbiamo più volte potuto osservare.

Il ramo *muscolo-cutaneo* presso il carpo si anastomizza col radiale, come già abbiamo visto.

Maiale.

(figura 1481).

Il nervo mediano, giunto alla faccia posteriore del carpo, abbandona un ramo che va a costituire il *nervo digitale palmare mediale del secondo dito (DVM)* e si continua poi,

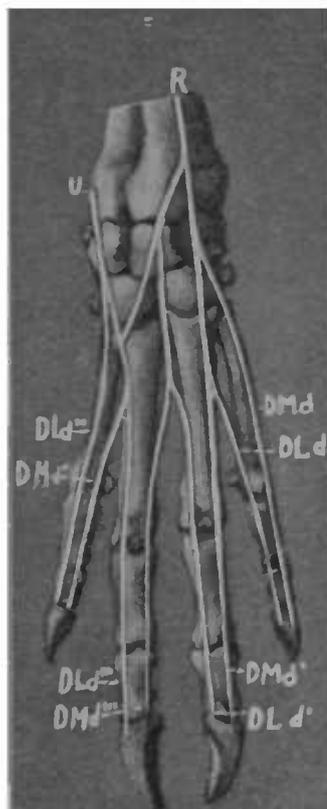


Fig. 1480.

Fig. 1480. — *Maiale*. Nervi della faccia dorsale della mano (Figura schematica).

R, radiale; U, ulnare; *DMd*, n. dig. dorsale mediale del II dito; *DLd*, n. dig. dorsale laterale del II dito; *DMd'*, n. digitale dorsale mediale del III dito; *DLd'*, n. digitale dorsale laterale del III dito; *DMd''*, n. digitale dorsale mediale del V dito; *DLd''*, n. digitale dorsale laterale del IV dito; *DMd'''*, n. digitale dorsale mediale del IV dito.

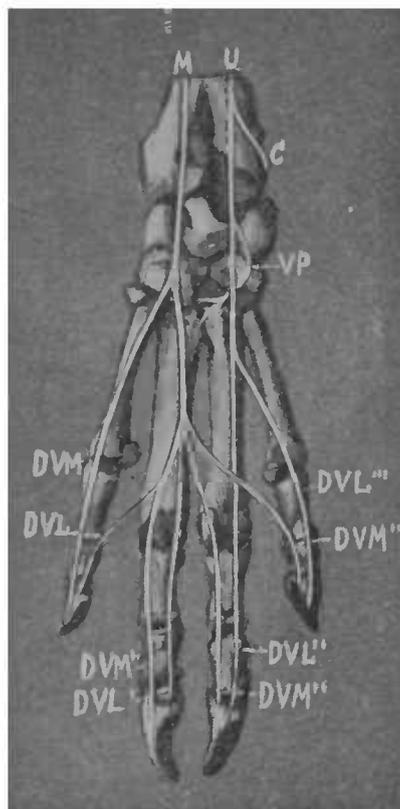


Fig. 1481.

Fig. 1481. — *Maiale*. Nervi della faccia palmare della mano (Figura schematica).

M, n. palmare mediale; U, ramo posteriore del cubitale che dà luogo al n. palmare laterale; C, branca cutanea dell'U; VP, n. palmare profondo; *DVM*, n. digitale palmare mediale del II dito; *DVL*, n. digitale volare laterale del II dito; *DVM'*, n. digitale volare mediale del III dito; *DVL'*, n. digitale volare laterale del III dito; *DVL''*, n. digitale volare laterale del III dito; *DVL'''*, n. digitale volare laterale del IV dito; *DVM''*, n. digitale volare mediale del III dito; *DVL''''*, n. digitale volare laterale del V dito; *DVM'''*, n. digitale volare mediale del IV dito.

insinuandosi sotto i flessori del metacarpo e cedendo a questi ed alle parti vicine dei filamenti, sino verso la metà del terzo metacarpeo. In questo punto abbandona un ramo dal

lato laterale destinato a formare il *nervo digitale palmare mediale del quinto dito (DVM^{'''})* ed un altro dal lato interno, il quale a sua volta si biforca dando origine al *nervo digitale palmare laterale del secondo dito (DVL)* ed al *nervo digitale palmare mediale del terzo (DVM')* e si termina poi in due grosse branche. Queste rappresentano rispettivamente il *nervo digitale palmare laterale del terzo dito (DVL')* ed il *nervo digitale palmare mediale del quarto dito (DVM'')*.

Cane.

(figura 1483).

Nel *cane* il nervo mediano corre dietro l'arteria omerale, unitamente al nervo cubitale ed al radiale, lascia quest'ultimo in corrispondenza dell'origine dell'arteria omerale



Fig. 1482.

Fig. 1482. — *Cane*. Nervo della faccia dorsale della mano (Figura schematica).

R, grossa branca terminale del radiale; *R'*, piccola branca terminale del radiale; *U*, ulnare; *Dd*, digitale dorsale del I dito; *DMd*, n. digitale dorsale mediale del II dito; *DMd'*, n. digitale dorsale mediale del II dito; *DLD*, n. digitale dorsale laterale del II dito; *DMd'*, n. digitale dorsale mediale del III dito; *DLD'*, n. digitale dorsale laterale del III dito; *DMd''*, n. digitale dorsale mediale del IV dito; *DLD''*, n. digitale dorsale laterale del IV dito; *DMd'''*, n. digitale dorsale mediale del V dito; *DLD'''*, n. digitale dorsale laterale del V dito;

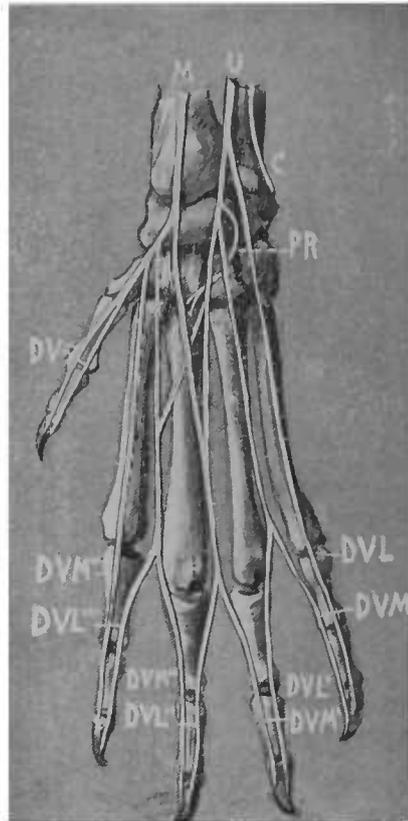


Fig. 1483.

Fig. 1483. — *Cane*. Nervi della faccia palmare della mano (Figura schematica).

U, ramo palmare dell'ulnare; *C*, branca dorsale o cutanea dell'ulnare; *PR*, n. palmare profondo; *DVL*, n. digitale palmare laterale del V dito; *DVM*, n. digitale palmare mediale del V dito; *DVL'*, n. digitale palmare laterale del IV dito; *DVM'*, n. digitale palmare mediale del IV dito; *DVL''*, n. digitale palmare laterale del III dito; *DVM''*, n. digitale palmare mediale del III dito; *DVL'''*, n. digitale palmare laterale del II dito; *DVM'''*, n. digitale palmare mediale del II dito; *DV*, n. digitale palmare del I dito.

profonda e scende col primo fin presso l'epifisi inferiore del radio, dove riceve l'anastomosi del nervo muscolo-cutaneo. Continua così il suo tragitto dietro l'arteria dell'avambraccio, attraversa poi la guaina carpea, e quivi si termina in un ramo che forma il *nervo digitale palmare del primo dito (DV)* e *mediale del secondo (DVM'')*; un ramo che va ad anastomizzarsi con uno proveniente dal palmare esterno ed arriva nello spazio fra secondo e terzo metacarpeo, dove dà poi origine al *nervo digitale palmare laterale del secondo dito (DVL')* ed al *nervo digitale palmare mediale del terzo dito (DVM'')* ed un ultimo, molto sviluppato, che si anastomizza anche con un ramo del palmare esterno, propriamente con quello situato tra il terzo e quarto metacarpeo, ed a sua volta si termina nel *nervo digitale palmare laterale del terzo dito (DVL'')* e nel *nervo digitale palmare mediale del quarto (DVM')*.

Gatto.

Nel *gatto* il mediano passa per il foro dell'epitroclea e, al disotto dell'arcata carpea, si termina in tre branche: laterale, mediana e mediale. La *branca laterale* scorre nel terzo spazio intermetacarpeo e fornisce il *nervo palmare laterale del terzo dito* ed il *mediale del quarto*; la *mediana* scorre nel secondo interstizio intermetacarpeo, cede un filetto al grosso cuscinetto della mano, e forma il *nervo palmare laterale del secondo dito* ed il *mediale del terzo*; la *mediale* si porta al pollice rudimentale ed al margine palmare mediale del secondo dito.

Branche ventrali dei nervi toracici.

Le *branche ventrali dei nervi toracici* (fig. 1484) sono molto più voluminose delle dorsali e sono destinate alla formazione dei nervi intercostali sternali e degli asternali. Il primo paio concorre, per la sua maggior parte, come già si è visto, a formare il plesso brachiale, il rimanente dà un esile ramo che si perde nel muscolo intercostale esterno, prima di arrivare allo sterno, ed un filetto per il gran simpatico.

Il secondo paio, per un terzo circa del suo volume, va al plesso brachiale e per il resto si comporta come le branche seguenti.

Ciascuna di queste passa sulla testa della costola posteriore per dirigersi subito verso il margine caudale della costa che le sta innanzi e, correndo unitamente ai vasi intercostali tra la pleura ed i muscoli intercostali interni dapprima, tra i due muscoli intercostali poi, segue sempre il solco vascolo-nervoso per dividersi quindi verso l'estremità ventrale della costa nei rami terminali. Di questi, quelli appartenenti ai *nervi intercostali sternali* si distribuiscono ai muscoli pettorali ed alla pelle della regione pettorale inferiore; quelli che derivano dagli *asternali*, passando tra il muscolo traverso dell'addome e grande retto, si distribuiscono ai muscoli addominali ed alla pelle.

Lungo il loro percorso abbandonano le seguenti branche collaterali:

- a) uno o più ramuscoli che comunicano col gran simpatico;
- b) filetti esili per i muscoli intercostali (fig. 1484,^{8,8});
- c) un lungo e sottile ramuscolo (fig. 1484,⁷), che corre satellite alla branca madre e ad essa accollato, destinato ai muscoli intercostali esterni dello stesso spazio dapprima e poscia di uno o di due seguenti;

d) la *branca perforante intercostale* (fig. 1481,⁹), relativamente voluminosa, che attraversa i muscoli intercostali esterni, raggiunge la faccia mediale del pannicolo carnoso, al quale cede numerosi collateralari e quindi si divide in due rami, uno ascendente (^{9'}) ed uno discendente (^{9''}), i quali perforano anche quest'ultimo muscolo per farsi sottocutanei e distribuirsi alla pelle corrispondente (fig. 1465,^{2,2'}); qualcuna delle branche più anteriori si anasto-

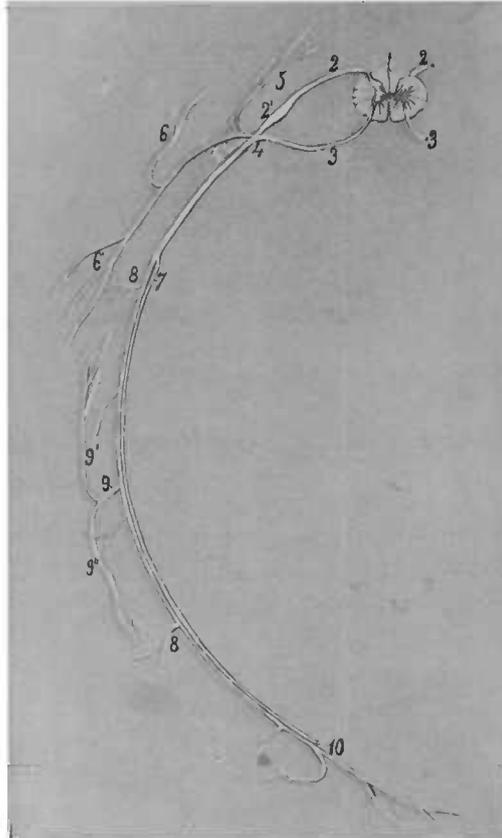


Fig. 1484. — Cavallo. Nervo intercostale.

1, sezione trasversa del midollo spinale; 2-2, radici superiori; 2', ganglio; 3-3, radici inferiori; 4, nervo rachideo; 4', branca dorsale; 5, ramo mediale della branca dorsale; 6, diramazione superiore del ramo laterale della branca toracica dorsale; 6', diramazione inferiore nello stesso ramo; 7, lungo e sottile filetto che si distribuisce, correndo dietro la costa, ai muscoli intercostali esterni; 8-8, nervo intercostale; 9 ramo perforante; 9', sua branca superiore; 9'', sua branca inferiore; 10, divisioni terminali del nervo intercostale.

mizza colla sottocutanea toracica del plesso brachiale, colla quale corre sulla faccia mediale del pannicolo carnoso dando luogo alla formazione di una bellissima rete a maglie rettangolari più o meno grandi.

La *branca inferiore* dell'ultimo paio dorsale scende tra il quadrato dei lombi ed il grande psoas sino a raggiungere il margine caudale dell'ultima costola, dove trovasi situata fra il traverso ed il piccolo obliquo dell'ad-

dome. Lascia a questi muscoli dei filetti e si continua fino ad incontrare il grande retto.

Riassunto della distribuzione delle branche toraciche ventrali.

<i>Branca ventrale</i>	}	nervo intercostale filetti comunicanti col gran simpatico filetti per i muscoli intercostali, ramo per i muscoli intercostali esterni branca perforante intercostale
------------------------	---	---

Branche ventrali dei nervi lombari.

Plesso lombare.

Le branche ventrali dei nervi lombari, subito dopo la loro origine, lasciano sottili ramuscoli che, attraversando il piccolo psoas, vanno al gran simpatico (rami comunicanti) ed altri mediante i quali le stesse branche si anastomizzano fra di loro. Questi ultimi rami anastomotici sono molto esili tra il primo e secondo paio e fra il secondo ed il terzo, mentre invece sono molto più robusti fra il terzo ed il quarto ed ancor più fra quarto, quinto e sesto.

Per tutte queste anastomosi si ha la formazione di un vasto plesso, conosciuto colla denominazione di *plesso lombare*; però la branca ventrale dell'ultimo nervo lombare, siccome si unisce intimamente colle branche ventrali sacrali, contribuendo così alla formazione del *plesso sacrale*, essa viene descritta unitamente a quest'ultimo plesso.

Giova ancora far notare che i due plessi, ora nominati, si trovano ancora in rapporto fra di loro mediante altri rami anastomotici, costituendo, nel loro insieme, il plesso *lombo-sacrale* (1).

Preparazione. — Per comodità di studio e risparmio di tempo, è conveniente eseguire la preparazione del plesso lombare unitamente a quella del sacrale. Volendo mettere in evidenza soltanto i due plessi colle branche che li costituiscono e con quelle che se ne dipartono si può fare un preparato come è indicato dalla fig. 1485. Quando invece, oltre i plessi e le branche che li formano, si vogliono conservare anche i nervi che da essi traggono origine e seguirli nel loro percorso, è bene fare un preparato simile alla fig. 1486.

Nel primo modo, tolti i visceri, si separa la regione lombare dalla dorsale, si disarticolano e si asportano i coxali, e, sul pezzo così ridotto, si seguono, procedendo con molta cura e delicatezza, i nervi, asportando man mano tutte le parti molli.

Per maggior comodità di preparazione, onde potere solidamente poggiare il pezzo, riesce utile segare la volta dello speco vertebrale.

Nel secondo modo, tolti i visceri ed asportata la parte anteriore del tronco dietro l'ultima costola, si toglie il lato che non serve per la osservazione, disarticolando da questa parte il coxale e praticando un taglio di sega lungo la sinfisi ischio-pubica. Quindi con uno scalpello si portano via i corpi vertebrali, mettendo così allo scoperto la faccia ventrale

(1). Nell'asino e nel mulo, quando in questo le vertebre lombari sono cinque (fig. 1486), si ha la fusione del primo e secondo nervo lombare e le omologie col cavallo incominciano dal terzo, di modo che il secondo paio dei due primi equidi si comporta, poichè lo rappresenta, come il terzo di quest'ultimo.

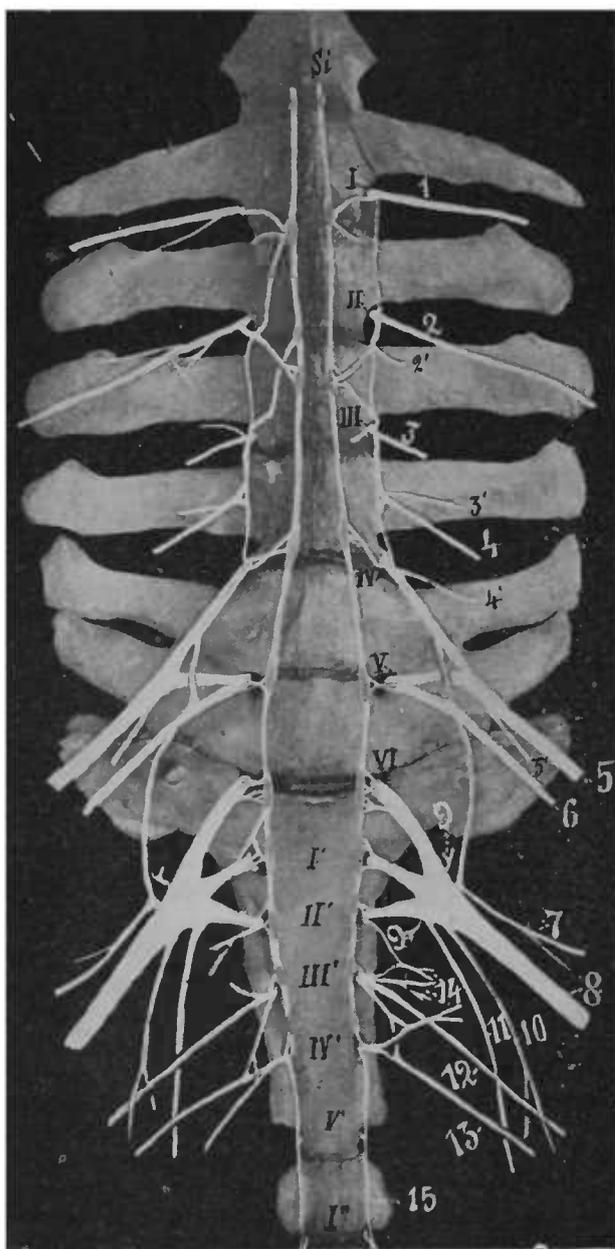


Fig. 1485. — Cavallo. Plesso lombare e sacrale.

I, II, III, IV, V, VI, paio lombare; I', II', III', IV', V', paio sacrale; I'', primo paio coccigeo; 1, n. ilio-ipogastrico; 2, n. ilio-inguinale; 3, n. spermatico esterno; 4, n. femorale cutaneo esterno; 3', 4', nn. iliaco-muscolari; 5, n. femorale; 5', ramo del femorale per il grande psoas ed il psoas iliaco; 6, n. otturatore; 7, nervo gluteo craniale destinato al fascia-lata; 8, nervo sciatico; 9, 9', nn. glutei craniali; 10, 11, nn. glutei caudali; 12, n. pudendo; 13, n. emorroidale posteriore; 11, rami per il retto; 15, cordone coccigeo; Si, simpatico.

del midollo. Tolto l'adipe epidurale, vengono in evidenza i nervi spinali, le cui branche ventrali si possono seguire sino ai plessi; occorre però fare attenzione per non ledere i rapporti di queste col simpatico.

I diversi nervi che nascono dai plessi devono essere seguiti sino alla loro destinazione scoprendoli man mano, come si suol fare ordinariamente in simili preparazioni anatomiche.

Il plesso lombare fornisce i nervi seguenti:

1. *Nervo ilio-ipogastrico* (*nervus ilio-lumbo-ipogastricus*) (fig. 1485, 1). — Il nervo ilio-ipogastrico viene formato dalla prima branca ventrale lombare, la quale passa fra le apofisi trasverse delle due prime vertebre lombari per portarsi fra il quadrato dei lombi ed il grande psoas e dividersi subito in due rami: uno *superficiale* ed uno *profondo*.

Il *ramo superficiale* o *perforante* (*ramus superficialis*) passa tra il muscolo piccolo obliquo e trasverso dell'addome, a cui abbandona dei filetti, volge in dietro ed in basso, fora l'aponeurosi del grande obliquo, diviene sottocutaneo e si perde nella pelle dell'addome e della faccia laterale della coscia.

Il *ramo profondo* (*r. profundus*) passa fra il peritoneo ed il trasverso dell'addome, a cui lascia dei rami, e, con cammino obliquo

in basso ed indietro, arriva presso l'anello inguinale, innervando il piccolo obliquo e l'ultima porzione del retto dell'addome. Mandava anche un ramo al prepuzio ed allo scroto nel maschio, alla mammella nella femmina.

Questa prima branca lombare lascia anche un filetto che concorre alla formazione del nervo ilio-inguinale.

2. *Nervo ilio-inguinale* (*nervus ilio o lumbo-inguinalis*) (fig. 1485,²). — Questo nervo viene dato dalla seconda branca, a cui si aggiunge un sottile ramuscolo che viene fornito dalla prima. Così formato passa, come l'ilio-ipogastrico, fra il quadrato dei lombi ed il grande psoas, incrociando l'arteria circonflessa iliaca e si divide anche in due rami: uno *superficiale* ed uno *profondo*.

Il ramo *superficiale* o *perforante* (*ramus superficialis*) è situato un po' più indietro del corrispondente del nervo precedente, di cui ha lo stesso decorso e distribuzione.

Il ramo *profondo* (*ramus profundus*) scorre sotto il peritoneo e si porta verso l'anello crurale, dove si unisce con un ramo del nervo spermatico esterno, e di solito anche col ramo profondo dell'ilio-ipogastrico, lascia dei filetti ai muscoli dell'addome, e va a distribuirsi al prepuzio, agli invogli scrotali nel maschio, alla pelle e alle labbra della vulva nella femmina. Talvolta il nervo ilio-inguinale si distribuisce soltanto al grande psoas, così che sembra mancare (Ellenberger e Baum).

3. *Nervo spermatico esterno* (*nervus spermaticus externus*) (figg. 1485,³: 1486,¹). — Il nervo *spermatico esterno*, viene formato dalla branca ventrale del terzo paio lombare e da un ramo, più o meno robusto, di quella del secondo e talvolta anche da uno del quarto.

Originatosi in tal modo, si divide subito in due rami, *laterale* e *mediale*, che attraversano il piccolo psoas e si comportano nel modo seguente: il *ramo laterale* segue il decorso e la distribuzione del ramo profondo dell'ilio-inguinale, col quale spesso si unisce; il *ramo mediale* segue nel maschio il cordone testicolare nella cavità addominale, guadagna il canale inguinale unitamente al cremastere, che innerva e va, in ultimo, a distribuirsi alla tunica vaginale, al cordone testicolare, alle borse ed al prepuzio, nel maschio; nella femmina invece segue l'arteria pudenda esterna e va alla mammella.

4. *Nervo femorale cutaneo esterno* o *laterale* (*nervus cutaneus femoris externus*) (figg. 1485,⁴: 1486,³). — Questo nervo è formato da un ramo della terza branca e da un altro della quarta, scorre tra il grande ed il piccolo psoas, poi sul psoas iliaco, raggiunge l'arteria circonflessa iliaca profonda e si distribuisce alla pelle della grassella. Nel suo percorso abbandona dei rami ai muscoli con cui contrae rapporti.

5. *Nervi iliaco-muscolari* (*nerri iliaco-musculares*) (figg. 1485,³,⁴: 1486,²,²). — Questi nervi sono rappresentati da quattro o cinque esili filetti, che si distribuiscono ai muscoli grande e piccolo psoas. Essi derivano, nel cavallo, dal terzo paio lombare o dal terzo e quarto; nell'asino dal secondo paio o dal secondo e terzo e raramente solo dal terzo (Caradonna-Duranti) (1).

(1) CARADONNA-DURANTI. — « Ricerche sulla costituzione del plesso lombo-sacro, sulla origine e distribuzione dei suoi rami terminali con particolari riguardi alla innervazione del garretto negli equini ». Perugia, 1906.

Riassunto della distribuzione delle branche ventrali dei nervi lombari del cavallo.

- | | | | | | |
|-----|--------|---|--|---|--|
| I | branca | } | nervo | } | <i>ramo superficiale o perforante:</i> dà filetti al m. piccolo obliquo e trasverso dell'addome e finisce nella pelle dell'addome e della faccia laterale della coscia. |
| | | | ilio-ipogastrico. | | <i>ramo profondo:</i> innerva il m. trasverso, il piccolo obliquo ed il retto dell'addome, il prepuzio e lo scroto nel maschio, la mammella nella femmina. |
| | | | filetto per il n. ilio-inguinale. | | |
| II | » | } | nervo | } | <i>ramo superficiale:</i> si comporta come quello del n. ilio-ipogastrico. |
| | | | ilio-inguinale. | | <i>ramo profondo:</i> lascia dei filetti ai muscoli dell'addome, va al prepuzio ed agli invogli scrotali nel maschio, alla pelle ed alle labbra della vulva nella femmina. |
| | | | ramo per il n. spermatico esterno. | | |
| III | » | } | nervo | } | <i>ramo laterale:</i> come il ramo profondo dell'ilio-inguinale. |
| | | | spermatico esterno. | | <i>ramo mediale:</i> innerva il cremastere e si distribuisce alla tunica vaginale, al cordone testicolare, alle borse ed al prepuzio nel maschio; alla mammella nella femmina. |
| | | | ramo per il femorale cutaneo esterno. | | |
| | | | rami rappresentanti i nn. iliaco-muscolari. | | |
| | | | filetto (incostante) per il n. femorale e, talvolta, qualche fibra per il nervo otturatore. | | |
| IV | » | } | n. femorale cutaneo esterno: dà rami al grande e piccolo psoas, al psoas-iliaco e si termina alla pelle della grassella. | | |
| | | | rami (incostanti) rappresentanti i nervi iliaco-muscolari. | | |
| | | | ramo per il n. femorale. | | |
| | | | » per il n. otturatore. | | |
| V | » | } | ramo per il n. femorale (può mancare). | | |
| | | | » per il n. otturatore (idem). | | |
| | | | fibre per i nn. glutei craniali. | | |
| | | | » (incostanti) per i nn. glutei caudali. | | |
| | | | ramo per lo sciatico (può mancare). | | |
| VI | » | } | fibre per i nn. glutei craniali. | | |
| | | | » (incostanti) per i nn. glutei caudali. | | |
| | | | ramo per lo sciatico. | | |

6. *Nervo femorale o nervo crurale (nervus femoralis, nervus cruralis)* (figg. 1485,⁵; 1486,³; 1487,¹).

Origine. — Questo nervo origina, secondo Caradonna e Duranti, nel cavallo dal quarto e quinto paio lombare, e talvolta dal solo quarto paio. A noi risulta che spesso origina dal terzo, quarto e quinto paio lombare.

Le radici del terzo e quinto sono relativamente esili, quella del quarto invece è molto grossa, tanto che il nervo stesso sembra la diretta continuazione di questa branca, ed in qualche raro caso resta essa sola a for-

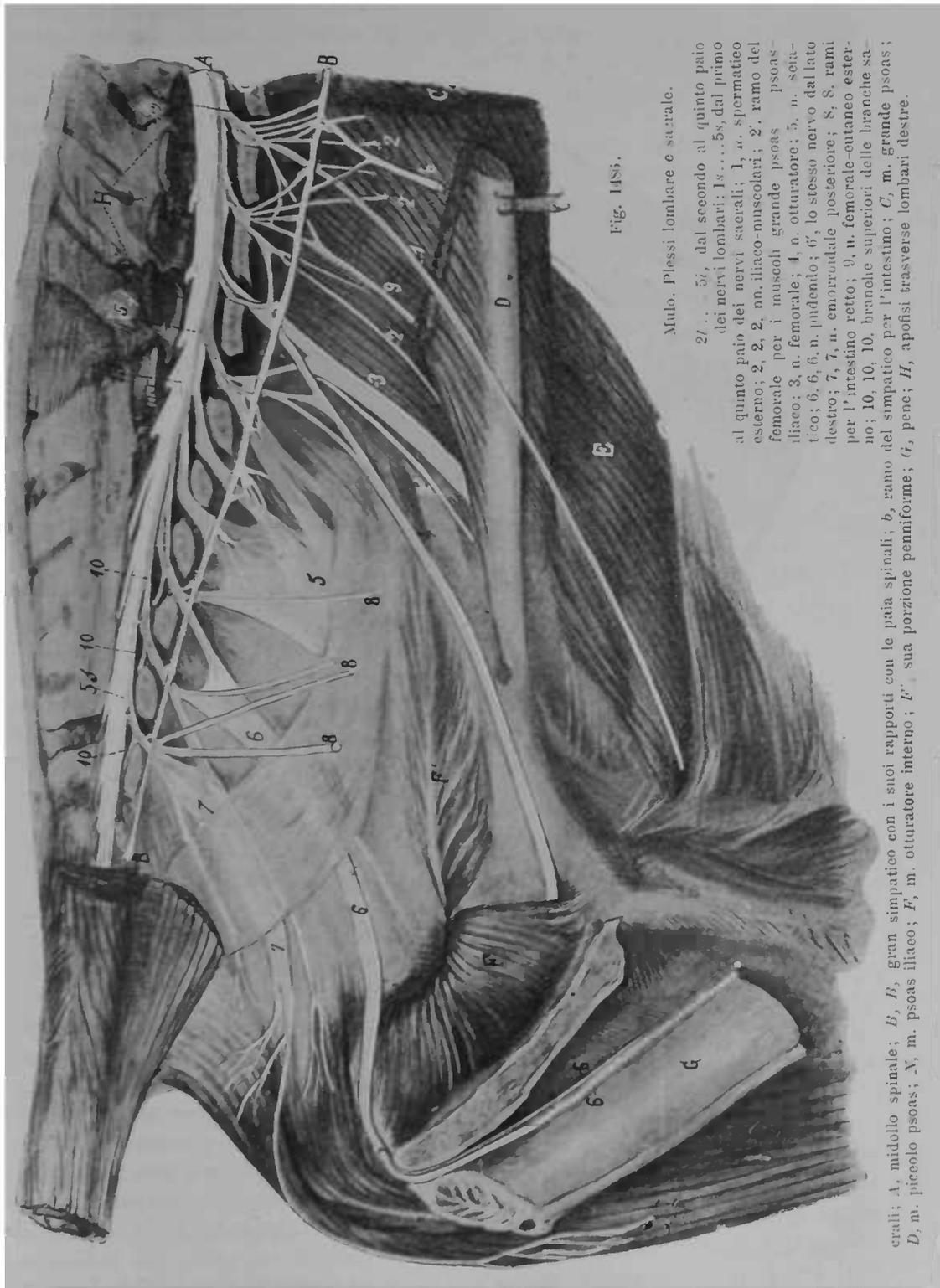


Fig. 1485.

Mulo. Plessi lombare e sacrale.

21... 54, dal secondo al quinto paio dei nervi lombari; 18... 58, dal primo al quinto paio dei nervi sacrali; 1, n. spermatico esterno; 2, 2, n. iliaco-muscolari; 2', ramo del femorale per i muscoli grande psoas, psoas-iliaco; 3, n. femorale; 4, n. otturatore; 5, n. sciatico; 6, 6, n. pudendo; 6', lo stesso nervo dal lato destro; 7, 7, n. emorroidale posteriore; 8, 8, rami per l'intestino retto; 9, n. femorale-entaneo esterno; 10, 10, branche superiori delle branche sacrali; del simpatico per l'intestino; C, m. grande psoas; D, m. piccolo psoas; E, m. psoas iliaco; F, m. otturatore interno; G, sua porzione penniforme; H, sua porzione penniforme; G', m. grande psoas; H', m. piccolo psoas.

crali; A, midollo spinale; B, B, gran simpatico con i suoi rapporti con le pata spinali; b, ramo del simpatico per l'intestino; C, m. grande psoas; D, m. piccolo psoas; E, m. psoas iliaco; F, m. otturatore interno; G, sua porzione penniforme; G', sua porzione penniforme; H, sua porzione penniforme; H', sua porzione penniforme.

mare interamente il nervo, come già abbiamo detto. Nell'asino origina dal terzo e quarto paio lombare, oppure dal secondo, terzo e quarto lombare, o dal terzo, quarto e quinto.

Decorso e rapporti. — Si porta indietro ed in basso fra il piccolo ed

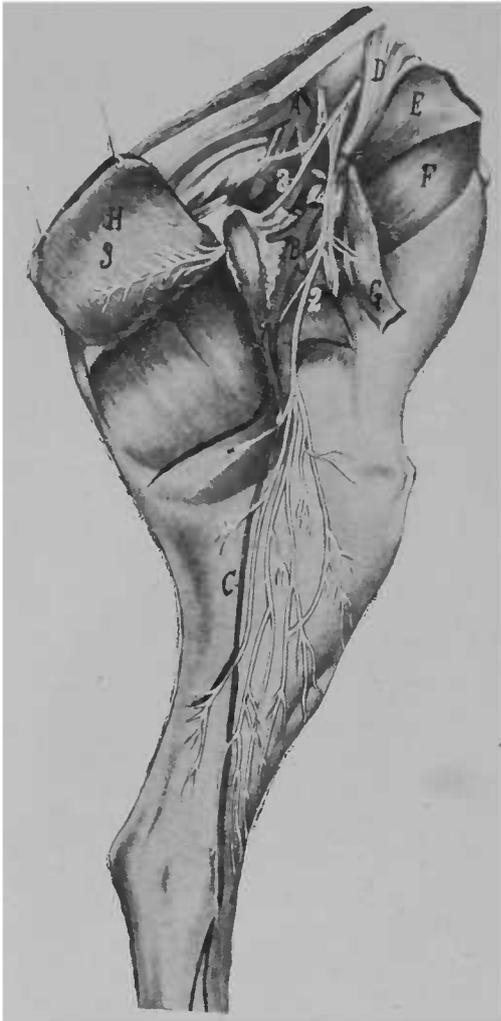


Fig. 1487. — Cavallo. Nervo femorale.

1. n. femorale; 2, n. safeno mediale; 3, 3', n. otturatore; A, arteria iliaca interna; B, a. femorale; C, vena safena interna; D, m. piccolo psoas; E, m. grande psoas; F, m. psoas-iliaco; G, m. lungo adduttore della gamba con i filetti nervosi provenienti dal n. femorale; H, m. corto adduttore della gamba.

il grande psoas dapprima, scende poi quasi perpendicolarmente lungo il margine posteriore del lungo adduttore della gamba e, verso il terzo superiore della coscia, si termina ramificandosi nel quadricipite femorale.

Branche collaterali. — Lungo il suo percorso il nervo femorale fornisce:

1.° un ramo per il grande psoas e per il psoas iliaco;

2.° uno o due filetti per il sartorio:

3.° la branca accessoria del safeno interno:

4.° il nervo safeno interno.

1. Il ramo per il muscolo grande psoas e psoas iliaco (figure 1485,⁵; 1486,²) nasce nel cavallo dalla faccia laterale del nervo femorale anteriore, subito dopo che questo si è completamente formato, dopo l'arrivo della branca del quinto paio lombare, (del quarto nell'asino), corre col nervo da cui deriva per 3-4 cm. lungo la detta faccia, cede un paio di rami al grande psoas e poi, coll'arteria iliaco-muscolare, va a distribuirsi nel muscolo psoas-iliaco.

2. I filetti per il sartorio (fig 1487,^G) sono molto esili, piuttosto brevi e vengono ceduti al detto muscolo dal femorale, mentre questo scorre sulla sua estremità caudale.

3. La *branca accessoria del safeno mediale* (*nervus muscolocutaneus*) corre nell'interstizio com-

preso fra i due adduttori della gamba, e verso la metà della coscia ne esce per divenire sottocutanea: dà molti rami che circondano l'arteria e la vena safena.

4. Il *nervo safeno mediale* (*saphenus medialis*) (fig. 1487,²) dapprima scorre fra il sartorio e il vasto interno, parallelamente alla sua branca accessoria, poscia, verso l'estremità inferiore dell'interstizio dei due adduttori

della gamba, dopo averli innervati, si volge medialmente per farsi sottocutaneo e dividersi in due o tre o più rami terminali.

Queste due ultime branche collaterali del nervo crurale si scambiano talvolta dei rametti anastomotici, sia mentre corrono fra i muscoli che quando sono sottocutanei, e mandano filetti al psoas-iliaco presso la loro origine, oltre che ai due adduttori della gamba prima di uscire dal loro interstizio e, talvolta, al pettineo ed in qualche caso all'articolazione della rotula. I loro rami terminali si disperdono sotto la cute della faccia mediale della coscia e della gamba, ed alcuni seguono la vena safena interna sin presso la faccia anteriore del tarso, e si possono talvolta seguire per tutto lo stinco.

Dobbiamo notare che anche nel cavallo non sempre vi è un ramo che si possa considerare come branca accessoria del safeno mediale, talvolta non esiste che quest'ultimo, il quale poi esce dai due adduttori diviso in due o più grossi rami. Nell'asino e nel mulo la branca accessoria manca.

Riassunto della distribuzione del femorale.

<i>Branche collaterali</i>	}	ramo per il grande psoas e psoas-iliaco.
		uno-due filetti per il m. sartorio.
	}	branca accessoria del safeno mediale.
		nervo safeno mediale.
<i>Branche terminali</i>	}	rami per i muscoli formanti il quadricipite femorale.

Differenze.

Il nervo femorale nel *bue* passa nella doccia del muscolo psoas-iliaco, ricoperto in questo punto dal muscolo grande psoas e, oltre a dare il nervo safeno mediale, fornisce costantemente un ramo per il muscolo pettineo.

Nel *maiale* il *safeno mediale* (fig. 1495.*s*) è molto sviluppato e si prolunga fino all'estremità dell'arto, per dare luogo in ultimo al *digitale dorsale mediale del secondo dito* (DPM) con un ramo terminale, ed al *dorsale laterale mediale dello stesso dito* (DPL) e *mediale del terzo* (DPM) con un altro ramo che si anastomizza col peroneo superficiale.

Anche nel *cane* (fig. 1497.*s*) e nel *gatto* il *safeno mediale* è molto lungo e finisce col dare il *nervo digitale dorsale del primo dito* (D¹) ed il *digitale dorsale mediale del secondo* (DPM).

7. *Nervo otturatore (nervus obturatorius)* (fig. 1485,⁶; 1486,⁴; 1487,^{3,3}).

— Questo nervo, meno sviluppato del precedente, riceve le sue fibre, nel cavallo, dal quarto e quinto paio lombare, talvolta solo dal quarto ed in qualche caso noi abbiamo potuto vedere qualche fibra del terzo paio lombare. Le radici provenienti dal quarto e quinto paio lombare sono ben sviluppate e pressochè eguali fra loro. Nell'asino è costituito dal terzo e quarto, ed anche dal terzo, quarto e quinto paio lombare e talvolta anche dal secondo, terzo e quarto.

Rapporti e decorso. — Trovasi dapprima in alto nella cavità del bacino sotto il peritoneo, sul lato mediale dei vasi iliaci, con cui cammina sino all'origine dell'arteria otturatrice: segue quindi questa arteria sulla faccia superiore del pube, poi incrocia la vena, lascia ad angolo acuto i vasi, s'insinua sotto il muscolo otturatore interno e per la parte anteriore del foro ovale esce dalla cavità del bacino, per portarsi tra la massa muscolare della faccia mediale della coscia.

Modo di distribuzione. — Fornisce un ramo all'otturatore esterno, due per gli adduttori della coscia, un altro per il pettineo, ed in ultimo s'immerge nell'interstizio tra il pettineo ed il piccolo adduttore della coscia e scende indietro per terminarsi sulla faccia laterale del muscolo corto adduttore della gamba, dove si dirama, come indica la fig. 1487,^{3,3}

Riassunto della distribuzione del n. otturatore.

<i>Branche collaterali</i>	{	ramo per il m. otturatore esterno.
		» » grande adduttore della coscia.
		» » piccolo » » »
		» » m. pettineo.
<i>Branche terminali</i>	{	rami per il corto adduttore della gamba.

Differenze.

Nei *ruminanti* non presenta differenze; nel *maiale* è formato dall'antipenultimo paio lombare e dal penultimo; nel *cane* e nel *gatto* dal terzo e quarto paio lombare, e, per un piccolo ramo, vi concorre anche il terzo.

Plesso sacrale.

Il plesso sacrale viene formato, come più sopra, si è detto dalla branca ventrale dell'ultimo paio lombare e da tutte le ventrali dei nervi sacrali, le quali escono dai fori sottosacri. Esso viene a trovarsi alla faccia laterale del legamento sacro ischiatico e dà origine ai nervi seguenti:

1.° *Nervi glutei craniali* o *ilio-muscolari* (*nn. glutei craniales*) (fig. 1485,^{7,9,9}; 1488,^{2,2,5}). — Questi nervi sono cinque o sei cordoncini alla cui formazione concorrono i due ultimi paia lombari ed il primo sacrale. Nell'asino però può mancare il concorso del penultimo paio lombare o quello del primo sacrale. Essi escono dal bacino, insieme coi vasi glutei, per la grande incisura ischiatica; due, tre o quattro si diramano subito nel gluteo mediano (fig. 1488,²), mentre un ramo più grande ed a forma di nastro (²) incrocia il collo dell'ileo sopra il muscolo scansorio e va al muscolo fasciata. Durante il suo percorso abbandona dei ramuscoli allo scansorio (^{5'}) ed al piccolo gluteo e, giunto sotto la branca anteriore del gluteo superficiale, cede a questo un lungo ramo (^{5'}).

L'ultimo dei nervi glutei craniali si origina o direttamente dal precedente o tra questo ed il grande sciatico e va a distribuirsi intieramente allo scansorio.

2.° *Nervi glutei caudali* o *posteriori* od *ischio muscolari* (*nervus glutei caudales posteriores*) (fig. 1485,^{10,11}; 1488,^{3,4}). — Questi nervi originano dal primo e secondo sacrale e talvolta dal quinto e sesto paio lombare e primo e secondo sacrale. Nell'asino ordinariamente nascono dal primo e secondo sacrale e solo talvolta dal quinto lombare e primo e secondo sacrale. Sono rappresentati da due rami, uno *dorsale*, l'altro *ventrale*.

Il *dorsale* (fig. 1488,³) esce, insieme col grande sciatico, per la grande incavatura ischiatica e si pone sulla faccia laterale del legamento sacro-ischiatico. Si dirige posteriormente alla faccia interna del gluteo mediano

e va a terminarsi alla parte superiore del lungo vasto (m. paramerale, por-

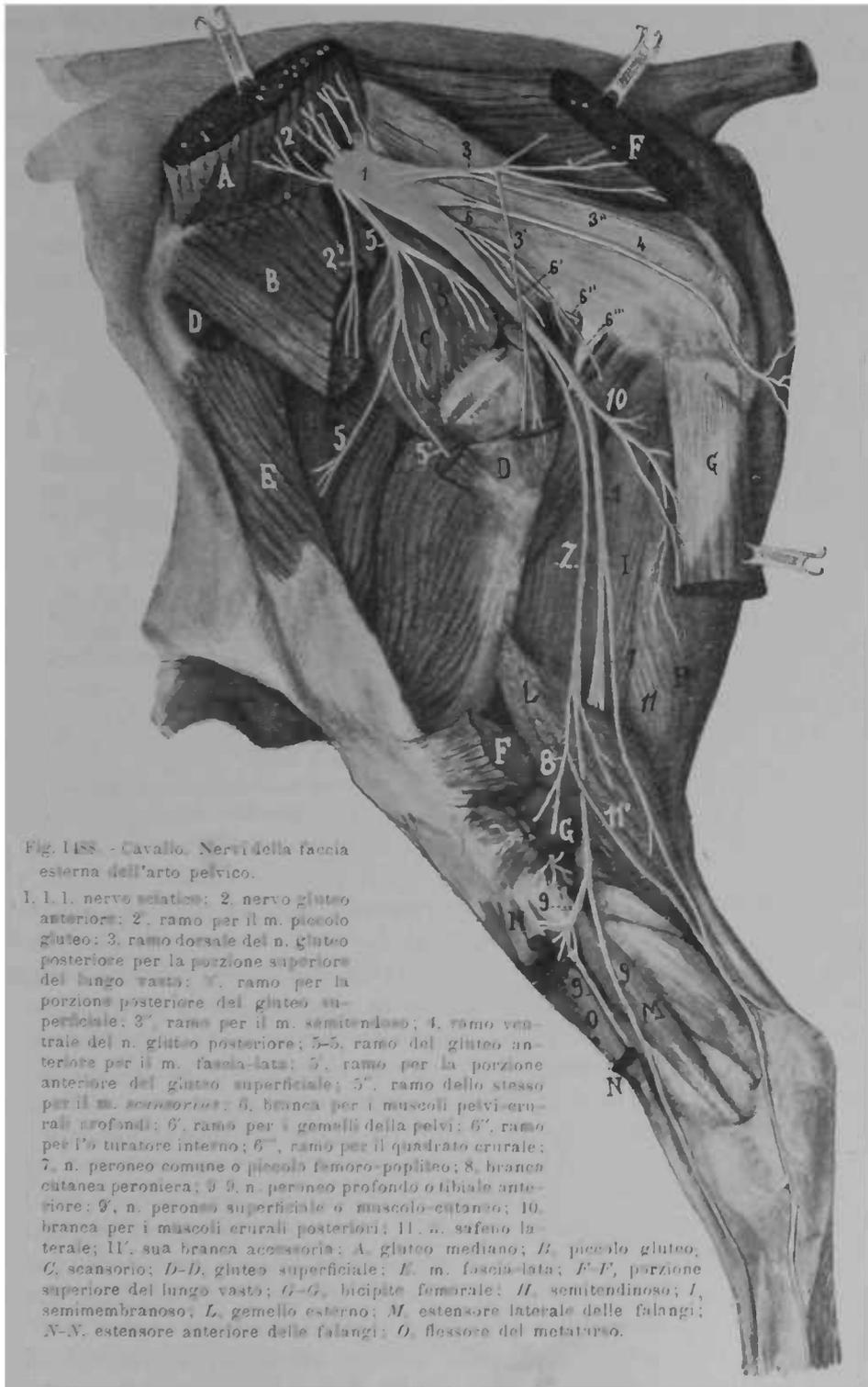


Fig. 1488. - Cavallo. Nervi della faccia esterna dell'arto pelvico.

1. 1. 1. nervo sciatico; 2. nervo gluteo anteriore; 2', ramo per il m. piccolo gluteo; 3. ramo dorsale del n. gluteo posteriore per la porzione superiore del lungo vasto; 4. ramo per la porzione posteriore del gluteo superficiale; 5. ramo per il m. semitendinoso; 4. ramo ventrale del n. gluteo posteriore; 5-5. ramo del gluteo anteriore per il m. fascia-lata; 5'. ramo per la porzione anteriore del gluteo superficiale; 5''. ramo dello stesso per il m. *scapularis*; 6. branca per i muscoli pelvi-crurali profondi; 6'. ramo per i gemelli della pelvi; 6'', ramo per l'obturatore interno; 6''', ramo per il quadrato crurale; 7. n. peroneo comune o piccolo femoro-popliteo; 8. branca cutanea peroniera; 9. n. peroneo profondo o tibiale anteriore; 9'. n. peroneo superficiale o muscolo-cutaneo; 10. branca per i muscoli crurali posteriori; 11. n. safeno laterale; 11'. sua branca accessoria; A. gluteo mediano; B. piccolo gluteo; C. scapularis; D-D. gluteo superficiale; E. m. fascia-lata; F-F. porzione superiore del lungo vasto; G-G. bicipite femorale; H. semitendinoso; I. semimembranoso; L. gemello esterno; M. estensore laterale delle falangi; N-N. estensore anteriore delle falangi; O. flessore del metatarso.

zione posteriore del gluteo superficiale). Durante il suo tragitto manda: 1.º un

ramuscolo (3') sulla porzione posteriore del gluteo superficiale: 2.^o un ramo che si distribuisce al semitendinoso (3'').

Il *ventrale* (4) si distacca dalla porzione posteriore del plesso lombosacrale dietro il grande ischiatico, sembra originarsi anzi da quest'ultimo, scorre sulla superficie laterale del legamento ischiatico, poi fra il lungo vasto e il semitendinoso e, sotto la tuberosità ischiatica, diviene superficiale, per distribuirsi poi alla pelle della natica e della faccia posteriore della coscia (fig. 1465, 16). Dà anche rami collaterali al nervo pudendo interno e filetti alla branca di origine superiore del muscolo semitendinoso.

Da qualche anatomico i nervi glutei craniali e caudali vengono anche indicati colla denominazione complessiva di *nervo piccolo sciatico*, rendendoli quindi omologhi al piccolo sciatico dell'uomo.

Riassunto della distribuzione dei nervi glutei.

<i>Nervi glutei craniali</i>	}	3-4 rami per il gluteo mediano.	}	filetti per il piccolo gluteo
		un ramo per il fascialata		» per lo scansorius
		un ramo per lo scansorius.		un ramo per la branca anteriore del gluteo superficiale.
<i>Nervi glutei caudali</i>	}	nervo gluteo caudale dorsale	}	per la porzione superiore del lungo vasto.
				un filetto per il gluteo mediano.
				un ramo per la branca posteriore del gluteo superficiale.
		nervo gluteo caudale ventrale	}	per la pelle della natica e della faccia posteriore della coscia.
				ramuscoli anastomotici col pudendo interno.
				» per la branca di origine superiore del semitendinoso.

3.^o *Nervo ischiatico o grande femoro-popliteo (nervus ischiaticus)*. *Origine* (figg. 1485.⁸; 1486.⁵; 1488.¹). — Lo sciatico è il più grosso tronco nervoso del corpo. Esso origina, nel cavallo, dal quinto e sesto lombare e primo e secondo sacrale, oppure dal sesto paio lombare, primo e secondo sacrale o dal quinto e sesto lombare e primo sacrale. Nell'asino origina dal quarto e quinto lombare e primo e secondo sacrale, oppure dal quinto lombare e primo e secondo sacrale o dal quinto lombare e primo sacrale. Noi talvolta l'abbiamo visto originarsi, specialmente nel mulo, dal quinto lombare e dal primo, secondo e terzo sacrale, come mostra la fig. 1486.⁵

Tragitto (figg. 1488.^{1,1,1}; 1489.¹). — Esce dalla cavità della pelvi per la grande incavatura ischiatica e si adagia sul legamento sacro ischiatico, alla faccia interna del gluteo mediano: si dirige posteriormente sull'origine dello scansorio e giunge in dietro dei gemelli del bacino e del quadrato crurale. Quivi s'inflette in basso e si porta nella regione femorale posteriore, fra il lungo vasto, il semimembranoso ed il grande adduttore della coscia. Entra poi fra i due ventri muscolari dei gemelli della gamba, unitamente all'arteria poplitea. e da questo punto, col nome di *nervo tibiale posteriore*

(fig. 1489,¹), scorre dapprima dietro, poscia medialmente al flessore superficiale delle falangi, insieme coll'arteria e vena tibiale ricorrente. Giunto all'origine della corda del garretto si pone subito in avanti di questa ed un po' verso l'interno ed a misura che scende, si allontana sempre più dalla corda, portandosi in avanti ed all'interno per dividersi poi a livello della sommità del calcaneo, od un po' più in basso ed anche molto più in alto, nelle sue *branche terminali*: il *nervo plantare interno* ed il *plantare esterno*.

Nel suo lungo tragitto emette le seguenti *branche collaterali*: 1.° una branca per i muscoli della regione pelvi-crurale profonda; 2.° il nervo peroneo comune; 3.° una branca per i muscoli crurali posteriori; 4.° il nervo safeno laterale; 5.° branche per i muscoli della regione gambale posteriore; 6.° branche innominate.

1.° *Branche della regione pelvi crurale profonda* (fig. 1488,⁶). — Queste branche, molto sottili e lunghe vengono emanate dal grande ischiatico in corrispondenza della metà circa della cresta sopra cotiloidea, discendono dietro l'articolazione coxo-femorale, scorrendo lungo il margine caudale del nervo da cui derivano o, talvolta, sulla faccia mediale dello stesso, e vanno ai muscoli otturatore interno (^{6''}), gemelli del bacino (^{6'}) e quadrato crurale (^{6'''}). Esse ordinariamente nascono con un tronco unico, che subito si divide in tre: altre volte il ramo per il crurale origina separato, e può derivare anche dalla branca per i muscoli crurali posteriori. Il ramo per l'otturatore interno è esilissimo. si porta sul tendine del muscolo a cui è destinato, seguendolo in senso inverso, entra nella cavità del bacino e qui si può osservare diviso in due filamenti, di cui uno si dirama nella porzione sacrale l'altro nella otturatoria.

2.° *Nervo peroneo comune (nervus peronaeus communis) o nervo ischiatico popliteo esterno o piccolo femoro popliteo* (fig. 1488,⁷). — Nasce dal sciatico a livello dei gemelli del bacino e segue il nervo da cui deriva sin dove questo penetra fra il muscolo bifemoro-calcaneo. Da questo punto se ne allontana e continua la sua discesa fra il gemello esterno ed il lungo vasto, giunge dietro il legamento femoro-tibiale laterale, sotto l'aponeurosi gambale, e si termina con due rami: il *peroneo superficiale* o *nervo muscolo cutaneo (n. p. superficialis)* ed il *peroneo profondo o tibiale anteriore (n. p. profundus)*.

Lungo il suo percorso questo nervo abbandona un filamento al bicipite femorale, ed un lungo ramo cutaneo, *branca cutanea peroniera (nervus cutaneus surae anterior)* (fig. 1488,⁸), che origina un po' più sopra dei gastrocnemi, attraversa l'estremità inferiore del lungo vasto, a cui cede dei filetti, e si distribuisce alla pelle della gamba (fig. 1465,¹⁷). Prima di farsi superficiale questa branca emana un piccolo filetto che discende sul foglietto aponeurotico del gemello esterno e si unisce al nervo safeno laterale. Questo ramuscolo, a cui si è dato il nome di *nervo accessorio del safeno laterale* (Chauveau ed Arloing) (fig. 1488,^{11'}), talvolta originasi direttamente dal peroneo comune. Nell'asino e nel mulo ordinariamente manca.

Branche terminali. — Il *nervo peroneo superficiale (nervus peronaeus superficialis)* (fig. 1488,⁹), o *muscolo cutanea* corre, sotto l'aponeurosi gambale, sull'estensore laterale delle falangi, a cui lascia dei filetti e, in

corrispondenza della metà circa della lunghezza della tibia, perfora l'aponeurosi, divenendo sottocutaneo, e scende sopra la faccia anteriore del metatarso e della prima falange, nella cui pelle si distribuisce.

Il *nervo peroneo profondo* o *tibiale anteriore* (*nervus peroneus profundus*) (fig. 1438,⁹) si dirige anteriormente, sotto la testa del perone, fra i capi di origine dei muscoli estensori delle falangi, si porta sulla faccia profonda dell'estensore anteriore, fra l'estensore laterale ed il flessore del metatarso e scende, insieme coll'arteria e colla vena tibiale anteriore, verso il lato esterno di questi vasi, sino all'estremo inferiore della tibia, passando al disotto della briglia tibiale per i muscoli flessore del metatarso ed estensore anteriore delle falangi. Si addossa quindi all'arteria pedidia, sino all'articolazione astragalo-scafoidea. A questo punto si divide in due rami terminali, uno *laterale*, l'altro *mediale*.

Il *ramo laterale* accavalla l'arteria nominata, poi le si pone dinanzi, l'abbandona in corrispondenza del bottone del metacarpo esterno e va a distribuirsi alla pelle della faccia laterale del nodello. Esso però, a livello dell'articolazione astragalo-scafoidea, cede tre ramuscoli collaterali. Di questi, uno si porta al muscolo pedidio; un altro, il più grosso, segue l'arteria tarsea perforante e si distribuisce ai legamenti cubo-scafoideo profondo, scafo-cuneiforme ed astragalo-metatarsiano; il terzo è proprio al legamento cubo-cuneiforme profondo.

Il *ramo mediale* passa avanti l'arteria pedidia, incrociandola, si porta verso l'interno, dietro il muscolo pedidio, raggiunge il solco dorsale fra il metatarso principale e l'accessorio interno, si rende satellite dell'arteria metatarsea dorsale mediale, poi l'abbandona per distribuirsi alla pelle della faccia interna ed anteriore del nodello e della prima falange.

Il peroneo profondo, lungo il suo percorso, dà delle branche collaterali all'estensore anteriore delle falangi ed al tibiale anteriore, principalmente in corrispondenza del terzo prossimale della gamba.

3.° *Branca per i muscoli crurali posteriori* (*ramus muscularis proximalis*) (fig. 1488,¹⁰). — Questa branca, grossa e breve, origina dallo sciatico a livello dei gemelli del bacino, si dirige indietro ed in basso e si divide in parecchi rami destinati alla porzione inferiore del lungo vasto, al semitendinoso, al semimembranoso, ed alcuni filamenti, attraversando lo spessore di questo, si terminano nel grande adduttore della coscia.

4.° *Nervo safeno laterale* (*n. cutaneus surae lateralis*) (fig. 1488,¹¹). — Il safeno laterale nasce dallo sciatico, dieci o quindici centimetri al disopra del punto in cui questo penetra tra i gastrocnemi. S'insinua tra il gemello laterale e la lamina aponeurotica, che lo ricopre sin presso l'origine del tendine di Achille; quivi riceve la branca anastomotica del nervo peroneo comune e, sotto l'aponeurosi gambale, si porta nel cavo del garretto seguendo, con la vena safena esterna, il margine laterale della lamina fibrosa di rinforzo della corda di Achille. Passa poi sul tarso e metatarso, ove si distribuisce raggiungendo, colle sue ultime divisioni, persino la faccia laterale del pastorale.

5.° *Branche per i muscoli della regione gambale posteriore* (*ramus muscularis distalis*) (fig. 1489). — Queste branche originano, o con un tronco unico o separate, dallo sciatico mentre passa fra i gemelli; due piuttosto grosse

e brevi sono destinate ai gemelli (², ^{2'}), un'altra al perforato (⁵), una sottile al soleare, una o due per l'articolazione del ginocchio e per il m. popliteo (³, ⁴); una lunga e profonda, che discende tra il flessore superficiale delle falangi ed il gemello interno e si divide alla sua volta in filamenti che innervano il popliteo (⁴), il perforante (⁶) ed il flessore obliquo delle falangi (⁷).

6.^o *Branche innominate.* — Queste sono dei sottili ramuscoli che lo sciatico, lungo il suo percorso a lato del tendine di Achille, abbandona alla pelle (⁸).

Branche terminali. — *Innervi plantari* (*n. plantaris lateralis et medialis*) (fig. 1489,⁹,¹⁰) penetrano entrambi nell'arcata tarsea, dietro il tendine del flessore profondo delle falangi, unitamente all'arteria tarsea mediale. Verso il terzo superiore del metatarso, divergono ed ognuno si porta, rimanendo avanti all'arteria plantare corrispondente, a lato dei tendini dei muscoli flessori delle falangi, e così vanno distribuendosi inferiormente in modo pressochè analogo a quanto avviene dei palmari degli arti toracici (fig. 1490). È necessario ricordare però che essi non corrono lungo l'interstizio tra i detti tendini, ma a lato del tendine del perforante ed anzi il mediale si trova fra questo tendine ed il sospenditore del nodello; inoltre la branca anastomotica (fig. 1489,¹¹) tra i plantari trovasi più in basso di quella tra i palmari, comincia cioè dal mediale tra il terzo medio e l'inferiore circa dello stinco e si termina al plantare laterale presso il nodello.

Ora dobbiamo far notare che il *n. plantare laterale*, all'altezza dell'articolazione calcaneo-cuboidea, dà una

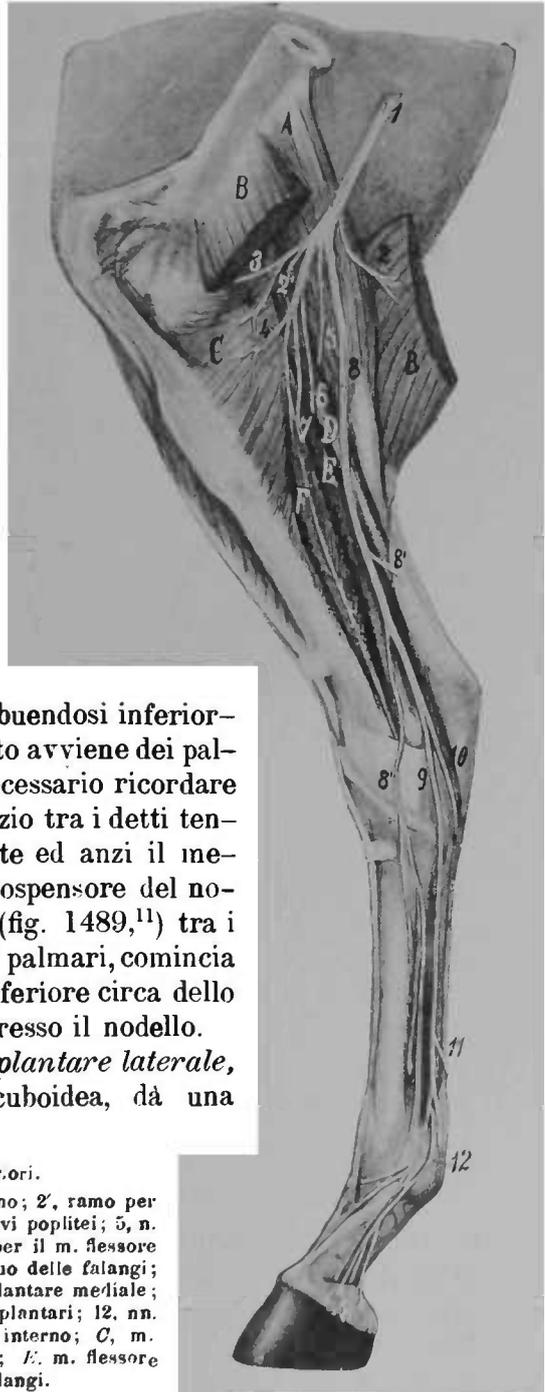


Fig. 1489. — Cavallo. Nervi gambali poster.ori.

1, n. ischiatico; 2, ramo per il muscolo gemello interno; 2', ramo per il m. gemello esterno; 3, ramo articolare; 4, 4, nervi poplitei; 5, n. per il m. flessore superficiale delle falangi; 6, n. per il m. flessore profondo delle falangi; 7, nn. per il m. flessore obliquo delle falangi; 8, n. tibiale posteriore; 8', 8'', rami cutanei; 9, n. plantare mediale; 10, n. plantare laterale; 11, anastomosi tra i due plantari; 12, nn. digitali; A, m. gemello esterno; B, B, m. gemello interno; C, m. popliteo; D, m. flessore superficiale delle falangi; E, m. flessore profondo delle falangi; F, flessore obliquo delle falangi.

grossa branca *tarso-metatarsica* (Bosi) (1), la quale si porta in basso per seguire l'a. metatarsica plantare mediale ed andare, in ultimo, ad esaurirsi

(1) BOSI. « Contributo alla cura dello sparagno ». *Nuovo Ercolani*, 1896.

sotto la pelle della faccia mediale del nodello. A livello dell'articolazione tarso-metatarsica lascia tre rami collaterali: uno cede filamenti all'organo tendinoso elastico del Ruini, poi piega in alto, dà un filetto che penetra nel condotto cubo-scafo-cuneiforme e si distribuisce al legamento cubo-cuneiforme profondo, e scafoido-cuneiforme, ed un altro speciale per quest'ultimo legamento; un altro, dopo aver pure lasciato filuzzi all'organo del Ruini

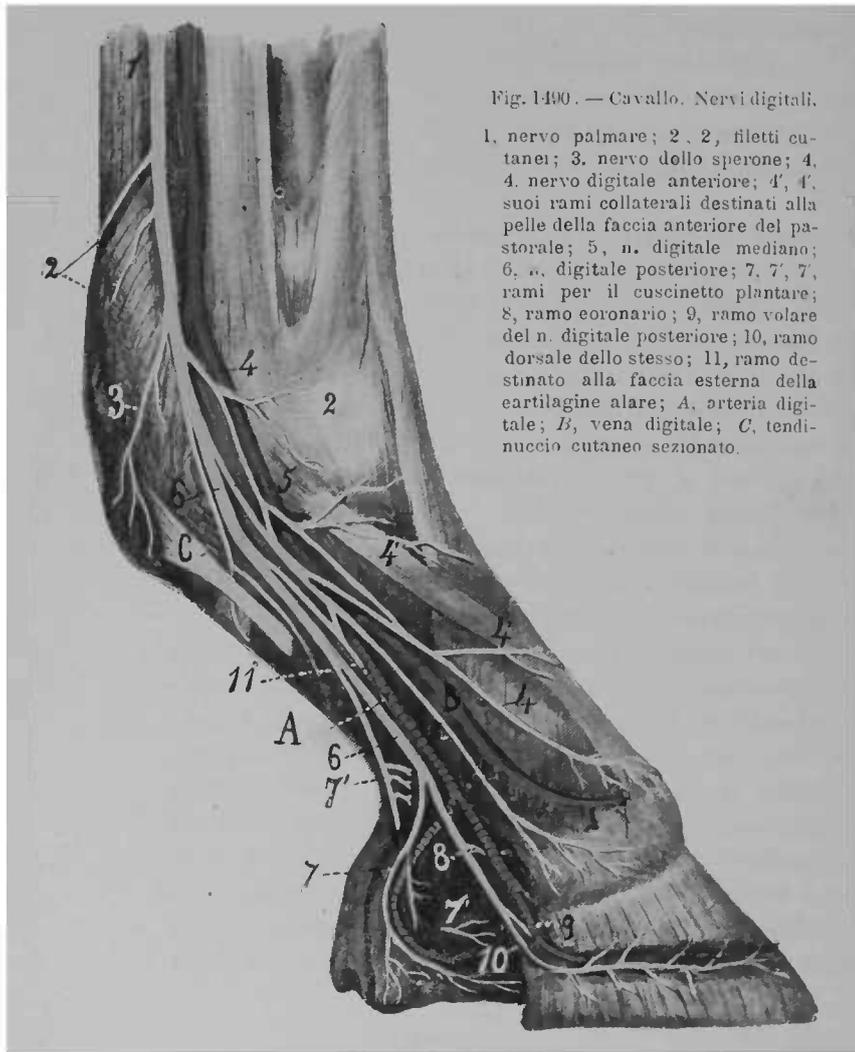


Fig. 1490. — Cavallo. Nervi digitali.

1. nervo palmare; 2, 2, filetti cutanei; 3. nervo dello sperone; 4. 4. nervo digitale anteriore; 4', 4', suoi rami collaterali destinati alla pelle della faccia anteriore del pastoreale; 5. n. digitale mediano; 6. n. digitale posteriore; 7, 7, 7, rami per il cuscinetto plantare; 8, ramo coronario; 9, ramo volare del n. digitale posteriore; 10, ramo dorsale dello stesso; 11, ramo destinato alla faccia esterna della cartilagine alare; A, arteria digitale; B, vena digitale; C, tendinuccio cutaneo sezionato.

ed altri di poco conto, va ad esaurirsi nel legamento intercuneiforme ed in quello calcaneo-cuneiforme ed in quello calcaneo-metatarsico; l'ultimo, dopo aver mandato un'astomosi alla stessa branca tarso-metatarsica da cui deriva, lascia, a sua volta, filuzzi per il detto legamento sospensore della nocca, e segue l'a. metatarsica plantare laterale e finisce alla pelle della faccia esterna del nodello. I due ultimi rami descritti innervano anche i muscoli lombri-coidi (Caradonna) (1).

(1) Loc. cit. Ricerche sulla costituzione del plesso lombo-sacro, ecc. ».

Riassunto dello sciatico o grande femoro-popliteo.

BRANCHE COLLATERALI

- | | |
|---|--|
| 1.ª Branche della regione pelvi crurale profonda | ramo per il muscolo otturatore interno.
» » » quadrato crurale.
rami per i muscoli gemelli delle pelvi.
Branche collaterali. { filetto per il m. bicipite femorale.
} branca cutanea peroniera per la pelle della gamba.
}
}
} nervo peroneo superficiale per la pelle della faccia anteriore del metatarso e della 1.ª falange } ramo per il muscolo estensore laterale delle falangi. |
| 2.ª Nervo peroneo comune o sciatico popliteo esterno o piccolo femoro-popliteo. | Branche terminali { filetti all'estensore anteriore delle falangi.
} filetti al flessore del metatarso.
}
}
} nervo tibiale anteriore o peroneo profondo. } ramo laterale per la pelle della faccia laterale del nodello. } filetto per il muscolo pedidio.
} filetto satellite dell'a. tarsea perforante, per i legamenti cubo-scafoideo profondo, scafo-cuneiforme ed astragalo-metarsiano.
} filetto per il legam. cubo-cuneiforme profondo.
}
} ramo mediale per la pelle della faccia interna ed anteriore del nodello e 1.ª falange. |
| 3.ª Branca per i muscoli crurali posteriori (r. muscularis proximalis) | ramo per il lungo vasto (prop. al bicipite femorale).
" " semitendinoso.
" " semimembranoso.
filetti per il grande adduttore della coscia. |
| 4.ª Nervo safeno laterale (n. cutaneus surae medialis). | per le regioni del tarso, del metatarso e delle falangi. |
| 5.ª Branche per i muscoli della regione gambale posteriore (n. muscularis distalis) | Tronco comune { ramo per i gastrocnemi.
} " il perforato.
} " il soleare.
} rami per il popliteo, perforante e flessore obliquo delle falangi. |
| 6.ª Branche innominate per la pelle della regione gambale posteriore. | |

BRANCHE TERMINALI

- | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------|
| 1.ª Nervo plantare laterale | ramo collaterale { | branca tarso metatarsica { | } rami terminali { | } id. palmari. |
| 2.ª Nervo plantare mediale. | | | | |

Differenze.**Bue, pecora, capra.**

Lo sciatico nel bue appare sviluppatissimo e, subito dopo la confluenza delle sue radici, può misurare fino a quattro centimetri di larghezza.

Il *nervo peroneo comune* o *sciatico popliteo esterno* si origina più in basso di quello degli equini, sotto la fossa digitale; fornisce di più un ramo cutaneo, che scorre sotto l'aponeurosi gambale, tra il muscolo estensore laterale e flessore laterale, e va poi a finire alla pelle della faccia laterale della gamba e del tarso, dopo aver lasciato un ramo ana-

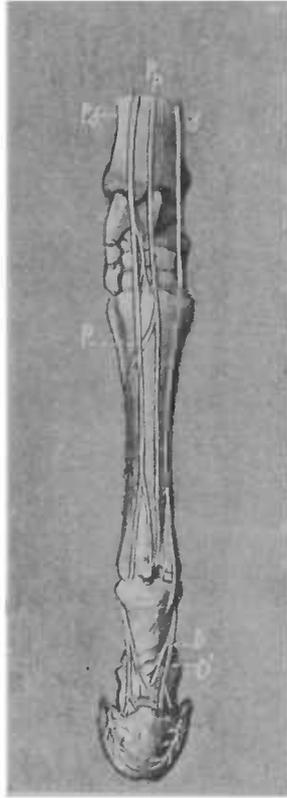


Fig. 1491.

Fig. 1491. — *Cavallo*. Nervi della faccia dorsale del piede (Figura schematica).

s, safeno interno; *Pp*, peroneo profondo; *P*, ramo per il muscolo pedidio; *Ps*, peroneo superficiale; *D*, *D'*, digitale anteriore e mediano.

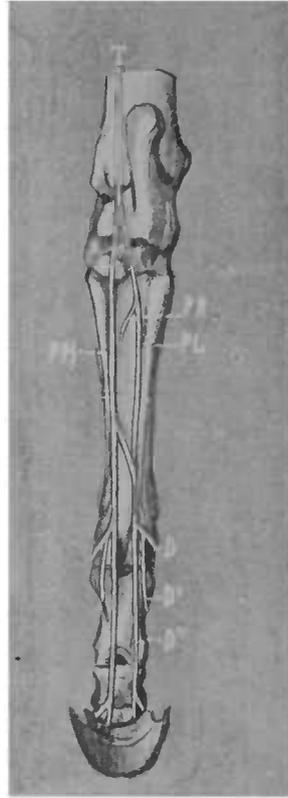


Fig. 1492.

Fig. 1492. — *Cavallo*. Nervi della faccia plantare del piede (Figura schematica).

T, tibiale posteriore; *PL*, plantare laterale; *PM*, n. plantare mediale; *PR*, plantare profondo; *D*, *D'*, *D''*, digitale anteriore, mediano e posteriore.

stomatico al plantare laterale, *safeno laterale* (fig. 1494, *S'*), un altro che da Chaveau Arloing e Lesbre è considerato omologo al nervo accessorio del safeno laterale e che si distribuisce alla pelle del cavo del garretto; quest'ultimo però non sempre esiste. Vi è da notare ancora che la branca cutanea peroniera, molto esile, non sempre vien data dal peroneo comune, ma spesso origina direttamente dallo sciatico al disotto del punto di partenza del predetto nervo.

Il *nervo peroneo superficiale* (fig. 1493, *Ps*), è molto grosso e finisce col dare il *nervo digitale dorsale laterale del terzo* (*DLd*) ed il *digitale dorsale mediale del quarto dito* (*DMd'*) e *laterale* del medesimo (*DLd'*).

Il *nervo peroneo profondo* (*PP*) segue l'arteria tibiale anteriore e poi la porzione metatarsale della stessa arteria e, giunto presso lo spazio interdigitale, si fonde col nervo dorsale laterale del terzo e mediale del quarto. Appena sotto il tarso, lascia un ramo per il muscolo pedidio (*P*).

La *branca per i muscoli crurali posteriori* (*ramus muscularis proximalis*) è, relativamente a quella degli equini, sviluppatissima, e lo stesso dicasi per quella dei muscoli gambali posteriori (*ramus muscularis distalis*).

Il *nervo plantare laterale* (fig. 1494, *PL*) passa sotto il legamento calcaneo-metatarso

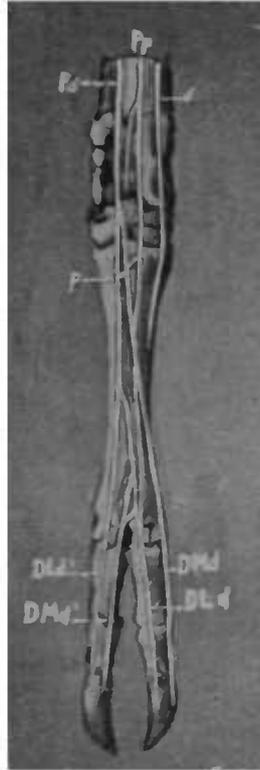


Fig. 1493.

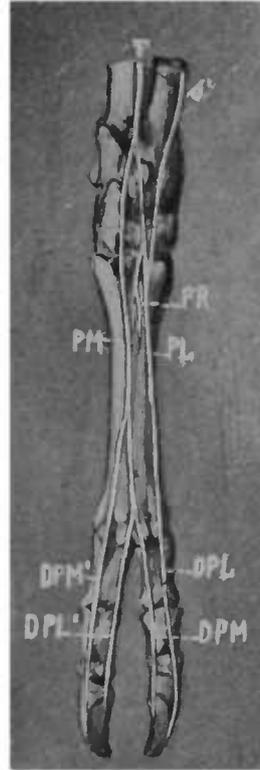


Fig. 1494.

Fig. 1493. — *Bue*. Nervi della faccia dorsale del piede (Figura schematica).

s, n. safeno mediale; *Pp*, n. peroneo profondo; *Ps*, n. peroneo superficiale; *P*, n. per il muscolo pedidio; *DMd*, n. digitale dorsale mediale del III dito; *DLd*, n. digitale dorsale laterale del III dito; *DMd'*, n. digitale mediale del IV dito; *DLd'*, n. digitale dorsale laterale del IV dito.

Fig. 1494. — *Bue*. Nervi della faccia plantare del piede (Figura schematica).

T, n. tibiale posteriore; *s'*, n. safeno laterale; *PR*, n. plantare profondo; *PM*, n. plantare mediale; *PL*, n. plantare laterale; *DPL*, n. digitale laterale plantare del IV dito; *DPM*, n. digitale plantare mediale del IV dito; *DPL'*, n. digitale plantare laterale del III dito; *DPM'*, n. digitale plantare mediale del III dito.

posteriore, viene ingrossato da una branca del safeno laterale, cede un ramo al legamento sospensore della nocca (*PR*) e va in ultimo a fornire il nervo digitale *plantare laterale del quarto dito* (*DPL*).

Il *nervo plantare mediale* (fig. 1494, *PM*) scorre dietro la guaina tarsale, poi tra il tendine del perforante ed il legamento sospensore del nodello, e, verso il terzo inferiore

del metatarso, si termina con due rami: uno è il *nervo digitale plantare mediale del terzo dito (DPM)* l'altro, dividendosi a sua volta, forma i *nervi digitale plantare mediale del quarto (DPM) e laterale del terzo (DPL)*.

Vi è da notare che manca tra i plantari quell'anastomosi che abbiamo vista tra i palmari.

Maiale.

Nel *maiale* lo sciatico non si presenta appiattito, ma assume quasi l'aspetto di un grosso cordone e presenta poche differenze dai ruminanti.

Il *nervo peroneo superficiale* (fig. 1495, *Ps*) giunge al metatarso e qui si divide in tre rami, di cui il *mediale* volge all'interno, si unisce con un ramo del safeno mediale e dà

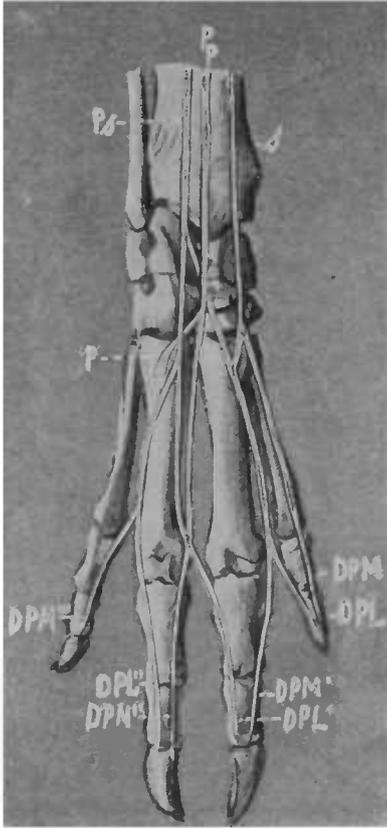


Fig. 1495.

Fig. 1495. — *Maiale*. Nervi della faccia dorsale del piede (Figura schematica).

Pp, n. peroneo profondo; *s*, n. safeno mediale; *Ps*, n. peroneo superficiale; *P*, n. del muscolo pedio; *DPM*, n. digitale dorsale mediale del II dito; *DPL*, n. digitale dorsale laterale del II dito; *DPM'*, n. digitale dorsale mediale del III dito; *DPL'*, n. digitale dorsale laterale del III dito; *DPM''*, n. digitale dorsale mediale del IV dito; *DPL''*, n. digitale dorsale laterale del IV dito; *DPM'''*, n. digitale dorsale mediale del V dito.

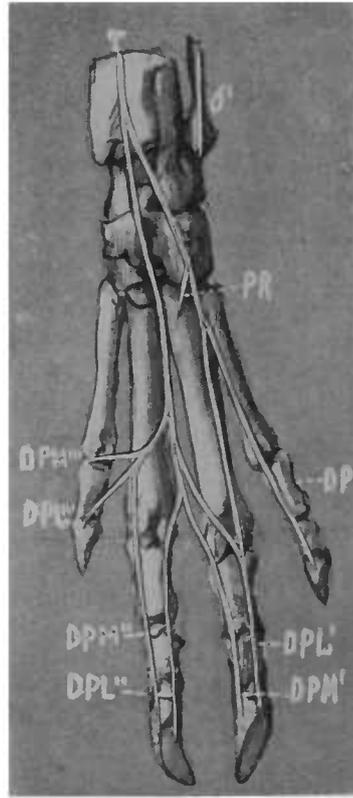


Fig. 1496.

Fig. 1496. — *Maiale*. Nervi della faccia plantare del piede (Figura schematica).

T, n. tibiale posteriore; *s*, n. safeno esterno; *PR*, n. plantare profondo; *DP*, n. digitale plantare del V dito; *DPL*, n. digitale plantare laterale del IV dito; *DPM'*, n. digitale plantare mediale del III dito; *DPL''*, n. digitale plantare laterale del III dito; *DPM''*, n. digitale plantare mediale del III dito; *DPM'''*, *DPL'''*, nn. digitali plantari del II dito.

luogo al *nervo digitale dorsale laterale del secondo dito (DPL)* ed al *mediale del terzo dito (DPM)*, il mediano va a formare i *nervi dorsale laterale del terzo (DPL)* e *mediale*

del quarto (DPM''), unendosi col peroneo profondo; il *laterale* va a costituire il *n. dorsale laterale del quarto dito* (DPL'') ed il *n. dorsale mediale del quinto dito* (PDM''').

Il *nervo plantare laterale* (fig. 1496), è poco sviluppato e forma il *nervo digitale plantare del quinto* (DP) e contribuisce a costituire il *digitale plantare laterale del quarto dito* (DPL') e cede un ramo per i muscoli interossei (PR).

Il *plantare mediale* (fig. 1496), molto grosso, giunto nel terzo inferiore del metatarso, si divide in tre rami: uno laterale, l'altro mediano e l'ultimo mediale. Il laterale forma, come si è detto, il *nervo digitale plantare laterale del quarto dito* (DPL'); il mediano si biforca subito per dar luogo ai *digitali plantari mediale del quarto* (DPM') e *laterale del terzo* (DPL''), l'ultimo forma il *digitale plantare mediale del terzo dito* (DPM''), ed i *digitali plantari del quinto dito* (DPM''' , DPL''').

Cane e gatto.

Nel *cane* e nel *gatto* lo sciatico è formato dalle tre ultime paia lombari e dal primo sacrale. Il peroneo comune passa sotto il muscolo lungo peroneo, poi nell'interstizio

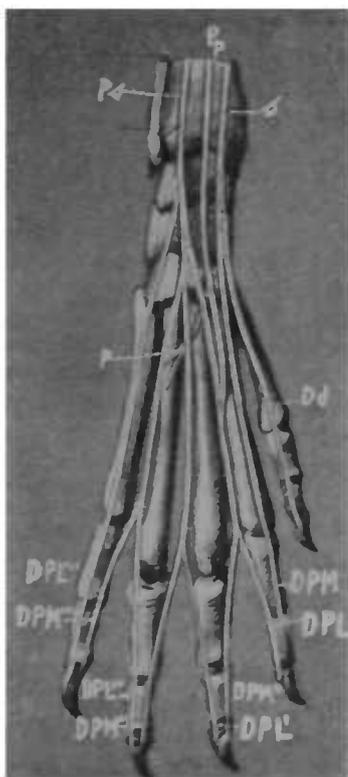


Fig. 1497.

Fig. 1497. — *Cane*. Nervi della faccia dorsale del piede (Figura schematica).

Ps , n. peroneo superficiale; Pp , n. peroneo profondo; s , n. safeno mediale; P , n. per il muscolo pedidio; Dd , n. digitale dorsale del I dito; DPM , n. digitale dorsale mediale del II dito; DPL , n. digitale dorsale laterale del II dito; DPM' , n. digitale dorsale mediale del III dito; DPL' , n. digitale dorsale laterale del III dito; DPM'' , n. digitale dorsale mediale del IV dito; DPL'' , n. digitale dorsale laterale del IV dito; DPM''' , n. digitale dorsale mediale del V dito; DPL''' , n. digitale dorsale laterale del V dito.

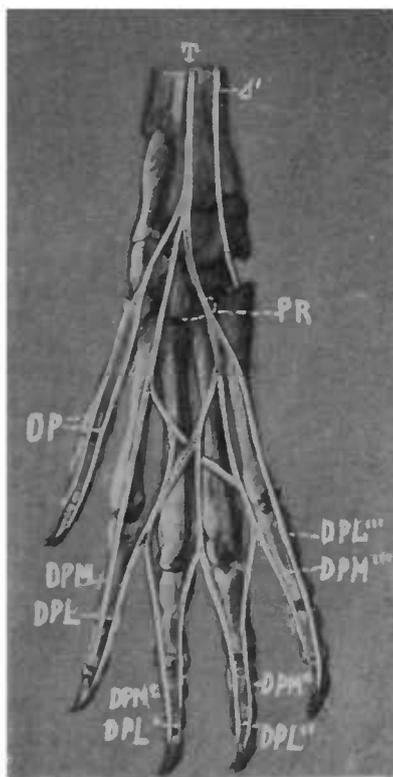


Fig. 1498.

Fig. 1498. — *Cane*. Nervi della faccia plantare del piede (Figura schematica).

T , n. tibiale posteriore; s , r. safeno laterale; PR , n. plantare profondo; DP , nn. digitali plantari del I dito; DPM , n. digitale plantare mediale del II dito; DPL , n. digitale plantare laterale del II dito; DPM' , n. digitale plantare mediale del III dito; DPL' , n. digitale plantare laterale del III dito; DPM'' , n. digitale plantare mediale del IV dito; DPL'' , n. digitale plantare laterale del IV dito; DPM''' , n. digitale plantare mediale del V dito; DPL''' , n. digitale plantare laterale del V dito.

compreso tra questo e l'estensore comune delle dita, e si divide, come negli altri animali nel nervo peroneo superficiale e profondo.

Il nervo peroneo superficiale (fig. 1497, *Ps*) scorre sotto il lungo peroneo e si fa poi sottocutaneo verso il terzo inferiore della tibia, passa in avanti del tarso e si termina con tre rami in corrispondenza del terzo superiore del metatarso, dopo aver emanato un esile filetto per la formazione del nervo *digitale dorsale laterale del 5.º dito* (*DFL''*). Ognuna delle branche terminali si porta in basso scorrendo in uno spazio intermetatarseo, e, presso la prima falange, si biforea per formare i nervi digitali dorsali delle dita tra cui è interposta. La *branca laterale* forma il nervo *digitale dorsale mediale del 5.º dito* (*DPM''*) ed il *digitale dorsale laterale del 4.º* (*DPL''*); la *mediana* dà luogo al *digitale dorsale mediale del 4.º* (*DPM''*) e *laterale del 3.º* (*DPL'*); la *mediale* costituisce, unita col peroneo profondo, il *nervo digitale dorsale laterale del 2.º dito* (*DPL*) e *mediale del terzo* (*DPM*).

Il *nervo peroneo profondo* (fig. 1497, *Pp*) scende coll'arteria tibiale anteriore lungo la faccia laterale della tibia, e, giunto al tarso, abbandona un ramo per il muscolo pedidio (*P*) e parti situate in avanti di detta ragione, indi si continua tra il 2.º e 3.º metatarso per poi anastomizzarsi, come già avanti abbiamo accennato, con la branca mediale terminale del peroneo superficiale.

Lo sciatico, dopo aver dato il peroneo comune, continua il suo tragitto nella regione della coscia sotto il nome di *sciatico popliteo mediale*, perchè esso terminerebbe, secondo alcuni, con i due sciatico-poplitei, a somiglianza di quello dell'uomo. Questo *sciatico popliteo-mediale* nella regione della tibia prende il nome di *tibiale posteriore* (fig. 1497, *T*), dal quale poi traggono origine i due nervi plantari.

Il *nervo plantare laterale* (fig. 1498), scorre fra i tendini flessori delle dita, lascia un filetto che costituisce il *digitale plantare laterale del 5.º dito* (*DPL''*), passa al di fuori del flessore, abbandona dei rami per i muscoli vicini e si termina con tre rami. Ognuno di questi passa per uno spazio intermetatarseo e poi si biforea presso l'estremità inferiore dei metatarsei stessi per formare i digitali plantari delle dita corrispondenti.

Il *nervo plantare mediale* scorre al lato mediale del tendine del flessore superficiale delle falangi; giunto verso la metà del metatarso abbandona un rametto che forma il *digitale plantare mediale del 2.º dito* (*DPM*), passa sotto il tendine del detto flessore e si termina con tre rami che si portano negli spazi intermetatarsei, e, anastomizzandosi con i rami del plantare laterale, concorrono a formare i digitali plantari.

Devesi aggiungere ancora che il tibiale posteriore, prima di terminarsi nei due plantari, lascia un ramuscolo che va a formare il *nervo digitale plantare del primo dito* (*DP*).

4. *Nervo pudendo (nervus pudendus)* (figg. 1485,¹²; 1486,⁶). — Questo nervo si origina dalla terza branca sacrale e dalla quarta. Si porta in basso ed all'indietro, dapprima nello spessore del legamento sacro-sciatico, poi alla faccia mediale di questo, sotto il muscolo ischio-anoale ed arriva all'arcata ischiatica. Contorna quest'arcata, unitamente all'arteria pudenda interna, passa, nel maschio, tra le due radici del corpo cavernoso, restando a fianco di quello dell'altro lato e scorre sul margine dorsale del pene, dove prende il nome di *nervo dorsale del pene (nervus dorsalis penis)* (fig. 1486,^{6,6}). Quest'ultimo, con cammino leggermente flessuoso, si porta in avanti, con l'arteria e tra il plesso venoso, e va a distribuirsi al glande ed al prepuzio, dopo aver lasciato qua e là dei rami destinati al corpo cavernoso ed all'uretra.

Nella femmina si distribuisce alla vulva ed al clitoride.

Il nervo pudendo, nella cavità del bacino, abbandona dei piccoli rami per il retto (*nervus haemorrhoidalis medius*), per i muscoli ischio-anoale ed ischio-coccigeo, e per la pelle dell'ano e del perineo (*nervi perinei*).

5. *Nervo anoale od emorroidale posteriore (nervus haemoroidalis caudalis)* (fig. 1485,¹³; 1486,⁷). — Origina dalla quarta branca ventrale sacrale

a cui si aggiunge un ramo proveniente dalla quinta, così formato si volge indietro verso l'ano, alla cui pelle e sfintere si distribuisce, oltre che all'ultima porzione del retto ed all'elevatore dell'ano: nella femmina si porta alle labbra della vulva. Dalla quinta branca sacrale prendono ancora origine rami destinati al retto, al muscolo ischio-coccigeo e due filamenti esilisimi, i quali concorrono alla formazione dei cordoni nervosi coccigei.

Branche ventrali dei nervi coccigei.

Le branche ventrali dei nervi coccigei sono in numero da 5 a 6, passano fra i muscoli intertrasversali e sacro-coccigei inferiori, si dirigono immediatamente all'indietro anastomizzandosi l'un l'altro ed il primo coll'ultimo sacrale. Si ha pertanto la formazione, per ciascun lato, di un cordone nervoso il quale, insieme coll'arteria coccigea inferiore, arriva sino all'estremità della coda, cedendo nel suo cammino rami collaterali ai muscoli tra cui passa ed ai tegumenti vicini.

CAPITOLO III.

Sistema nervoso del gran simpatico.

Il *sistema nervoso del gran simpatico*, detto anche *sistema nervoso della vita vegetativa*, *nervo trisplancnico*, *sistema nervoso ganglionare*, è rappresentato da due lunghi cordoni, uno destro, l'altro sinistro, situati ventralmente ed ai lati della colonna vertebrale, ed estesi dalla base del cranio all'ultimo foro sottomacrale.

Questi cordoni presentano di tanto in tanto dei piccoli rigonfiamenti, detti *gangli*, che fanno loro assumere l'aspetto di una catena a rosario; il tratto che riunisce due gangli vien chiamato *cordone intermediario*.

Gangli simpatici. — I gangli della catena simpatica vengono indicati colla denominazione di *centrali*, in opposizione a quelli che si trovano lungo il decorso dei nervi e che vengono detti *periferici*; sono piccoli, di un colorito grigio-rossastro, e di una notevole consistenza. Ciascuno di essi di solito corrisponde ad un corpo vertebrale, cosicchè il loro numero dovrebbe essere uguale a quello delle vertebre; nella regione cervicale però hanno subito una notevole riduzione numerica, così che invece di sette se ne trovano due soltanto, i quali in compenso hanno dimensioni molto maggiori degli altri. In quanto alla forma sono ordinariamente ellissoidali, tuttavia possono presentarsi anche arrotondati, triangolari, piramidali, semilunari, ecc., a contorni regolari oppure biforcati ad una sola od a tutte e due le estremità.

Relazioni del gran simpatico col sistema nervoso cerebro-spinale. — Il gran simpatico non rappresenta, come erroneamente si è ammesso da qualche anatomico, un sistema a sè completamente indipendente, ma si trova strettamente unito al sistema nervoso cerebro-spinale mediante una grande quantità di rami, detti *radici*, *rami comunicanti*, *rami afferenti del gran simpatico*.

Questi, assai variabili per il loro numero, volume, direzione e lunghezza, originano dai nervi rachidiani, subito dopo la loro uscita dai fori di coniugazione, e si terminano nei gangli simpatici prossimiori. Soltanto i gangli cervicali ricevono anche delle fibre dai nervi-cranici, come vedremo fra poco.

I *rami comunicanti* risultano formati da due specie di fibre e cioè: da fibre mieliniche che vanno dal midollo spinale ai gangli simpatici, e fibre di Remak, che da questi si portano al midollo.

Branche efferenti. — I gangli simpatici emettono numerosi rami detti *efferenti* o *periferici*, i quali costituiscono la parte periferica del sistema simpatico. Essi hanno un volume molto variabile, un colorito talvolta bianco come il nervo splancnico, il più delle volte grigiastro. Questa varietà di colore dipende dalla prevalenza delle fibre mieliniche su quelle di Remak o viceversa.

Le branche efferenti si dirigono in tutti i sensi, si intrecciano, si anastomizzano fra di loro, dando luogo a numerosi plessi e si distribuiscono alla fine ai visceri, alle pareti dei vasi, alle ghiandole ed ai muscoli lisci di tutto il corpo.

Plessi periferici. — I plessi che vengono formati dalle branche efferenti del simpatico vengono distinti in *superficiali* e *profondi*; i primi si trovano attorno agli organi ai quali sono destinati, ed i nervi che li costituiscono sono ordinariamente di dimensioni relativamente cospicue, cosichè il loro studio riesce di solito facile: i secondi invece si trovano situati nello spessore stesso degli organi, inoltre sono formati da filamenti nervosi esilissimi, onde per poterli vedere è necessario ricorrere al microscopio. Tanto gli uni che gli altri presentano numerosi gangli i quali vengono detti *periferici* in contrapposto ai centrali di cui già abbiamo detto.

Costituzione anatomica. — Per quanto riguarda la costituzione, il gran simpatico risulta formato da fibre che per la loro funzione vengono distinte in *motrici*, *sensitive* e *d'associazione* (fig. 1500).

Le *fibre motrici* possono originarsi o dall'asse cerebro-spinale o dai gangli simpatici. Le prime sono costituite dai prolungamenti cilindrici di cellule delle corna anteriori del midollo, i quali, per le radici ventrali (eccezionalmente per le dorsali) vanno ad un ganglio simpatico centrale o periferico, attorno ai cui elementi si esauriscono. Quelle destinate ai gangli centrali possono portarsi al ganglio corrispondente oppure ad uno situato più in avanti o più in dietro; quelle destinate ai gangli periferici possono entrare anche in rapporto coi centrali mediante le loro collaterali.

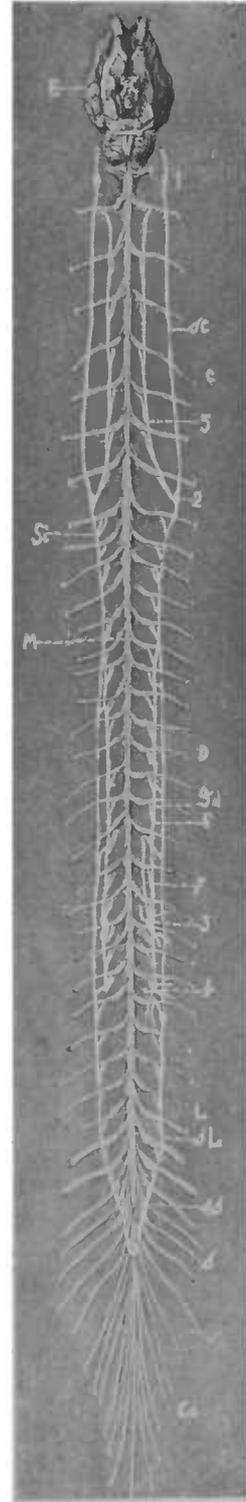
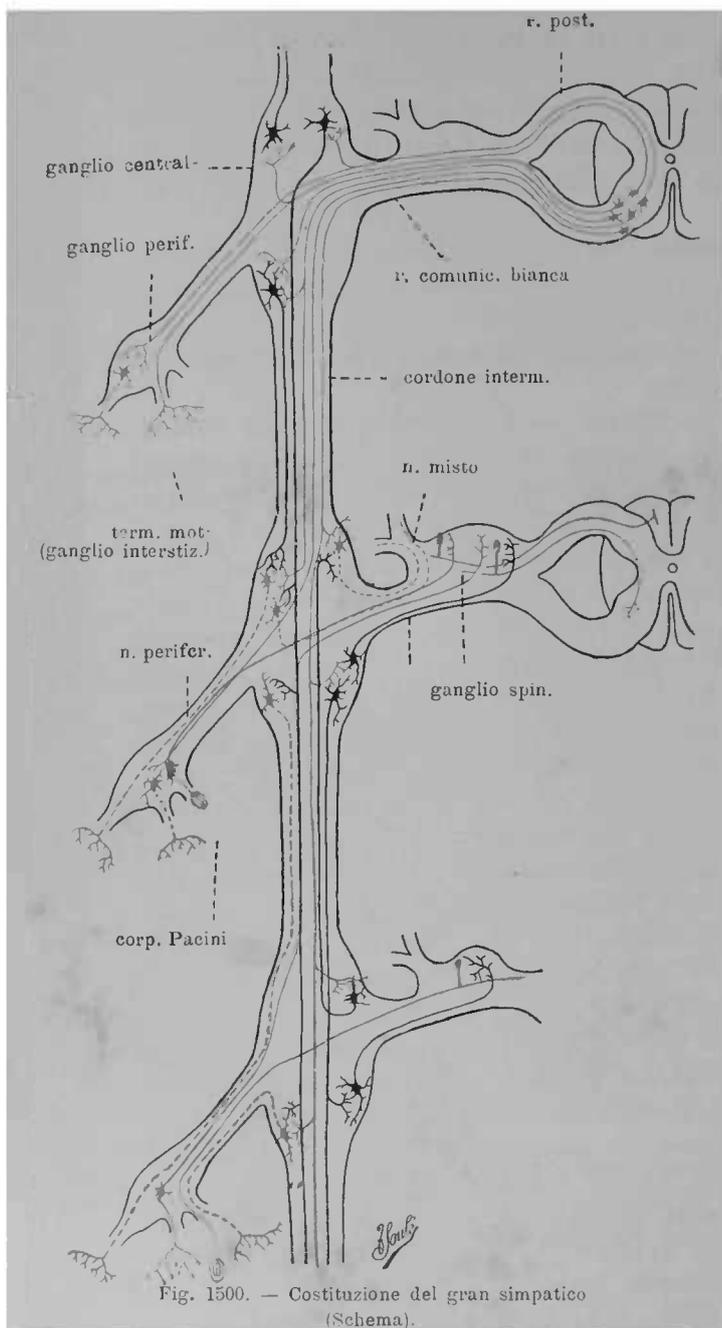


Fig. 1499. — Sistema nervoso cerebro-spinale e gran simpatico di cavallo.

E, encefalo; M, midollo spinale; Si, simpatico; c, regione cervicale; d, dorsale; L, lombare; s, sacrale; co, cocciacea; sc, tratto cervicale del simpatico; Sl, simpatico dorsale; sL, simpatico lombare; ss, simpatico sacrale; 1, ganglio cervicale superiore; 2, ganglio cervicale inferiore; 3, ganglio semilunare; 4, ganglio piccolo celiaco; 5, ramo vertebrale del simpatico; 6, n. grande splancnico; 7, n. piccolo splancnico.

Le fibre motrici di origine simpatica nascono da un ganglio simpatico



Le fibre cerebro-spinali centrifughe sono rappresentate con linee rosse piene, le fibre simpatiche motrici o secretorie in rosso punteggiato, le fibre centripete in azzurro e le fibre commessurali o d'associazione in nero.

Al piano superiore la terminazione motrice del neurone midollare si suppone avvenire a contatto di un neurone simpatico di un ganglio interstiziale; al piano di mezzo la fibra sensitiva che fa seguito al corpuscolo di Pacini ha il suo corpo cellulare nel ganglio periferico o vertebrale, il che risponde all'ipotesi di Dogiel; al piano inferiore, la fibra analoga corrisponde all'ipotesi di Kölliker.

centrale e si portano o ad un nervo spinale, oppure ad un nervo simpatico.

le prime sono destinate alle pareti dei vasi, alle ghiandole sudoripare, ai muscoli erettori dei peli; le seconde si portano ai visceri distribuendosi alle fibre muscolari lisce ed alle ghiandole.

Le *fibre sensitive* hanno la loro terminazione in organi speciali annessi ai visceri o fra le cellule epiteliali; in quanto alla provenienza, secondo il Dogiel, il neurone d'origine si troverebbe in un ganglio simpatico periferico, secondo il Kolliker invece avrebbe la sua sede in un ganglio spinale così che il simpatico non avrebbe fibre sensitive proprie.

Fibre d'associazione sono quelle destinate a collegare fra di loro i diversi gangli e forse i gangli simpatici cogli intervertebrali (A. Soulié).

Metodo di studio. — Per comodità di studio, divideremo anche noi, come tutti i trattatisti, il gran simpatico in cinque parti, ciascuna delle quali prende la denominazione dalla regione a cui corrisponde e cioè: 1.° porzione cefalica: 2.° cervicale; 3.° dorsale: 4.° lombare: 5.° sacrale. Per ciascuna regione esamineremo: 1.° il cordone simpatico con i gangli; 2.° i rami comunicanti: 3.° i rami efferenti.

§ I. — Porzione cefalica del gran simpatico.

Questa porzione, la quale non è da tutti ammessa come facente parte del gran simpatico, considerandola molti come annessa al 5.° paio craniano, risulta formata di quattro gangli e cioè: del g. *oftalmico*, dello *sfenopalatino*, dell'*otico* e del *sottomascellare*. Alcuni vi aggiungono anche il ganglio *naso-palatino* o di *Jacobson*. Quest'ultimo è assai piccolo ed è posto nella parte antero-inferiore delle fosse nasali. Gli altri sono stati descritti a pag. 190 come appendice al quinto paio.

§ II. — Parte cervicale della catena simpatica o simpatico cervicale.

La porzione cervicale del gran simpatico consta di un cordone intermedio, che unisce fra di loro due gangli, distinti in *superiore* ed *inferiore*.

1. *Cordone intermedio.* — Il cordone intermedio (fig. 1499,^{sc}) altrimenti detto *simpatico del collo*, si diparte dall'estremo caudale del ganglio cervicale anteriore, si accolla al nervo pneumogastrico, da cui si distingue facilmente perchè molto più sottile e di un colorito grigio-giallastro, e con esso cammina, senza dar mai nè ricevere rami, sino all'entrata del petto. Quivi abbandona il vago per terminarsi nel ganglio cervicale posteriore (figg. 1456,²; 1502,¹). Lungo il suo percorso esso trovasi vicino ed accollato al nervo depressore di Cyon, a cui invia qualche fibra.

2. *Ganglio cervicale superiore o craniale od anteriore o gutturale, (ganglion cervicale craniale).* — Questo ganglio (figg. 1454,^a; 1501,^a), foggiate a fuso, è lungo da 20 a 30 mm.: spesso da 3 a 8 mm. e trovasi in una ripiegatura della tasca gutturale, sul tragitto della carotide interna, in avanti

dell'ala dell'atlante. Esso è in rapporto col muscolo grande retto anteriore della testa, in avanti con la sunnominata arteria, e con i nervi glosso-faringeo, pneumogastrico, spinale, ipoglosso e con la branca inferiore del primo paio cervicale (fig. 1501,^G).

Rami comunicanti. — I rami comunicanti sono degli esili filetti provenienti da tutti i nervi or ora indicati, i quali formano attorno al ganglio il così detto *plesso gutturale*.

Branche efferenti. — Queste si possono distinguere in tre gruppi: superiori, inferiori ed anteriori.

I. *Le branche superiori o rami carotidei superiori* (fig. 1501,^E), sono ordinariamente in numero di due. Originano dall'estremo superiore del

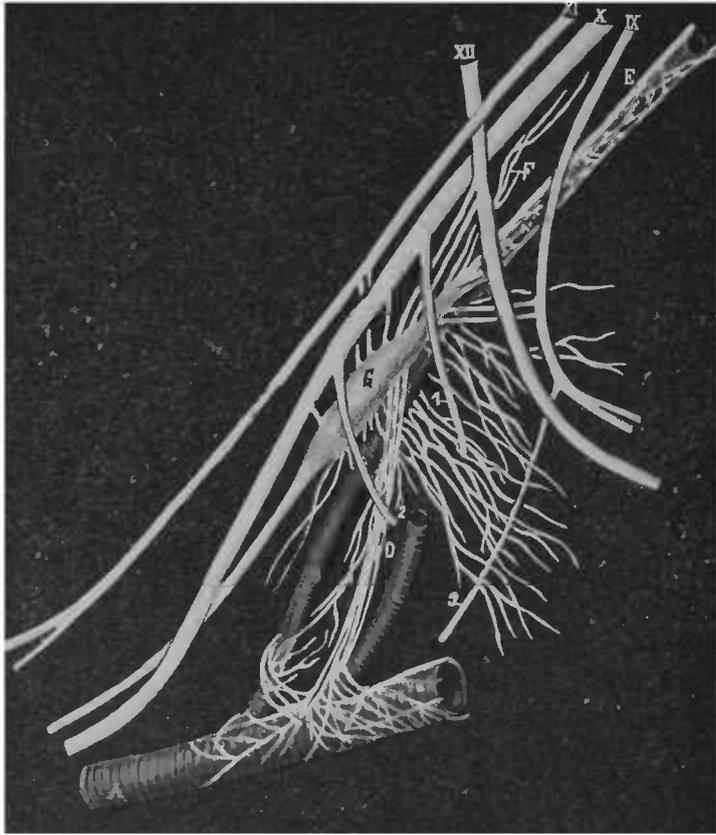


Fig. 1501. — Cavallo. Ganglio cervicale craniale e plesso gutturale.

IX, X, XI, XII, corrispondenti paia dei nervi cranici; 1, ramo faringeo del X; 2, nervo laringeo superiore; 3, ramo carotideo del IX; A, carotide primitiva; B, carotide interna; C, arteria occipitale; D, rami carotidei inferiori; E, rami carotidei superiori; F, rami gutturali; G, ganglio cervicale anteriore.

ganglio e corrono insieme con l'arteria carotide interna, il più grande in avanti, il più piccolo posteriormente e, anastomizzandosi molte volte fra di loro, raggiungono il seno cavernoso, dove danno luogo, con ramuscoli provenienti dai nervi encefalici vicini, al *plesso cavernoso*. Da questo plesso partono parecchi filetti, i più importanti dei quali sono i seguenti:

a) Un filetto che va ad unirsi al nervo grande petroso superficiale per costituire, come altrove abbiamo detto, il nervo *vidiano* che va al ganglio di Meckel; *b)* un esile ramuscolo destinato al ganglio oftalmico; *c)* alcuni filetti per il ganglio di *Gasser*; *d)* alcuni ramuscoli che vanno ad unirsi ai tre nervi motori dell'occhio: oculo-motore comune, oculo-motore esterno e patetico; *e)* filamenti che si riuniscono ad altri analoghi del lato opposto sull'anastomosi trasversa delle due carotidi interne nel seno cavernoso; *b)* due o più filuzzi per la tenda cerebellare (fig. 1441,^s) (Mobilio).

II. *Le branche inferiori o rami carotidei inferiori* (fig. 1501,^d) sorgono dall'estremo posteriore del ganglio o con un fascio unico oppure già separate ed anastomizzate fra loro mediante alcuni filetti. Scendono sulla carotide e, dove essa si divide sulle sue tre branche terminali, insieme con filamenti del glosso-faringeo e del pneumogastrico, danno luogo al *plesso carotideo*. Da questo plesso poi partono dei rami che circondano la carotide esterna e vanno a distribuirsi alle ghiandole salivari e, come nell'uomo, al ganglio otico con uno dei ramuscoli.

III. *Le branche anteriori o rami gutturali e faringei* (fig. 1501) assai sottili, si originano dal lato anteriore del ganglio ed anche dal fascio carotideo inferiore e si portano, alcuni nella tasca gutturale, altri raggiungono la parete superiore della cavità faringea e, anastomizzandosi con rami forniti dal pneumogastrico e dal glosso faringeo, formano il *plesso faringeo*.

Ganglio cervicale inferiore o caudale o posteriore (ganglion cervicale caudale). — Questo ganglio (fig. 1502,^g) si trova al lato mediale dell'estremità superiore della 1.^a costa, presso l'arteria e vena vertebrale, ed in attinenza ancora il destro direttamente con la trachea, il sinistro coll'esofago. Ha una forma generalmente stellata, però può presentarsi lenticolare, ovoidale; talvolta è doppio ed allora il posteriore rappresenta il ganglio cervicale posteriore ordinario, quello posto un po' più in avanti rappresenta il ganglio cervicale mediano dell'uomo.

Il ganglio cervicale caudale anteriormente riceve il cordone intermedio, posteriormente si continua colla porzione dorsale.

Rami comunicanti. — I rami comunicanti sono dati: *a)* dal *nervo vertebrale* (fig. 1502) il quale è un cospicuo ramo che corre nei fori di coniugazione satellite dell'arteria vertebrale; è costituito da filetti provenienti dalle paia cervicali, ad eccezione del primo e dell'ottavo; *b)* da un ramo dell'ottavo paio cervicale; *c)* da alcuni filetti che provengono dal vago; *d)* da un filetto proveniente dal nervo diaframmatico (Barpi); *e)* noi abbiamo visto che vi arrivano anche rami del 6-7 p. c. 1-2 p. d.

Branche efferenti. — Le branche efferenti provengono dalla parte inferiore e posteriore del ganglio e sono: *a)* alcuni ramuscoli esilissimi destinati ai vasi vicini ed al mediastino anteriore; *b)* due o tre rami, *nervi cardiaci* (fig. 1502), i quali corrono sulla faccia inferiore della trachea, giungono in avanti della base del cuore, si uniscono con quelli del lato opposto e con alcuni filetti dati dal pneumogastrico e danno luogo all'intreccio nervoso che va sotto il nome di *plesso cardiaco*. I filetti del pneumogastrico emanano dalla porzione di questo nervo compresa fra l'entrata del torace e la divisione dei bronchi, e sono ordinariamente in numero di due al lato sinistro e quattro a destra.

Il plesso cardiaco viene attraversato dai due nervi ricorrenti, e con questi si scambiano alcuni filetti.

I rami che emanano dal plesso cardiaco si terminano alla trachea, ai polmoni, seguendo la divisione dell'arteria polmonare e formando il *plesso bronchiale*, al pericardio e principalmente al cuore, nel quale penetrano accollati al tronco aortico. Vi sono ancora dei filetti che finiscono al mediastino ed ai tronchi vascolari proximiori.

§ III. — Porzione dorsale o toracica del gran simpatico.

La porzione toracica del gran simpatico (fig. 1502,⁸) risulta di un lungo nastro nervoso, esteso dall'estremo posteriore del ganglio cervicale inferiore al diaframma, per penetrare poi, seguendo il muscolo piccolo psoas, nella cavità addominale e continuarsi con la porzione lombare. Questo nastro corre ai lati dei corpi vertebrali, incrociando la direzione dei vasi e nervi intercostali, si trova tra la pleura e le articolazioni vertebro-costali, e presenta, in corrispondenza di ciascuno spazio intercostale, un piccolo rigonfiamento ganglionare. È da notare però che i primi tre gangli il più delle volte mancano, e che in questo caso il cordone, dal ganglio cervicale inferiore al quarto spazio intercostale, si mostra ingrossato a guisa di un lungo ganglio.

Branche efferenti. — Queste branche sono rappresentate: *a)* da alcuni esili filetti che dai primi gangli vanno al plesso cardiaco e bronchiale; *b)* da altri che si portano alla pleura, all'esofago, al canale toracico, all'aorta, ecc.; *c)* da rami più robusti che si riuniscono per formare due importantissimi nervi, che sono il *grande* ed il *piccolo splancnico*.

1.° Il *nervo grande splancnico* (*splanchnicus maior*) (figg. 1502,⁸; 1503,³), risulta costituito dai filetti emanati dai gangli dorsali a cominciare dal 6.° o dal 7.° sino al 14.° o 15.° compreso. Esso trovasi adagiato al lato esterno del cordone simpatico, penetra nella cavità addominale, abbandona poi il cordone di cui è satellite e si getta nel ganglio semilunare o solare. Il grande splancnico concorre alla formazione dell'*ansa memorabile di Wrisberg* (vedi X paio)

2.° Il *nervo piccolo splancnico* (*n. splanchnicus minor*) (figg. 1502,⁸; 1503,³) è un cordoncino nervoso, costituito dai rami efferenti degli ultimi gangli del simpatico toracico, che penetra anche nell'addome per terminarsi nel plesso solare, oppure nei plessi renali e surrenali. Talvolta si confonde col grande splancnico, onde apparentemente sembra mancare.

Ganglio semilunare, celiaco, lombare o solare (*g. coeliacum*) (figura 1503,⁴). — Questo grande ganglio, il maggiore dell'organismo, si trova di lato all'aorta addominale, fra il tronco celiaco e l'arteria grande mesenterica. È allungato dall'avanti all'indietro, appiattito da un lato all'altro, ed unito a quello dell'altro lato mediante un grosso cordone ed una grande quantità di filetti, i quali formano sulla faccia ventrale dell'aorta un ricco plesso, detto plesso *solare* o *celiaco*. Questo plesso presenta sempre altri piccoli rigonfiamenti conosciuti sotto il nome di *gangli solari*, e riceve, oltre ai nervi splancnici, come già si è visto, il forte ramo del tronco eso-

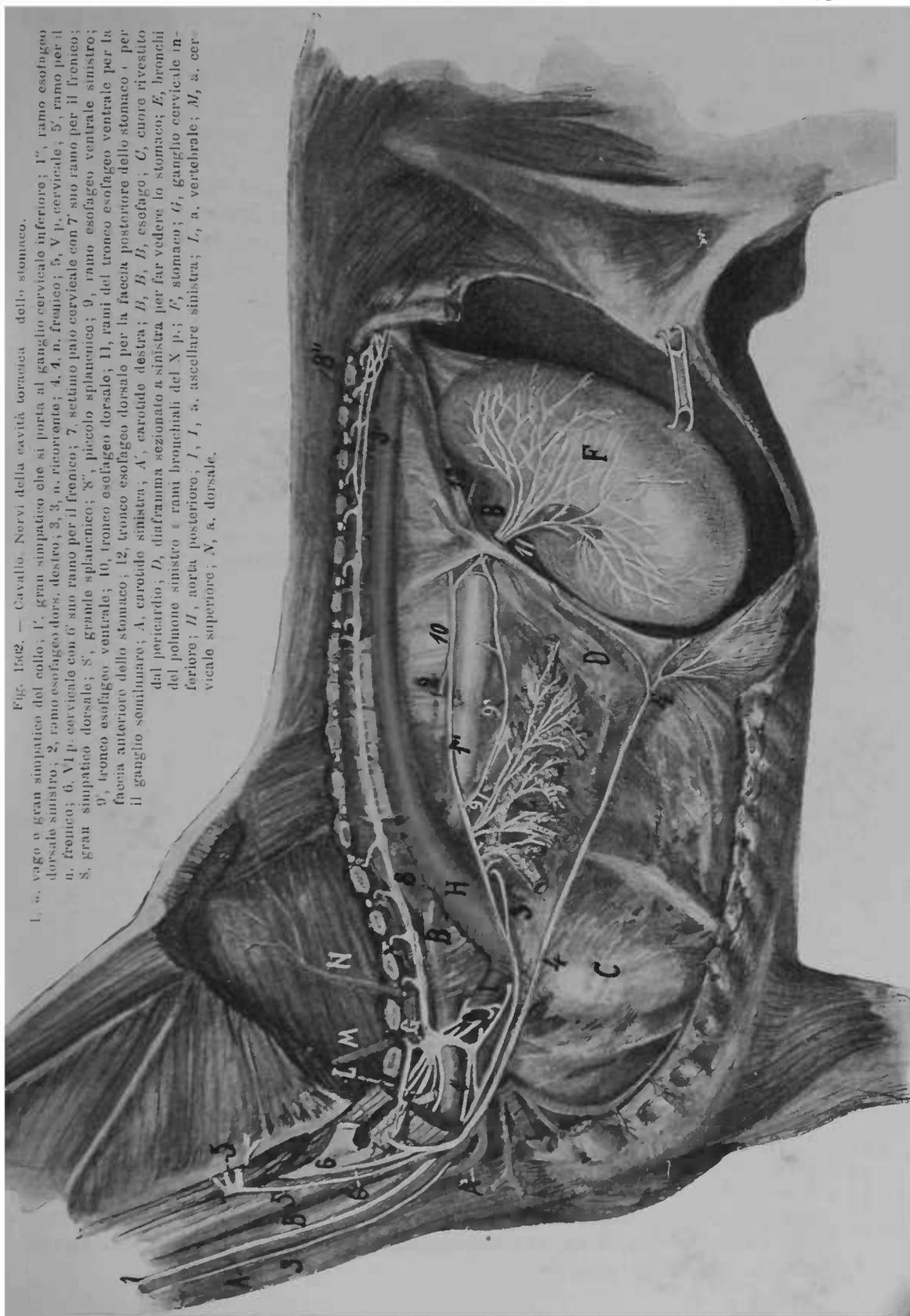


Fig. 1502. — Cavallo. Nervi della cavità toracica dello stomaco.

L, a. vago o gran simpatico del collo; 1', gran simpatico che si porta al ganglio cervicale inferiore; 1'', ramo esofageo dorsale sinistro; 2, ramo esofageo dors. destro; 3, 3, n. ricorrente; 4, 4, n. frenico; 5, V p. cervicale; 5', ramo per il n. frenico; 6, V l p. cervicale con 6' suo ramo per il frenico; 7, settimo paio cervicale con 7' suo ramo per il frenico; 8, gran simpatico dorsale; 8', grande splancnico; 8'', piccolo splancnico; 9, ramo esofageo ventrale sinistro; 9', tronco esofageo ventrale; 10, tronco esofageo dorsale; 11, rami del tronco esofageo ventrale per la faccia anteriore dello stomaco; 12, tronco esofageo dorsale per la faccia posteriore dello stomaco; per il ganglio semilunare; A, carotide sinistra; A', carotide destra; B, B, B, esofago; C, cuore rivestito dal pericardio; D, diaframma sezionato a sinistra per far vedere lo stomaco; E, bronchi del polmone sinistro e rami bronchiali del X p.; F, stomaco; G, ganglio cervicale inferiore; H, aorta posteriore; I, I, a. ascellare sinistra; L, a. vertebrale; M, a. cervicale superiore; N, a. dorsale.

fageo dorsale del X paio craniale. Da questo plesso celiaco si partono rami i quali, intrecciandosi ed anastomizzandosi fra di loro, formano alla loro volta i seguenti plessi secondari: *a*) il *plesso gastrico* (*pl. gastricus*) (fig. 1503.⁶) il quale, come indica il nome, è destinato allo stomaco, a cui i rami che lo formano arrivano unitamente all'arteria gastrica, e si anastomizzano poi col nervo pneumogastrico; *b*) il *plesso epatico* (*pl. epaticus*) (⁷) che innerva il fegato, il pancreas, il piloro ed il duodeno; *c*) il *plesso splenico* (*pl. splenicus*) (⁸), i cui rami costituenti accompagnano l'arteria splenica, si distribuiscono alla milza ed abbandonano anche dei rami alla grande curvatura dello stomaco; *d*) il *plesso mesenterico anteriore* (*pl. mesentericus cranialis*) che, unito con l'arteria grande mesenterica, si distribuisce al tenue (^{9,9}), al cieco mediante rami che accompagnano le arterie cecali (⁰): al colon ripiegato colle arterie coliche (^N); e alla prima porzione del colon flottuante insieme colla prima arteria del colon flottuante (¹⁰); *e*) il *plesso renale* (*pl. renalis*) ed il *surrenale* (*pl. suprarenalis*) (¹) che si distribuiscono rispettivamente agli organi da cui prendono il nome; *f*) il *pl. lombo-aortico* il quale è rappresentato da quei filetti che, partendo dal plesso solare, corrono lateralmente e ventralmente all'aorta e finiscono al plesso mesenterico posteriore.

§ IV. — Porzione lombare o addominale del gran simpatico.

Sotto questa denominazione si intende quel tratto della catena simpatica che si estende dall'ultimo ganglio toracico alla base del sacro. Esso somiglia al simpatico dorsale, e presenta tanti rigonfiamenti ganglionari quanti sono i nervi lombari. Trovasi di lato al corpo delle vertebre corrispondenti, presso il legamento vertebrale comune inferiore, in rapporto, coll'aorta a sinistra, colla vena cava posteriore a destra.

Rami comunicanti. — Questi provengono dalle branche inferiori dei nervi lombari, e si comportano come quelli dorsali.

Rami efferenti. — I rami efferenti dei gangli simpatici lombari si rivolgono posteriormente e medialmente, per circondare l'origine dell'arteria piccola mesenterica, dove, insieme con i filetti del plesso lombo-aortico, costituiscono il *pl. mesenterico posteriore* (*pl. mesentericus caudalis*) nel quale, in corrispondenza dell'arteria piccola mesenterica trovasi un grosso ganglio, *ganglio mesenterico* (fig. 1503,¹¹).

Da questo plesso, i cui rami presentano qualche piccolo ganglio, e dal ganglio mesenterico si partono le seguenti branche: *a*) ramuscoli satelliti delle diramazioni dell'arteria piccola mesenterica, e che perciò si distribuiscono al colon flottuante ed al retto; *b*) due o tre filetti che si portano al plesso mesenterico anteriore; *c*) due rami satelliti delle arterie spermatiche, che vanno al testicolo per formare il *plesso spermatico* (*pl. spermaticus internus*) nel maschio; nella femmina essi seguono invece le arterie ovariche dando luogo al *plesso ovarico*; *d*) lunghi filetti (¹²) che vanno alla cavità pelvica, dove, anastomizzandosi con ramuscoli dei nervi sacrali, formano il *plesso pelvico*.

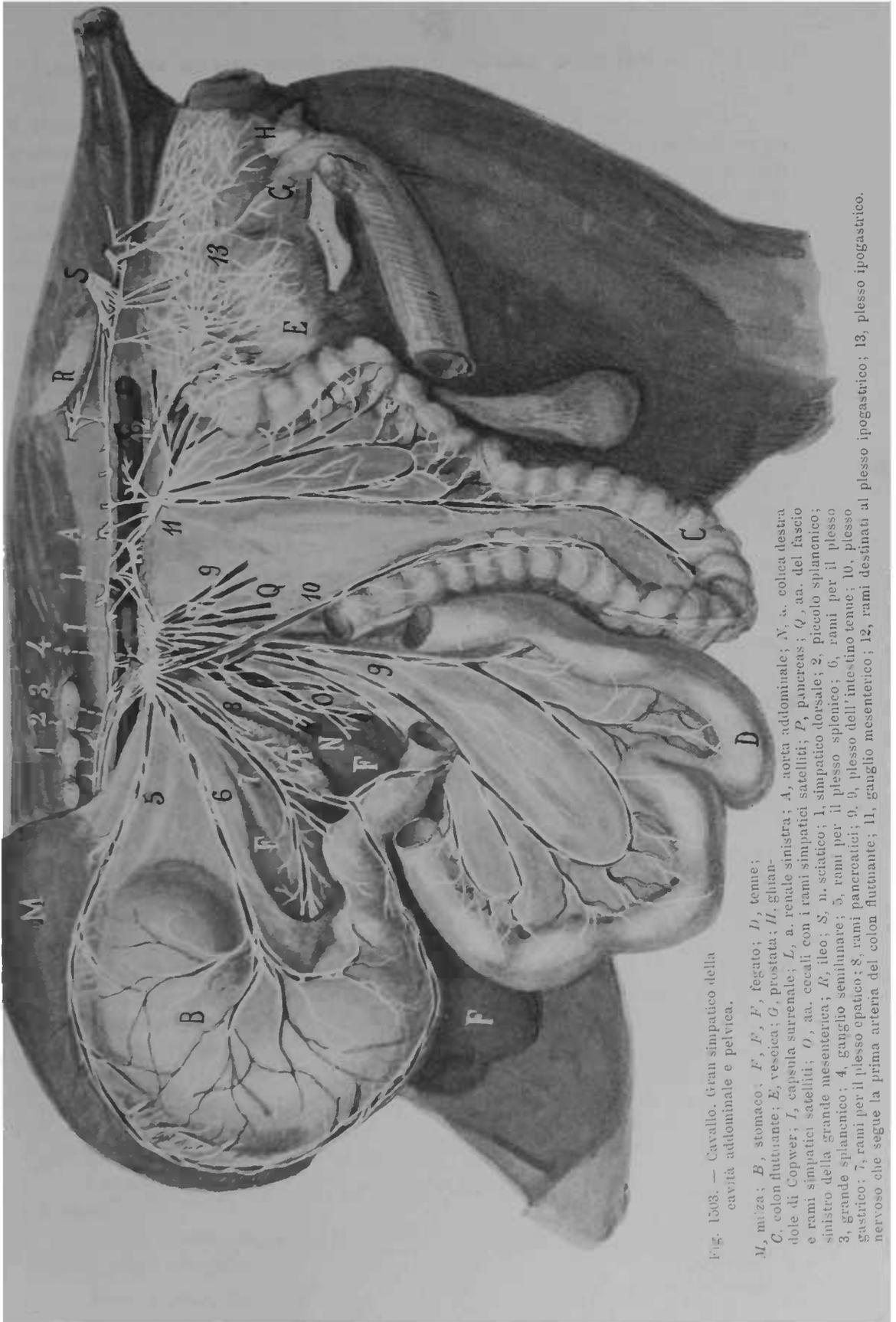


Fig. 1503. — Cavallo. Gran simpatico della cavità addominale e pelvica.

M, milza; *B*, stomaco; *F*, *F'*, fegato; *D*, tenue; *C*, colon fluttuante; *E*, vesicica; *G*, prostata; *H*, ghiandola di Copwer; *I*, capsula surrenale; *L*, a. renale sinistra; *A*, aorta addominale; *N*, a. colica destra e rami simpatici satelliti; *P*, pancreas; *Q*, aa. del fascio sinistro della grande mesenterica; *R*, ileo; *S*, n. sciatico; 1, simpatico dorsale; 2, piccolo splanmico; 3, grande splanmico; 4, ganglio semilunare; 5, rami per il plesso splenico; 6, rami per il plesso gastrico; 7, rami per il plesso epatico; 8, rami pancreatici; 9, plesso dell'into-fino tenue; 10, plesso nervoso che segue la prima arteria del colon fluttuante; 11, ganglio mesenterico; 12, rami destinati al plesso ipogastrico; 13, plesso ipogastrico.

§ V. — Porzione sacrale o pelvica della catena simpatica.

Questa porzione origina dall'ultimo ganglio lombare, corre sotto il sacro medialmente alle branche dei nervi sacrali e si termina ordinariamente con un ganglio presso l'ultimo foro sottosacrale (fig. 1486); altre volte invece la terminazione del gran simpatico non si verifica nel modo detto, ma esso si continua ancora sin verso la seconda vertebra coccigea, dove i due cordoni si riuniscono nella linea mediana della faccia ventrale della stessa, dando luogo ad un piccolo rigonfiamento, a cui fu dato il nome di *ganglio coc-cigeo*, impropriamente però, perchè questo rigonfiamento non ha la struttura dei gangli simpatici. In altri casi infine (fig. 1485) l'ultimo ganglio è prolungato da un cordoncino che va ad unirsi al IV nervo sacrale, appena questo è uscito dal foro di coniugazione.

Rami comunicanti. — Questi provengono dalle branche ventrali delle paia sacrali e si comportano come quelli dorsali e lombari.

Branche efferenti. — Queste sono di solito esilissime, tanto che appena si possono seguire; alcune vanno a raggiungere lateralmente il retto, e quivi incontrano i precitati filetti del plesso mesenterico posteriore, ed altre provenienti direttamente dai nervi sacrali danno luogo al plesso *pelvico* od *ipogastrico* (*pl. hypogastricus*) (fig. 1503,¹³). il quale presenta pure numerosi piccoli gangli e, dividendosi in altri plessi minori, innerva tutti gli organi contenuti nella cavità del bacino. Questi plessi secondari prendono il nome appunto dagli organi a cui vengono destinati e sono: il *pl. rettale* (*pl. rettalis*), il *pl. utero-vaginale* (*pl. utero-vaginalis*), il *pl. vescicale* (*pl. vescicalis*), il *pl. prostatico* (*pl. prostaticus*), il *plesso cavernoso* (*pl. cavernosus penis, seu chlitoidis*), *pl. emorroidale* (*pl. haemorrhoidalis*), il *pl. femorale* (*pl. femoralis*), ecc.

Differenze.

La disposizione del gran simpatico, quale siamo venuti descrivendola, si mantiene nelle linee generali presso che uguali in tutti i mammiferi. S'intende però che il numero dei gangli dalla regione dorsale in poi è relativa al numero delle vertebre delle diverse specie. Osserveremo ancora che in tutti i mammiferi il primo ganglio toracico è, relativamente, molto più sviluppato che non nei solipedi.

Nel *bue* il cordone intermediario dei gangli cervicali si diparte dalla metà del ganglio anteriore e non già dall'estremo posteriore. Esso è da prima diviso in due o tre filetti che poi, dopo breve tratto, si riuniscono in uno. Il ramo che raggiunge la terminazione della carotide primitiva è molto sviluppato, e lo stesso dicasi del ramo cavernoso.

Nel *maiale* il ganglio cervicale superiore richiama l'attenzione per la sua lunghezza. Dal suo estremo posteriore prendono origine vari filetti, di cui uno si accolla al pneumogastrico e poi se ne separa per portarsi al ganglio cervicale mediano, gli altri terminano al 2.° paio cervicale.

Nel *cane* il cordone intermediario è così unito al pneumogastrico che non si riesce a separarli.

Nel *coniglio* il cordone intermediario corre indipendente dal pneumogastrico.

CAPITOLO IV

Sistema nervoso degli Uccelli.

Sistema nervoso centrale.

Meningi.

L'encefalo degli uccelli è, come quello dei mammiferi, rivestito da tre meningi: dura madre, aracnoide e pia madre.

A proposito della dura madre dobbiamo far notare che la falce del cervello raffigura un arco di luna, con l'estremità anteriore che si perde insensibilmente sull'apofisi cristagalli e con la posteriore, anche terminata a punta, sull'origine della tenda del cervelletto. Nel suo mezzo può raggiungere una larghezza di 2 mm. nel tacchino, che prenderemo come tipo.

La tenda del cervelletto si comporta poi in modo tutto affatto differente di quella dei mammiferi; essa appare formata di due lamine, per ciascun lato, una superiore l'altra inferiore.

La superiore ha la forma anch'essa di semiluna larga nel suo mezzo presso a poco 1 mm., ed interposta tra l'estremità posteriore dell'emisfero, parte supero-interna ed il cervelletto. Essa sembra separata dall'altra per un tratto di 1-2 mm., ma l'interruzione è solo apparente, poichè, per quanto poco rilevata, vi è una ripiegatura che continua l'apice della prima lamina all'inizio della seconda.

Questa è molto più sviluppata, ha la forma di una semiluna, larga nel suo mezzo 3-4 mm., ed è interposta tra l'estremità posteriore dell'emisfero, porzione infero-esterna, ed il tubercolo gemello corrispondente.

Ciascun tubercolo gemello è limitato posteriormente ancora da una piega falciforme della dura madre, larga nel suo mezzo circa 2 mm.

La falce del cervelletto, come nei nostri mammiferi domestici, non esiste.

L'aracnoide aderisce fortemente alla pia, da cui difficilmente si riesce a separare.

La pia madre, essendo gli uccelli dei lissencefali, si estende uniformemente sugli emisferi.

Midollo spinale.

Il midollo spinale anche negli uccelli, come abbiamo visto nei mammiferi, ha un peso inferiore a quello dell'encefalo; esso si estende dal midollo allungato sino alla 2.^a vertebra coccigea, e mostra anche i due rigonfiamenti già descritti nei mammiferi, cioè il rigonfiamento cervicale e quello lombare. Dobbiamo notare che in corrispondenza di quest'ultimo i due cordoni superiori si allontanano per un certo tratto tra di loro per poi avvicinarsi di nuovo, di modo che viene a limitarsi uno spazio ellissoidale, detto *seno romboidale*, nel quale si apre il canale midollare.

Nel seno romboidale trovasi un diverticolo della nevroglia ependimaria che appare come una sostanza gelatinosa e trasparente.

Encefalo.

L'encefalo è piuttosto sviluppato anche negli uccelli, il rapporto tra il suo peso e quello del corpo è molto variabile nelle diverse famiglie, così: nel fringuello è come 1:19, nel piccione come 1:91, nel canarino 1:231.

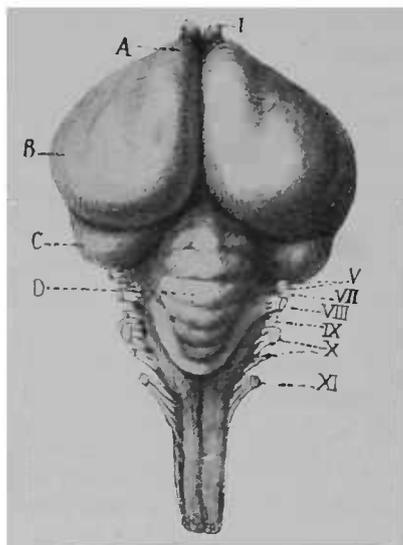


Fig. 1504.

Fig. 1504. — Gallo. Encefalo visto dalla sua faccia dorsale.

I, V, VII, VIII, IX, X, XI, corrispondenti paia dei nervi cranici; A, lobo olfattivo; B, lobo cerebrale; C, talamo ottico; D, cervelletto.

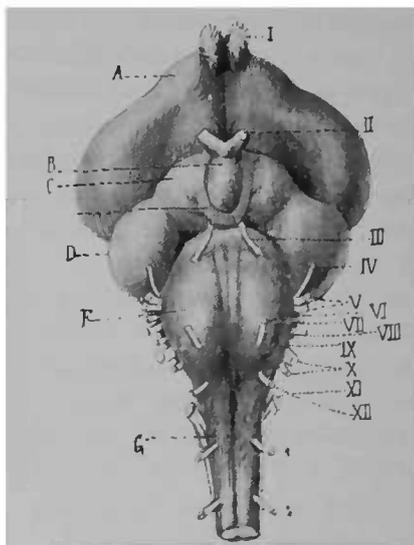


Fig. 1505.

Fig. 1505. — Gallo. Encefalo visto dalla faccia ventrale.

I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, le dodici paia dei nervi encefalici; 1, 2, primo e secondo paio dei nervi spinali; A, lobulo olfattivo; B, ipofisi; C, benderella ottica; D, lobo ottico; E, bulbo rachideo; G, midollo spinale.

Il peso assoluto dell'encefalo è di circa 4 gr. in un gallo di media taglia.

In tutti gli uccelli si nota una grande uniformità di conformazioni dell'encefalo di modo che le nozioni a cui verremo ora accennando valgono per l'intera classe.

Le differenze principali dell'encefalo degli uccelli confrontato con quello dei mammiferi sono: 1.° la mancanza del ponte di Varolio; 2.° la grande riduzione degli emisferi cerebellari; 3.° la mancanza della volta a tre pilastri e del corpo calloso; 4.° divisione in due dei lobi ottici, che sono cavi.

Possiamo ora distinguere anche qui due grandi sezioni dell'encefalo: il tronco cerebrale ed il cervello.

Tronco cerebrale.

Il *bulbo rachideo* (fig. 1505,^F) è, in proporzione di quello dei mammiferi, molto sviluppato. Ha la superficie quasi sempre liscia e solo talvolta si notano dei piccoli solchi che permettono di distinguere le piramidi e i cordoni restiformi.

La *protuberanza anulare* ed il corpo trapezoide mancano e solo sono rappresentate da poche fibre trasverse che si osservano nelle sezioni.

I *peduncoli cerebellari* si staccano dai corpi restiformi.

I *tubercoli bigemini* (^D), che rappresentano i quadrigemini dei mammiferi, sono detti anche *lobi ottici* e sono in numero di due, come si osserva in tutti gli altri vertebrati inferiori. Essi però sono molto sviluppati, di modo che noi vediamo che il mesencefalo assume negli uccelli un volume eguale a quello del cervelletto, ed a misura che si scende nei vertebrati si sviluppa sempre più, sino a superare quello di tutte le altre parti.

I lobi ottici negli uccelli sono tondeggianti, a superficie liscia e fanno sporgenza di lato e ventralmente, come non si osserva in nessun'altra classe. Trovansi separati fra loro, in alto, dal cervelletto e sono invece uniti oralmente e ventralmente dal chiasma dei nervi ottici. Mostrano nel loro interno un'escavazione che comunica coll'acquedotto di Silvio.

La *ghiandola pineale* appare nettamente sulla faccia dorsale dell'encefalo, nello spazio compreso tra l'estremità posteriore dei due lobi cerebrali, e l'estremità anteriore del cervelletto.

Il *cervelletto* (fig. 1504,^D) è limitato quasi al solo lobo mediano. I lobi laterali sono ridotti a due piccoli flocculi, a forma di clava o di cono, posti lateralmente e verso il terzo posteriore del lobo mediano e ricevuti in un'apposita fossetta dell'osso petroso, limitata dal canale semicircolare dorsale.

Il lobo mediano presenta alla sua superficie un certo numero di rilievi diretti trasversalmente e separati da solchi. Per tale disposizione lamellare, in una sezione verticale del cervelletto si osserva in ciascun rilievo un prolungamento della sostanza bianca, di modo che, anche nel cervelletto degli uccelli, si ha la formazione dell'albero della vita.

La massa centrale del cervelletto è scavata di una piccola cavità che comunica col quarto ventricolo.

Cervello.

Il *cervello* (fig. 1504,^B) rappresenta poco più della metà di tutto l'encefalo, ha una forma pressochè conica, ma col diametro trasversale più lungo del longitudinale. Una scissura divide completamente i due emisferi fra loro,

riuniti poi dai peduncoli cerebrali, dalla commessura bianca anteriore e da un delicato nastrino di sostanza grigia, posta sul margine dorsale della detta commessura.

Sugli emisferi non si trovano circonvoluzioni, si notano solamente delle incisive vascolari. Sulla faccia ventrale però vi è una traccia della scissura di Silvio.

I lobi olfattivi (¹) sono due piccole masse accollate fra di loro, posti, ciascuno, sull'estremità anteriore dell'encefalo, da cui sono limitati da un lieve solco.

Il chiasma dei nervi ottici è molto sviluppato; dietro di esso si nota l'ipofisi, ma dopo non si vede alcun rilievo che ricordi le eminenze mammillari.

I ventricoli cerebrali comunicano ampiamente fra di loro, per la mancanza del setto lucido; e così pure non vi è traccia di corpo calloso e di trigono e manca il corno sfenoidale, il corno d'Ammon e il lobo piriforme. I corpi striati, invece, sono molto sviluppati.

Nervi encefalici.

Trovansi anche negli uccelli 12 paia di nervi encefalici, la cui origine è analoga a quella dei mammiferi, e solo si notano delle variazioni per la mancanza del ponte di Varolio e per la convessità della faccia ventrale dell'istmo.

I. *Nervo olfattivo* (fig. 1505,¹). — I filamenti nervosi che si dipartono da ciascun lobo olfattivo si raccolgono rispettivamente in un solo cordoncino, il quale, percorrendo uno speciale condotto osseo, raggiunge la cavità nasale del proprio lato e si distribuisce alla mucosa olfattiva del setto nasale e del cornetto dorsale.

II. *Nervo ottico* (^{II}). — Questo nervo origina distintamente, negli uccelli, dal lobo ottico corrispondente. Incomincia con un nastrino, detto *tractus opticus*, che va a formare il chiasma insieme con quello dell'altro lato. Dal chiasma molto sviluppato, come abbiamo già detto, originano i due nervi ottici molto grossi e cilindrici.

Negli uccelli rapaci diurni, come in qualche altro, i nervi ottici si mostrano formati da tanti fasci ondulati.

III-IV. *Nervo oculo-motore comune* (^{III}) e *patetico* (^{IV}). — Non mostrano differenze degne di rilievo da quanto abbiamo visto nei mammiferi.

V. *Nervo trigemino* (^V). — Come nei mammiferi il trigemino si divide in tre branche:

1.° la *branca oftalmica di Willis*, la quale presenta di particolare un ramo che si prolunga sul becco e ne raggiunge, specialmente in alcune specie, l'estremità dove si trovano dei corpuscoli tattili, che nell'anitra ed altri palmipedi sono rappresentati dai corpuscoli di Grandry;

2.° il *mascellare superiore* che esce dal cranio col mascellare inferiore, si porta nel fondo dell'orbita, attraversa l'osso mascellare e va a terminare, con vari filetti, a lato del becco:

3.° il *mascellare inferiore* il quale si termina con un ramo che, percorrendo il condotto dentario, arriva all'estremità del mascellare inferiore, e con un altro che si distribuisce al tegumento posto al disotto dello stesso mascellare. Manca negli uccelli il nervo linguale che è proprio dei soli mammiferi.

VI. *Nervo oculo-motore esterno* (VI). — Questo nervo attraversa un canale dello sfenoide, raggiunge l'orbita e, oltre a terminarsi al muscolo retto esterno, fornisce due filamenti al muscolo motore della nictitante.

VII. *Nervo facciale* (VII). — Il facciale è, relativamente a quello dei mammiferi, poco sviluppato. Si distribuisce al digastrico, allo stilo-ioideo, si anastomizza con le ramificazioni del IX, X, XI, XII p. e si termina ai muscoli cutanei della nuca e del collo.

VIII. *Nervo acustico* (VIII). — Si comporta come quello dei mammiferi.

IX. *Nervo glosso-faringeo* (IX). — Non differisce da quello dei mammiferi.

X. *Nervo pneumogastrico* (X). — Si comporta presso a poco come nei mammiferi, dobbiamo solo notare che il ricorrente manda qualche filamento anche al gozzo.

XI. *Nervo spinale* (XI). — Le sue prime radici midollari incominciano in corrispondenza della terza vertebra cervicale. Nell'interno del cranio ciascun nervo spinale si unisce al ganglio pneumogastrico corrispondente, per poi separarsene, appena fuori della detta cavità, e si termina con un ramo sulla faccia posteriore del collo e con un altro che si anastomizza col IX p.

XII. *Nervo ipoglosso* (XII). — L'ipoglosso, mentre incrocia il X, col quale talvolta si scambia un'anastomosi, manda un ramuscolo che si accolla alla giugulare e si porta verso il petto. A lato della laringe si divide in due rami, dei quali uno si distribuisce sulla faccia dorsale della lingua, l'altro sulla faccia ventrale.

Nervi rachidei.

I nervi rachidei non presentano differenza di tale rilievo da dovercene qui occupare, soltanto faremo notare alcune particolarità intorno alle branche destinate al plesso brachiale ed al lombo-sacro.

Plesso brachiale. — Nei *palmipedi*, tale plesso risulta formato dalle branche inferiori dell'ultimo paio cervicale e delle due prime dorsali. Nei *gallinacei* concorrono alla sua formazione le tre ultime branche inferiori cervicali e la prima dorsale, branche le quali si anastomizzano in corrispondenza della faccia mediale dell'articolazione scapolo-omerale.

Dal plesso partono alcuni ramuscoli collaterali che si distribuiscono al pettorale profondo ed ai muscoli posti attorno alla testa dell'omero, come pure alla capsula articolare e due fasci terminali, uno anteriore e l'altro posteriore. Il fascio anteriore, da cui si staccano dei filetti destinati al pettorale superficiale, comprende il *n. mediano*, il *cubitale* ed il *brachiale*

anteriore; il fascio posteriore comprende il *brachiale cutaneo interno* ed il *radiale* e fornisce rami muscolari e rami cutanei, che si spingono sino alle dita rudimentali.

Plesso lombo-sacro. — Questo plesso è formato dalle branche inferiori delle tre ultime paia lombari e delle prime tre sacrali. Esso nei gallinacci si mostra nettamente diviso in una porzione anteriore e una posteriore.

Dalla *porzione anteriore* origina: 1.° un ramuscolo per il fascia-lata; 2.° il nervo femorale anteriore; 3.° il nervo safeno interno; 4.° il nervo otturatore. Dalla *porzione posteriore*, formata da una piccola diramazione dell'ultima branca lombare e dalle intiere tre prime sacrali, si originano dei rami che ricordano quelli che abbiamo studiati nel cavallo.

Gran simpatico.

Il gran simpatico degli uccelli non presenta differenze rilevanti rispetto a quello dei mammiferi. Osserveremo solamente che i gangli ed i cordoni della porzione cervicale si trovano racchiuse nel canale che le apofisi trasverse formano per l'arteria vertebrale; che i gangli della regione dorsale sono uniti da due rami, di questi uno trovasi nello spazio limitato dalla testa e dalla tuberosità della costola, e l'altro al di fuori; che i due rami simpatici, dopo aver forniti molti plessi, come il cardiaco, il polmonare, l'intestinale, renale, genitale, convergono per riunirsi in corrispondenza della porzione posteriore del plesso lombo-sacro. Un'ultima osservazione occorre fare ed è che i gangli della catena simpatica e quelli spinali generalmente non presentano differenze fra di loro.



LIBRO OTTAVO

ESTESIOLOGIA

PER IL PROF.

VIRGINIO BOSSI

ESTESIOLOGIA

Dottrina degli organi dei sensi e del comune integumento.

L'estesiologia è quella parte dell'anatomia sistematica dove vengono studiati gli organi dei sensi ed il comune integumento.

Gli *organi dei sensi* (*organa sensuum*) sono rappresentati dagli organi della *vista*, dell'*udito*, dell'*olfatto* e del *gusto*, mentre all'*integumento comune* (*integumentum commune*) appartengono molteplici organi derivati dalla cute. Gli organi dei sensi ed il comune integumento provengono dall'ectoderma, e la loro differenza consiste nel fatto che mentre gli organi dei sensi posseggono una funzione specifica limitata all'organo che presiede a tale funzione nel comune integumento la funzione specifica, rappresentata dal *tatto*, trovasi estesa a tutta la superficie del corpo. Inoltre il comune integumento costituisce l'involucro che separa gli organi sottostanti dal mondo esterno.

CAPITOLO I.

Organo della vista (*organon visus*).

L'organo della vista è formato dall'*occhio* e dalle sue *parti accessorie*.

L'*occhio* (*oculus*) risulta inoltre costituito: dal *nervo ottico* (*n. opticus*) e dal *bulbo oculare* (*bulbus oculi*).

Nei vertebrati, gli elementi dell'occhio sensibili alla luce, provengono dalla estroflessione pari della *vescicola oftalmica primitiva*. Questa risulta costituita da un diverticolo del telencefalo al quale rimane unita mediante un particolare peduncolo. La vescicola oftalmica primitiva rappresenta perciò una parte di cervello che si è avanzata verso la periferia. Allorché la vescicola oftalmica primitiva si avvanza verso la superficie esterna della testa, il peduncolo che la mantiene unita al telencefalo, si riduce gradatamente di diametro, in esso scompare la cavità che metteva la vescicola oftalmica in comunicazione colla cavità cerebrale e si trasforma in un cordone dal quale si sviluppa il nervo ottico.

Nel punto dove la vescicola oftalmica primitiva tocca l'epidermide, questa si accresce lentamente e nello stesso tempo la parete anteriore della vescicola si introflette producendo come un calice a doppia parete il quale forma la *vescicola oftalmica secondaria*. Le due pareti, risultanti dalla introflessione indicata si accrescono: da quella interna origina l'*epitelio sensorio della retina* e da quella esterna l'*epitelio pigmentale*. I molteplici

strati che formano la retina hanno origine dalla trasformazione degli elementi della porzione del foglietto interno della vescicola oftalmica, cioè da elementi cerebrali e da espansioni del nervo ottico, ossia da neuroni periferici (figg. 1506; 1508).

L'ectoderma che corrisponde alla superficie anteriore della vescicola oftalmica, centralmente diviene più grosso ed origina così una *vescicola epidermica* che, invaginandosi nella vescicola oftalmica secondaria, costituisce in seguito la lente cristallina (fig. 1507). L'ectoderma che origina la lente si continua inoltre sulla superficie anteriore dell'abbozzo oculare e costituisce l'epitelio corneale. Il mesoderma contemporaneamente penetra fra gli interstizi che esistono fra la lente e la vescicola oftalmica e forma il corpo vitreo. Altro mesoderma avvolge la vescicola stessa e forma: la corioidea, il corpo ciliare, l'iride, la sclerotica e la cornea.

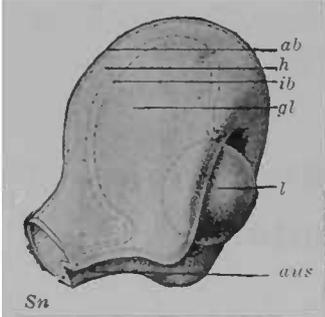


Fig. 1506. — Modello in plastica per mostrare la formazione della fessura oculare.

ab, parete esterna della vescicola; *ib*, parete interna; *h*, spazio cavo compreso fra le due pareti, che poi scompare; *Sn*, futuro nervo ottico (peduncolo nella vescicola ottica con formazione del solco nella sua superficie inf.); *aus*, fessura oculare; *gl*, vitreo; *l*, lente cristallina.

L'invaginazione del mesoderma in basso si effettua lungo una particolare linea che prende il nome di *fessura oculare* e che si estende al peduncolo della vescicola oftalmica. È specialmente da tale porzione di mesoderma che trae origine il vitreo. La fessura oculare rimane per qualche tempo pervia. Anormalmente tale fessura non si occlude e ciò costituisce allora il *coloboma* del bulbo il quale può essere limitato alla corioidea ed all'iride.

Le palpebre originano da una piega del comune integumento costituita da due lamine ectodermiche fra le quali si prolunga il mesoderma. Per tale ragione l'epitelio della congiuntiva è di origine ectodermica. Le palpebre accrescendosi giungono a contatto ed i loro margini liberi, aderiscono e rendono completamente chiuso il sacco congiuntivale. La rima palpebrale si produce poco prima della nascita o dopo, come notasi in alcuni carnivori e roditori.

Le glandule di Meibonio esistono solamente nei mammiferi ed originano da gemme epiteliali piene che provengono dal reticolo malpighiano. La membrana nictitante è dovuta al penetrare di una piega mesodermica fra due lamine ectodermiche della congiuntiva, inoltre la caruncola lacrimale rappresenta un residuo di cute incluso fra la nictitante ed i punti lacrimali.

Le glandule lacrimali compaiono già negli urodoli sotto forma di un organo glandulare costituito dall'epitelio della congiuntiva della palpebra inferiore che si estende dall'angolo nasale a quello temporale dell'occhio. Per l'atrofia e scomparsa del tessuto epiteliale interposto agli angoli palpebrali, si differenziano così due masse epiteliali distinte. Da quella situata nasalmente origina la glandula di Harder, dall'altra la glandula lacrimale. Quest'ultima persiste fino agli uccelli, per tutta la vita nella posizione sua d'origine, mentre nei mammiferi tende sempre più a dividersi in due porzioni distinte ed a spingersi nella regione della palpebra superiore, perciò gli sbocchi di tale glandula si aprono nel fornice congiuntivale superiore.

Secondo Born il condotto naso lacrimale origina da una striscia ectodermica che si estende dalla fossa nasale al fornice congiuntivale inferiore. Dalla porzione prossimale di tale striscia originerebbero i due condotti lacrimali ed il sacco lacrimale.

a) Il *nervo ottico*, la cui origine fu studiata nel sistema nervoso, per pervenire dal chiasma al fondo del bulbo oculare, si dirige lateralmente ed



Fig. 1507.

a, b, c, schema dei tre stadi di formazione della lente cristallina.

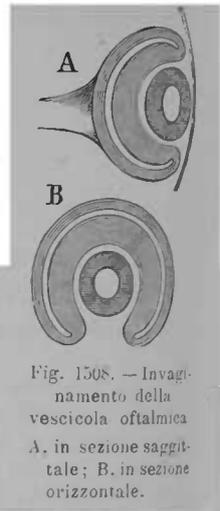


Fig. 1508. — Invaginamento della vescicola oftalmica. A, in sezione sagittale; B, in sezione orizzontale.

all'innanzi percorrendo il condotto ottico. Il nervo attraversa inoltre il foro ottico e pervenuto nella cavità orbitaria descrive, prima di penetrare nel bulbo, una piccola curva a convessità superiore, ed una curva a convessità inferiore maggiormente marcata. Durante il suo tragitto il nervo ottico si arrotonda, ossia diviene cilindrico, e nel suo passaggio attraverso le pareti del bulbo oculare subisce una sensibile diminuzione di diametro. Nel bulbo il nervo ottico si continua inoltre colla retina. Il nervo ottico, lungo la

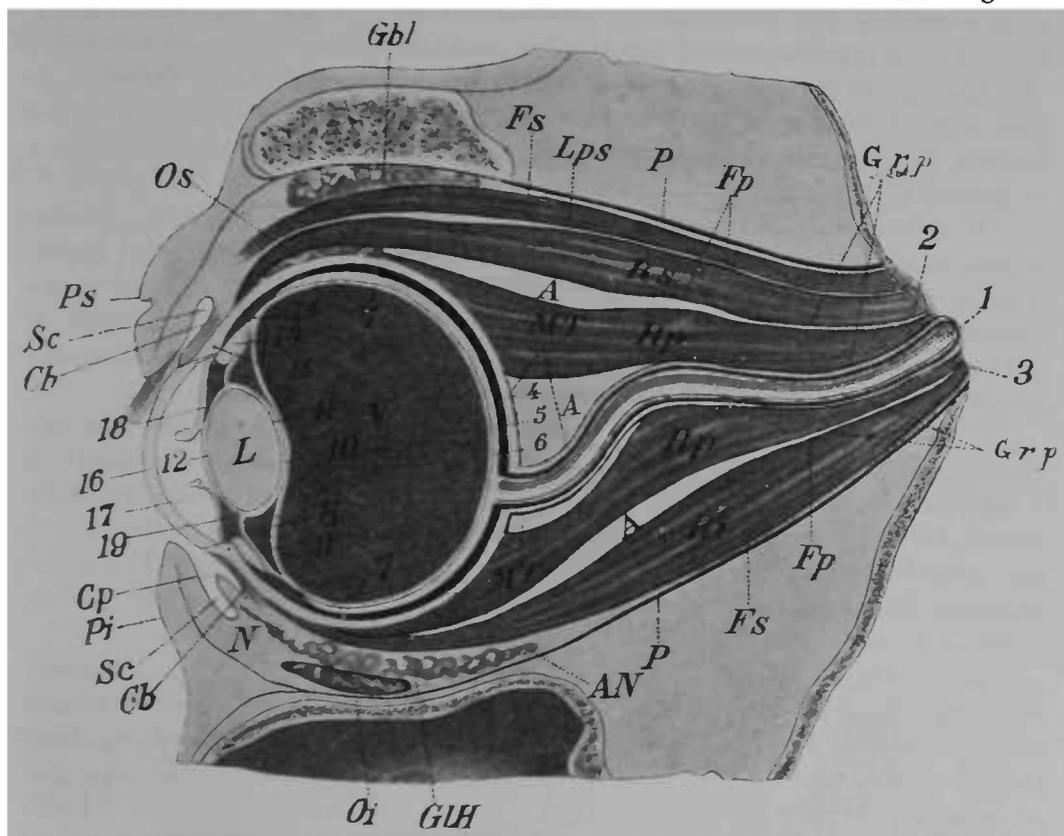


Fig. 1509 — Sezione sagittale del bulbo oculare e della cavità orbitaria di cavallo (In parte schematica).

1, nervo ottico; 2, vagina durale del nervo ottico; 3, vagina aracnoidea e piale del nervo ottico; 4, sclerotica; 5, coroide; 6, retina; 7, ialoidea; 8, zonnola; 9, 10, foglietto posteriore della ialoidea; 11, capsula cristalloide posteriore; 12, capsula cristalloide anteriore; 13, muscolo ciliare; 14, corpo ciliare; 15, seno venoso della sclerotica; 16, cornea lucida; 17, camera anteriore; 18, iride; 19, camera posteriore; *Ps*, palpebra superiore; *Pi*, palpebra inferiore; *N*, nictitante o terza palpebra; *Cp*, congiuntiva palpebrale; *Cb*, congiuntiva bulbare; *Sc*, sacco congiuntivale; *Gbl*, glandula lacrimale; *GLH*, glandula lacrimale di Harder; *L*, lente; *V*, vitreo; *Os*, muscolo obliquo superiore; *Oi*, muscolo obliquo inferiore; *Lps*, muscolo elevatore della palpebra superiore; *Rs*, muscolo retto superiore; *Ri*, muscolo retto inferiore; *Rp*, muscolo retto posteriore; *P*, periorbita; *Fs*, *Fp* fascie superficiale e profonda dei muscoli retti o loro guaina del retto posteriore; *Grp*, guaina del retto posteriore; *Mt*, membrana di Tenone; *A*, corpo adiposo intraorbitale; *An*, corpo adiposo della nictitante.

sua porzione orbitaria, è avvolto dal muscolo retto posteriore e da connettivo adiposo variamente abbondante e col muscolo predetto attraversa l'arcata formata dall'a. oftalmica. Durante il suo tragitto il nervo ottico è seguito da esili rami arteriosi anastomizzati a rete che provengono dall'arteria oftalmica (fig. 1509).

Il nervo ottico è avvolto in tutta la sua lunghezza dalle meningi le quali vi formano attorno particolari vagine. Esternamente esiste la *vagina*

durale che proviene direttamente dalla dura madre encefalica, poi la *vagina aracnoidea*, derivata dall'aracnoide e da ultimo si ha la *vagina piaie*, dipendenza della pia meninge. La vagina durale è la più grossa e presenta struttura eguale della dura madre. Accompanya il nervo ottico fino alla sclerotica e quivi si divide in lamine che si confondono col tessuto della sclera. La vagina aracnoidea e la piaie presentano pure identica struttura della aracnoide e della pia meninge e si disperdono esse pure nel tessuto della sclerotica. Fra le vagine del nervo ottico esistono pure degli *spazi linfatici* i quali presentano una disposizione meno complicata di quelli encefalici.

La vagina piaie origina, lungo tutto il percorso del nervo ottico, degli esili sepimenti che si frappongono ai fasci del nervo e quivi formano un fine reticolo che si connette col connettivo interstiziale che costituisce le guaine di Schwann.

Il nervo ottico, in corrispondenza del suo tratto più anteriore, risulta inoltre percorso lateralmente dalle arterie e vene retiniche le quali decorrono in guaine particolari derivate dalla vagina piaie. Nel cavallo, come vedremo più oltre, manca l'arteria centrale della retina come si nota in altri mammiferi. Le fibre del nervo ottico sono midollate e tali si mantengono fino alla loro entrata nel bulbo dove diventano poi amieliniche.

b) Il *bulbo oculare* degli equidi risulta costituito da uno sferoide depresso nel senso antero-posteriore, nella cui parte esterna od anteriore è applicato un segmento di una sfera più piccola che è rappresentato dalla cornea lucida. Il bulbo oculare costituisce l'organo essenziale della vista e può considerarsi come una diretta dipendenza del nervo ottico. Fra i due segmenti che formano il bulbo oculare esiste un solco circolare che prende il nome di *solco della sclerotica (sulcus sclerae)* (fig. 1505).

Nel bulbo si distingue un *polo anteriore* che corrisponde al centro della superficie esterna della cornea lucida, ed un *polo posteriore* situato nel centro della superficie esterna del segmento posteriore del bulbo oculare. Inoltre diconsi *meridiani del bulbo* i cerchi che riuniscono i poli del bulbo ed *equatore* la grande circonferenza che percorre trasversalmente il bulbo mantenendosi parallela all'asse di questo.

Nel bulbo si distingue pure un *asse esterno dell'occhio* rappresentato da una linea che riunisce i due poli, ed un *asse interno* che va dalla superficie interna del polo anteriore a quella interna del polo posteriore.

Questi assi dell'occhio non sono da confondersi coll'*asse ottico* e coll'*asse visuale*.

Il primo è rappresentato da una linea che si estende dall'oggetto osservato alla superficie di retina corrispondente al polo posteriore dell'occhio, l'altro si estende dall'oggetto osservato al centro di rotazione del bulbo.

Da ultimo deve considerarsi nel bulbo un *asse o diametro equatoriale* rappresentato da una verticale che riunisce l'equatore nella metà del bulbo.

Nel bulbo oculare degli equidi l'asse esterno risulta minore dell'asse equatoriale. Secondo Vachetta il diametro dell'equatore risulterebbe di mm. 51 e la lunghezza dell'asse esterno di mm. 40. Secondo osservazioni personali, eseguite sopra 20 bulbi di cavallo, l'asse equatoriale del bulbo ci è risultato minore dell'asse esterno dell'occhio da mm. 11 a 5.

Per tale ragione e per le particolari curvature delle superfici dei mezzi diottrici (cornea, capsula cristalloide anteriore, capsula cristalloide posteriore) l'occhio degli equidi, ed in genere dei vertebrati maggiori, risulta *ipermetrope*, perchè i raggi luminosi che attraversano l'apparecchio diottrico vengono ad unirsi in un fuoco che si trova al di là della retina. Il grado di ipermetropia del cavallo può variare da 1 a 2 diottrie. Qualora venga praticata una sezione sagittale e mediana del bulbo, la metà interna o mediale di questo, presenta il segmento del diametro equatoriale di lunghezza minore. Questa differenza oscilla da uno a due millimetri.

L'entrata del nervo ottico nel bulbo avviene inferiormente o ventralmente alla distanza di 5 a 6 millimetri dal polo posteriore dell'occhio.

Il volume del bulbo oculare degli equidi oscilla da 30 a 40 centimetri cubici; il suo peso medio è di gr. 40.

Composizione del bulbo oculare.

Il bulbo oculare è formato da una tunica esterna di natura fibrosa,

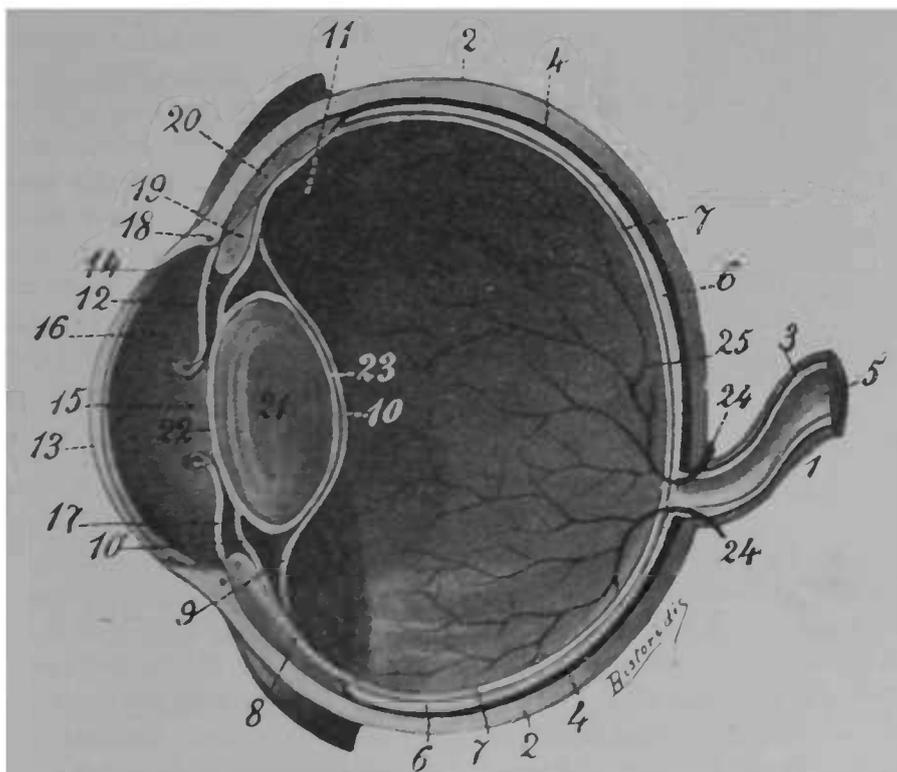


Fig. 1510. — Sezione sagittale del bulbo oculare di cavallo, delineata alquanto ingrandita.

1. vagina durale del nervo ottico; 2, sclerotica; 3, vagine aracnoidea e piale del nervo ottico; 4, corioide
5. nervo ottico; 6. retina; 7, 8, ialoidea; 9, 10, foglietto posteriore della ialoidea; 10', zonula ciliare; 11, processi ciliari; 12, iride; 13, cornea lucida; 14, rima corneale; 15, apertura pupillare; 16, camera anteriore; 17, camera posteriore; 18, seno venoso della sclerotica; 19, muscolo ciliare; 20, sezione del corpo ciliare; 21, lente; 22, cristalloide anteriore; 23, cristalloide posteriore; 24, arterie retiniche.

divisa in un segmento posteriore che prende il nome di *sclerotica* ed in segmento anteriore più piccolo costituito dalla *cornea* (fig. 1510). Al di

dentro della sclerotica esiste una tunica media vascolare che dicesi *coroide*, ed al di dentro di questa si ha la tunica interna del bulbo, che risulta di natura nervosa e che prende il nome di *retina*. La cavità del bulbo contiene inoltre i mezzi rifrangenti dell'occhio e fra le tuniche che la formano esistono vasi e nervi.

I mezzi refrangenti dell'occhio sono: all'innanzi l'*umor acqueo*, poi la *lente cristallina* e da ultimo l'*umor vitreo*.

I.

Tunica fibrosa dell'occhio.

a) **SCLEROTICA** (*sclera*). — La sclerotica forma i quattro quinti circa della tunica esterna dell'occhio; appare bianco-grigiasta ed è molto resistente (figg. 1510², 1511,¹). All'innanzi si continua colla cornea estendendosi sulla superficie esterna di questa, dove forma un solco circolare che, come venne già detto, prende il nome di *solco della sclerotica*. L'unione della cornea alla sclerotica si effettua come per la incassatura di un vetro da orologio. In prossimità del solco della sclerotica e profondamente in questa esiste inoltre il *seno venoso della sclerotica o canale di Schlemm*, costituito da un condotto venoso che in varie parti si divide in vari rami che si riuniscono poi fra di loro. Il seno venoso comunica col sistema venoso del bulbo oculare e secondo Fontana e Waldeyer, sarebbe pure in rapporto col sistema linfatico (figg. 1511,^{3,4}).

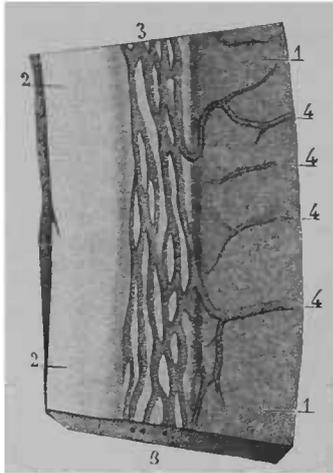


Fig. 1511. — Porzione di seno venoso ingrandito.
1, sclerotica; 2, cornea; 3, 4, vene e plesso del seno venoso.

Posteriormente la sclerotica risulta perforata da un orifizio lievemente imbutiforme attraversato dal nervo ottico. Tale orifizio esiste cinque o sei millimetri al di sotto del polo posteriore del bulbo e lievemente all'infuori, ossia lateralmente, presentasi fornito di una particolare lamina fenestrata che prende il nome di *lamina cribrosa della sclerotica*. Tale lamina è formata da fasci connettivali della sclerotica che incrociano quelli del nervo ottico. La *superficie esterna* della sclerotica presentasi inoltre provvista di un numero svariato di piccoli orifizi i quali sono destinati al passaggio dei vasi e dei nervi ciliari ed è in rapporto, oltre chè con tali organi, coi muscoli oculari, coll'adipe a loro interposto ed anteriormente colla congiuntiva sclerotica.

La *superficie interna* della sclerotica è in rapporto colla coroide, alla quale aderisce lassamente e corrisponde pure ai vasi ed ai nervi ciliari. Presenta una colorazione bruna, quasi uniforme negli equidi, dipendente dal pigmento delle cellule che appartengono alla lamina sopra-coroidea della coroide. Tale strato della sclerotica, così infiltrato di pigmento e da cellule pigmentarie, costituisce la *lamina fusca* (fig. 1517,¹).

Struttura della sclerotica.

La sclerotica risulta formata da connettivo fibroso disposto a fasci che si incrociano in varie direzioni. Fra tali fasci esistono cellule connettivali fisse e cellule mobili pure di natura connettiva, nonché cellule pigmentarie abbondanti in corrispondenza della lamina fusca. Alla superficie esterna della sclerotica esistono fibre elastiche variamente abbondanti. Fra i fasci connettivali costituenti la sclerotica esistono pure lacune plasmatiche.

La *congiuntiva sclerotica* si continua con quella corneale e palpebrale e risulta formata da connettivo lasso sottocongiuntivale, da una sottile membrana propria di connettivo fibrillare e da un epitelio pavimentoso stratificato.

Le *arterie* della sclerotica provengono dalle ciliari anteriori e posteriori, sono esili e poco numerose. Le *venule* decorrono satelliti alle arterie e con queste sono avvolte da una guaina connettiva.

I *linfatici* originano da spazi perivascolari e comunicano colle lacune e coi canali plasmatici.

I *nervi* hanno origine dai nervi ciliari che decorrono fra la sclerotica e la coroide.

b) **CORNEA (cornea).** — La cornea (*cornea lucida, cornea trasparente*) continua all'innanzi la tunica esterna del bulbo oculare, risulta completamente trasparente, di forma ellittica e col suo margine è ricevuta nel solco della sclerotica. Il grande diametro della cornea è diretto trasversalmente e nel suo complesso rappresenta un segmento di sferoide più piccolo di quello della sclerotica (fig. 1510, 13).

La sua *superficie anteriore* è convessa ed a curva marcatamente ellittica, presenta il raggio del meridiano verticale di circa 17 mill. ed il raggio del meridiano orizzontale di mm. 12. a 13 (1).

La *superficie posteriore* della cornea è più rotondeggiante, concava e meno estesa, e ciò è dovuto anche alla maggiore grossezza che la cornea presenta alla periferia. La

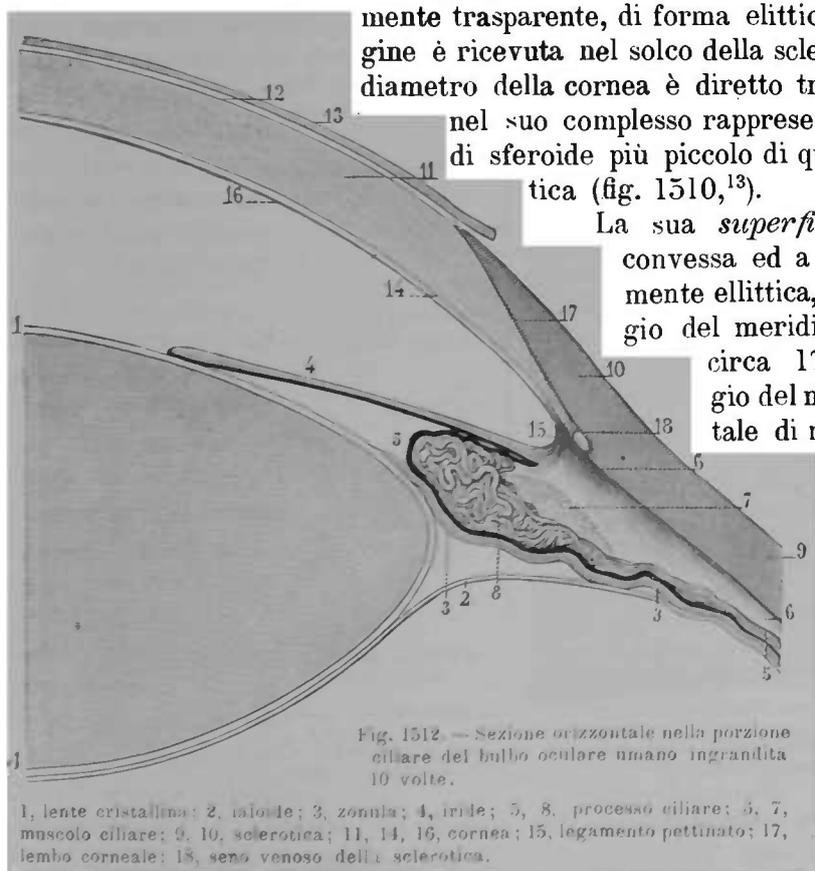


Fig. 1512. — Sezione orizzontale nella porzione ciliare del bulbo oculare umano ingrandita 10 volte.

1, lente cristallina; 2, coroide; 3, zonnola; 4, iride; 5, 8, processo ciliare; 6, 7, muscolo ciliare; 9, 10, sclerotica; 11, 14, 16, cornea; 15, legamento pettinato; 17, lembo corneale; 18, seno venoso della sclerotica.

liente della superficie esterna della cornea prende il nome di *vertice* e quivi presenta la minore grossezza. La mancanza di sfericità della cornea

(1) Secondo Berlin il meridiano orizzontale sarebbe nel cavallo di mm. 17 e quello verticale di 19,5.

degli equidi e di altri mammiferi (bovini ed ovini) contribuisce a determinare in tali animali l'astigmatismo.

Il margine della cornea che si incastra nella sclerotica prende il nome

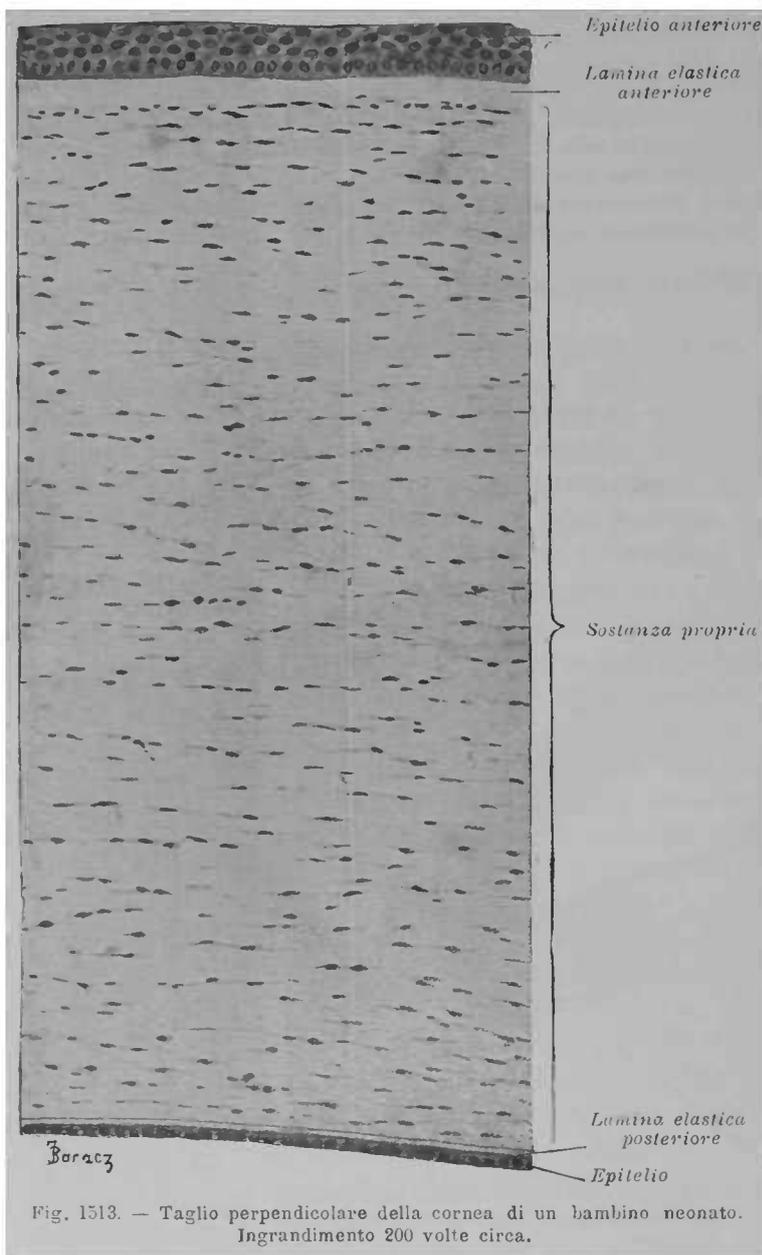


Fig. 1513. — Taglio perpendicolare della cornea di un bambino neonato. Ingrandimento 200 volte circa.

di *lembo corneale* (*limbus corneae*): è tagliato a bietta a spese della superficie esterna ed è ricoperto dalla sclerotica. All'innanzi di tale lembo corneale si continua per piccolo tratto la congiuntiva bulbare, costituendo, alla periferia della cornea, l'*anello congiuntivale* (*anulus conjunctivae*). Inoltre negli equini all'innanzi dell'anello congiuntivale esiste normalmente un esile cerchio grigio o madreperlaceo.

La grossezza media della cornea degli equidi risulta di mm. 1 in corrispondenza del suo vertice e di millimetri 1, 2 in prossimità del suo lembo corneale.

La cornea risulta inoltre completamente trasparente ed il suo indice di refrazione è di 1.3525. Risulta molto

resistente, e colla ebullizione il suo tessuto si scioglie in un composto analogo alla condrina. Dopo la morte gradatamente si opaca.

Struttura della cornea.

La cornea lucida risulta formata (fig. 1513), procedendo dall'esterno verso l'interno: dall'*epitelio corneale*, proveniente dall'*ectoderma*, dalla *lamina elastica anteriore*, dalla

sostanza propria, della lamina elastica posteriore e dall'endotelio della camera anteriore. Questi ultimi quattro strati della cornea risultano d'origine mesodermica.

L'*epitelio corneale* (*epithelium cornea*) risulta più spesso in prossimità del lembo corneale. Le cellule che lo costituiscono sono disposte in 6 ad 8 strati. Le più superficiali risultano molto appiattite e prive di nucleo, quelle mediane sono poligonali e nucleate, quelle profonde risultano cilindriche o prismatiche e con nucleo sferico. I nuclei delle cellule profonde e mediane risultano voluminosi e forniti di reticoli ben apparenti.

La lamina elastica anteriore o lamina elastica anteriore di Bowman (*lamina elastica anterior*) presenta una grossezza maggiore nel vertice corneale (mm. 0,0025 circa nel cavallo) e gradatamente si assottiglia procedendo verso il margine corneale. Presenta il carattere delle membrane elastiche e può venire divisa in esili fibrille. Tale lamina è perforata dagli orifizi che danno passaggio alle terminazioni nervose che vanno all'epitelio corneale.

La sostanza propria della cornea (*substantia propria*) risulta di natura connettiva e costituisce lo strato più grosso della cornea. Il tessuto della sostanza propria risulta di fibrille che prendono il nome di corneali, che artificialmente si possono separare e da fibre elastiche che percorrono in vario senso i vari strati o le lamelle formate dalle fibrille. Tali fibre elastiche perforano gli strati delle fibrille e nel cavallo si terminano nella lamina elastica posteriore e nel suo endotelio di rivestimento. Le fibrille più superficiali si connettono intimamente alla clastica anteriore. Frammezzo alle lamelle della sostanza propria esistono *cellule corneali* fisse e mobili. Le prime sono di natura connettiva, risultano appiattite, con nucleo sferico od ovale e sono fornite di prolungamenti protoplasmatici. Inoltre le cellule corneali fisse sono contenute in lacune particolari fornite di un'esile capsula le quali comunicano fra di loro per mezzo di canali nutritizi (fig. 1514).

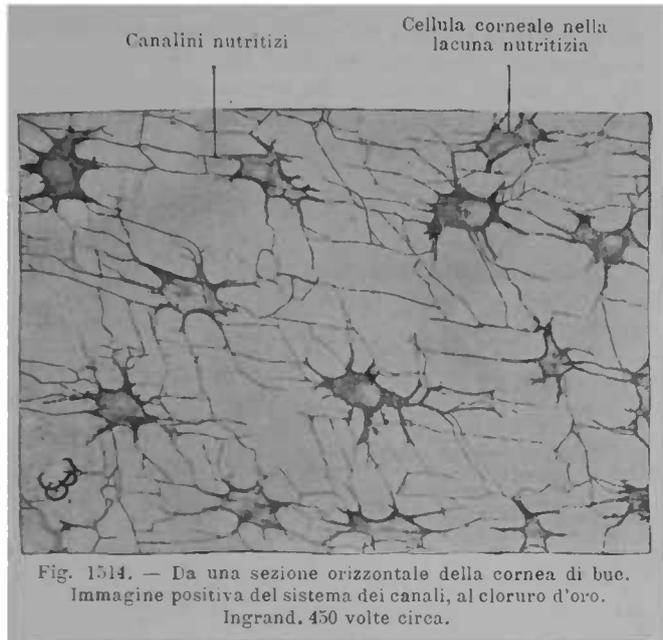


Fig. 1514. — Da una sezione orizzontale della cornea di bue. Immagine positiva del sistema dei canali, al cloruro d'oro. Ingrand. 450 volte circa.

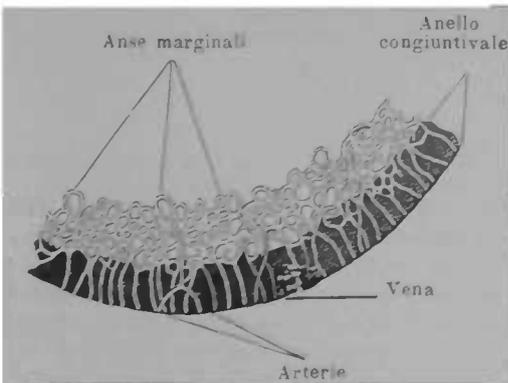


Fig. 1515. — Vasi della cornea completamente iniettati.

di lamelle risultanti da fibrille. Alla periferia si continua apparentemente coll'iride e su tale porzione di lamina si inserisce una porzione di muscolo ciliare.

L'*endotelio della camera anteriore* (*endothelium camerae anterioris*) risulta di un solo strato di cellule connettive di forma poligonale, fornite di nucleo ovale o sferico che sporge verso la camera anteriore. Secondo Ciaccio fra le cellule endoteliali della camera anteriore esistono degli stomi i quali comunicano col sistema lacunare della cornea.

Negli uccelli tali cellule risultano riunite da filamenti di natura connettiva.

Negli equidi, nei bovini, nei carnivori e nei suini, la cornea è sprovvista di vasi sanguigni, ma ciò non osservasi nella pecora e nella capra. In tali soggetti la sostanza propria risulta infatti normalmente percorsa da esilissimi capillari. In tutti i mammiferi la cornea risulta inoltre vascolarizzata in corrispondenza del lembo corneale. I ramuscoli arteriosi, che provengono da arteriole ciliari e congiuntivali, formano in corrispondenza del lembo corneale, delle anse (anse marginali) che si anastomizzano fra di loro formando un complicato reticolo dal quale originano le vene. Queste decorrono più profondamente e si aprono nelle ciliari anteriori (fig. 1515).

Il sistema lacunare della cornea costituisce le vie linfatiche di questa. Talc sistema risulta inoltre connesso cogli spazi linfatici che accompagnano i rami nervosi e si apre nei linfatici della congiuntiva.

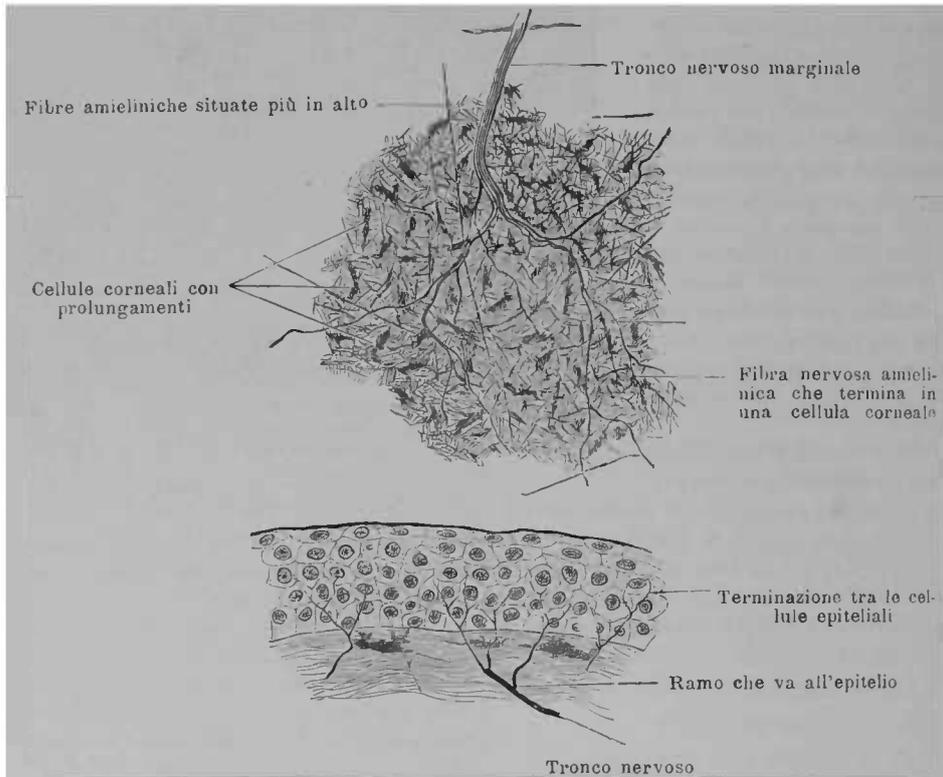


Fig. 1516. — Terminazioni dei nervi nella cornea.

I nervi della cornea provengono dai ciliari e costituiscono: il *plesso circonfrenziale*, il *plesso fondamentale*, il *plesso sottobasale*, il *plesso sottoepiteliale* ed il *plesso infraepiteliale*. Il plesso circonfrenziale è disposto attorno al margine periferico della cornea e da questo si staccano rami che, dopo avere attraversato la sclerotica, vanno alla congiuntiva bulbare dove si terminano liberi. Il plesso fondamentale è situato nella sostanza propria della cornea e le fibre amieliniche che lo formano costituiscono una rete dalla quale originano filamenti che, estendendosi all'innanzi, pervengono fin sotto la lamina elastica anteriore dove formano il plesso sottobasale.

Dal plesso sottobasale si staccano inoltre fibre amieliniche che, attraversata la lamina elastica anteriore, pervengono al di dietro dell'epitelio corneale dove formano il plesso sottoepiteliale.

Il plesso infraepiteliale è da ultimo formato dai filamenti che provengono dal plesso sottoepiteliale e che vanno all'epitelio della cornea. Questi filamenti terminano liberi fra le cellule epiteliali, mediante piccoli bottoncini e si estendono fino in prossimità della superficie libera della cornea.

Ha importanza pratica il conoscere che i tronchi nervosi, dai quali originano tali plessi, risultano connessi a spazi linfatici che comunicano col sistema lacunare della cornea.

II.

Tunica vascolare dell'occhio.

La lamina vascolare dell'occhio costituisce il *sistema dell'uvea*, il quale risulta formato dalla *coroide*, dal *corpo ciliare* e dall'*iride*. La tunica vascolare dell'occhio è interposta alla sclerotica ed alla retina e viene considerata come una dipendenza della pia madre encefalica.

1. **COROIDE** (*choroidea*) (figg. 1510,⁴; 1517,⁷). — La coroide è rappresentata da una sottile membrana che si estende dall'entrata del nervo ottico all'*ora serrata*. linea particolare denticolata che corrisponde al punto dove

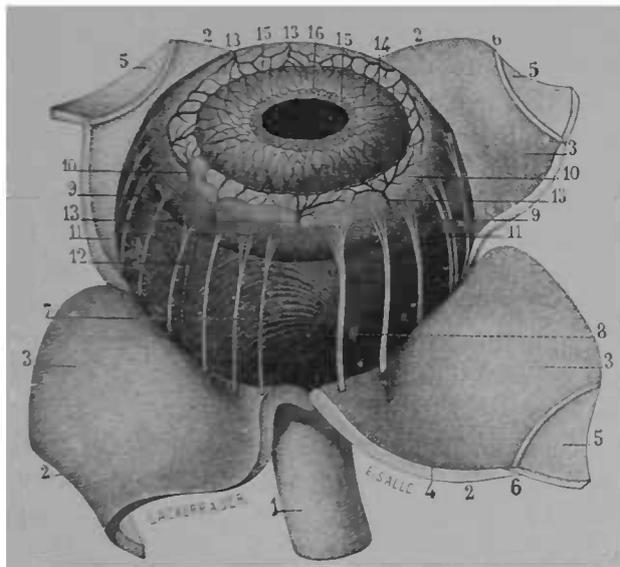


Fig. 1517. — Tunica vascolare dell'occhio umano.

1. nervo ottico; 2, 3, sclerotica aperta; 4, sopracoroidea adesa alla sclerotica (*lamina fusca*); 5, cornea aperta; 6, seno venoso; 7, coroide coperta dai nervi ciliari e da un'arteria ciliare lunga; 8, vene vorticose; 9, corpo ciliare; 10, muscolo ciliare; 11, nervi ciliari; 12, arteria ciliare lunga; 13, arterie ciliari anteriori; 14, iride; 15, pupilla.

la retina cambia carattere. All'innanzi dell'*ora serrata* la coroide si continua col corpo ciliare.

La coroide esternamente si connette lassamente alla superficie interna della sclerotica, mediante **connettivo pigmentato**, il quale forma la *lamina sopracoroidea* (*l. suprachoroidea*) e quivi si pone pure in rapporto con una rete linfatica attraversata dai vasi e dai nervi coroidei. Gli strati più esterni pigmentati che restano aderenti alla sclerotica, allorquando da questa viene staccata la coroide, formano, come venne già detto, la *lamina fusca*. La coroide presentasi perforata dall'orificio destinato al passaggio del nervo ottico e quivi essa, oltre all'aderire intimamente colla sclerotica, manda dei **sepiamenti** nell'interno del nervo ottico dove decorrono vasi. Questi sepiamenti costituiscono la porzione coroidea della lamina cribrosa.

La superficie interna della coroide si pone in rapporto collo strato pigmentario della retina e nei mammiferi domestici, ad eccezione del maiale, si divide in una zona pigmentaria anteriore inferiore, ed in una zona posteriore, che presenta una colorazione brillante particolare, costituente il *tappeto della coroide* (*tapetum choroideae*). La zona pigmentaria della coroide viene pure indicata col nome di *tappeto castano* o di *tappeto scuro*. In basso presenta una colorazione castano-scura che, procedendo all'innanzi, ossia verso *l'ora serrata*, diviene gradatamente più chiara. Posteriormente il tappeto castano si estende uno o due millimetri al di sopra della papilla del nervo ottico, lungo una linea orizzontale, che si connette col tappeto propriamente detto. Procedendo verso tale linea la zona pigmentaria della coroide assume una colorazione bronzina. Superiormente, ed all'indietro fino a raggiungere il margine del tappeto, tale zona pigmentaria presenta una colorazione castano-chiara con riflessi metallici paragonabili a quelli del bronzo fiorentino.

Il tappeto propriamente detto, o *tappeto lucido*, occupa la porzione posteriore del fondo dell'occhio, e presenta nel suo complesso la forma di un grande triangolo colla base rivolta in basso. La colorazione del tappeto negli occhi freschi risulta molto elegante. In prossimità della papilla appare azzurrognolo e, procedendo alla periferia, diviene più chiaro e splendente per riflessi bronzini o colorati che risultano dal sovrapporsi di pigmento castano alla colorazione cerulea od azzurrognola del tappeto. La colorazione del fondo dell'occhio differisce allorchè, mediante l'oftalmoscopio, viene esaminata nel vivente e ciò è dovuto in gran parte ai vasi retinici ed ai raggi luminosi proiettati nel fondo dell'occhio. I caratteri del tappeto si trovano variamente descritti e delineati nei trattati di oftalmoiatria.

La coroide, oltre costituire gran parte della tunica vascolare dell'occhio, avrebbe la proprietà, per la sua pigmentazione, di assorbire i raggi luminosi e di impedire che i riflessi di questi vadano ad impressionare altri punti della retina. Per quanto si riferisce alla funzionalità del tappeto lucido esiste ancora molta incertezza. Sembra che la colorazione di tale parte della coroide renda la retina sensibile anche a raggi poco luminosi, perciò gli animali, il cui fondo oculare trovasi in tali condizioni, possono vedere distintamente anche nella semi-oscurità come si osserva generalmente nei mammiferi domestici.

Struttura della coroide.

Compongono la coroide quattro particolari strati che, procedendo dall'esterno all'interno, sono: la *lamina sopracoroidea*, la *lamina vascolare*, la *lamina coriocapillare* e la *lamina basale*.

a) La *lamina sopracoroidea* (*l. suprachoroidea*) risulta molto sottile ed è formata da pochi strati di lamelle connettive rivestite da cellule endoteliali. Questo sistema di lacune forma le vie linfatiche interposte alla sclerotica ed alla lamina vascolare della coroide e nel loro assieme costituiscono lo *spazio pericoroideo* del bulbo. Fra il sistema delle lamelle, che risultano alla lor volta costituite da un fine reticolo elastico contenente cellule connettive pigmentate, decorrono i vasi ed i nervi ciliari (figg. 1518; 1519).

b) La *lamina vascolare* (*l. vasculosa*) risulta pure formata da un sistema di lamelle aventi la stessa struttura, le quali servono di sostegno ai vasi che formano in massima

parte tale membrana. I vasi della lamina vascolare della coroide sono rappresentati dalle vene e dalle arterie coroidee (figg. 1520; 1521; 1522).

Nell'emisfero anteriore del bulbo le vene risultano più superficiali delle arterie e prendono il nome di *vorticose* inquantochè i loro molteplici rami d'origine costituiscono

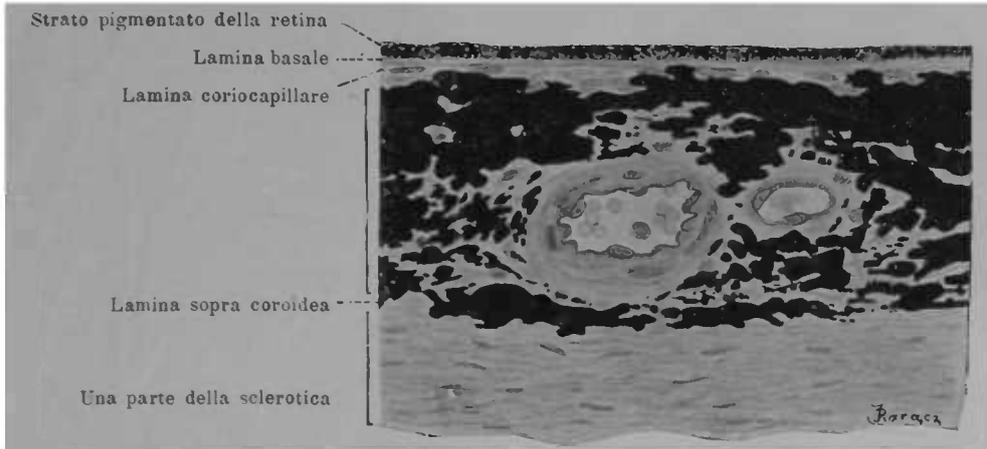


Fig. 1518. — Sezione perpendicolare della coroide, e di una parte della sclerotica di una scimmia. Ingrandimento 440 volte circa.

vortici particolari che prendono il nome di vortici maggiori. Questi rami inoltre hanno origine da venule di minore calibro le quali presentano esse pure disposizione vorticosa e costituiscono quindi i piccoli vortici.

I grandi vortici sono generalmente in numero di quattro, e sono situati in corrispondenza circa dell'equatore; risultano alla loro periferia anastomizzati fra di loro. Le stesse anastomosi si notano nei piccoli vortici. Le vene coroidee sono provviste di una tunica avventizia e di una guaina perivascolare che, colla parete vasale, limita uno spazio linfatico.

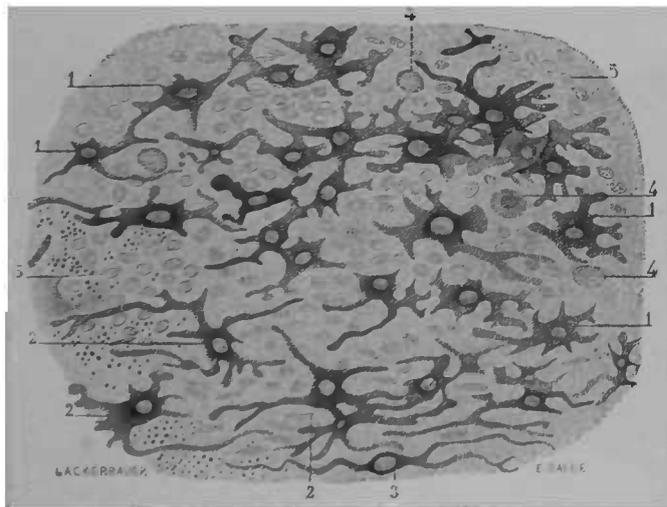


Fig. 1519. — Lamina sopracoroidea.

1, 4, cellule pigmentate; 5, nuclei delle cellule endoteliali.

Le arterie della coroide sono rappresentate dalle *aa. ciliari corte* che provengono dalle ciliari posteriori. Queste si ramificano e si anastomizzano nella lamina vascolare e solamente alcune si estendono al corpo ciliare, dove si anastomizzano colle *aa. ciliari lunghe*, concorrendo così alla formazione del circolo arterioso dell'iride.

a) La *lamina coriocalpillare* (*l. choriocalpillaris*) è formata da un reticolo capillare che proviene dalle arterie ciliari brevi posteriori, il quale si estende dall'orifizio del nervo

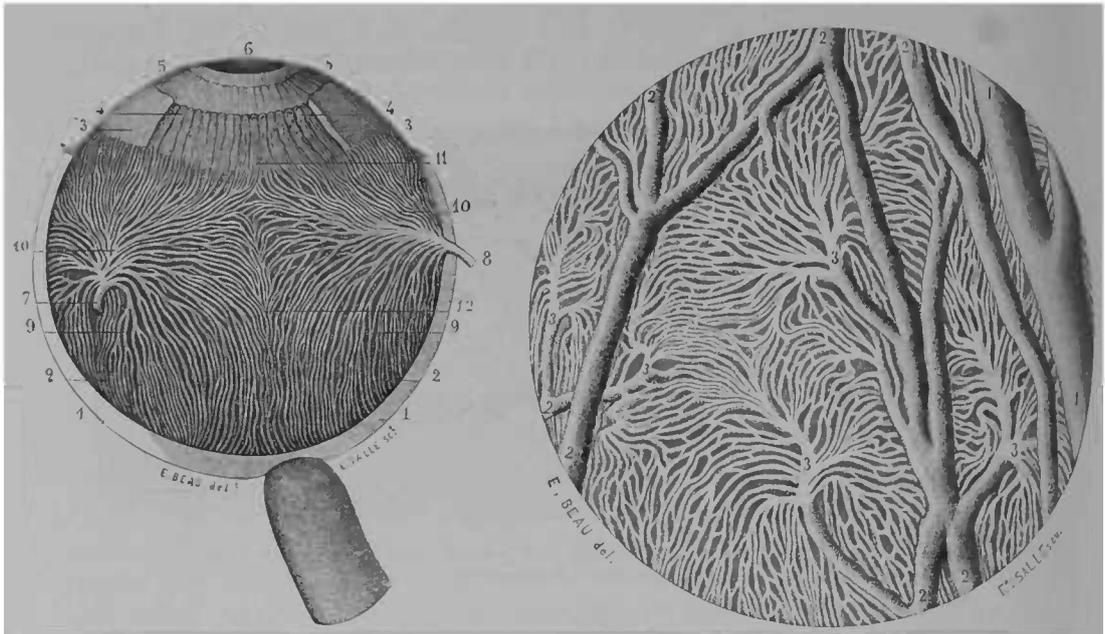


Fig. 1520. — Vene coroidee dell'uomo.

Fig. 1521. — Origine dei vortici.

Fig. 1520. — 1, sclerotica; 2, corioide; 3, muscolo ciliare; 4, processi ciliari; 5, iride; 6, pupilla. 7, 10, vene vorticoso e loro rami di origine; 11, vene dai processi ciliari; 12, anastomosi tra due vene coroidee.

Fig. 1521. — 1, 2, vene superficiali; 3, piccoli vortici.

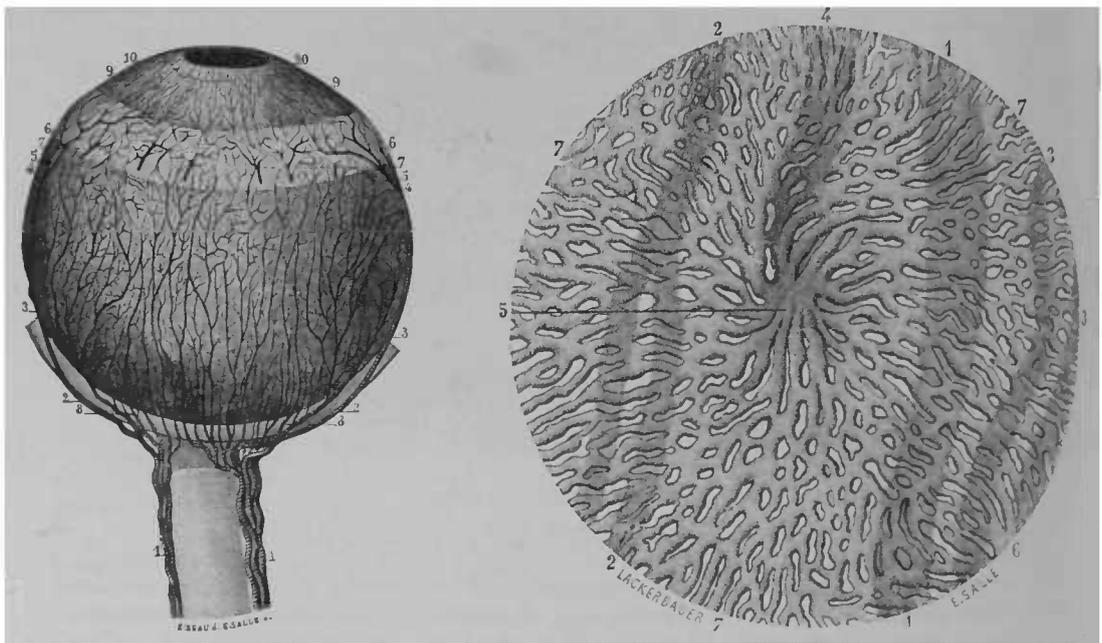


Fig. 1522. — Arterie coroidee dell'uomo.

Fig. — 1523. — Lamina coriocalillare.

Fig. 1522-1523. — 1, arterie ciliari posteriori; 2, 7, ciliari lunghe e loro diramazioni; 8, ciliari corte; 9, arterie dell'iride; 10, piccolo cerchio dell'iride.

ottico all'ora serrata. I capillari che lo costituiscono sono circondati da sostanza fondamentale costituita da cellule migranti e da cellule connettive limitanti delle lacune linfatiche, le quali risultano in comunicazione con quelle delle vene (fig. 1523).

Da tali capillari originano venule le quali presentano pure disposizione vorticoso. Esternamente alla lamina coriocalpillare esiste inoltre un sottile strato limitante che risulta costituito da cellule migranti avvolte da un fine reticolo. La lamina coriocalpillare serve alla nutrizione degli strati esterni della retina dove non esistono vasi.

b) La *lamina basale* (*l. basalis*) è formata da un esile strato ialino che aderisce molto intimamente alla lamina coriocalpillare. Tale lamina può divenire ipertrofica e subire una parziale calcificazione (fig. 1518).

Nervi della coroide. — Provengono dai nervi ciliari, risultano mielinici ed amielinici e formano nella lamina sopracoroidea un ricco plesso con cellule glangliari (fig. 1524).

I nervi si terminano attorno ai vasi formando plessi perivasali dai quali originano fibre motrici che vanno alla tunica muscolare dei vasi.

2. CORPO CILIARE (*corpus ciliare*) (figura 1525). — Il corpo ciliare è quella porzione del sistema dell'uvea che risulta interposta fra il margine ciliare dell'iride e l'ora serrata. Il corpo ciliare costituisce come una lamina anulare nel cui orifizio trovasi incastonata la lente. La larghezza media del corpo ciliare degli equidi risulta di mill. 12 in corrispondenza del lato temporale del bulbo e di mill. 8 dal lato nasale. Le superfici anteriore e posteriore del corpo ciliare degli equidi sono inoltre colorate in nero variamente intenso. In esso si distinguono pure due porzioni costituite: dalla *corona ciliare* e dall'*orbicolo ciliare*.

a) La *corona ciliare* (*corona ciliaris*) (fig. 1526,^{ce}) è quella parte del corpo ciliare costituita dai *processi ciliari* (*processus ciliares*) i quali si estendono dalla circonferenza della lente al margine centrale dell'orbicolo. I processi ciliari risultano formati da pieghe o rilievi disposti radialmente attorno alla lente, i quali corrispondono anteriormente all'iride e posteriormente alla porzione ciliare della retina. I processi ciliari risultano alla loro volta separati regolarmente da piccoli solchi che si allargano alla periferia. In corrispondenza del margine, od equatore della lente, i processi ciliari presentano un'estremità lievemente ingrossata, quindi si assottigliano procedendo verso l'orbicolo. I processi ciliari risultano alti circa mm. 1, larghi mm. 0,8 e lunghi mm. 6 al lato nasale del bulbo e mm. 9 al lato temporale.

Fra i processi ciliari penetrano inoltre delle piccolissime pieghe (*pieghe ciliari*) che provengono dall'orbicolo. Il numero dei processi ciliari, negli equidi oscilla da 110 a 120.

I processi ciliari risultano formati da un reticolo di fibrille congiuntivali il quale serve di sostegno a glomeruli vascolari. I glomeruli venosi



Fig. 1524. — (Da Bietti).
Dalla coroide di pulcino. Terminazioni del plesso nervoso perivascolare.

risultano più numerosi, ricevono le vene dell'iride e si aprono nelle vene vorticose (fig. 1528).

I glomeruli arteriosi originano dal grande cerchio arterioso dell'iride. Fra le fibrille connettive esistono fibre elastiche e cellule pigmentate ramificate.

Profondamente la corona ciliare corrisponde alla lamina basale della coroide e superficialmente si connette col muscolo ciliare (fig. 1527).



Fig. 1525. — Sezione trasversa del bulbo oculare di cavallo eseguita al di dietro del corpo ciliare. La lente *L* è incastonata nel corpo ciliare; *Zc*, zonula ciliare; *T*, lato temporale; *N*, lato nasale.

b) L'orbicolo ciliare (*orbiculus ciliaris*) (fig. 1526, ^{oc}) è quella porzione di corpo ciliare che è compresa fra gli estremi periferici dei processi ciliari e l'ora serrata. Negli equidi presenta, dal lato temporale dell'occhio, una larghezza di mm. 3 e dal lato nasale di mm. 1½ a 2. Il suo margine risulta molto sottile ed irregolare e la sua superficie, rivolta verso l'emisfero posteriore del bulbo, è percorsa da piccolissime pieghe radiate le quali formano le pieghe orbicolari.

L'orbicolo ciliare ha la stessa struttura della coroide, ma risulta sprovvisto della lamina coriicapillare.

In corrispondenza della superficie anteriore della corona e dell'orbicolo ciliare esiste una zona di tessuto muscolare liscio costituente il muscolo ciliare (*m. ciliaris*). Questo, in una sezione, risulta triangolare, perifericamente si connette, mediante il connettivo lasso che forma la lamina sopracoroidea, alla sclerotica, anteriormente al margine dell'iride e posteriormente al corpo ciliare.

I fasci di fibro-cellule che formano il muscolo ciliare sono disposti a rete e separati da connettivo e le fibre che costituiscono i fasci vengono distinte: in *meridionali raggiate* e *circolari* (fig. 1527).

Le fibre meridionali decorrono radialmente e si estendono alla rima corneale ed all'orbicolo ciliare. Risultano più superficiali delle fibre circolari ed alcune si inseriscono sulla lamina elastica posteriore della cornea e costeggiano il lato profondo del seno venoso della sclerotica.

Le fibre circolari e le raggiate risultano molto sviluppate nel corpo ciliare degli equidi ed in genere negli altri mammiferi ipermetropi.

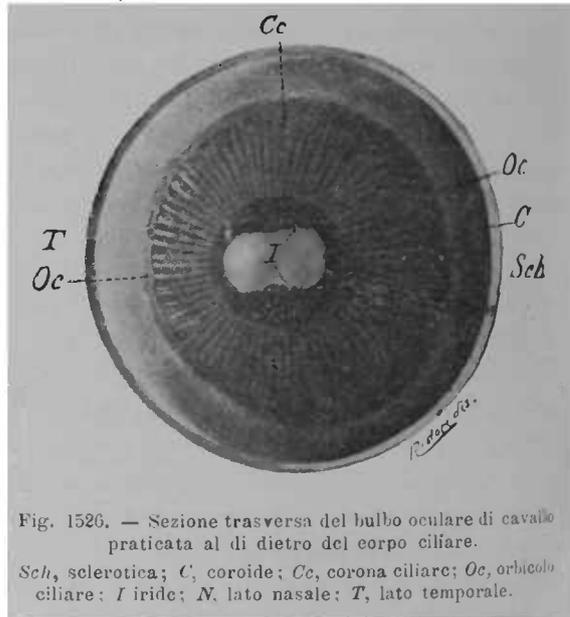


Fig. 1526. — Sezione trasversa del bulbo oculare di cavallo praticata al di dietro del corpo ciliare.

Sch, sclerotica; *C*, coroide; *Cc*, corona ciliare; *Oc*, orbicolo ciliare; *I*, iride; *N*, lato nasale; *T*, lato temporale.

Sono situate nella porzione profonda e posteriore del muscolo ciliare e si dispongono in modo equatoriale od a raggio.

Negli *uccelli* il muscolo ciliare risulta formato da fibre striate e presenta uno sviluppo maggiore.

Vasi e nervi del corpo ciliare. — Le *arterie* del corpo ciliare pro-

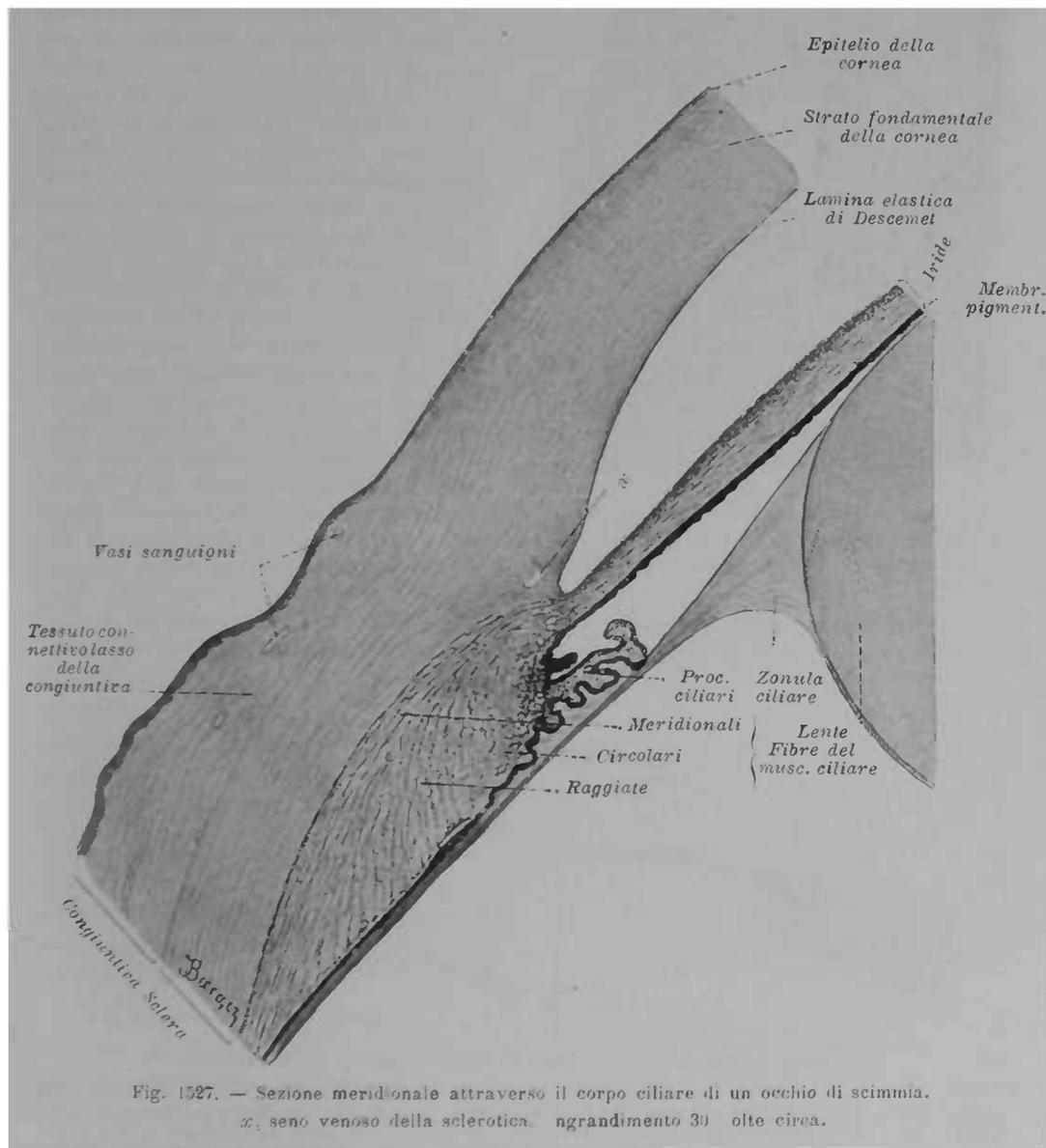


Fig. 1527. — Sezione meridionale attraverso il corpo ciliare di un occhio di scimmia.
x, seno venoso della sclerotica. ngrandimento 30 volte circa.

vengono dalle ciliari lunghe posteriori e dalle ciliari anteriori. Si dispongono, come venne detto, a glomeruli. Il sistema venoso, costituente pure i glomeruli venosi del corpo ciliare, si apre nelle vene vorticose. I nervi hanno origine dai ciliari e formano un plesso dal quale si staccano i nervi che vanno alla cornea ed all'iride. Al muscolo ciliare vanno filamenti motrici che vi si terminano come nei muscoli lisci.

Insegna la fisiologia che l'attitudine dell'occhio di proiettare sulla retina immagini distinte di oggetti sia lontani che vicini, prende il nome di *potere accomodativo* o di *accomodazione*. Questa funzione fisiologica

è dovuta al fatto che la lente, sempre in correlazione alle distanze differenti degli oggetti, può divenire anteriormente più curva e più piatta (fig. 1529).

Per l'osservazione di oggetti a grande distanza l'occhio, in condizione di riposo, vi si adatta senza il bisogno dell'attività del muscolo ciliare, perchè i raggi che provengono dagli oggetti osservati, potendosi considerare come paralleli, convergono e si riuniscono di nuovo nella retina. Se invece l'occhio deve osservare oggetti vicini, la lente diviene più grossa e la sua superficie più curva. Ciò è dovuto al muscolo ciliare che contraendosi tira all'innanzi il margine della coroide rilassando la zonula dello Zinn che è a tale muscolo connessa (fig. 1527). La lente assume di nuovo forma appiattita allorché la zonula dello Zinn cessa di essere rilassata. L'aumento esclusivo della curvatura anteriore della lente è dovuto che questa, colla superficie posteriore, corrisponde ad una fossa non cedevole rappresentata dal vitrio.

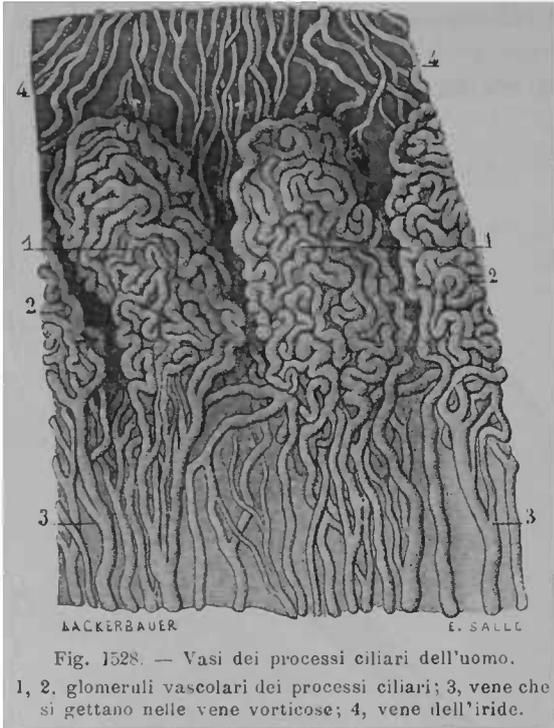


Fig. 1528. — Vasi dei processi ciliari dell'uomo. 1, 2, glomeruli vascolari dei processi ciliari; 3, vene che si gettano nelle vene vorticose; 4, vene dell'iride.

Rilassandosi la zonula dello Zinn, la lente diviene più curva perchè obbedisce alla tensione o reazione elastica del suo tessuto, reazione che si sviluppa appena cede la zonula di Zinn che la mantiene appiattita

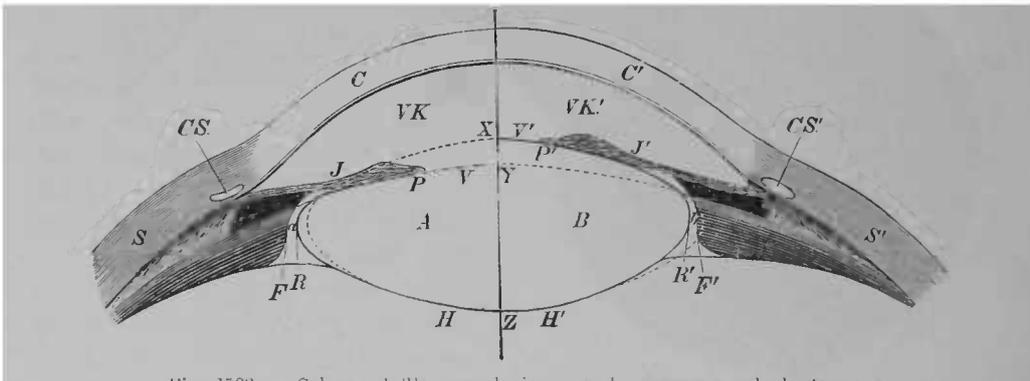


Fig. 1529. — Schema dell'accomodazione per la vicinanza e la lontananza.

A destra lo stato di tensione (nell'accomodamento), a sinistra lo stato di riposo. Il contorno della lente tanto a destra che a sinistra, è rappresentato solo a metà da una linea continua, la quale si unisce all'altra metà mediante una linea punteggiata. Le lettere ripetute (due volte, cioè a destra ed a sinistra) hanno in ambedue i lati lo stesso significato, quelle del lato destro sono accentuate; A, metà sinistra della lente; B, metà destra; C, cornea; S, sclerotica; CS, seno venoso; VK, camera anteriore; J, iride; P, margine pupillare; V, superficie anteriore della lente; H, superficie posteriore; R, margine della lente; F, margine dei processi ciliari; a b, spazio fra i due. La linea ZX rappresenta la grossezza della lente nell'accomodazione; ZY, la grossezza della lente nel riposo dell'occhio.

3. IRIDE (*iris*) (figg. 1527; 1529, I). — L'iride risulta formata dalla porzione più anteriore del sistema dell'uvea ed appare sotto forma di un diaframma membranoso perforato da un'apertura ellittica che prende il nome di *pupilla*.

L'iride degli equidi presenta la figura di un ovoide col diametro maggiore posto orizzontalmente e, coll'estremo più ottuso, corrisponde al lato nasale del bulbo.

La pupilla presenta forma ellittica, coll'asse maggiore orizzontale, e risulta lievemente spostata verso il lato nasale dell'occhio. Risulta pure ellittica nei bovini ed ovini, circolare nel cane e nel maiale, mentre nel gatto è ellittica e posta col suo grande diametro verticalmente.

La pupilla cambia di grandezza sotto l'influenza dei raggi luminosi, per il contrarsi o per il rilassarsi della muscolatura dell'iride. Dilatandosi diviene meno ellittica. L'iride divide inoltre la porzione del bulbo oculare, compresa fra la superficie anteriore della lente e quella posteriore della cornea, in due compartimenti. Quello anteriore, maggiormente esteso, prende il nome di *camera anteriore*. l'altro posteriore, prende il nome di *camera posteriore* (fig. 1510, ¹⁶, ¹⁷).

Nell'iride si distingue: un *marginè pupillare*, un *marginè ciliare*, una *superficie anteriore* ed una *superficie posteriore*.

Il *marginè pupillare* (*margo pupillaris*) limita l'orifizio pupillare, è lievemente rilevato e superiormente presenta delle sporgenze rotondeggianti, sovente a superficie irregolare, di colorazione bruna, le quali sono indicate col nome di *granuli di fuliggine* e di *flocculi pupillari*. Inferiormente il marginè pupillare può pure risultare provvisto di granuli di fuliggine meno sviluppati. Questo fatto peraltro non è costante.

Il *marginè ciliare* risulta unito alla rima corneale mediante il *legamento pettinato*, il quale risulta come una espansione della lamina elastica posteriore della cornea. Tale marginè corrisponde alla parte posteriore del seno venoso ed aderisce pure, specialmente per i vasi, alla faccia anteriore del corpo ciliare.

La *superficie anteriore* dell'iride (*facies anterior*) risulta lievemente convessa e fornita di fini striature radiate e di striature circolari più marcate in prossimità del marginè ciliare. La colorazione di tale superficie dell'iride, nel cavallo, risulta castana, lucente, mentre negli occhi gazzuoli risulta chiara con riflessi azzurrognoli. Negli albinosi presenta una colorazione rosea, variamente intensa, dovuta ai vasi.

La colorazione della superficie anteriore dell'iride non risulta però uniforme e può dividersi in una piccola zona, più scura negli occhi castani, che circonda la pupilla (*anulus iridis minor*) ed in una zona più chiara che si estende fino alla periferia (*anulus iridis major*).

La *superficie posteriore* (*facies posterior*) risulta intensamente colorata in bruno, è convessa e si modella alla faccia anteriore della lente. Presentasi inoltre percorsa da piccole pieghe disposte radialmente, dovute a strati di pigmento, le quali non arrivano fino al marginè pupillare.

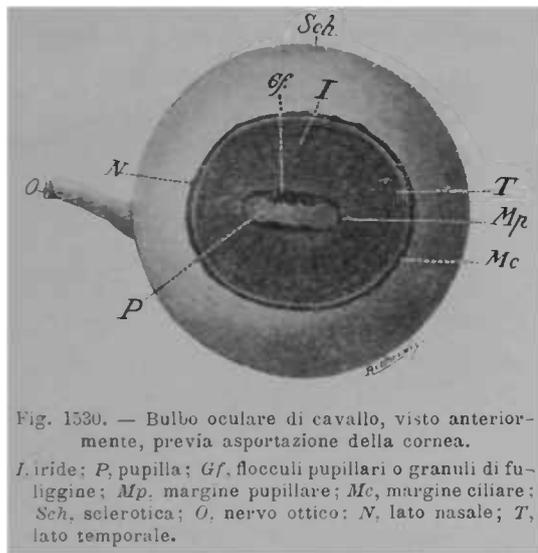


Fig. 1530. — Bulbo oculare di cavallo, visto anteriormente, previa asportazione della cornea.

I, iride; P, pupilla; Gf, flocculi pupillari o granuli di fuliggine; Mp, marginè pupillare; Mc, marginè ciliare; Sch, sclerica; O, nervo ottico; N, lato nasale; T, lato temporale.

Sebbene esista vero contatto fra la superficie anteriore dell'iride e la lente, l'umor acqueo penetra fra queste due superfici e ciò giustifica l'esistenza di una camera posteriore dell'occhio

Struttura dell'iride.

I tessuti che costituiscono l'iride provengono in gran parte dal mesoderma. Altri sono di origine ectodermica e formano il doppio epitelio posteriore che realmente apparterebbe alla retina.

Procedendo dall'innanzi all'indietro, i tessuti dell'iride di natura mesodermica sono: l'*endotelio anteriore*, lo *stroma* e la *lamina limitante posteriore* (fig. 1531).

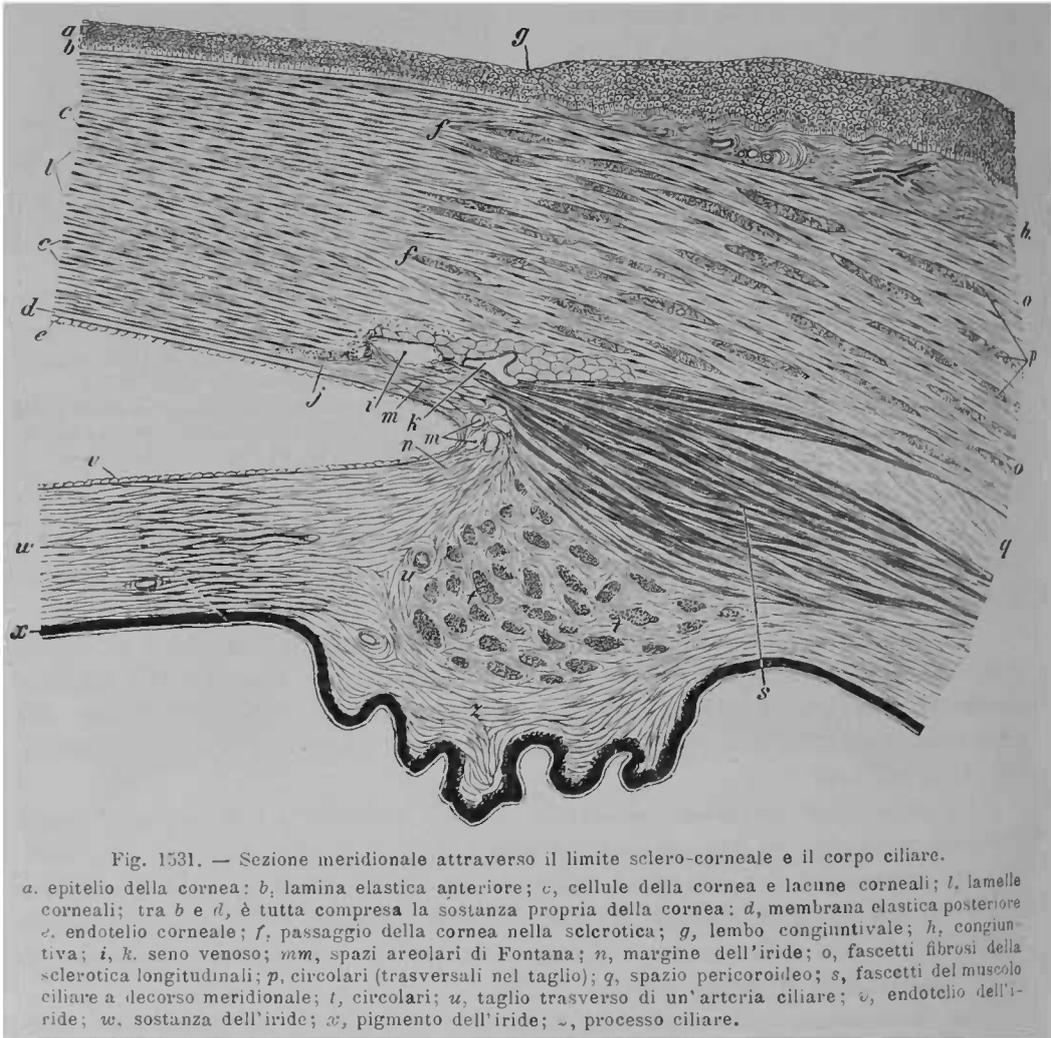


Fig. 1531. — Sezione meridionale attraverso il limite sclero-corneale e il corpo ciliare.

a. epitelio della cornea; b. lamina elastica anteriore; c. cellule della cornea e lacune corneali; l. lamelle corneali; tra b e d, è tutta compresa la sostanza propria della cornea; d. membrana elastica posteriore e. endotelio corneale; f. passaggio della cornea nella sclerotica; g. lembo congiuntivale; h. congiuntiva; i, k. seno venoso; mm, spazi areolari di Fontana; n, margine dell'iride; o, fascetti fibrosi della sclerotica longitudinali; p, circolari (trasversali nel taglio); q, spazio pericoroideo; s, fascetti del muscolo ciliare a decorso meridionale; t, circolari; u, taglio trasverso di un'arteria ciliare; v, endotelio dell'iride; w, sostanza dell'iride; x, pigmento dell'iride; z, processo ciliare.

a) L'*endotelio anteriore* dell'iride risulta di uno strato di cellule appiattite e poliedriche, fornite di un nucleo ovale o sferico, le quali contengono numerosi granuli di pigmento.

L'*endotelio anteriore* è la continuazione dell'*endotelio posteriore* della cornea e con questo forma il rivestimento endotelico della camera anteriore dell'occhio, si continua cogli spazi angolari di Fontana e risulta fornito di una membrana basale ialina e delicata che si continua col legamento pettinato e coll'elastica posteriore della cornea.

Lo *stroma dell'iride* o *sostanza propria (stroma iridis)* è formato da fasci di tessuto connettivo fibrillare che seguono i numerosi vasi sanguigni. Fra le fibrille congiuntivali esistono inoltre delle cellule fisse del connettivo, variamente ramificate e contenenti granuli di pigmento. La colorazione dell'iride è dovuta in gran parte al pigmento contenuto in tali cellule.

Nello strato anteriore della stroma irideo queste cellule si presentano di preferenza fusiformi e riunite in 3 a 4 piani e nel loro complesso costituiscono lo *strato limitante anteriore*.

Nello strato irideo, ed a contatto dell'epitelio della parte retinica dell'iride, esiste inoltre una membrana avente lo spessore di circa mm. 0,003 la quale prende il nome di *strato limitante posteriore* o di *membrana di Bruck*. Tale strato è formato da piccoli fasci disposti radialmente che, nella porzione diretta verso la pupilla, contengono fibre muscolari lisce.

Fra lo strato limitante anteriore e quello posteriore esiste lo *strato vascolare dell'iride* e la *muscolatura iridea*.

La muscolatura dell'iride è costituita dal *muscolo sfintere* e dal *muscolo dilatatore*.

Il *muscolo sfintere della pupilla (m. sphinter pupillae)* è situato in prossimità della superficie posteriore dell'iride e si estende dal margine della pupilla fin verso il margine irideo. Risulta formato da fibre muscolari lisce.

Il *muscolo dilatatore della pupilla (m. dilatator pupillae)* esiste al di dietro

del muscolo sfintere e risulta formato da fibre muscolari lisce disposte radialmente, mescolate a fibre connettive. Alcune fibre muscolari vanno al margine pupillare, altre circondano il muscolo sfintere e quelle esterne si ripiegano ad arco.

Inoltre negli equidi fra lo strato vascolare dell'iride e la limitante posteriore esiste uno strato di fibre elastiche disposte radialmente.

L'Eversbuch ha eseguito delle ricerche sulla muscolatura dell'iride del cavallo ed è venuto alla conclusione che i muscoli sfintere e dilatatore della pupilla non formano, come nell'uomo, due strati ben distinti o che non esistono gli archi formati dalle fibre che vanno dallo sfintere al dilatatore. Queste osservazioni meritano di essere confermate.

L'iride risulta molto vascolarizzata. Le arterie hanno origine dalle *ciliari lunghe* e dalle *ciliari corte*. Le ciliari lunghe si ramificano, anastomizzandosi a rete, estendendosi verso il margine pupillare e, nella zona vascolare, vi formano il *grande cerchio arterioso dell'iride (circulus arteriosus major)*. Da questa rete si dipartono inoltre rami arteriosi di calibro assai minore che, ramificandosi ed anastomizzandosi a rete, formano in corrispondenza del margine pupillare, il *piccolo cerchio arterioso dell'iride (circulus arteriosus minor)* (fig. 1532).

Le arterie ciliari corte vanno pure alla zona vascolare e si anastomizzano colle diramazioni delle arterie ciliari lunghe.

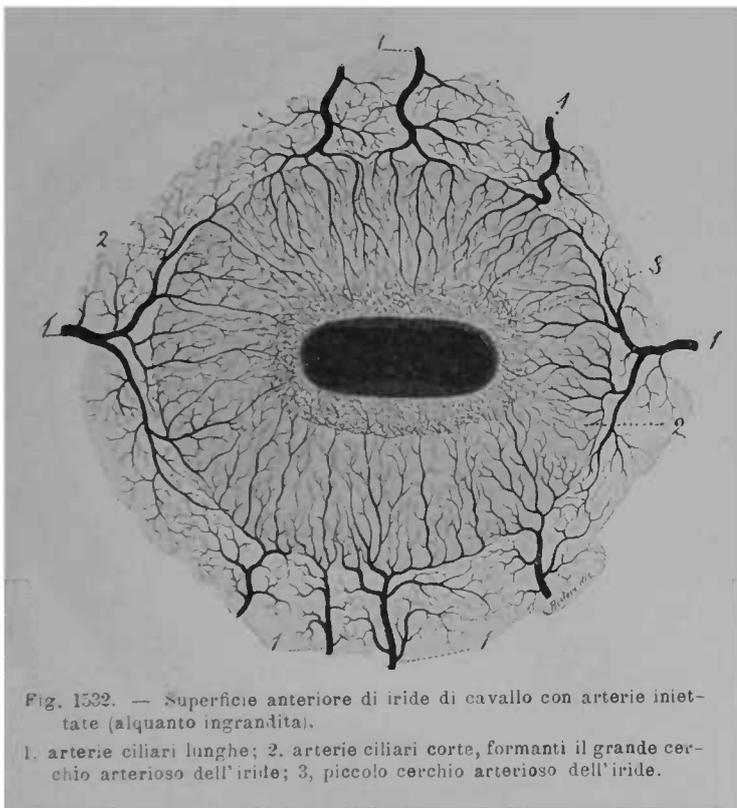
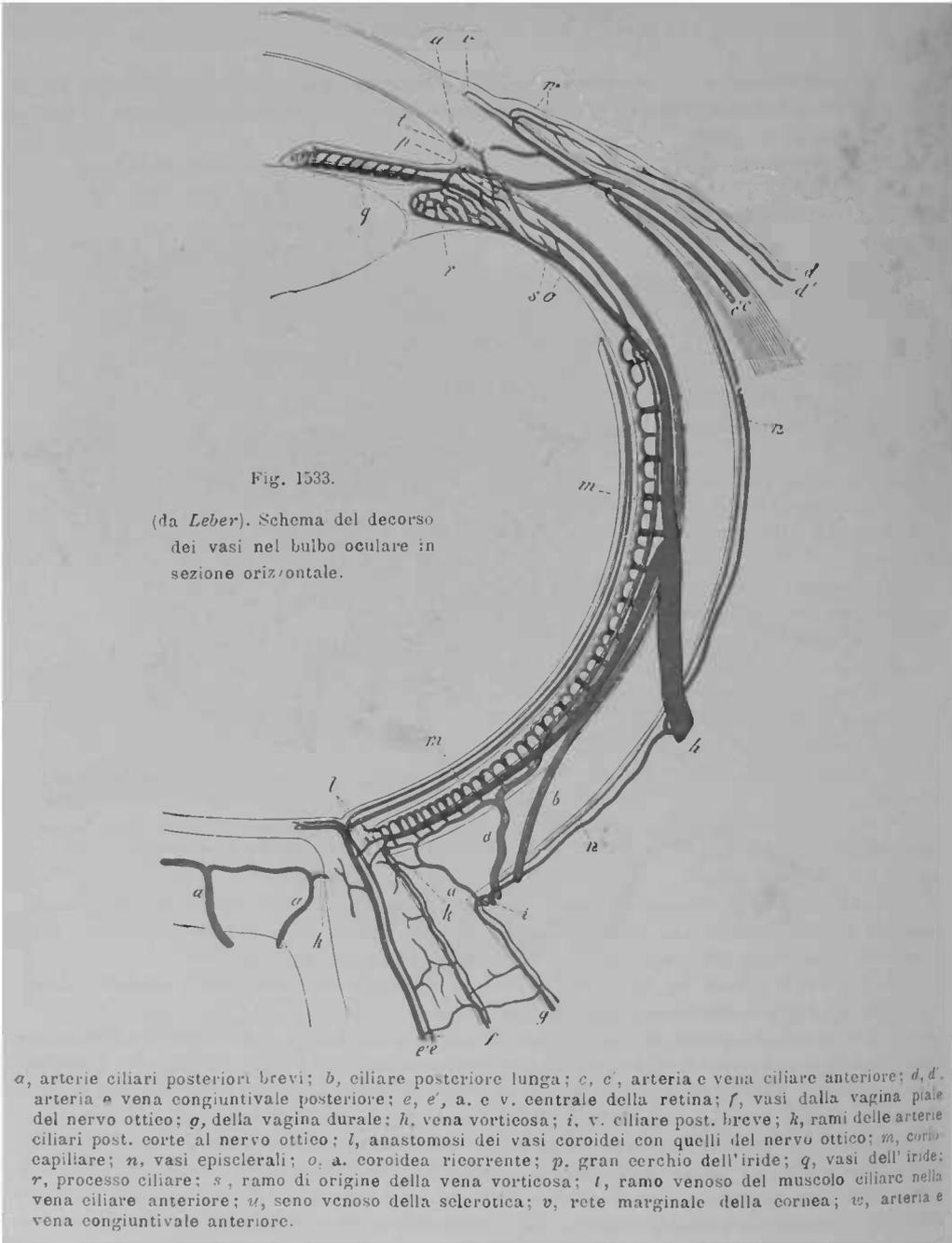


Fig. 1532. — Superficie anteriore di iride di cavallo con arterie iniettate (alquanto ingrandita).

1. arterie ciliari lunghe; 2. arterie ciliari corte, formanti il grande cerchio arterioso dell'iride; 3. piccolo cerchio arterioso dell'iride.

Circolazione sanguigna della membrana vascolare dell'occhio. — Risulta complicata ed indipendente. Essa è formata dalle arterie ciliari anteriori e posteriori, divise in corte ed in lunghe. Le corte si dividono nella sclerotica al di dietro di questa attorno al nervo ottico, e giunte nella corioide si ramificano nella coriocapillare, dando sottili diramazioni all'innanzi nel corpo ciliare. Le arterie ciliari posteriori lunghe e quelle anteriori



formano un secondo territorio vascolare. Le prime decorrono tra la sclerotica e la corioide e, distribuendosi al corpo ciliare, si uniscono ai rami delle arterie ciliari anteriori per formare il grande cerchio arterioso dell'iride, mentre le diramazioni delle medesime si estendono al margine pupillare nel piccolo cerchio arterioso (fig. 1533).

Le vene confluiscono nelle vene vortuose dove sboccano le vene ciliari anteriori. All'innanzi le vene comunicano col seno venoso e colle vene della congiuntiva.

Le vene dell'iride nascono da piccoli plessi che circondano i fasci muscolari, si dirigono al margine ciliare dell'iride e si aprono nelle vene vortuose e nel seno venoso della sclerotica.

Nel feto la pupilla è occlusa dalla *membrana pupillare* ed i suoi vasi, che risultano anastomizzati con quelli dell'iride, provengono dall'arteria capsulare.

I nervi dell'iride provengono dall'oculomotorio e dal simpatico. I primi vanno allo sfintere, i secondi al muscolo dilatatore. Formano uno o due plessi anulari dai quali originano filamenti che vanno ai vasi ed ai muscoli.

Il margine ciliare dell'iride, anteriormente, si mette in rapporto colla rima corneale, costituendo un angolo (*angolo dell'iride*) nel quale l'endotelio della superficie posteriore

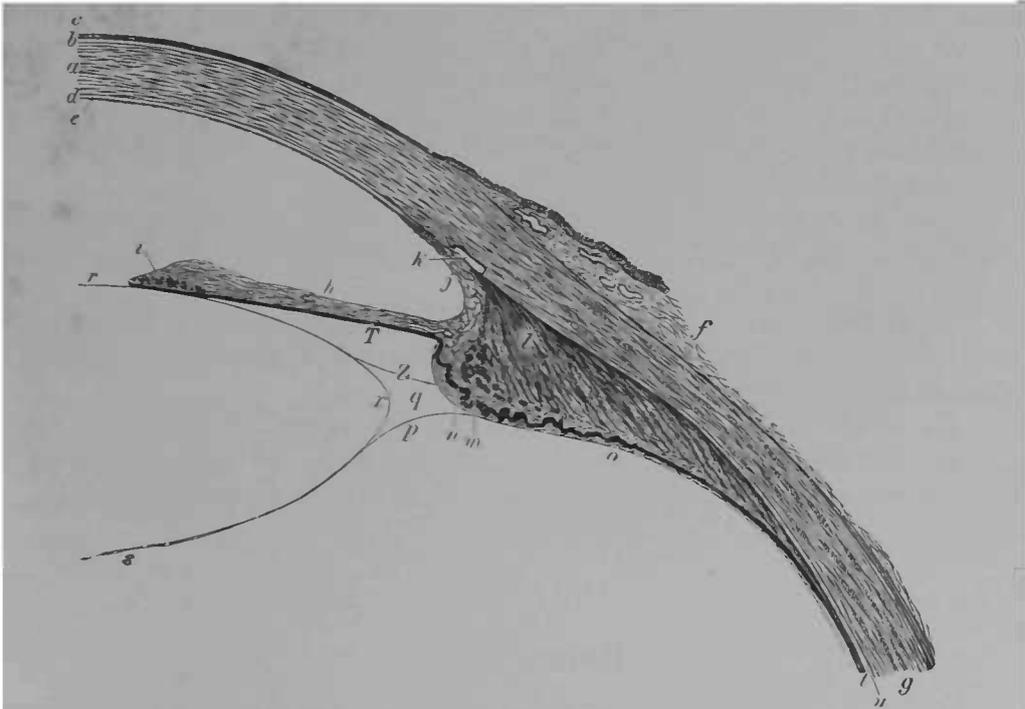


Fig. 1534. — Sezione orizzontale della regione ciliare.

u, sostanza propria della cornea; b, membrana elastica anteriore; c, epitelio della cornea; d, membrana elastica posteriore; e, endotelio; f, congiuntiva; g, sclerotica; h, iride; i, sfintere dell'iride; j, legamento pettinato e spazi angolari; k, seno venoso; l, fibre longitudinali del m. ciliare; m, fibre circolari; n, processo ciliare; o, porzione ciliare della retina; q, spazi interzonulari (canale di Petit); avanti a essi (Z), la zonula ciliare; dietro ad essi (p), il foglietto posteriore della jaloide; r, capsula anteriore della lente cristallina; s, capsula posteriore; t, coroide; u, spazio pericoroideo; v, epitelio pigmentato dell'iride; x, margine della lente cristallina (equatore).

della cornea si continua sulla superficie anteriore dell'iride. In quest'angolo esistono: il *legamento pettinato dell'iride* ed il *canale di Fontana* (fig. 1534).

Il *legamento pettinato dell'iride* (*lig. pectinatum iridis*) in sezione risulta triangolare ed occupa l'angolo dell'iride che circoscrive il margine ciliare. È sottile e presenta una larghezza di 1 a 2 millimetri. Con un lato si mette in rapporto col margine ciliare dell'iride e con un altro colla rima corneale. Posteriormente si connette al muscolo ciliare. Il legamento pettinato risulta formato da fibrille costituenti dei piccoli fasci i quali si dispongono a rete con maglie di differente grandezza; è una dipendenza della coroide e penetra fra la membrana elastica posteriore e la sostanza propria della cornea.

Il *canale di Fontana* venne da questi scoperto nel bue ed è rappresentato dagli spazi circoscritti dai fasci del legamento pettinato. Questi spazi, di natura linfatica, comunicano colle camere dell'occhio e cogli spazi linfatici del seno venoso e sono pure conosciuti col nome di *spazi dell'angolo dell'iride* (di Fontana).

Strato pigmentario dell'uvea.

Lo strato pigmentario del sistema dell'uvea proviene dal foglietto esterno della vescicola oftalmica secondaria (v. *Sviluppo del bulbo*) e si distingue in una *porzione coroidea*, in una *porzione ciliare* ed in una *porzione iridea*.

Lo *strato pigmentario della coroide* risulta, come gli altri strati pigmentari del corpo ciliare e dell'iride, formato dallo strato pigmentario della retina. Le cellule che lo costituiscono producono la colorazione caratteristica del tappeto lucido e del tappeto bruno. Tale strato ricopre la superficie interna della coroide e si continua collo strato pigmentario del corpo ciliare. Le cellule che formano lo strato pigmentario della coroide risultano poligonali, sono disposte in un unico strato ed il loro volume aumenta in prossimità dell'ora serrata. Viste di lato hanno forma bacillare, la loro estremità rivolta verso la retina presenta filamenti longitudinali che si interpongono ai coni ed ai bastoncelli della retina.

Le cellule dello strato pigmentario sono fornite di nucleo sferico od ovale ed il loro protoplasma contiene granuli di pigmento indicati col nome di *gocce aleuronoidi*.

Lo *strato pigmentario del corpo ciliare* è formato da un epitelio semplice costituito da cellule pavimentose. Tali cellule hanno nucleo sferico e contengono pure granuli di pigmento.

Lo *strato pigmentario dell'iride* presenta eguale struttura e ricopre la superficie posteriore dell'iride. In corrispondenza del margine pupillare tale epitelio si continua colla porzione ciliare della retina (fig. 1549, ^o, ^h).

III.

Retina (*Retina*).

La retina costituisce la terza membrana del bulbo oculare ed è da considerarsi come una espansione nel nervo ottico. Proviene dal foglietto profondo della vescicola oftalmica (v. *Sviluppo*).

La retina risulta interposta fra la coroide e la capsula ialoide del vitreo ed appare sotto forma di una membrana, lievemente opalina, che si estende dalla papilla del nervo ottico al margine pupillare dell'iride. La grossezza della retina degli equidi risulta di circa $\frac{3}{10}$ di millimetro attorno alla papilla e, procedendo all'innanzi, si assottiglia gradatamente fino a ridursi della grossezza di circa $\frac{1}{10}$ di millimetro.

Qualora la retina venga osservata al buio acquista una colorazione rosso-porpora conosciuta col nome di *porpora visiva* o di *rosso retinico* che, per effetto della luce, sparisce passando prima dal rosso, al giallo arancio e da questo al giallo chiaro.

La superficie esterna della retina risulta convessa e si addossa allo strato pigmentario della medesima del quale venne già parlato dicendo dell'uvea. Colla sua superficie interna corrisponde, come venne detto, alla membrana ialoidea.

Nella retina si distingue inoltre una *porzione ottica* ed una *porzione ciliare* la quale comprende pure l'ultimo tratto della retina ossia la *porzione iridea* di questa.

a) La *porzione ottica della retina (pars optica retinae)* (fig. 1535,²) si estende dalla papilla del nervo ottico fino in vicinanza del corpo ciliare, dove si termina nell'*ora serrata*. L'ora serrata è formata da una linea denticellata che percorre posteriormente il margine del corpo ciliare. Quivi la retina presenta degli incavi e delle sporgenze che corrispondono esattamente ai rilievi ed alle depressioni di cui è fornita la periferia del corpo ciliare ed in essa cessano gli elementi nervosi, inquantochè nella porzione ciliare si continuano solamente gli elementi connettivi della retina stessa (fig. 1550,⁹).

La *papilla del nervo ottico (papilla nervi optici)* è situata nella superficie interna della porzione ottica della retina, ha forma lievemente ellittica. col diametro suo maggiore posto trasversalmente. Il diametro trasverso medio della papilla degli equidi risulta di mm. 5. La papilla del nervo ottico presenta inoltre un'escavazione centrale poco pronunciata, dal margine della quale emergono le arterie retiniche. È questa l'*escavazione della papilla del nervo ottico (excavatio papillae nervi optici)*.

b) La *porzione ciliare della retina (pars ciliaris retinae)* (fig. 1550,⁹) incomincia dall'ora serrata e si estende al margine pupillare dell'iride. Risulta costituita da uno strato di cellule poligonali notevolmente pigmentate, le quali, alla faccia posteriore dell'iride, si connettono colle cellule dello strato pigmentario. Le cellule della porzione ciliare della retina, che rivestono le superfici del corpo ciliare risultano granulose e con protoplasma striato. Sull'epitelio retinico, che va al corpo ciliare ed alla superficie posteriore dell'iride, si continua una sottile cuticola rappresentata dalla *membrana limitante interna della retina*.

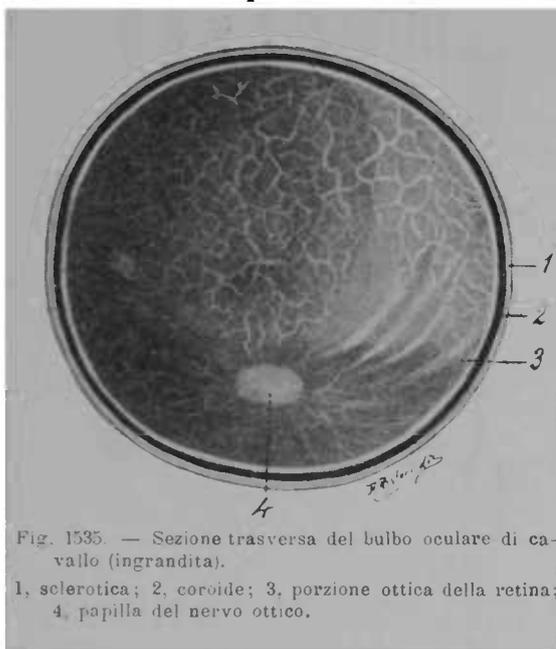


Fig. 1535. — Sezione trasversa del bulbo oculare di cavallo (ingrandita).

1, sclerotica; 2, coroide; 3, porzione ottica della retina; 4, papilla del nervo ottico.

Struttura della retina.

I molteplici strati che compongono la retina rendono assai complicata la struttura di tale membrana dell'occhio. Gli autori che portarono il maggior contributo di conoscenze, riguardanti la fine anatomia della retina, sono stati specialmente: Pacini, Müller, Rivolta, Manfredi, Golgi, Ranvier, Tafani, Krause, Ramon y Cajal ed altri. Le connessioni degli elementi nervosi della retina colle vie centrali furono stabilite specialmente da Tartufari, Dogiel e da Retzius.

Gli strati della retina hanno origine da *elementi cerebrali* (1) e dall'*espansione del nervo ottico*, nonché da *elementi di sostegno*. Questi ultimi si dispongono radialmente negli strati retinici e formano pure due particolari cuticole: le *membrane limitanti, interna ed esterna*, fra le quali sono contenuti gli strati cerebrale e neuroepiteliale della retina (fig. 1538).

La parte ottica della retina risulta formata da tre principali strati, vale a dire esternamente dallo *strato pigmentato* ed internamente dagli *strati cerebrale e neuro-epiteliale*.

Lo strato cerebrale si compone dell'unione di sei strati e quello neuro-epiteliale di

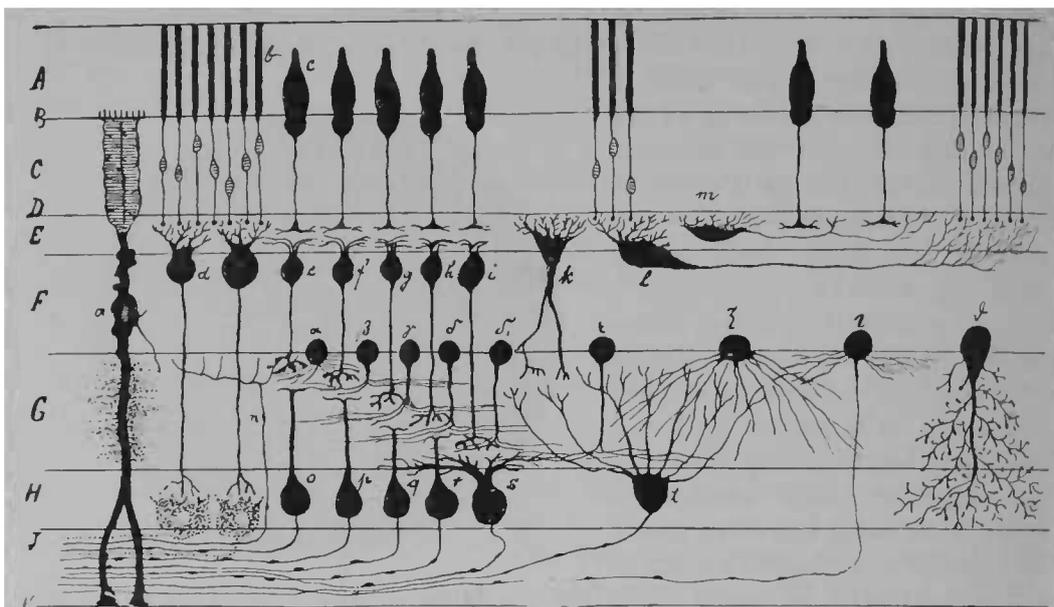


Fig. 1536. — Schema della retina ricostituito da Kallius sui lavori di Ramón y Cajal.

A, strato dei bastoncelli e dei coni; B, membrana limitante esterna; C, stato granuloso esterno; D, strato fibroso di Henle; E, strato reticolare esterno; F, strato ganglionare esterno; G, strato reticolare interno; H, strato ganglionare interno; I, strato delle fibre nervose; K, membrana limitante interna; a, fibra di sostegno del Müller; b, bastoncelli; c, coni; d, cellula bipolare di un bastoncello; e-i cellule bipolari dei coni; k-m, cellule orizzontali; n' fibra nervosa centrifuga; o-t, cellule gangliari dell'ottico; a-e, spongioblasti stratificati (cellule amacrine); ζ, η, cellule amacrine diffuse; ρ, spongioblasto nervoso (Da Merkel-Bonnett).

quattro, perciò la retina, collo strato pigmentato, risulta formata da undici strati che, procedendo dall'esterno, si dispongono nel modo seguente:

- | | | |
|--|---|--------------------------|
| 1. Strato pigmentato | } | Strato neuro-epiteliale. |
| 2. Strato dei coni e dei bastoncelli | | |
| 3. Membrana limitante esterna | | |
| 4. Strato dei granuli esterni | | |
| 5. Strato fibroso di Henle | | |
| 6. Strato reticolare (o molecolare esterno) | } | Strato cerebrale. |
| 7. Strato gangliare esterno (o strato granuloso interno) | | |
| 8. Strato reticolare (o molecolare interno) | | |
| 9. Strato gangliare interno. | | |
| 10. Strato delle fibre nervose | | |
| 11. Membrana limitante interna | | |

Lo strato neuro-epiteliale della retina proviene dal foglietto esterno della vescicola oftalmica, mentre lo strato cerebrale corrisponde all'ependima dei ventricoli ed alla sostanza della parete dell'emisfero che si continua nella vescicola oftalmica.

(1) Elementi del foglietto interno della vescicola oftalmica.

1. Lo *strato pigmentato* risulta costituito da cellule esagonali in genere disposte in un solo strato, aventi nucleo appiattito e situato in quella porzione di cellula priva di pigmento che corrisponde alla corioide. La parte pigmentata della cellula è fornita di prolungamenti lunghi e sottili i quali, a guisa di frangia, penetrano fra i membri esterni delle cellule visive. Il pigmento di tali cellule, sotto l'influenza della luce, risulta distribuito quasi uniformemente in tutto il corpo cellulare, mentre, per effetto dell'oscurità, si raccoglie nella parte esterna della cellula, di modo che le cellule visive ne restano libere. Negli albinici, in tale strato della retina, manca il pigmento.

2. Lo *strato dei coni e dei bastoncelli* si compone di due specie di cellule visive: le *cellule dei bastoncelli* e le *cellule dei coni* (fig. 1536,^A).

a) Le cellule dei bastoncelli risultano di un *bastoncello* e di una *fibra di bastoncello* nella quale è situato il nucleo (fig. 1537,^B).

I bastoncelli sono rappresentati da elementi cilindrici lunghi circa 50μ e grossi $\mu 2$, nei quali si distingue un *segmento o membro esterno* ed un *membro interno*. Il primo è cilindrico, birifrangente, colla base esterna tagliata verticalmente; contiene la *porpora visiva* e, per l'azione di reattivi, risulta formato da dischetti sovrapposti.

Il membro interno risulta affusolato, granuloso, più grosso del precedente e monorifrangente. Nella sua superficie esterna, nella maggior parte dei vertebrati, esiste un corpo elissoide di struttura fibrosa rappresentato dal *corpo intercalare* di Ranvier od *elissoide* del *bastoncello* (di Krause) od *apparato filamentoso*.

I bastoncelli presentano esternamente una fine striatura longitudinale ed internamente contengono una zona più molle che appare come un filamento (filamento di Ritter). Verso l'interno ogni bastoncello si continua con una sottile fibra, la *fibra del bastoncello*, che si termina, con piccoli rigonfiamenti rotondi, nello strato reticolare esterno.

Ciascuna fibra del bastoncello è munita di un rigonfiamento nel quale è contenuto il *nucleo del bastoncello*. In alcuni mammiferi (cavallo, gatto, coniglio, cavia) il nucleo del bastoncello presenta una particolare stratificazione trasversale. I nuclei dei bastoncelli inoltre non sono situati alla stessa altezza, vale a dire possono trovarsi in prossimità del bastoncello od in vicinanza dell'estremità delle fibre; perciò nello strato esterno dei granuli si trovano vari strati di tali nuclei.

b) Le cellule dei coni risultano pure formate da due distinte parti: dai *coni* e dalle *fibre dei coni*.

I coni presentano circa 30μ di lunghezza e risultano formati da un *membro esterno* e da un *membro interno*. I membri esterni hanno forma conica, sono più corti di quelli dei bastoncelli e coi reattivi possono dividersi in dischi trasversali.

Il membro interno del cono è pure più corto di quello del bastoncello, e risulta munito di un rigonfiamento panciuto. Nella parte periferica del membro interno del cono esiste inoltre l'*apparato filamentoso* od *elissoide del cono*, il quale risulta più grosso di quello dei bastoncelli. Il cono inoltre si prolunga, verso l'interno, mediante la *fibra del cono*. Queste fibre dei coni si terminano nello strato reticolare esterno mediante una dilatazione conica (*pie' del cono*) dalla quale hanno origine corte fibrille appiattite. Il nucleo del cono è situato nel punto d'unione dei due membri (fig. 1537,^A).

Nello strato dei coni e dei bastoncelli si ha la percezione visiva.

3. La *membrana limitante esterna* risulta come una sottile lamina, striata longitudinalmente, e perforata da innumerevoli orifizi destinati al passaggio dei coni e dei bastoncelli, la quale è considerata come una dipendenza delle fibre di sostegno di Müller (fig. 1536,^B).

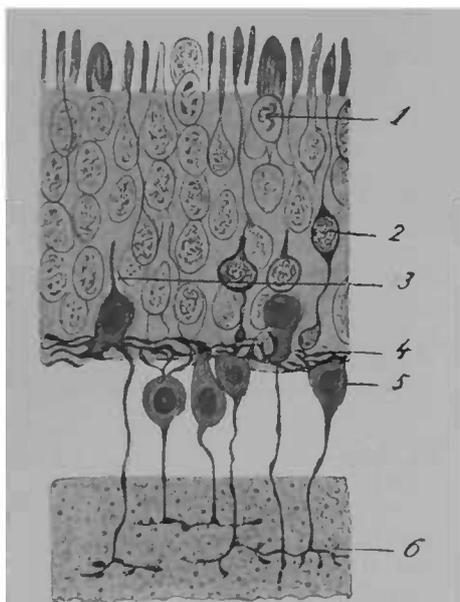


Fig. 1537. — Cellule bipolari della retina (Dogiel).

Due cellule bipolari sono spostate nello strato dei granuli esterni.

1, nucleo di cono; 2, nucleo di bastoncello; 3, prolungamento intraepiteliale di una cellula bipolare spostata nello strato dei granuli esterni; 4, strato reticolare esterno; 5, cellule bipolari; 6, strato plessiforme interno.

4. Lo *strato granuloso esterno* è situato all'interno della limitante esterna e si compone delle fibre dei coni e dei bastoncelli e dei loro nuclei (granuli) la cui disposizione venne già indicata. I granuli di questo strato vengono pure distinti in granuli dei coni ed in granuli dei bastoncelli (fig. 1536,C).

5. Lo *strato fibroso di Henle* è costituito dalle porzioni interne delle fibre dei bastoncelli e dei coni, perciò non contiene granuli (fig. 1536,D).

6. Lo *strato reticolare esterno* è formato, oltrechè dalla sostanza di sostegno, dalle estremità delle cellule visive, vale a dire dai piedi dei coni e dalle sferule delle fibre dei bastoncelli, nonchè dalle ramificazioni terminali delle cellule dello strato gangliare esterno o strato interno dei granuli. Nello strato reticolare esterno si distingue inoltre una zona esterna, dove esistono le sferule dei bastoncelli, ed alcune espansioni di cellule bipolari dei bastoncelli, ed una zona interna dove esistono le espansioni dei coni e quelle delle cellule bipolari dei coni (figg. 1536,E; 1537,⁴).

7. Lo *strato gangliare esterno* o *strato dei granuli interni* risulta formato da tre specie di cellule disposte in strati. Sono queste le *cellule orizzontali*, le *cellule bipolari* ed i *spongioblasti* (fig. 1536,F).

Le cellule orizzontali si distinguono in *piccole* ed in *grandi*. Le piccole cellule orizzontali esistono appena al di sotto dello strato reticolare esterno e presentano numerosi



Fig. 1538. — Cellule amacrine (le rosse) e multipolari diffuse (in nero). I loro prolungamenti protoplasmatici si ramificano nello strato plessiforme interno (Retina di cane) (Secondo Ramon y Cajal).

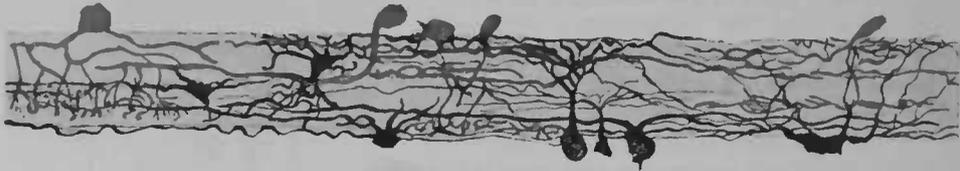


Fig. 1539. — Retina di bue. Cellule amacrine (le nere) e multipolari ramificate (le rosse). Le loro ramificazioni si estendono nello strato plessiforme interno (Secondo Ramon y Cajal).

dendriti che, divergendo verso l'esterno, costituiscono un fitto plesso sotto i piedi dei coni. Il loro neurita termina liberamente nello strato dei granuli esterni. Le grandi cellule orizzontali sono situate più internamente delle precedenti ed, oltre risultare più grosse, sono provviste di dendriti più sviluppati dai quali originano ramificazioni ascendenti. Il loro neurita orizzontale è lungo e voluminoso e si termina con una estesa arborizzazione nello strato reticolare esterno. Da tale arborizzazione nascono rami che terminano liberi presso le sferule dei bastoncelli (fig. 1536,Km).

Le *cellule bipolari* risultano fusiformi e presentano un'espansione esterna che costituisce un'arborizzazione che termina liberamente nella zona profonda dello strato reticolare esterno ed un'espansione interna unica che, a varie altezze, termina nello strato plessiforme interno mediante un'arborizzazione che si mette in rapporto col corpo delle cellule ganglionari (fig. 1537,⁵).

Le cellule bipolari vengono distinte in *cellule bipolari per i bastoncelli* ed in *cellule bipolari per i coni*. Nelle prime l'espansione esterna si termina tra le sferule dei bastoncelli, nelle seconde tale espansione si termina all'altezza dei piedi dei coni (fig. 1540,⁶).

Gli *spongioblasti* sono cellule voluminose, prive di neurita e fornite di espansioni, che, dirigendosi profondamente, si ramificano formando plessi orizzontali che vanno allo strato reticolare interno. Gli spongioblasti sono stati divisi in cinque distinte categorie che inviano i loro prolungamenti nei vari strati dello strato reticolare o plessiforme interno ed, oltre a questi, ne esiste un'altra formata dagli *spongioblasti diffusi*, le cui ramificazioni interessano tutto lo strato reticolare interno.

Secondo Ramon y Cajal, come spongioblasti, o *cellule amacrine*, si devono considerare specialmente quelle nelle quali non si può dimostrare il cilindrase (figg. 1538; 1539).

8. Lo *strato reticolare interno* o *plessiforme interno* risulta formato da un intreccio nervoso di dendriti e neuriti che provengono dalle cellule degli altri strati della retina.

In tale strato si trovano perciò connessi fra di loro: le cellule bipolari, gli spongioblasti e le cellule ganglionari dello strato sottostante. Nello strato plessiforme interno esistono pure rari spongioblasti orizzontali i cui prolungamenti si confondono coll'intreccio dei neuriti e dei dendriti (fig. 1540,⁶).

Un reticolo cheratinico si interpone all'intreccio nervoso indicato.

9. Lo *strato delle cellule ganglionari interne* risulta di uno strato di elementi voluminosi, piriformi, nucleati, multipolari, simili alle cellule di Purkinje del cervelletto. In prossimità dell'ora serrata risultano isolate e sparse (1). Il dendrita di tali cellule è unico, oppure molteplice e penetra nello strato plessiforme interno, dove contribuisce alla formazione del reticolo nervoso sopra indicato. Dal corpo cellulare origina il neurita delle cellule ganglionari il quale va allo strato delle fibre del nervo ottico (figg. 1536,^H; 1540,¹¹).

I dendriti delle cellule ganglionari della retina possono interessare uno o più strati dello strato plessiforme interno e per tale fatto vengono distinte in *unistratificate* od in *multistratificate*. Si dicono diffuse allorchè interessano tutti i piani dello strato plessiforme interno.

Nei riguardi dei reciproci rapporti delle cellule gangliari esistono due opinioni opposte. Retzius e Ramon y Cajal non ammettono le anastomosi delle diramazioni delle cellule gangliari, mentre Dogier sostiene che i prolungamenti protoplasmatici di queste si anastomizzano fra di loro formando una rete. Nell'uomo si osserva che molte cellule gangliari sono unite fra di loro per mezzo di un breve ponte. Sono queste le *cellule gemelle* (di Dogier e di Greef).

Le cellule ganglionari risultano separate, come gli altri elementi della retina, dalle fibre di Müller delle quali verrà detto più oltre.

10. Lo *strato delle fibre nervose del nervo ottico* è costituito da cilindri dell'asse nudi, riuniti da cellule della nevroglia. La guaina mielinica di rado li avvolge per breve tratto. Tali fibre sono riunite inoltre in fasci che risultano anastomizzati (fig. 1536,^I).

Le fibre nervose sono dirette radialmente ed è per tale fatto che il loro numero diminuisce verso l'ora serrata. La disposizione delle fibre di tale strato retinico non è, negli animali domestici, ben conosciuta come nella specie umana. Queste mancano nella fossa centrale e nell'ora serrata.

I cilindri dell'asse nudi, dello strato delle fibre del nervo ottico, rappresentano in gran parte fibre centripete le quali sono considerate come i prolungamenti delle cellule dello strato gangliare. In piccola parte sono, secondo Cajal, molto probabilmente, fibre centrifughe le quali rappresentano i prolungamenti nervosi di cellule gangliari del cervello.

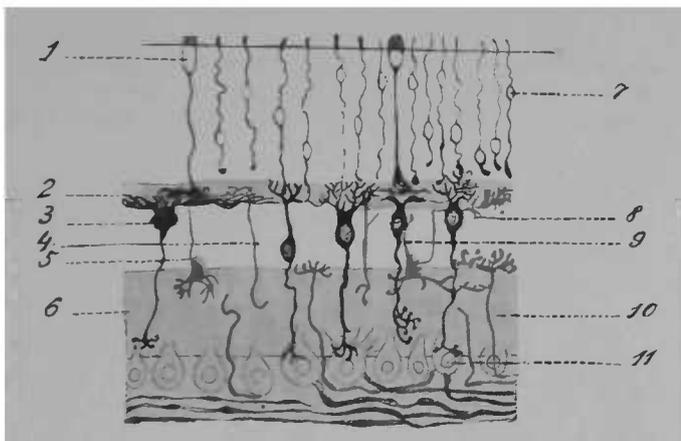


Fig. 1540. — Elementi retinici conduttori centripeti o diretti (in nero) e centrifughi o inversi (in rosso) del cane. (Secondo Ramon y Cajal).

1, cellule a cono; 2, strato plessiforme esterno; 3, cellula bipolare gigante; 4, fibrille ascendenti; 5, cellula a ciglio assile ascendente; 6, strato plessiforme interno; 7, cellule a bastoncino; 8, cellule bipolari dei bastoncini; 9, cellule bipolari dei coni; 10, fibra a filamento centrifugo del nervo ottico; 11, cellule multipolari.

(1) Nella specie umana le cellule ganglionari sono disposte in 8-10 strati dentro la macchia lutea ed in due strati attorno a questa.

Ramon y Cajal dà una descrizione dettagliata dell'arborizzazione varicosa terminale delle fibre centrifughe del piccione. Quest'arborizzazione è costituita da tre parti continue, ma aventi delle connessioni differenti.

1. Il *nido pericellulare*, che è la parte principale dell'arborizzazione, è formato da due a quattro filamenti varicosi, più o meno verticali, qualche volta dicotomizzati nel loro tragitto, i quali si applicano alla superficie del corpo di un spongioblasto. Questi filamenti si terminano mediante una granulazione fusiforme od ellissoide perfettamente libera ed in contatto della cellula.

2. I *rami inferiori o basilari* sono dei collaterali, generalmente corti, nati dalla fibra centrifuga, avanti la costituzione del nido pericellulare. Questi piccoli rami si terminano liberamente tra gli spongioblasti vicini.

3. I *filamenti ascendenti o lunghi*, ordinariamente in numero di uno solo o di due, raramente di tre, generalmente provengono dal nido stesso e si elevano fino al limite superiore dello strato delle cellule unipolari, per terminarsi sia per una varicosità sia per una biforcazione (fig. 1541).

Fibre centrifughe a terminazione sconosciuta. — Furono scoperte da Ramon y Cajal, risultano molto fini, provengono dallo strato delle fibre del nervo ottico e rimontano a traverso lo strato plessiforme interno per divenire orizzontali a differenti livelli di questo strato.

11. La *membrana limitante interna* o del *Pacini* è di natura cuticolare, proviene dall'apparecchio di sostegno della retina e risulta molto sottile. Corrisponde anteriormente alla ialoide e posteriormente alle basi delle fibre di Müller (figura 1536, K).

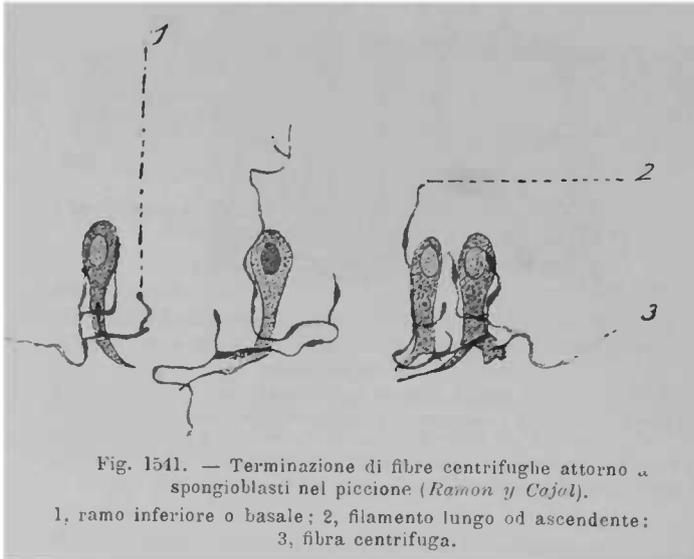


Fig. 1541. — Terminazione di fibre centrifughe attorno a spongioblasti nel piccione (Ramon y Cajal).
1, ramo inferiore o basale; 2, filamento lungo od ascendente;
3, fibra centrifuga.

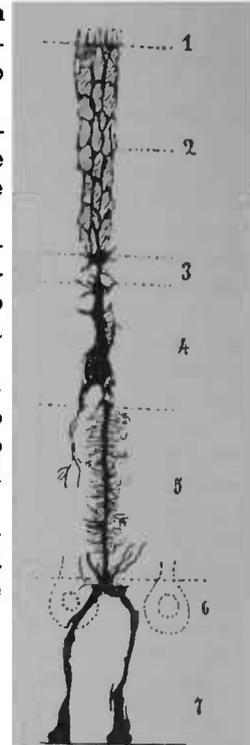


Fig. 1542. — (Da Ramon y Cajal).
Una fibra di Müller trattata col metodo di Golgi.

1, limitante esterna; 2, granuli esterni; 3, strato plessiforme esterno; 4, granuli interni ove corrisponde il corpo cellulare ed il nucleo delle fibre di Müller; 5, strato plessiforme interno; 6, strato delle cellule ganglionari; 7, strato delle fibre e membrana limitante interna.

Le *fibre radiali* o *fibre di Müller* costituiscono, colle membrane limitanti interna ed esterna, l'apparecchio di sostegno della retina.

Le fibre di Müller sono particolari cellule di nevroglia le quali risultano disposte radialmente fra gli elementi nervosi. Hanno forma piramidale, molto allungata e si estendono a tutti gli strati della retina (fig. 1542).

Lungo il loro percorso originano numerosi filamenti, o processi protoplasmatici laterali, e sottili lamine che formano come uno stroma, ove sono contenuti gli elementi della retina. Le fibre di Müller incominciano nella limitante esterna mediante un rigonfiamento claviforme e si terminano nella limitante interna alla quale si uniscono i fila-

menti ramificati che originano da tali fibre. Il loro nucleo è ovale ed è situato nel tratto di fibra che corrisponde allo strato dei granuli interni. Le fibre di Müller sono più numerose alla periferia della retina.

Ora serrata.

Nell'ora serrata esistono solamente gli elementi di sostegno. Il passaggio della retina nell'ora serrata si effettua nettamente.

Scompaiono prima le cellule ganglionari e le fibre ottiche, poi i bastoncelli, i coni, poi gli strati granulari e plessiformi.

Connessioni degli elementi nervosi della retina.

Le connessioni degli elementi nervosi della retina avvengono in modo contiguo. Infatti la cellula visiva, che comincia col cono e col bastoncello, si continua col granulo ed il relativo filamento che si termina nello strato plessiforme esterno. In tale strato avviene la connessione per contiguità del filamento coi dendriti delle cellule bipolari (fig. 1543).

Le cellule ganglionari formano il terzo elemento della catena dei neuroni della retina mettendosi in connessione, nello strato plessiforme interno, colla espansione interna delle cellule bipolari. Dalle cellule ganglionari segue la via centrale per lo strato delle fibre del nervo ottico.

Le cellule orizzontali e gli spongioblasti hanno funzione non ben stabilita e sembra agiscano come neuroni associativi.

Vasi sanguigni della retina.

Le arterie della retina provengono da un esile ramo che origina dall'oftalmica e che è omologo all'arteria cen-

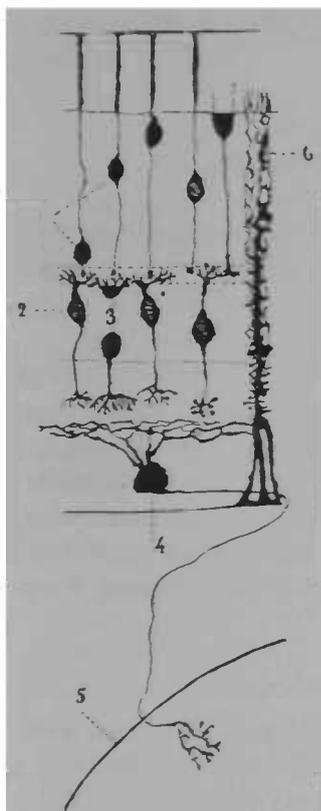


Fig. 1543. — (Da Retzius). Schema delle connessioni parziali e centrali della retina.

1, cellule visive; 2, 3, cellule bipolari; 4, cellule ganglionari; 5, sostanza corticale del telencef.; 6, fibre di Müller.

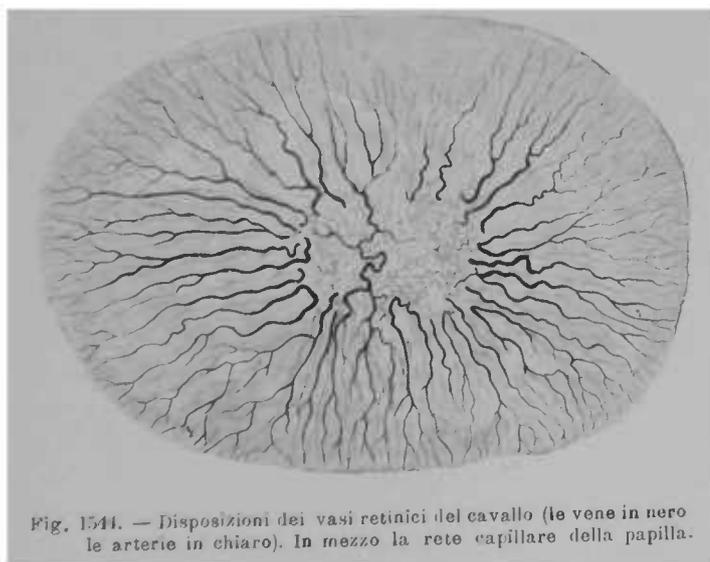


Fig. 1544. — Disposizioni dei vasi retinici del cavallo (le vene in nero, le arterie in chiaro). In mezzo la rete capillare della papilla.

trale della retina dell'uomo e di altri mammiferi. Queste arterie, seguite da un esile invoglio, che proviene dalla vagina piaie, penetrano negli strati più superficiali del nervo ottico, in prossimità della sua entrata nel bulbo e pervenuti al margine circa della papilla, volgono radialmente ramificandosi nello strato cerebrale della retina ad eccezione dello strato plessiforme esterno. I rami di calibro maggiore sono situati nello strato delle fibre. Le diramazioni di tali arteriole risultano terminali non esistendo fra di loro anastomosi

ed originano due distinte reti capillari. Una di queste presenta maglie più grosse ed è situata nello strato delle fibre e delle cellule ganglionari, l'altra rete proviene dalla precedente ed è situata nello strato dei granuli interni (fig. 1543).

Alla nutrizione degli altri strati della retina provvedono i vasi della coriocapillare della coroide. Le due reti capillari risultano riunite da rami che percorrono lo strato plesiforme interno. Inoltre i capillari della rete, situata nello strato dei granuli interni, si continuano colle venule retiniche le quali decorrono satelliti alle arterie. Queste venule, in numero minore delle arterie e più grosse di queste, confluiscono in uno o più rami i quali, decorrendo sulla vagina del nervo ottico, si aprono nella vena oftalmica.

In corrispondenza della fossa centrale della papilla, osservasi negli equidi una rete capillare originata da fini rami decorrenti negli strati più periferici del nervo ottico.

Inoltre alla periferia della porzione di nervo ottico che attraversa la coroide esiste un piccolo cerchio vascolare (*circulus vasculosus nervi optici*) costituito da una rete di capillari che provengono dalla coroide e dalle arterie del nervo ottico. I vasi retinici comunicano pure con quelli del bulbo mediante i rami delle arterie ciliari posteriori brevi.

Negli altri mammiferi, come vedremo, esistono differenze marcate circa la distribuzione dei vasi retinici.

IV

Mezzi refrangenti del bulbo oculare.

I mezzi refrangenti del bulbo oculare sono: la *camera anteriore*, la *camera posteriore*, il *vitreo* e la *lente cristallina* alla quale è connessa la *zonula di Zinn* o *zonula ciliare*.

a) Camera anteriore (*camera oculi anterior*).

La camera anteriore dell'occhio è rappresentata da quello spazio limitato anteriormente dalla superficie posteriore della cornea ed all'indietro dalla superficie posteriore dell'iride. Alla periferia la camera anteriore è limitata dall'angolo dell'iride costituito dalla particolare incavatura formata dal margine periferico dell'iride e dalla lamina elastica posteriore della cornea. Centralmente la camera anteriore comunica, mediante l'orifizio pupillare, colla camera posteriore (fig. 1510,¹⁶).

b) Camera posteriore (*camera oculi posterior*).

La camera posteriore risulta molto più piccola di quella anteriore ed è formata all'innanzi dalla superficie posteriore dell'iride, all'indietro dalla lente e dal suo apparecchio sospensore e lateralmente dal corpo ciliare (fig. 1510,¹⁷).

Le camere dell'occhio contengono l'*umor acqueo* (*humor aqueus*) rappresentato da un liquido chiaro, contenente rari leucociti, che è prodotto probabilmente dall'epitelio del corpo ciliare e da quello che appartiene alla porzione iridea della retina. L'umor acqueo attraversa le maglie del legamento pettinato e penetra negli spazi di Fontana e di qui può venire in parte raccolto negli spazi linfatici pericoroidei e negli spazi linfatici dell'iride.

c) Corpo vitreo (*corpus vitreum*).

Il corpo vitreo (fig. 1509,²) è rappresentato da uno speciale tessuto gelatinoso che occupa lo spazio esistente fra la retina e la lente cristallina. Il

vitreo risulta completamente trasparente e presenta 1,339 di potere rifrangente. Il corpo vitreo risulta formato dall'*umore vitreo* e da una membrana avvolgente che prende il nome di *ialoidea* (*membrana yaloidea*) o di *limitante ialoidea*. Tale membrana all'innanzi continua nella zonula ciliare ed in una fossetta destinata a contenere la lente. È questa la *fossetta ialoidea* (*fovea yaloidea*) (1).

Struttura del corpo vitreo.

La membrana ialoidea risulta ialina ed è fornita, lungo la sua superficie, di cellule endoteliche più numerose in corrispondenza della papilla del nervo ottico e dell'ora serrata.

L'umore vitreo è inoltre formato da uno stroma risultante da fibrille connettive disposte a strati meridiani fra i quali decorrono fibre radiali. Fra le fibrille dello stroma esistono cellule fisse del connettivo e leucociti. La sostanza liquida, contenuta nello stroma dell'umore vitreo, è formata da acqua per il 98 %, da sali, da sostanze estrattive con traccia di albumina.

d) Lente cristallina (*lens crystallina*).

La lente cristallina, o *cristallino* (fig. 1509,^L) è situata nella fossa ialoidea e trovasi interposta al corpo vitreo ed all'umor acqueo. Quivi è mantenuta fissata da un particolare organo sospensore che proviene dalla zonula ciliare della ialoidea (v. *Zonula ciliare*).

La lente risulta biconvessa e completamente diafana. Le superfici anteriore e posteriore di questa, levigate e convesse, si riuniscono alla periferia costituendo un margine circolare che dicesi *equatore della lente*.

I punti più salienti delle superfici anteriore e posteriore della lente cristallina diconsi *poli* della lente e la distanza fra un polo e l'altro prende il nome di *asse* o di *diametro longitudinale*.

Il diametro longitudinale della lente degli equidi oscilla da mm. 12 a 14 e quello trasverso da mm. 19 a 22.

La superficie posteriore della lente presenta un raggio di curvatura maggiore di quella anteriore. Però le misurazioni eseguite da vari ricercatori non risultano concordi e ciò è dovuto, con molta probabilità, al differente metodo impiegato ed alle condizioni differenti di rifrazione dei singoli occhi.

Secondo Matthiesen il raggio di curvatura della superficie anteriore della lente del cavallo sarebbe di mm. 21 e quello della superficie posteriore di mm. 13.

Il Berlin avrebbe avuto, per il raggio di curvatura della superficie anteriore, mm. 13 e per quella posteriore mm. 9,5.

Secondo Franck e Leisering il raggio di curvatura della superficie anteriore sarebbe di mm. 15 e quello della faccia posteriore di mm. 10.

Nella accomodazione, per la vista da vicino, la curvatura delle superfici della lente aumenta di preferenza in quella anteriore.

(1) Nel feto il corpo vitreo è attraversato longitudinalmente dal *canale ialoideo* che va dalla papilla del nervo ottico verso la lente. Tale canale è percorso dall'*arteria ialoidea* che va alla lente ed alla membrana pupillare. Del canale ialoideo rimane traccia nell'adulto.

L'indice di rifrazione della lente differisce nei diversi strati che la costituiscono. Secondo Matthiesen l'indice di rifrazione della lente del cavallo sarebbe: nella cristalloide di 1,3783; nello strato corticale di 1,3970; nello strato medio di 1,4265; nello strato centrale esterno di 1,4392; e nel mezzo del nucleo centrale di 1,4458. L'indice di rifrazione medio risulterebbe di 1,5084.

Contribuiscono, negli equidi e nei mammiferi a pupilla ellittica, a rendere l'occhio astigmatico: l'ineguaglianza di intensità di rifrazione negli strati concentrici situati nello stesso piano verticale e trasverso della lente e la ineguaglianza del raggio di curvatura in senso verticale e di quella in senso orizzontale che presentano le superfici della lente.

Nella composizione della lente si ha il 65% di acqua ed il 35% di sostanze albuminoidi. Dopo la morte la lente diviene torbida e nel suo interno si produce un particolare liquido che prende il nome di *umore di Morgagni*.

Struttura della lente cristallina.

La sostanza propria della lente cristallina risulta costituita dall'*epitelio della lente* e dalle *fibre della lente* ed è avvolta da una capsula che prende il nome di *capsula cristalloide* o di *capsula della lente*. Macroscopicamente nel cristallino si distingue inoltre uno *strato corticale* che, fluidificandosi dopo la morte, forma l'*umore di Morgagni* ed uno strato centrale, avente maggiore consistenza, che prende il nome di *nucleo della lente* (*nucleus lentis*).

La *capsula* della lente cristallina (*capsula lentis*) è una produzione cuticolare completamente diafana. In corrispondenza del polo anteriore della lente, negli equidi, presenta

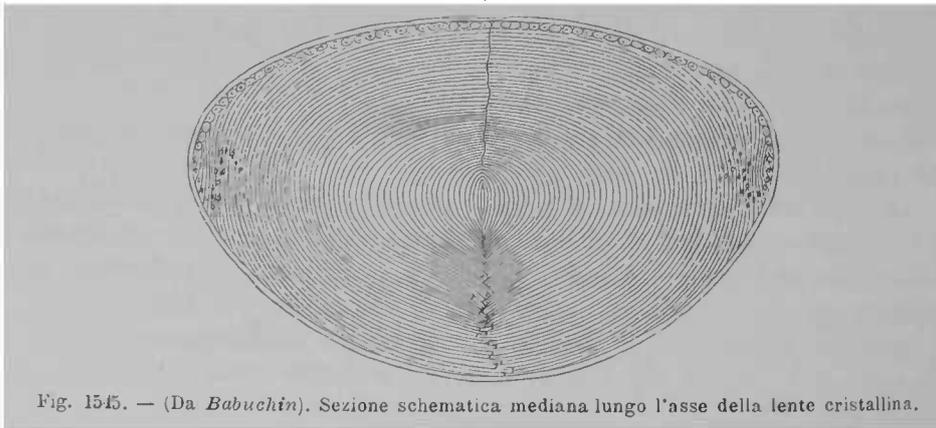


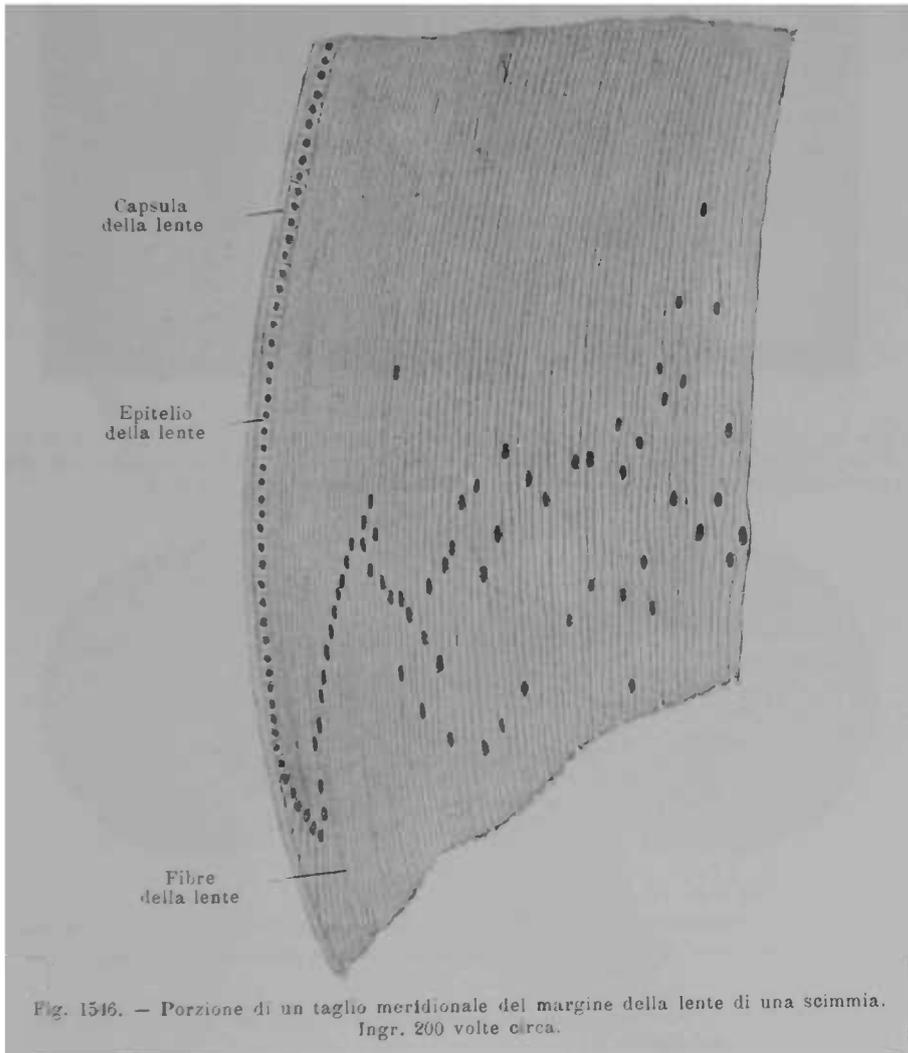
Fig. 1545. — (Da Babuchin). Sezione schematica mediana lungo l'asse della lente cristallina.

una grossezza media di mm. 0,008. Procedendo verso l'equatore e nella superficie posteriore del cristallino diviene più sottile.

Al di sotto della capsula, nella superficie anteriore della lente, esiste l'*epitelio della lente*, formato da uno strato di cellule appiattite, separate da stomi, le quali verso l'equatore si continuano gradatamente nelle fibre (figg. 1545; 1546).

Le *fibre della lente* (*fibrae lentis*) appaiono sotto forma di nastri, a sezione esagonale, aventi un diametro longitudinale di circa mm. 0,010 e quello trasverso di mm. 0,003. Tali fibre rappresentano cellule notevolmente allungate, alcune delle quali hanno superficie liscia, altre presentano la loro superficie provvista di dentellature. Il loro nucleo è leggermente ovale ed esiste più frequentemente nelle fibre situate alla periferia ed è posto nel centro della fibra (fig. 1547).

Le fibre della lente sono disposte a strati concentrici e risultano fra loro riunite da una particolare sostanza cementante od intercellulare. Inoltre le lamelle, o gli strati concentrici delle fibre, risultano riunite in segmenti che si estendono da un polo all'altro della lente e che convergono verso spazi lineari granulosi, disposti radialmente ed aventi forma differente sia nella superficie anteriore, sia in quella posteriore della lente.

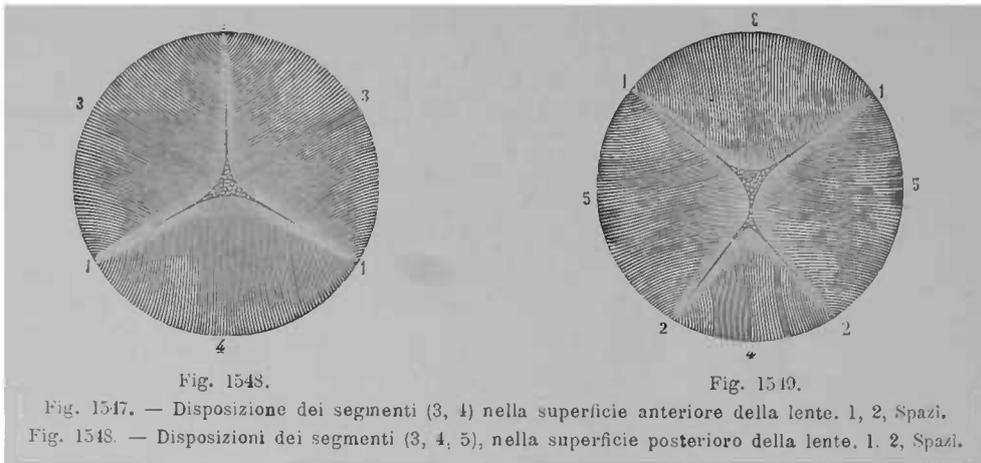
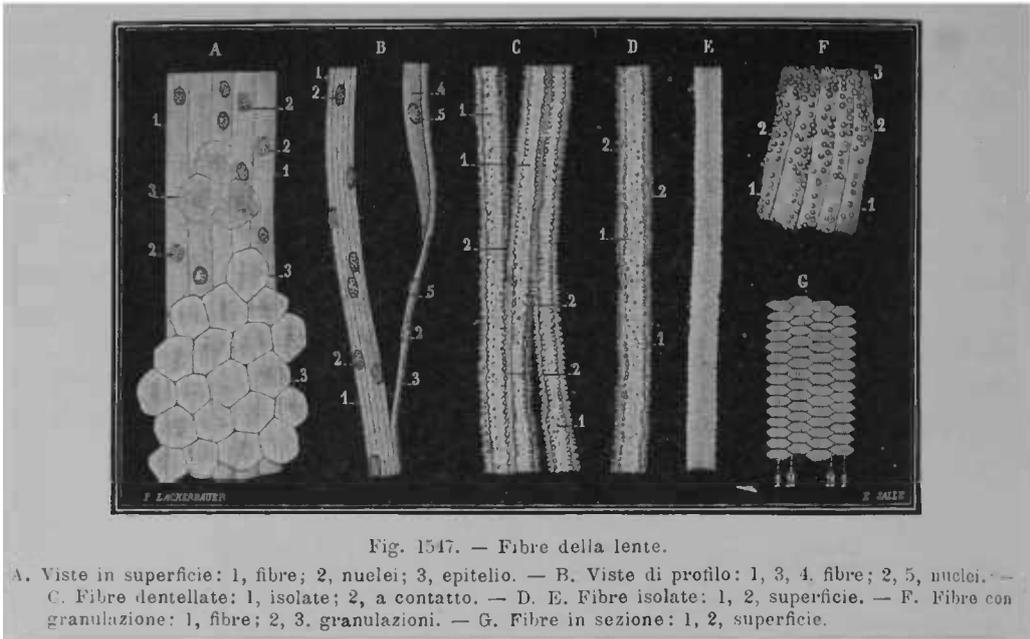


In corrispondenza della superficie anteriore esistono tre segmenti i quali volgendo centralmente, col loro margine libero, pervengono agli spazi granulosi accennati e formano così, nella superficie del cristallino, una figura paragonabile ad un *y* col braccio verticale rivolto in alto, che prende il nome di *stella lenticolare anteriore*. Nella superficie posteriore della lente esistono quattro segmenti: uno superiore e due laterali grandi, ed uno inferiore piccolo. Convergono coi loro margini centralmente, formano una figura simile ad un *y* col braccio verticale rivolto in basso e diviso in due braccia o rami minori e così viene a formarsi la *stella lenticolare posteriore* (figg. 1548; 1549).

Negli adulti i segmenti nei quali si riuniscono le lamelle della lente possono risultare in numero maggiore ed allora le stelle lenticolari risultano formate da un numero maggiore di raggi.

La sostanza granulosa, che trovasi interposta ai margini dei segmenti, prende il nome di *sostanza stellare* e risulta formata in gran parte da sostanza cementante.

Le fibre della lente decorrono inoltre lungo i raggi dei singoli segmenti; quelle nate



dal polo anteriore terminano nella stella posteriore e quelle che nascono dall'estremo dei raggi vanno al polo posteriore.

La lente non possiede nè vasi nè nervi.

Zonula ciliare.

La *zonula ciliare* di Zinn (*zonula ciliaris*) (figg. 1527; 1550, ^{z, z'}) è rappresentata da quella porzione modificata di membrana jaloidea che si estende dall'ora serrata alla superficie posteriore della capsula cristalloide. La zonula di Zinn, dopo avere ricoperto la superficie posteriore del corpo ciliare, forma attorno alla lente un particolare anello che la mantiene fissa nella sua posizione fisiologica. La zonula dello Zinn ripete la disposizione

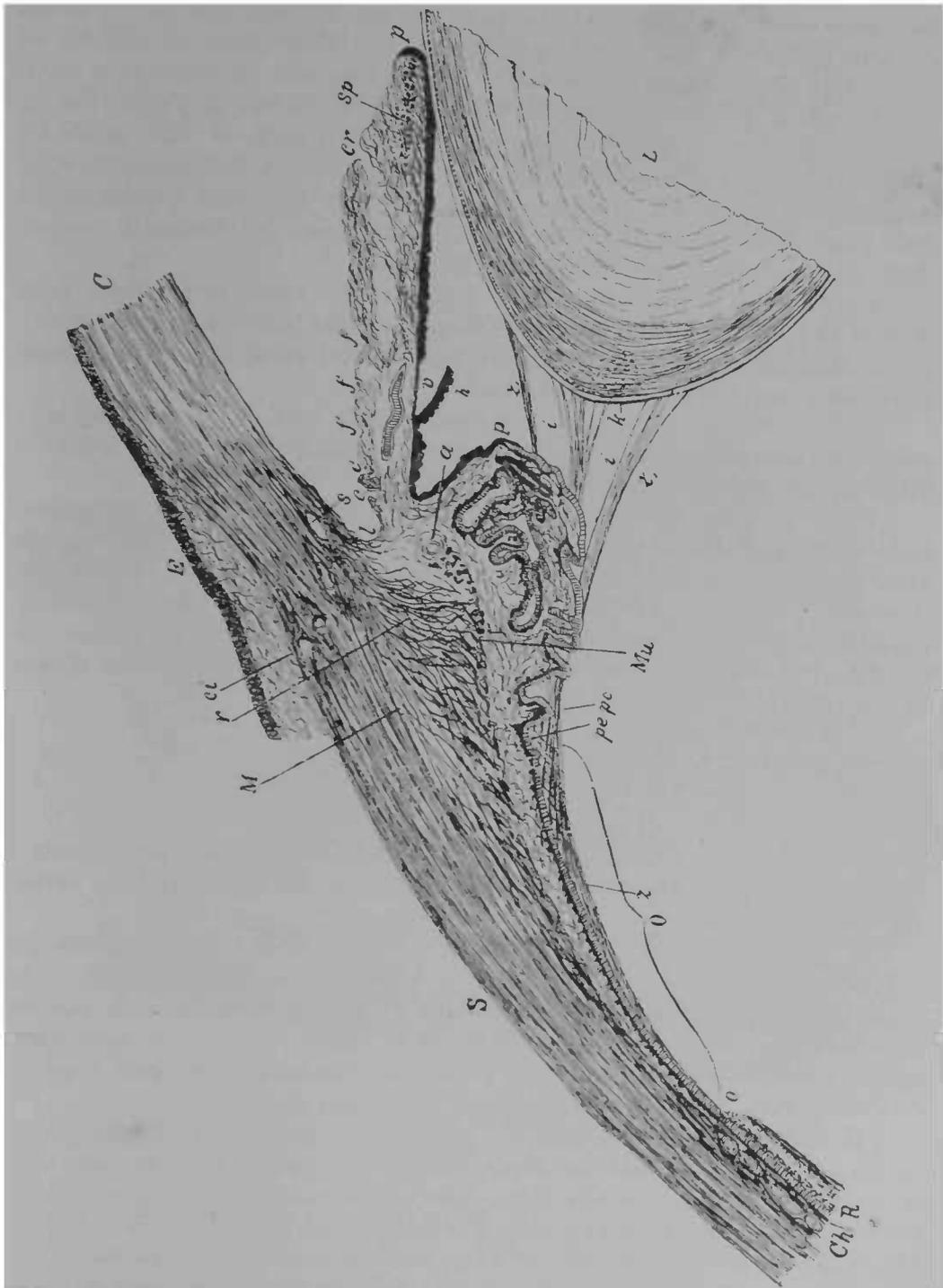


Fig. 1550. — [Da Fuchs]. Sezione attraverso la regione ciliare, compresa la lente cristallina e le sue connessioni.

C, E, cornea; *S*, sclerotica; *Ch*, coroide; *R*, retina; *Pe*, suo stato pigmentario; *o*, ora serrata; *O*, porzione ciliare della retina; *pe, pc*, suoi strati; *L*, lente; *M*, muscolo ciliare; *r*, fibre radiate; *Mu*, fibre meridionali; *ci*, arterie ciliari anteriori; *s*, seno venoso della sclerotica; *t*, legamento pettinato; *c, f, cr*, superficie anteriore dell'iride; *sp*, sfintere della pupilla; *p*, margine pupillare dell'iride; *P*, testa del processo ciliare; *h*, porzione iridica della retina; *in e*, è staccata; *a*, vaso; *z*, origine della zonula ciliare; *z' z''*, sua continuazione con il legamento sospenditore; *i*, spazi zonulari (canale di Petit); *k*, capsula della lente.

del corpo ciliare, perciò risulta più larga dal lato temporale di quanto risulti dal lato nasale. In essa si distingue inoltre una zona *adesa* all'orbicolo ed alla corona ciliare ed una zona *libera* che si fissa alla periferia della lente.

La parte adesa della zonula ciliare risulta fornita di pieghe radiate che corrispondono ai processi ciliari ed, aderendo soltanto alle teste dei processi ciliari ed alle pieghe ciliari, ne risulta così la formazione di spazi esistenti fra i corpi dei processi e delle pieghe e la zonula i quali risultano pieni di umor acqueo. L'assieme di tali spazi costituisce il *recesso della camera posteriore* o lo *spazio di Kuhn*.

La porzione libera della zonula ciliare volge verso la periferia della lente e vi si fissa mediante fibre che, partendo dalla testa dei processi ciliari, vanno all'equatore. Altre fibre volgono irradiandosi verso la superficie posteriore della capsula dove si inseriscono.

Inoltre altre fibre zonulari si staccano dagli spazi compresi fra i processi e dirigendosi all'innanzi si attaccano a porzione di superficie anteriore della capsula della lente.

Dalla specie di sdoppiamento, dovuto alla disposizione delle fibre zonulari radiate che vanno alle superfici anteriore e posteriore della capsula della lente, origina un canale circolare, a sezione triangolare, che prende il nome di *canale di Petit* o di *Ruschi*. Questo risulta formato concentricamente dalla capsula cristalloide e perifericamente dalle fibre zonulari. Il canale di Ruschi contiene umore acqueo e, disteso artificialmente, appare increspato (fig. 1550,⁴).

VIE LINFATICHE DEL BULBO OCULARE.

Il bulbo oculare non possiede vasi linfatici, ma semplici spazi e fessure linfatiche, le quali costituiscono le vie linfatiche del globo oculare, divise dallo Schwalbe, in anteriori ed in posteriori.

Il sistema delle *vie linfatiche anteriori* risulta costituito dalle fessure linfatiche dell'iride, del corpo ciliare, della cornea e della congiuntiva, le quali si immettono nella camera anteriore. Questa comunica colla camera posteriore, sia direttamente, sia mediante il canale venoso e gli spazi angolari di Fontana. Inoltre la camera posteriore comunica cogli spazi zonulari di Petit perchè posteriormente offrono particolari aperture.

Il sistema delle *vie linfatiche posteriori* è formato dagli spazi sottodurale e sottoaracnoideale del nervo ottico, dallo spazio pericoroideale esistente fra la coroide e la sclerotica, dallo spazio linfatico di Tenone esistente fra la guaina durale del nervo ottico e la sclera da un lato e la fascia di Tenone dall'altro e da ultimo dalle vie linfatiche della retina. Quest'ultime sono rappresentate da spazi perivascolari e dallo spazio interlaminare, esistenti fra la parte pigmentata della retina. La linfa di queste parti infila il vitreo.

Secondo Schwalbe lo spazio pericoroideale, comunica collo spazio linfatico di Tenone, od interfasciale, mediante spazi perivascolari che appartengono alle vene vorticose.

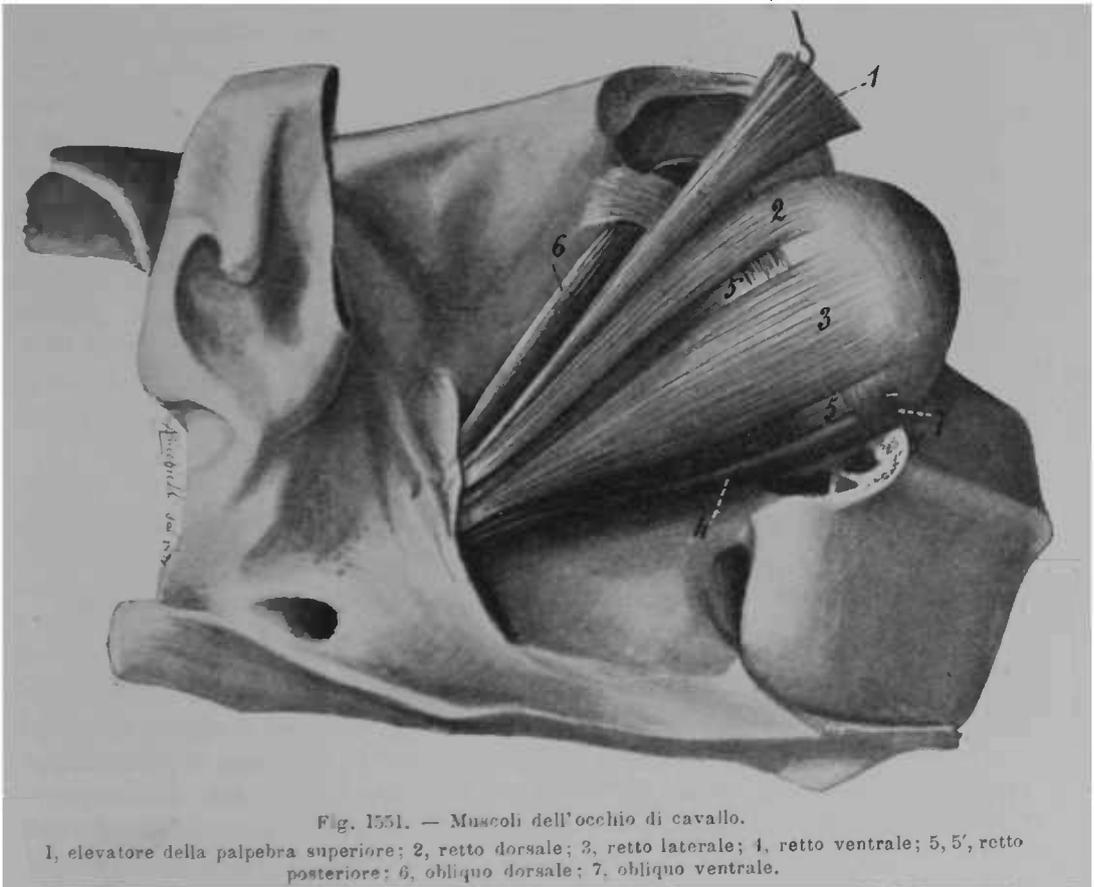
Nell'uomo tutte queste vie linfatiche sono iniettabili dallo spazio sub-aracnoideo dell'encefalo.

Organi accessori dell'occhio (*organa oculi accessoria*).

Gli organi accessori dell'occhio risultano costituiti dai *muscoli dell'occhio* e dagli *organi di difesa* o di protezione di questo, ossia dalla cavità orbitaria, dal *sopracciglio*, dalle *palpebre*, dalla *congiuntiva*, dalla *nictitante* e dall'*apparato lacrimale*.

1. Muscoli dell'occhio.

I muscoli dell'occhio sono rappresentati: dal *retto posteriore dell'occhio* o *retrattore dell'occhio*, dal *retto inferiore*, dal *retto superiore*, dal *retto*



mediale, dal *retto laterale* che producono i movimenti nel senso antero-posteriore, in quello trasversale e verticale; dai muscoli *grande e piccolo obliquo* determinanti movimenti obliqui e dal muscolo *elevatore della palpebra superiore* che agisce sulla palpebra superiore (fig. 1551, 5, 5').

a) Il *muscolo retto posteriore dell'occhio* (*musculus retractor oculi*) è costituito da quattro fasci appiattiti i quali, dopo avere avvolto come in un cornetto la porzione orbitaria del nervo ottico, volgono all'innanzi per inserirsi sulla superficie esterna della sclerotica, un poco più all'indietro dell'inser-

zione bulbare dei muscoli retti soprastanti. Posteriormente il muscolo retto posteriore si inserisce attorno al foro ottico. I fasci che costituiscono tale muscolo possono venire distinti: in superiore, inferiore, mediale e laterale e risultano ricoperti dai muscoli retti dell'occhio.

Azione. Tira il bulbo oculare nel fondo dell'orbita e contribuisce a far scivolare la terza palpebra sulla superficie corneale.

b) Il *muscolo retto superiore* o *dorsale* (*musculus rectus dorsalis*) (figg. 1551,²; 1552,^{Rs}) è situato fra il muscolo elevatore della palpebra superiore ed il retrattore dell'occhio e, colla sua porzione anteriore, ricopre l'inserzione bulbare del muscolo grande obliquo dell'occhio. È costituito da un fascio fusiforme, appiattito che, coll'apice, si fissa superiormente alla su-

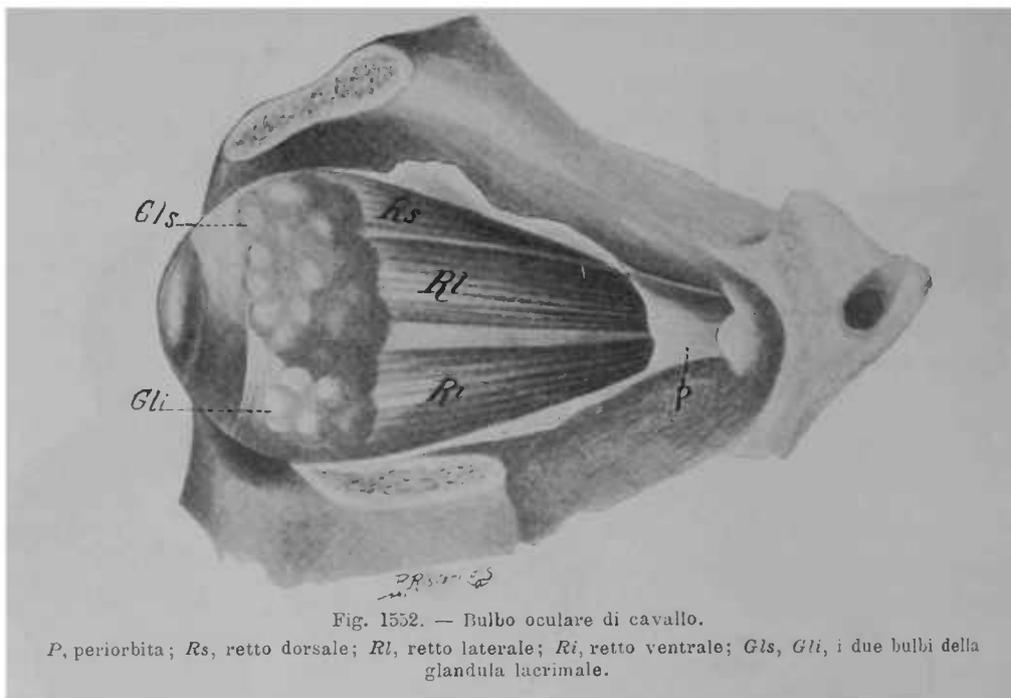


Fig. 1552. — Bulbo oculare di cavallo.

P, periorbita; Rs, retto dorsale; RL, retto laterale; Ri, retto ventrale; Gls, Gli, i due bulbi della glandula lacrimale.

perficié interna del condotto sottosfenoidale e colla base, fornita di una sottile aponeurosi, alla sclerotica, pochi millimetri all'indietro del margine corneale.

Azione. Fa roteare il bulbo in alto attorno al suo asse trasversale.

c) Il *muscolo retto inferiore* o *ventrale* (*musculus rectus ventralis*) (figg. 1551,⁴; 1552,^{Ri}) è situato lungo la parete inferiore dell'orbita e nella sua porzione anteriore è ricoperto trasversalmente dal muscolo piccolo obliquo. Ha eguale forma del retto superiore. La sua inserzione fissa avviene in comune col retto mediale e col retto laterale, mediante un *anello tendineo comune* (*annulus tendineus communis*) che si attacca attorno al forame ottico. L'inserzione mobile avviene sulla sclerotica come per il muscolo precedente.

Azione. Ruota il bulbo in basso, ed agisce quindi come antagonista del muscolo precedente.

d) Il *muscolo retto mediale* (*musculus rectus medialis*) (fig. 1553,³) è posto lungo la parete mediale dell'orbita. La sua inserzione fissa avviene sull'anello tendineo comune e la inserzione mobile si effettua sulla sclerotica.

Azione. Determina la rotazione del bulbo medialmente, facendolo girare sul suo asse verticale.

e) Il *muscolo retto laterale* (*musculus rectus lateralis*) (figg. 1551,³; 1552,^{R1}) è posto lungo la superficie laterale dell'orbita. Le sue inserzioni sono eguali a quelle del muscolo precedente.

Azione. È opposta a quella del muscolo retto mediale. Fa roteare ateralmente il bulbo sopra il suo asse verticale.

Fra i muscoli retti dell'occhio i più lunghi sono il retto superiore ed il retto inferiore. Gli altri due risultano più grossi. I muscoli retti sono separati fra di loro e dal retrattore del bulbo, da depositi adiposi ed esternamente corrispondono all'aponeurosi dell'orbita. La superficie esterna del retto inferiore corrisponde pure al guancialetto adiposo della terza palpebra.

f) Il *muscolo grande obliquo od obliquo superiore o dorsale* (*musculus obliquus dorsalis*) (fig. 1551,⁶; 1553,⁶) è situato lungo la superficie mediale dell'orbita, fra il retto inferiore ed il retto superiore. Risulta costituito da un lungo fascio appiattito che, all'indietro e medialmente, si inserisce (inserzione fissa)

all'interno del condotto sottosfenoidale ed all'innanzi (inserzione mobile), mediante una sottile aponeurosi, sulla sclerotica che corrisponde alla superficie superiore e laterale dell'emisfero posteriore del bulbo. Il muscolo obliquo superiore, prima di effettuare la sua inserzione mobile, attraversa una puleggia, specie di guaina, formata dalla periorbita o guaina oculare, che corrisponde alla fossetta trocleare del frontale. Lungo tale guaina, che risulta fornita di una piccola sinoviale, diviene tendineo, poi si inflette sopra di questa e vo'gendo lateralmente, prima di inserirsi sulla sclerotica, passa sotto il muscolo retto superiore.

Azione. Fa roteare il bulbo medialmente ed in dietro e volge perciò la pupilla lateralmente ed in basso.

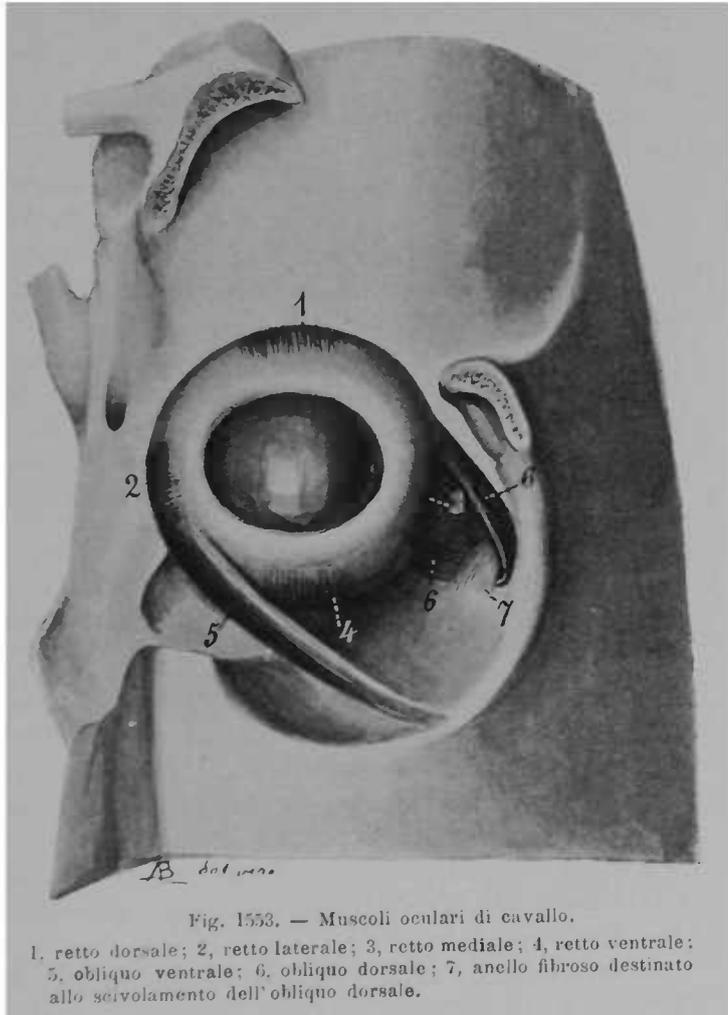


Fig. 1553. — Muscoli oculari di cavallo.

1, retto dorsale; 2, retto laterale; 3, retto mediale; 4, retto ventrale; 5, obliquo ventrale; 6, obliquo dorsale; 7, anello fibroso destinato allo scivolamento dell'obliquo dorsale.

g) Il *muscolo piccolo obliquo* od *obliquo ventrale* od *inferiore* (*musculus obliquus ventralis*) (fig. 1553,⁵) è situato quasi trasversalmente nella superficie inferiore dell'orbita ed in prossimità del margine anteriore di questa. È più grosso e più corto del muscolo precedente. La sua inserzione fissa ha luogo all'indietro della fossetta lacrimale; quella mobile sulla parete inferiore e laterale dell'emisfero posteriore del bulbo. Il muscolo obliquo inferiore ricopre l'inserzione mobile del retto inferiore e, colla sua superficie profonda, corrisponde al guancialetto adiposo della terza palpebra.

Azione. È opposta a quella dell'obliquo superiore. Volge la pupilla in alto e medialmente.

h) Il *muscolo elevatore della palpebra superiore* (*musculus levator palpebrae superioris*) (fig. 1551,¹) è formato da un fascio lungo ed appiattito che decorre fra la superficie superiore dell'orbita ed il retto superiore.

L'inserzione fissa dell'elevatore della palpebra avviene sul contorno del foro ottico, quindi volge all'innanzi e lateralmente e, mediante una sottile aponeurosi, contenente fasci di fibrocellule, si inserisce al tarso della palpebra superiore.

Azione. Agisce come elevatore della palpebra superiore.

Fra i muscoli retti ed il retrattore del bulbo esiste una produzione adiposa costituente il *corpo adiposo intraorbitale* (*corpus adiposum intraorbitale*). Tale corpo adiposo, oltre riempire gli interstizi muscolari, avvolge in piccola parte il nervo ottico e la sclerotica ponendosi al di fuori della membrana di Tenone.

Vasi e nervi dei muscoli oculari.

Le *arterie* sono di piccolo diametro ed in numero variabile. Provengono dall'oftalmica esterna e prendono il nome di *arterie muscolari dell'occhio*.

Le *vene* si aprono nella *vena oftalmica* e risultano più superficiali.

Ai muscoli: elevatore della palpebra, retto superiore, inferiore e mediale, al retto posteriore ed all'obliquo inferiore vanno i rami dell'oculomotorio; all'obliquo superiore si distribuisce il nervo trocleare, ed al retto laterale il nervo abducente. Talvolta il m. obliquo superiore riceve anche fibre dal V p. (Mobilio).

Nei muscoli oculari esistono inoltre numerosi corpuscoli muscolo-tendinei di Golgi.

2. Cavità orbitaria ed aponeurosi orbitaria.

Negli equidi la cavità orbitaria è circonscritta da un'ampia apertura lievemente ellittica alla cui formazione concorrono: l'apofisi orbitaria del frontale, l'apofisi zigomatica dello squamoso, il malare e l'unguis. Nel suo interno, tale fossa orbitaria, è costituita in parte dal frontale, dal lacrimale, dallo sfenoide, dal malare e dal mascellare superiore, ma nel suo fondo essa non presenta una base scheletrica ed infatti il fondo di tale cavità si continua, nello scheletro del capo, direttamente colla fossa temporale. La

cavità orbitaria in tali mammiferi è completata posteriormente da un invoglio fibroso particolare che avvolge l'emisfero posteriore del bulbo, la base della nictitante, la glandula lagrimale, i muscoli, i vasi ed i nervi dell'occhio e che prende il nome di *guaina oculare* o di *periorbita* (figg. 1509,^P; 1552,^P).

La guaina oculare è costituita da una membrana fibrosa, disposta a cono, il cui apice si fissa attorno allo spiraglio orbitario. La porzione allargata od imbutiforme della guaina oculare, volgendo anteriormente, avvolge gli organi indicati, quindi si continua al di fuori della cavità orbitaria estendendosi nelle palpebre, dove forma un velo fibroso.

La guaina oculare o periorbita, costituita da tessuto fibroso, con elementi elastici, risulta grossa e tesa lateralmente. Medialmente per contrario si assottiglia, ma quivi aderisce intimamente al periostio delle ossa che concorrono alla formazione della cavità orbitaria. In tale parte dell'orbita la guaina oculare contribuisce alla formazione della guaina di scorrimento del muscolo obliquo superiore e quivi è pure rafforzata da un fascio triangolare, colla base rivolta all'innanzi, costituito in gran parte da fibre elastiche.

La guaina oculare è perforata da piccoli orifizi destinati al passaggio di vasi e di nervi e posteriormente ed in alto si mette in rapporto col guancialetto adiposo, o corpo adiposo extraorbitale (*corpus adiposum extra-orbitale*) produzione adiposa, notevolmente sviluppata, la quale può considerarsi come un mezzo protettore del bulbo.

La guaina oculare, nei mammiferi domestici, completa perciò la fossa orbitaria e ne costituisce un compartimento fibroso, conico, il cui asse è rivolto all'innanzi, lateralmente ed in basso.

Al di dentro della periorbita, o guaina oculare, trovasi una particolare aponeurosi, alquanto complicata nella sua disposizione, che isola il bulbo dagli organi contenuti nella cavità orbitaria e che fornisce ai muscoli dell'occhio particolari invogli o guaine aponeurotiche. Il complesso di queste aponeurosi costituisce l'*aponeurosi orbitaria*.

L'aponeurosi orbitaria risulta divisa nel *setto orbitale* e nell'*aponeurosi del bulbo*.

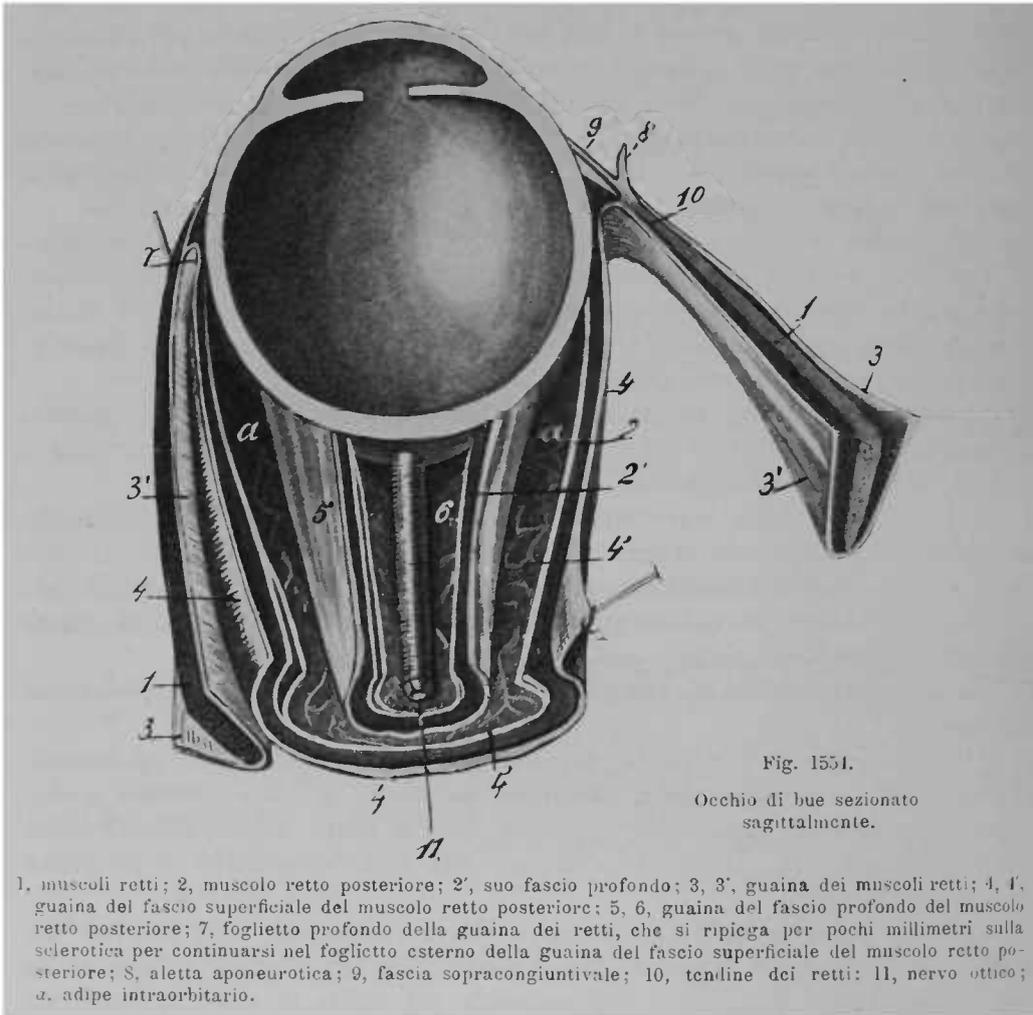
Il *setto orbitale* (*septum orbitale*) è quella porzione di aponeurosi orbitaria che si estende dalla periferia dell'orbita al bulbo oculare e che, come una specie di anello legamentoso, fissa il bulbo alla periferia della cavità orbitaria. Gli strati più periferici del setto orbitale si assottigliano e si fissano ai tarsi.

L'altra porzione dell'aponeurosi orbitaria costituisce l'*aponeurosi del bulbo* o la *guaina di Tenone* (*fascia bulbi-Tenoni*), la quale è formata da una sottile lamina connettiva che continua sul bulbo il setto orbitale. La guaina di Tenone ricopre quella porzione media e posteriore di bulbo oculare che non è compresa nelle inserzione dei muscoli dell'occhio e si continua colla guaina del nervo ottico (fig. 1509,^{MT}). Inoltre tale aponeurosi del bulbo, in corrispondenza della inserzione sclerale di ogni muscolo oculare, si continua in tanti prolungamenti aponeurotici disposti a guaina lungo i muscoli oculari. Sono questi invogli le *aponeurosi muscolari*, dal cui lato più superficiale ed anteriore origina il *tendine orbitario*, particolare fascio fibroso che, volgendo all'innanzi, va a fissarsi sul contorno ell'orbita (fig. 1554).

I tendini orbitali contengono tessuto muscolare liscio e la loro conoscenza offre importanza inquantochè, servendo di punto fisso, permettono l'azione dei muscoli oculari senza che il bulbo venga soverchiamente compresso sagittalmente.

La vagina che appartiene al muscolo obliquo superiore giunge fino alla troclea di questo.

La capsula di Tenone, costituita da una lamina connettiva molle e liscia, serve di scorrimento al bulbo sulla quale scivola come su di una siera. Inoltre tra il bulbo e tale aponeurosi rimane uno spazio linfatico (*spatium*



interfasciale di Tenone) (*spatium interfasciale-Tenoni*) che comunica colle altre vie linfatiche dell'occhio e che si continua, per un certo tratto, entro le vagine dei muscoli oculari.

In tutti i mammiferi domestici, per l'esistenza del muscolo conoide, la capsula di Tenone presenta, per quanto riguarda le vagine dei muscoli oculari, una disposizione più complicata di quanto notasi nell'uomo. Inoltre la porzione di questa capsula che corrisponde al segmento posteriore del

bulbo oculare, risulta pure assai ridotta, per la inserzione sclerale del retto posteriore dell'occhio.

Secondo Motais lo spazio interfasciale, o cavità di Tenone, sarebbe rudimentale nei ruminanti, in cui tale cavità è rimpiazzata da una borsa sierosa esistente fra la faccia superficiale del muscolo conoide e la superficie profonda dei muscoli retti dell'occhio.

Nei ruminanti la capsula sierosa, che corrisponde al globo oculare, è rudimentale perchè l'emisfero posteriore del globo oculare è occupato dal muscolo conoide, dai suoi fasci accessori e dall'adipe che aderiscono alla sclerotica. In tali soggetti la capsula sierosa sarebbe limitata alla parte media dell'emisfero oculare.

Significato della capsula di Tenone.

Secondo taluni anatomici (Hélie, Richet) la capsula di Tenone dovrebbe considerarsi come un prolungamento della dura madre e del periostio orbitale, ma per Sappey tale ipotesi non è accettabile, non esistendo nessuna analogia di struttura e di funzione fra la capsula e il periostio.

Tenone ed altri sostennero che la parte essenziale dell'aponeurosi orbitaria costituisce la capsula fibrosa dell'occhio.

Secondo Motais questa interpretazione non sarebbe esatta ed invece si dovrebbe considerare la capsula di Tenone come l'aponeurosi comune del gruppo muscolare dell'orbita e le modificazioni strutturali che presenta sarebbero collegate alla funzione sua.

3. Sopracciglio (*supercilium*).

Dicesi sopracciglio una sporgenza arquata, posta al di sopra della palpebra superiore e corrispondente all'apofisi orbitaria del temporale. Il sopracciglio risulta costituito dalla pelle, lievemente ingrossata, e dai muscoli orbicolare delle palpebre e fronto-palpebrale.

In corrispondenza del sopracciglio esistono peli sottili, variamente sviluppati.

4. Palpebre (*palpebrae*).

Le palpebre sono rappresentate da due velamenti mobili e protettivi dell'occhio che, coi loro movimenti, vengono a coprire ed a scoprire porzione di emisfero anteriore del bulbo.

Esse vengono distinte, per la loro sede, in *superiore* ed in *inferiore*.

Le palpebre presentano una *superficie anteriore* (*facies anterior palpebrarum*) convessa, costituita dalla pelle, ed una *superficie posteriore* (*facies posterior palpebrarum*) concava, rivestita dalla congiuntiva palpebrale, che si continua nel bulbo.

Inoltre le palpebre sono fornite di un margine aderente che si continua colla pelle della faccia e colla congiuntiva bulbare e di un *margine libero*, sporgente e grosso 1 a 2 mm. Questo risulta tagliato in direzione pressochè orizzontale, ed i due angoli che presenta si dicono *tembi palpe-*

brati e vengono distinti in anteriori e posteriori. Nel margine libero della palpebra superiore esistono due o tre serie di peli che prendono il nome di *ciglia*.

Dicesi inoltre *rima palpebrale* (*rima palpebrarum*) lo spazio compreso fra i margini liberi delle palpebre, e *commessure palpebrali* le parti dove le palpebre si riuniscono. Nasalmente tale commessura prende il nome di mediale (*commisura palpebrarum medialis*) e temporalmente di commessura laterale (*c. p. lateralis*) (fig. 1556).

Gli angoli che ne risultano prendono il nome di oculari. Quello mediale risulta rotondeggiante, quello laterale è più acuto.

Struttura delle palpebre.

Le palpebre risultano formate da uno strato cutaneo, da uno strato muscolare, da un'aponeurosi, da una lamina fibrosa che prende il nome di *tarso* e dalla congiuntiva.

La pelle delle palpebre è sottile e provvista di fini e corti peli; il sottocutaneo è scarso e fra i fasci connettivali penetrano fibre del muscolo orbicolare. In prossimità del margine libero il corion cutaneo diviene più denso e nella palpebra superiore contiene i follicoli delle ciglia e le glandule sebacee che sono loro annesse (fig. 1555).

Lo strato muscolare è formato dalla porzione palpebrale del muscolo orbicolare costituito da pallidi fascicoli di fibre che aderiscono alla cute e più lassamente ai tarsi.

Al di sotto di tali fascicoli esiste uno strato formato da fibre lisce, che si continuano colla espansione aponeurotica che presentano i muscoli elevatore della palpebra superiore e retto inferiore. Tale strato aderisce al margine aderente del tarso e costituisce i muscoli *tarsale superiore* e *t. inferiore* (*m. tarsalis-s. in*).

Lo strato aponeurotico delle palpebre è formato da una sottile lamina fibrosa la quale non è che una continuazione della guaina oculare. Questa lamina prende il nome di *setto orbitale* dell'aponeurosi dell'orbita ed aderisce ai muscoli tarsali.

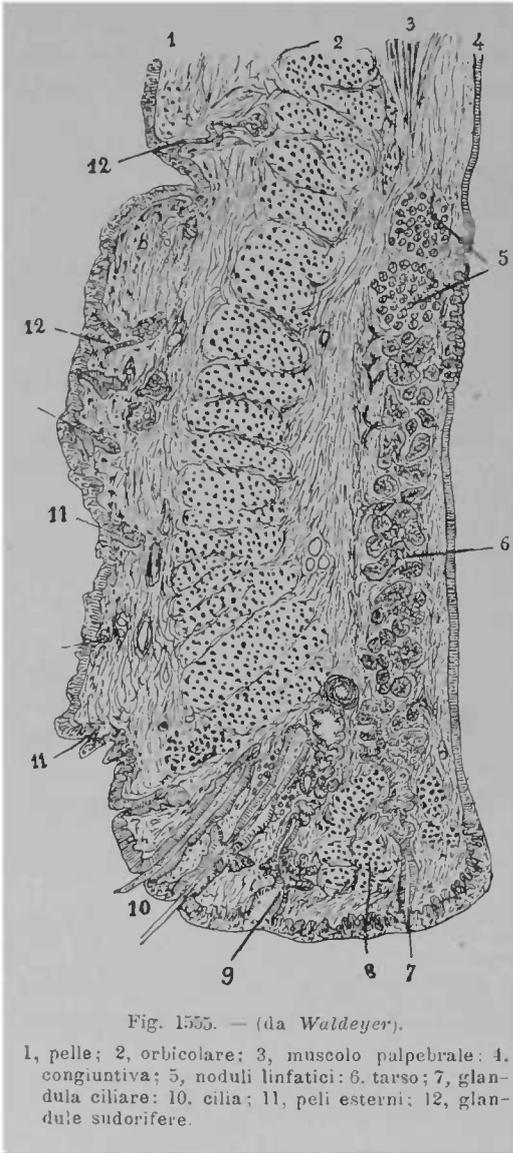


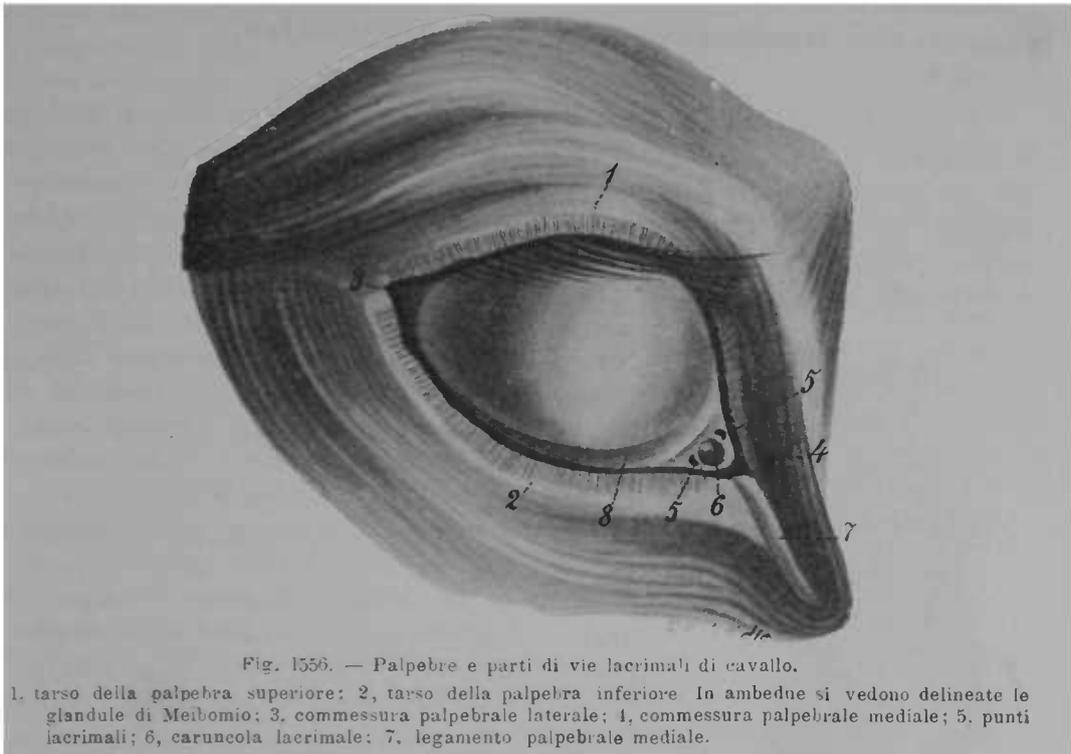
Fig. 1555. — (da Waldeyer).

1, pelle; 2, orbicolare; 3, muscolo palpebrale; 4, congiuntiva; 5, noduli linfatici; 6, tarso; 7, glandula ciliare; 8, ciglia; 9, peli esterni; 10, glandule sudorifere.

La lamina fibrosa delle palpebre costituisce i *tarsi*, i quali vi formano come una specie di scheletro. Esiste un *tarso superiore* (*tarsus superior*) ed un *tarso inferiore* (*tarsus inferior*) (fig. 1556, 2°).

I tarsi sono costituiti da denso connettivo fibroso con cellule adipose, hanno forma semilunare e quello superiore risulta più grande e più grosso. Nel tessuto che li formano esistono inoltre tante piccole nicchie dove sono contenute le *glandule tarsali* di *Meibomio* (*gl. tarsalis Meibomii*). La superficie posteriore dei tarsi corrisponde alla congiuntiva palpebrale e quella anteriore al setto orbitale.

Lateralmente i due tarsi convergono e formano il *rafe palpebrale laterale* e quivi

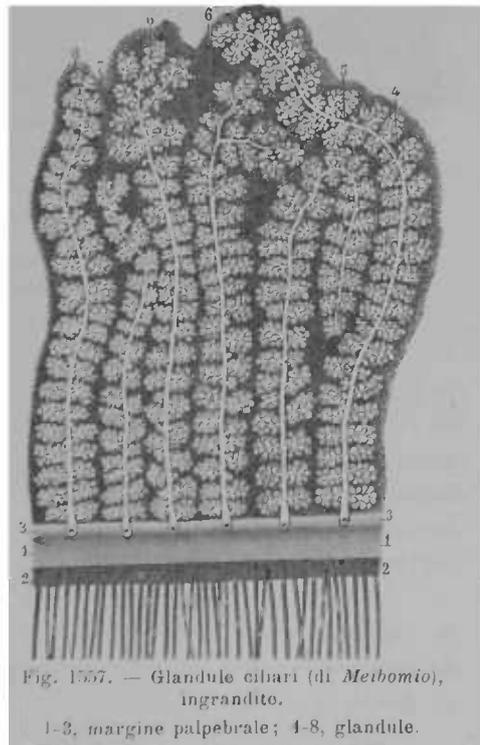


si espandono nel connettivo periorbitale, medialmente risultano invece riuniti mediante il *legamento palpebrale mediale* (*legamentum palpebralis medialis*) (fig. 1556,7).

Il legamento palpebrale mediale degli equidi risulta notevolmente sviluppato. Dall'angolo nasale delle palpebre volge obliquamente sotto il *m. lacrimale* e si inserisce sopra il tubercolo esistente alla superficie esterna dell'osso unguis. Questo legamento è costituito da un cordoncino fibroso, appiattito e maggiormente sviluppato in prossimità del tubercolo lacrimale.

Le *glandule di Meibomio* sono disposte verticalmente e parallele, nelle specie di nicchie esistenti nei tarsi, ed appaiono sotto forma di lineette gialliccie che risultano più numerose in corrispondenza della palpebra superiore.

Le glandule di Meibomio risultano di un lungo condotto escretore un poco tortuoso, dove si aprono lobuli glandulari che hanno la struttura delle glandule sebacee. Il condotto escretore è munito, come i lobuli, di una membrana propria e presentasi provvisto di epitelio cilindrico semplice. I condotti escretori delle glandule tarsali si aprono nel margine palpebrale libero ed in prossimità della loro terminazione sono rivestiti da epitelio cubico semplice il quale si continua coll'epidermide (fig. 1557). Le glandule di Meibomio producono una sostanza untuosa che prende il nome di *sevo palpebrale*.



Membrana nictitante e congiuntiva.

a) La *membrana nictitante* (*membrana nyctitans*) o *terza palpebra*, è situata al di dietro dell'angolo nasale dell'occhio dove normalmente sporge per un piccolo tratto. Essa risulta formata da una lamina di cartilagine reticolata avvolta da congiuntiva. Tale cartilagine (*cartilago nyctitans*) ha forma irregolarmente triangolare, coll'apice rivolto in basso. Superiormente è continuata da una piega di congiuntiva. Nella nictitante si distingue

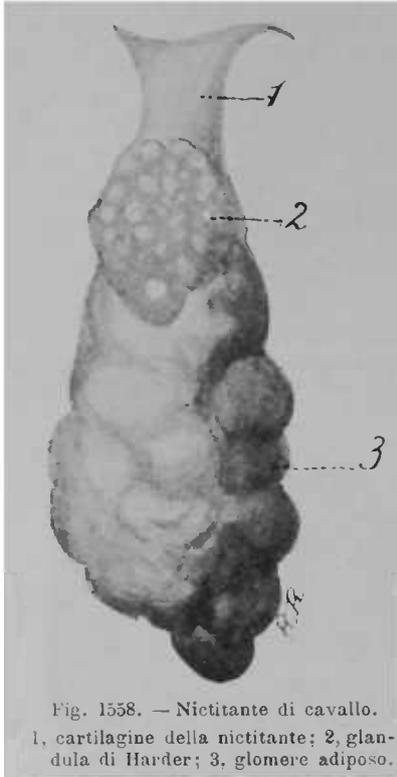


Fig. 1558. — Nictitante di cavallo.
1, cartilagine della nictitante; 2, glandula di Harder; 3, glomere adiposo.

una superficie anteriore convessa, una superficie posteriore concava, un margine libero, sottile e tagliente rivolto in alto costituito in gran parte dalla congiuntiva variamente pigmentata, ed un margine adeso rivolto in basso il quale si continua colla congiuntiva.

L'angolo della cartilagine nella terza palpebra, rivolta in basso, risulta smusso ed è circondato da un grosso glomere di adipe col quale si connette intimamente. Questo glomere penetra inoltre fra il muscolo obliquo inferiore ed i retti mediale ed inferiore alle cui superfici aderisce lassamente mediante connettivo. In corrispondenza della superficie esterna della cartilagine trovasi pure, ricoperta dal corpo adiposo predetto, una piccola glandula, giallorosea, a superficie lobulata, e fornita di una membrana connettiva propria. È questa la *glandula di Harder* (*glandula Harderi*) destinata a secernere un liquido di apparenza sebacea che, mediante due o tre condotti escretori, è versato nella superficie interna della nictitante (fig. 1558).

La terza palpebra ha l'ufficio di detergere la cornea lucida sulla quale scivola. Il sollevamento della nictitante è dovuto ad un fatto puramente meccanico ed infatti, allorquando il bulbo è tirato all'indietro per l'azione del retto posteriore, il guancialetto adiposo connesso alla nictitante è spinto all'innanzi, perciò la terza palpebra deve di conseguenza spostarsi in alto. Cessata la contrazione del retto posteriore la nictitante discende al di dietro dell'angolo nasale dell'occhio.

b) La *congiuntiva* (*conjunctiva*) è la membrana mucosa che tappezza la superficie posteriore delle palpebre, la membrana nictitante e porzione di emisfero anteriore del bulbo. Inoltre ha l'ufficio di riunire le palpebre al bulbo e da ciò il nome di congiuntiva.

Tale membrana si estende dal margine libero delle palpebre alla cornea e viene perciò divisa in tre porzioni ossia nella *congiuntiva palpebrale* che corrisponde alle palpebre, nella *congiuntiva bulbare* che corrisponde alla

sclerotica della porzione di emisfero anteriore del bulbo e nella *coniuntiva corneale* che, per un tratto insignificante, si estende al margine della cornea. La congiuntiva palpebrale, nel suo passaggio sul bulbo, costituisce una particolare incavatura che prende il nome di *fornice congiuntivale* (*fornix conjunctivae*). Questi fornici sono uno per la palpebra superiore (*f. c. superior*) ed uno per quella inferiore (*f. c. inferior*).

Dicesi inoltre *sacco congiuntivale* l'assieme della congiuntiva. In corrispondenza della congiuntiva della palpebra superiore esistono gli orifici dei condotti escretori della glandula lacrimale ed in corrispondenza dell'angolo nasale dell'occhio esistono i punti lacrimali dei quali verrà detto più oltre.

Al di dentro dell'angolo nasale delle palpebre trovasi pure un piccolo tubercolo lievemente rilevato e di colorazione grigia o nera intensa, costituito da connettivo, fibre muscolari lisce e da fibre m. striate avvolgenti glandule sudoripare, glandule sebacee e follicoli piliferi con peli rudimentali che appaiono sotto forma di lanuggine. Questo tubercolo prende il nome di *caruncola lacrimale* (*caruncula lacrimalis*) e proviene dalla cute modificata lievemente (fig. 1556,⁶).

La membrana congiuntiva risulta formata da una *tunica propria* e da un *epitelio* i cui caratteri presentano piccole differenze nei vari tratti di questo.

L'epitelio della congiuntiva è cilindrico, stratificato, con pori-canali ad accezione della porzione di congiuntiva più prossima al margine palpebrale libero e della caruncola dove diviene pavimentoso stratificato.

L'epitelio cilindrico stratificato risulta di uno strato di cellule superficiali cilindriche basse con orletto e di un strato profondo di cellule rotonde od ovali. Quest'epitelio, dai fornici, si connette coll'epitelio corneale. L'epitelio congiuntivale degli equidi presentasi talvolta variamente pigmentato e, come negli altri mammiferi, presenta degli infossamenti e dei rilievi di modo che la mucosa assume carattere lievemente papillare.

La tunica propria della congiuntiva è formata da connettivo lasso, con cellule fisse ramificate, talora pigmentate e da leucociti che si raccolgono, specialmente in corrispondenza dei fornici, in piccole masse costituenti i *noduli linfatici congiuntivali*.

Inoltre nella tunica propria della congiuntiva esistono glandule mucipare ed in prossimità del margine libero delle palpebre, si notano le *glandule ciliari* le quali si avvicinano, per la loro struttura e funzionalità, a quelle cecuminose (fig. 1555,⁷).

Prendono da ultimo il nome di *pinguecole* taluni piccoli depositi di grasso che esistono talvolta nei soggetti grassi al di sotto della congiuntiva bulbare.

Vasi e nervi delle palpebre e della congiuntiva.

Le *arterie* delle palpebre provengono dalla *temporale superficiale*, dalla *frontale* o *palpebrale superiore*, dalla *malare* o *palpebrale inferiore* e dall'*angolare dell'occhio*.

Si dispongono in fitte reti nei tessuti delle palpebre ed originando capillari dai quali nascono le vene che si aprono nelle vene palpebrali ed angolare dell'occhio.

I *vasi linfatici* risultano molto numerosi e si distinguono in superficiali ed in profondi. I rami che provengono da tali reti vanno alle glandule linfatiche preauricolari e parotidiche.

I *nervi* provengono dal *faciale* e dal *trigemino*. I nervi dei muscoli e dei vasi si terminano nel solito modo. La congiuntiva risulta riccamente innervata. I nervi vi formano plessi dai quali si staccano le ramificazioni terminali. Le terminazioni nervose sono costituite dalle *clave terminali* di Krause e da terminazioni intraepiteliali.

5. Apparecchio lacrimale (*apparatus lacrimalis*).

Quest'apparecchio risulta formato dalla *glandula lacrimale*, dai *condotti lacrimali*, dal *sacco lacrimale* e dal *condotto lacrimo-nasale*.

a) La *glandula lacrimale* (*glandula lacrymalis*) (fig. 1552) è situata nella fossetta lacrimale dell'apofisi orbitaria del frontale dove rimane parzialmente

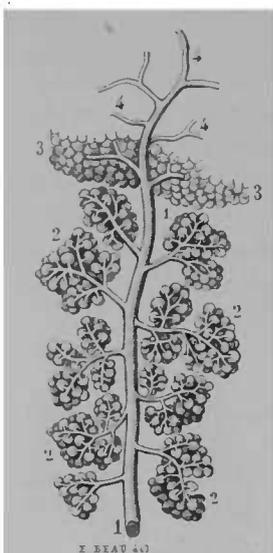


Fig. 1559. — Condottino e lobuli della glandula lacrimale.

1, condottino; 2, 3, lobuli; 4, condottini secondari.

mente compresa fra i muscoli elevatore della palpebra superiore e retto superiore. Tale glandula presenta forma ellittica col grande diametro avente una lunghezza media di centm. 5, diretto trasversalmente; una superficie superiore convessa e lobulata ed una superficie inferiore concava che si adatta al bulbo oculare. Lateralmente presenta un setto, variamente sviluppato, il quale la divide parzialmente in due lobi di ineguale grandezza. Il lobo situato nasalmente è il più grande e corrisponderebbe alla *glandula lacrimale superiore* dell'uomo; l'altro lobo, più piccolo, è situato temporalmente ed in prossimità del margine superiore del tarso della palpebra superiore. Esso corrisponde alla *gl. lacrimale inferiore* dell'uomo. Questa particolarità della *gl. lacrimale* non ci è però sembrata costante.

La glandula lacrimale è provvista negli equidi di 12 a 16 *condottini escretori* (*ductuli escretorii*), conosciuti pure col nome di *condotti igroftalmici*, i quali si aprono alla superficie posteriore della palpebra superiore, verso l'angolo nasale dell'occhio ed in prossimità del margine libero di questa (fig. 1559).

Struttura. — La glandula lacrimale appartiene al tipo delle tubulari composte. I tubuli risultano forniti da una sottile membrana propria e si presentano tappezzati da uno strato di cellule coniche o cilindriche trasparenti o lievemente granulose durante il loro periodo di riposo le quali, durante la secrezione, diventano più piccole, più opache e più granulose.

I tubuli glandulari risultano riuniti in lobuli da connettivo, con elementi elastici, il quale si continua colla tunica propria della glandula costituita da una sottile fascia di connettivo lamellare dove abbondano le fibre elastiche. I condottini escretori hanno membrana propria connettivale ed un basso epitelio cilindrico semplice.

Vasi e nervi. Le *arterie* formano, alla superficie e nel connettivo interlobulare della glandula, una fitta rete. Provengono dall'*arteria lacrimale* che origina dall'*oftalmica* esterna. Le *vene* si aprono pure nella *vena oftalmica*. I *linfatici* distinti in profondi ed in superficiali, hanno origine dalle lacune linfatiche e vanno alle glandule sotto-mascellari.

I *nervi* provengono dall'*oftalmico*, dal ramo lacrimale del *nervo mascellare superiore* e dal *simpatico*. Nel connettivo interlobulare si notano terminazioni nervose libere.

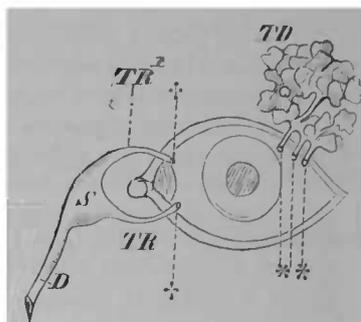


Fig. 1560. — Schema dell'apparecchio lacrimale di un mammifero.

TD, glandula lacrimale; **, suoi condotti escretori; ++ punti lacrimali; TR, TR', condotti lacrimali; S, sacco lacrimale; D, condotto lacrimo-nasale.

b) *Vie di emissione per le lacrime* Le lacrime (*lacrymae*), segregate dalla glandula lacrimale, vengono accolte nel sacco congiuntivale e dopo avere percorso il *rivo lacrimale* (*rivus lacrymalis*), costituito nelle palpebre semichiusse, da uno spazio compreso fra il lembo palpebrale posteriore arrotondato ed il bulbo, pervengono nel *lago lacrimale* (*lacus lacrymalis*) formato da quello spazio allungato compreso fra l'angolo nasale delle palpebre e limitato nasalmente dalla caruncola e lateralmente dalla nictitante. Di qui hanno principio le vie di emissione per le lacrime. Tale vie di emissione sono rappresentate: dai *punti lacrimali*, dai *condotti lacrimali*, dal *sacco lacrimale* e dal *condotto naso-lacrimale* (fig. 1560).

I *punti lacrimali* (*puncta lacrymalia*) sono situati uno per lato della caruncola lacrimale, in prossimità del margine libero delle palpebre e corrispondono ad una piccola eminenza della congiuntiva che prende il nome di *papilla lacrimale*. I punti lacrimali appaiono inoltre, sotto forma di due orifizi circolari, aventi un diametro medio di un millimetro i quali si continuano coi condotti lacrimali. Le lacrime, che sono raccolte nel lago lacrimale, percorrono una piccola incavatura esistente superiormente ed inferiormente alla caruncola e vengono così a versarsi nei punti lacrimali) fig. 1556.⁵

I *condotti lacrimali* (*ductus lacrymales*) (fig. 1561.¹) si estendono dai punti lacrimali al sacco lacrimale, hanno una lunghezza media di due centimetri e vengono distinti in superiore ed in inferiore. Il primo risulta lievemente più lungo.

I condotti lacrimali volgendo in basso convergono verso l'infundibolo che precede l'orifizio lacrimale dell'osso unguis e quivi confluiscono costi-

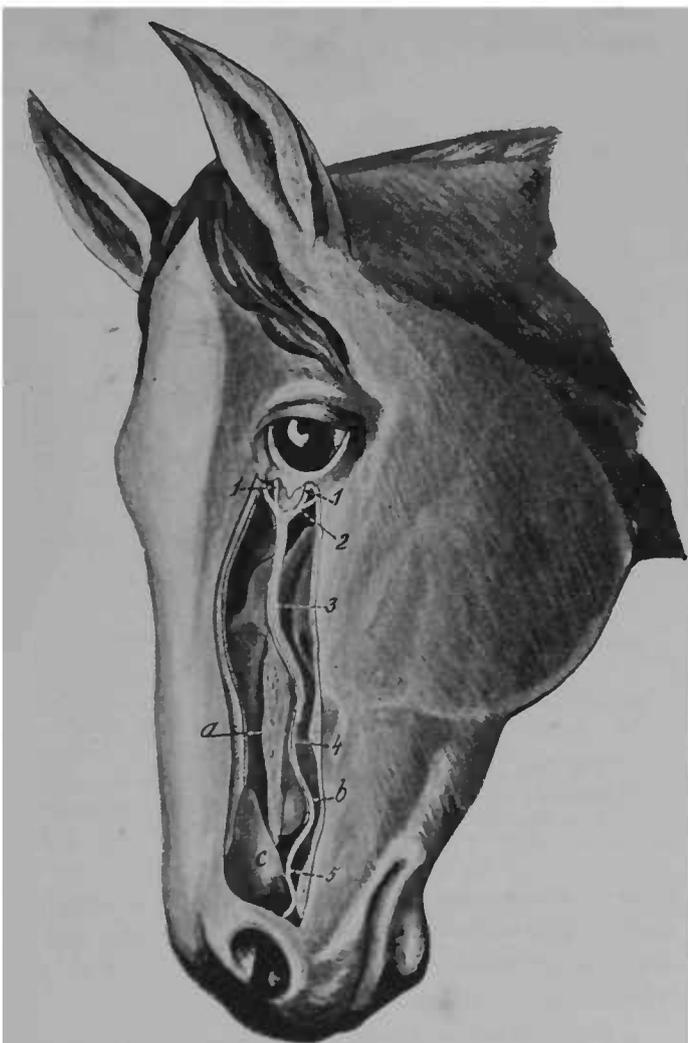


Fig. 1561. -- Vie di emissione delle lacrime (Cavallo).

1, condotti lacrimali; 2, sacco lacrimale; 3, porzione ossea del condotto lacrimo-nasale; 4, 5, porzione membranosa del medesimo, a, meato medio; b, meato inferiore; c, falsa narice.

tuendo il sacco lacrimale. I condotti lacrimali presentano, poco al disotto dei punti lacrimali, una dilatazione ampolliforme, variamente sviluppata, che prende il nome di *ampolla del condotto lacrimale* (*ampulla ductus lacrimonasalis*).

Il *sacco lacrimale* (*saccus lacrimonasalis*) risulta, negli equidi, appena accennato ed è costituito da quella porzione di condotto naso-lacrimale lievemente inbutiforme che risulta dalla confluenza dei due condotti lacrimali.

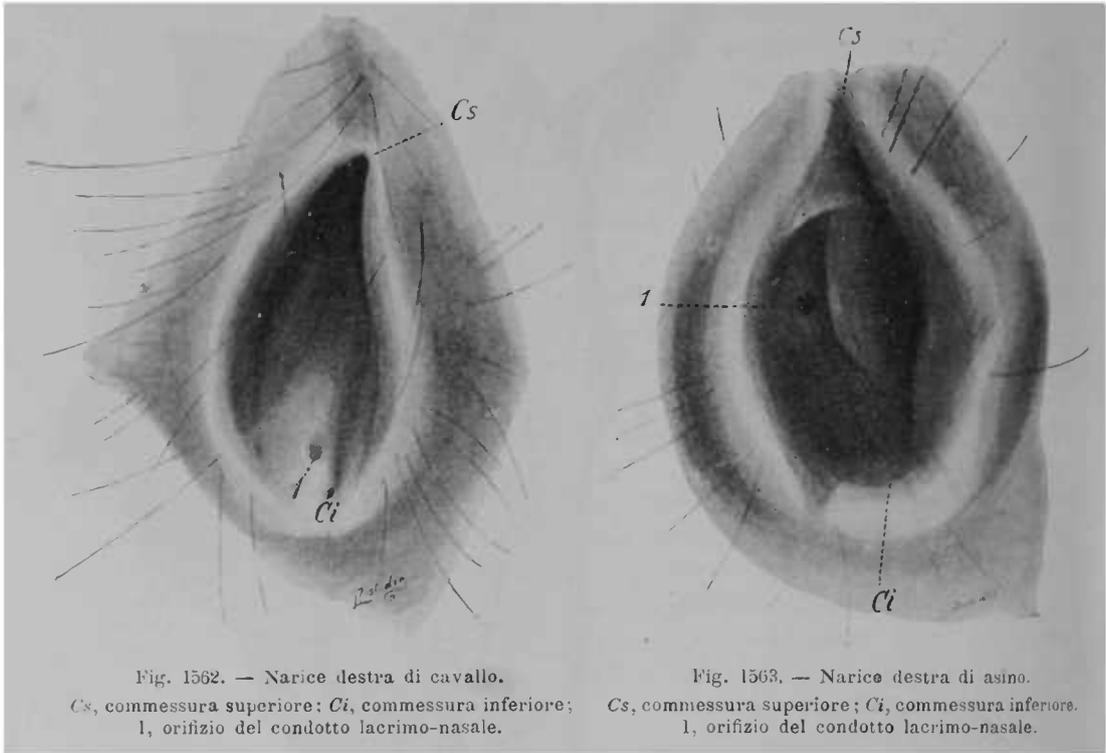


Fig. 1562. — Narice destra di cavallo.

Cs, commessura superiore; Ci, commessura inferiore;
1, orifizio del condotto lacrimo-nasale.

Fig. 1563. — Narice destra di asino.

Cs, commessura superiore; Ci, commessura inferiore.
1, orifizio del condotto lacrimo-nasale.

Esso è situato nella escavazione dell'osso unguis che precede l'orifizio lacrimale e presenta tre orifizi, ossia uno inferiore che appartiene al condotto naso-lacrimale e due superiori rappresentati dagli sbocchi dei condotti lacrimali (fig. 1561,²).

Il *condotto naso-lacrimale* (*ductus naso-lacrimonasalis*) continua il sacco lacrimale e rappresenta la principale via di emissione delle lacrime. Esso risulta costituito da un tubo membranoso e cilindrico, il quale percorre il condotto osseo dell'unguis e del mascellare superiore. Attraversato tale condotto, che anteriormente incrocia dall'infuori all'indentro la terminazione del condotto dentario, volge medialmente e penetrato così nella cavità nasale percorre la scissura lacrimale del mascellare superiore. Questa porzione membranosa del condotto naso-lacrimale è situata nel meato inferiore, dove è ricoperta dalla mucosa nasale, ha decorso tortuoso e divenendo superficiale percorre medialmente la narice esterna e si apre nella cavità nasale mediante un orifizio ovolare situato alcuni centimetri all'indietro e lateralmente dalla commessura inferiore della narice, dove la cute si continua colla mucosa (figg. 1561.^{3,4,5}; 1562).

Nell'asino generalmente quest'ultima porzione del condotto naso-lacrimale volge in alto e si apre poco all'indietro della commessura superiore della narice (fig. 1563).

Talvolta l'orifizio esterno del condotto naso-lacrimale risulta doppio. La mucosa di rivestimento del condotto naso-lacrimale forma delle piccole pieghe e talvolta si prolunga, per un piccolo tratto, al di là dello sbocco del condotto, costituendo un rudimento di *piega lacrimale* di *Hauser*.

Struttura delle vie lacrimali.

I punti ed i condotti lacrimali risultano di una membrana propria connettiva, facilmente dilatabile, contenente fibre elastiche, fibre muscolari lisce e fibre muscolari striate aventi decorso spiroidale e provenienti dal muscolo orbicolare. L'epitelio di rivestimento dei punti e dei condotti lacrimali risulta pavimentoso stratificato.

La tunica mucosa del sacco lacrimale e del condotto naso-lacrimale risulta sottile, delicata e fornita di un esile involglio di connettivo lasso, mediante il quale è connessa al condotto osseo dell'unguis ed agli strati profondi della mucosa nasale. Ha carattere adenoideo ed è fornita di epitelio cilindrico disposto in due strati, con cellule caliciformi. Le cellule più superficiali hanno ciglia vibratili. Inoltre nella porzione inferiore del condotto naso-lacrimale esistono piccole glandule mucose.

Le arterie che vanno alle vie di emissione delle lacrime provengono dalla palpebrale inferiore e dalla sfeno-palatina. Le vene confluiscono nella malare e nella rete venosa delle cavità nasali. I nervi provengono dai due primi rami del trigemino.

Differenze.

Bulbo oculare. Nei bovini ed ovini il bulbo oculare presenta una forma che si avvicina molto a quella degli equidi.

Nei suini e nei carnivori il bulbo risulta più sferico, mentre negli uccelli il diametro dell'asse dell'occhio è sempre maggiore di quello dell'asse equatoriale.

Salvo le differenze di forma e di grossezza, la sclerotica si comporta egualmente in tutti i mammiferi domestici. Negli uccelli la sclerotica presenta, in corrispondenza del suo fondo, una lamina cartilaginea avvolta da tessuto fibroso. Tale lamina, in corrispondenza dell'orifizio destinato al passaggio del nervo ottico, si ossifica con molta frequenza e quivi forma l'*anello sclerotico posteriore*.

Questo risulta costituito da lamelle embricate, o specie di squame, le quali possono scivolare le une sulle altre e permettere così un cambiamento di forma del bulbo.

Per quanto si riferisce alla cornea degli altri mammiferi questa non presenta differenze nella sua struttura eccetto che negli ovini dove esistono rari capillari sanguigni esilissimi.

Secondo Koschel la cornea del cane presenterebbe una curvatura maggiore di quella di tutti gli altri mammiferi domestici. In un cane di taglia media il meridiano orizzontale della cornea sarebbe di mm. 9,3 e quello della sclerotica di mm. 21,6.

La corioidea degli altri mammiferi domestici differisce da quella degli equidi per la differente colorazione del tappeto.

Il tappeto lucido dei bovini risulta infatti verde dorato ed alla periferia divien azzurro.

Negli ovini risulta verde-dorato chiaro, nel gatto giallo dorato e bianco circondato di azzurro nel cane. Nel cane inoltre, in vicinanza della papilla, esistono delle macchie di pigmento nero che si avvicinano maggiormente fra il loro, procedendo verso la superficie inferiore del fondo dell'occhio, finchè costituiscono una superficie nera non interrotta.

Negli ovini, secondo Vachetta, il tappeto chiaro non presenterebbe colorazione costante. Generalmente risulterebbe celeste chiaro, verdognolo, sempre di splendore metallico, talora uniforme e più sovente più scuro alla periferia.

La stessa incostanza di colorazione si avrebbe pure nei bovini e nei carnivori.

La corioide degli uccelli è uniformemente nera ed esternamente è fornita di una rete costituita da fibre muscolari lisce. Inoltre sull'anello sclerotico posteriore si inserisce all'interno un particolare muscolo liscio, il muscolo di *Crampton* che si estende alla periferia

della cornea. Negli uccelli la corioidea è provvista di una formazione omologa al processo falciforme dell'occhio dei pesci, rappresentata dal *ventaglio* o *pettine*. Il pettine è sviluppatissimo negli uccelli e può estendersi dall'entrata del nervo ottico fino alla capsula della lente. Generalmente però termina prima (fig. 1564, P).

Il pettine risulta disposto a frangia ed in gran parte è costituito di anse capillari. Sembra che l'esistenza di tale organo abbia importanza per la nutrizione della retina.

L'iride dei *bovini* presenta generalmente la sua superficie anteriore di colorazione più chiara di quella degli equidi; negli ovini invece la colorazione dell'iride presenta frequenti varietà individuali. Generalmente nell'ariete la superficie anteriore dell'iride risulta bruno-giallastra, mentre nella capra prevale la tinta azzurrogiola. Nel bove, nella

pecora e nella capra la pupilla risulta ellittica, come negli equidi. Inoltre la pupilla della capra è maggiormente ellittica di quella della pecora.

Nei *suini* l'iride risulta generalmente colorato in bruno e la pupilla è rotonda.

Nel *cane* la pupilla risulta pure rotonda ma la colorazione della superficie anteriore dell'iride presenta delle frequenti varietà individuali.

Nel *gatto* l'iride risulta verdastra, azzurrogiola o gialla. La pupilla, allorchè è dilatata, è pressochè rotonda, ma allorchè si restringe costituisce una fessura verticale munita di due margini e di due angoli variamente acuti.

Negli *uccelli* l'iride reagisce con straordinaria rapidità alle impressioni luminose risultando, a differenza dei mammiferi, fornito di muscolatura striata. L'iride risulta vivamente colorata non solo per l'esistenza del pigmento, ma anche per gocce adipose che si mescolano all'epitelio irideo. Negli uccelli domestici la pupilla risulta rotonda.

Per quanto riguarda il nervo ottico e la retina le principali differenze si notano nella papilla e nella distribuzione dei vasi sanguigni. Noi accenneremo alle principali di queste differenze sebbene siano frequenti le varietà individuali in tutti i mammiferi.

Nei *bovini* la papilla del nervo ottico risulta in generale più piccola di quella del cavallo e rotondeggiante. Inoltre la distribuzione dei

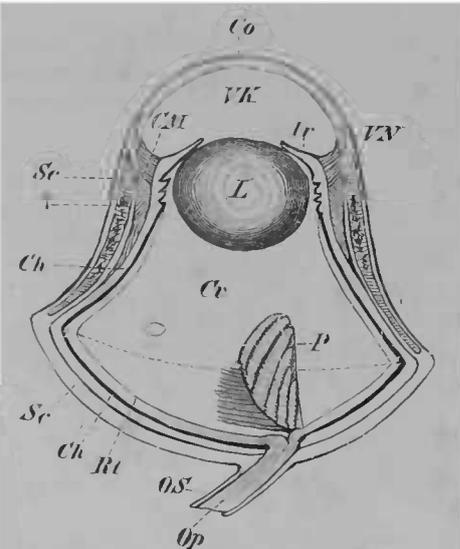


Fig. 1564. — Occhio di un uccello rapace notturno.

Rt, retina; Ch, corioidea; Sc, sclerotica con innesti ossei in \dagger ; Cm, muscolo ciliare; Co, cornea; VN, sutura di congiungimento tra sclerotica e cornea; Ir, iride; VK, camera anteriore; L, lente; Cv, corpo vitreo; P, pettine; OS, nervo ottico; Op, guaina del nervo ottico. La linea punteggiata tirata per il diametro massimo del bulbo, lo divide in due segmenti, anteriore e posteriore.

vasi nella retina avviene generalmente nel seguente modo: Nella papilla e, sovente nell'interno del nervo ottico, l'arteria centrale della retina si divide in un ramo superiore ed in due rami minori inferiori. Il ramo superiore costituisce l'*arteria superiore della retina* ed origina due esilissimi rami collaterali. Quello rivolto nasalmente costituisce l'*arteria nasale superiore della retina* e quello volto dal lato temporale del bulbo forma l'*arteria temporale superiore della retina*.

Inoltre l'a. superiore della retina, procedendo in alto, si divide dicotomicamente ed i suoi rami si dispongono in direzione radiata.

I rami inferiori, che provengono dall'arteria centrale della retina, volgono in basso, uno verso il lato nasale, l'altro verso il lato temporale del bulbo. Il primo forma l'*arteria nasale inferiore della retina*, il secondo l'*arteria temporale inferiore della retina*. I rami nasali risultano inoltre più corti e si dirigono radialmente verso l'ora serrata. I rami temporali formano arcate che si dirigono pure verso l'ora serrata.

Le *vene* presentano una eguale distribuzione, ma risultano più grosse, sono quindi satelliti delle arterie e vengono indicate colla medesima nomenclatura.

Nella *pecora* e nella *capra* la papilla del nervo ottico presentasi pure piuttosto piccola e rotondeggiante. Le arterie retiniche si dispongono come nei bovini, ma general-

mente le *arterie nasali superiori e temporali superiori* sono dirette più in alto di quanto si noti nei bovini. I rami terminali dell'*a. superiore della retina* risultano pure in numero minore. Le venule retiniche sono pure satelliti alle arterie (fig. 1565).

Per quanto riguarda i vasi retinici dei piccoli ruminanti il Vachetta ritiene che la loro distribuzione vari grandemente da occhio ad occhio e perfino nello stesso individuo.

Secondo tale A. « talora si disegna sulla papilla un poligono d'anastomosi venose, in cui sboccano i tronchi principali, mentre le arterie si dipartono dalla periferia della papilla stessa; altre volte si vedono tronchi vascolari attraversare da parte a parte il campo papillare, poi ramificarsi diversamente nelle diverse zone del tappeto. In alcuni occhi quattro arterie, seguite da quattro vene, si allontanano a croce dalla papilla. Altre volte sono tre od anche due sole.

« Il numero pertanto e la direzione, come pure il calibro e la ramificazione dei vasi retinici presentano molte varietà, sebbene anche nei piccoli ruminanti si possano dividere i rami vascolari in: temporali e nasali, superiori inferiori, talora mediani principali e secondari ».

Nel *maiale* la papilla del nervo ottico è piccola e rotonda. Le arterie retiniche si comportano in modo molto simile agli ovini; le vene risultano satelliti e più tortuose (fig. 1566).

Nel *cane* la papilla suole risultare rotondeggiante, ma in taluni casi può apparire

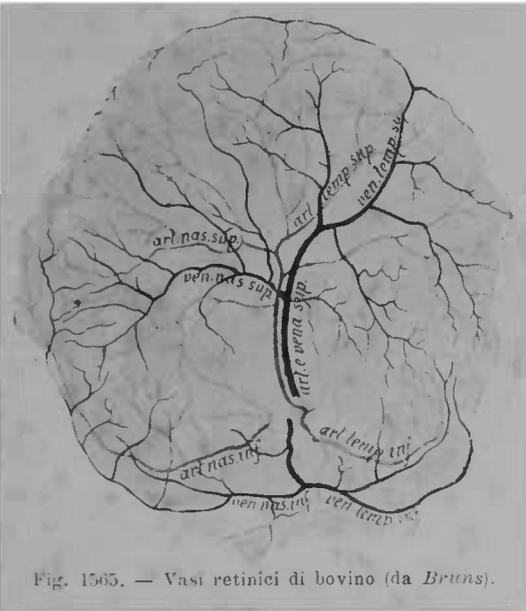


Fig. 1565. — Vasi retinici di bovino (da Bruns).

elittica, ovale ed anche in forma di un triangolo equilatero ad angoli smussi. Dal centro della papilla, e talvolta dal suo margine, emergono tre o quattro arterie retiniche le quali, a seconda della loro direzione, vengono distinte colla nomenclatura usata nei mammiferi precedentemente presi in esame. Le arterie della retina penetrano nel n. ottico due o tre millimetri prima della sclerotica e convergono generalmente verso il centro della papilla.

Le venule retiniche sono satelliti alle arterie e talvolta formano, in corrispondenza della papilla, un anello generalmente aperto dal lato inferiore e mediale dovuto all'anastomosi delle vene con rami di minor calibro (fig. 1567).

Per quanto si riferisce alla vascolarizzazione del nervo ottico e della retina del cane devesi porre in rilievo come in tale soggetto, a differenza di quanto si osserva nei ruminanti e nei suini, esistono numerose arterie ciliari posteriori. Queste arterie de-

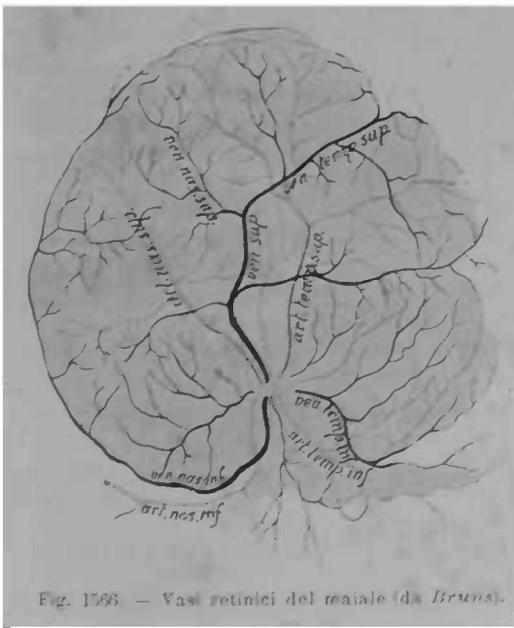


Fig. 1566. — Vasi retinici del maiale (da Bruns).

corrono prima lungo la vagina durale, poi attraversata la sclerotica, penetrano nella coroidea e danno dei rami che, pervenuti in prossimità della papilla, si inflettono bruscamente verso la periferia della retina dove costituiscono i *rami marginali ciglio-retinici* che si anastomizzano colle diramazioni dei vasi che provengono dal centro della retina.

Nel *gatto* la pupilla del nervo ottico è piuttosto grande e rotondeggiante e le *arterie retiniche* si irradiano dalla periferia di questa. Il loro numero suole variare, ma anche in tale mammifero si possono distinguere in: *arteria superiore della retina* ed in *vani nasali e temporali superiori ed inferiori*.

Orbita. — Nei *ruminanti*, il frontale ed il mascellare superiore concorrono maggiormente, di quanto si nota negli equidi, alla formazione dell'orbita.

Riguardo ai muscoli oculari si nota che il conoide è fornito di un fascio accessorio situato sotto il fascio o strato principale (fig. 1554). Secondo Motais mancherebbe la cavità di Tenoue.

Nei *suini* la parete superiore dell'orbita è completata da una robusta lamina fibrosa, specie di legamento, che si estende dall'apofisi orbitaria del temporale, all'apofisi orbitaria del zigomatico.

Nel *cane* questo legamento è molto più esteso e rimpiazza quasi completamente l'areata orbitaria. Nel *gatto* invece, risultando più sviluppate le apofisi orbitarie del frontale e dello zigomatico la porzione fibrosa dell'areata orbitaria presenta una estensione assai minore.

Negli *uccelli* le due orbite sono separate dalla lamina perpendicolare dell'etmoide ed in basso sono completate da una lamina fibrosa.

Negli *uccelli* manca il muscolo retrattore del bulbo e gli obliqui si staccano immediatamente uno sopra all'altro della parete nasale dell'orbita, perciò l'obliquo superiore risulta privo di troclea di scivolamento. Il muscolo retto superiore ha un volume preponderante sui

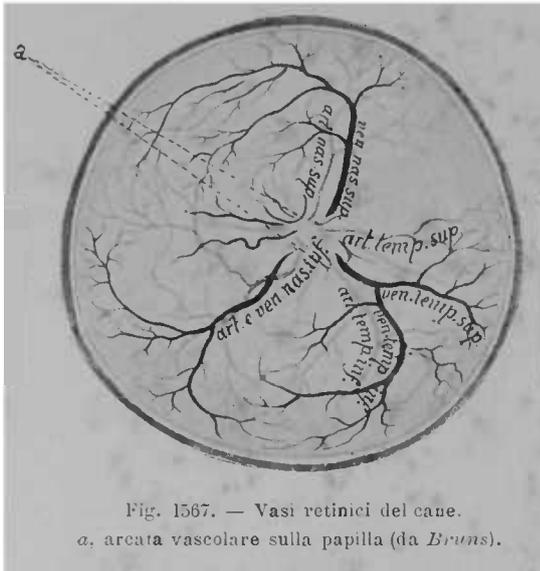


Fig. 1567. — Vasi retinici del cane.
a, arcata vascolare sulla papilla (da Bruns).

suoi congeneri. Inoltre negli uccelli esistono i *muscoli quadrato* e *piramidale* innervati dall'abducente, i quali servono a sollevare e ad abbassare la membrana nictitante.

Palpebre, glandule lacrimali e vie di emissione delle lacrime. Le palpebre degli altri mammiferi domestici si comportano in modo molto analogo agli equidi.

Negli *uccelli* la palpebra inferiore risulta più larga ed è fornita dei muscoli sopraindicati. Inoltre le palpebre di tali vertebrati sono sprovviste di glandule di Meibomio.

La terza palpebra, o membrana nictitante, esiste ben sviluppata in tutti i mammiferi e negli uccelli costituisce una membrana la quale sollevandosi ricopre completamente la superficie libera del bulbo.

La glandula di Harder presenta uno sviluppo considerevole nei *bovini* e nei *suini*; è proporzionalmente più piccola negli *ovini* e nei *carnivori*. Tale glandula, connessa alla cartilagine nictitante, è situata in tutti i mammiferi domestici nella superficie inferiore dell'orbita, verso l'angolo nasale dell'occhio. Negli *uccelli* presenta la stessa sede ed ha un volume insignificante.

Nel *bue*, nella *pecora* e nella *capra* la glandula lacrimale risulta più marcatamente divisa in due lobi. La sua sede è eguale in tutti i mammiferi domestici.

Negli altri mammiferi i punti lacrimali presentano, come negli equidi, forma circolare e differiscono soltanto per il loro diametro.

Secondo Wiedersheim i p. lacrim. degli uccelli possono risultare aperti in modo di fessura.

I condotti lacrimali del *maiale* sono separati da una lamina ossea e ciascuno percorre un tubo osseo distinto, fino al sacco congiuntivale.

Nei *bovini* e negli *ovini* l'orifizio esterno del condotto naso-lacrimale è situato nel meato medio, più all'indietro di quanto si noti negli equidi.

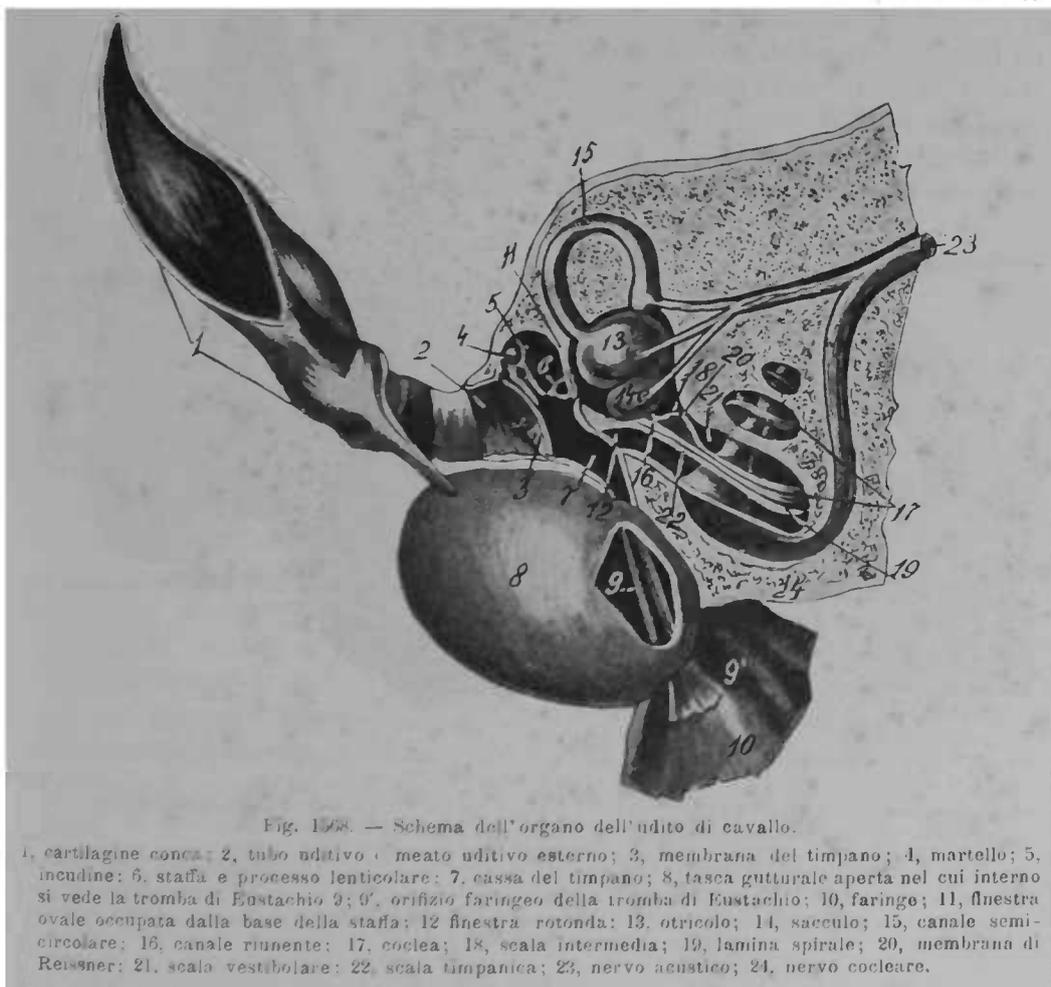
Nel *cane* tale condotto, in alcuni soggetti è lungo, e si apre nella parete laterale della narice, verso la superficie inferiore di questa e nella porzione pigmentata della mucosa. In altri casi il condotto naso-lacrimale è corto e si apre nel meato medio, poco all'innanzi del condotto osseo del lacrimale.

Nel *coniglio*, secondo C. Vogt ed E. Jung, esisterebbe un solo punto lacrimale situato a pochi millimetri dal margine palpebrale inferiore. Tale orifizio risulta circondato da un orletto circolare.

CAPITOLO II.

Organo dell'udito (*organon auditus*).

L'organo dell'udito è destinato alla percezione dei suoni, dovuti alle vibrazioni dei corpi, ed al senso dell'equilibrio. Esso deriva da una complicata differenziazione della *vescicola uditiva* la quale, ponendosi in rapporto colla porzione terminale del nervo acustico, forma nei mammiferi *l'orecchio in*



terno. Alcune produzioni che hanno origine dalla prima fessura branchiale e dagli archi branchiali che la circoscrivono, formano, nel loro assieme, *l'orecchio medio*, costituito dagli ossetti dell'udito, dalla cavità e membrana del timpano e dalla tuba uditiva.

L'ultima porzione dell'organo dell'udito, formata dall'orecchio e dal condotto uditivo, costituisce l'*orecchio esterno*, derivante dall'orifizio cutaneo della prima fessura branchiale e dalla pelle che la circonda.

La divisione sistematica dell'organo dell'udito in orecchio interno, orecchio medio ed orecchio esterno risulta perciò basata sopra un criterio ontogenetico.

1. Orecchio interno (*auris interna*).

L'orecchio interno risulta costituito dal *laberinto (labyrinthus)* dovuto alla differenziazione della vescicola uditiva. Questa, nel trasformarsi in laberinto, si approfondisce nella parte laterale del cranio, che corrisponde alle capsule ottiche, ed il mesoderma che l'avvolge costituisce inoltre una capsula ossea nella quale poi il laberinto è contenuto. Per tale fatto si ha la produzione di un *laberinto membranoso* e di un *laberinto osseo*. Il primo proviene dalla vescicola uditiva e dalla espansione del nervo acustico, è la sede del senso dell'udito e dell'equilibrio ed è contenuto nel laberinto osseo il quale appartiene alla porzione petrosa del temporale.

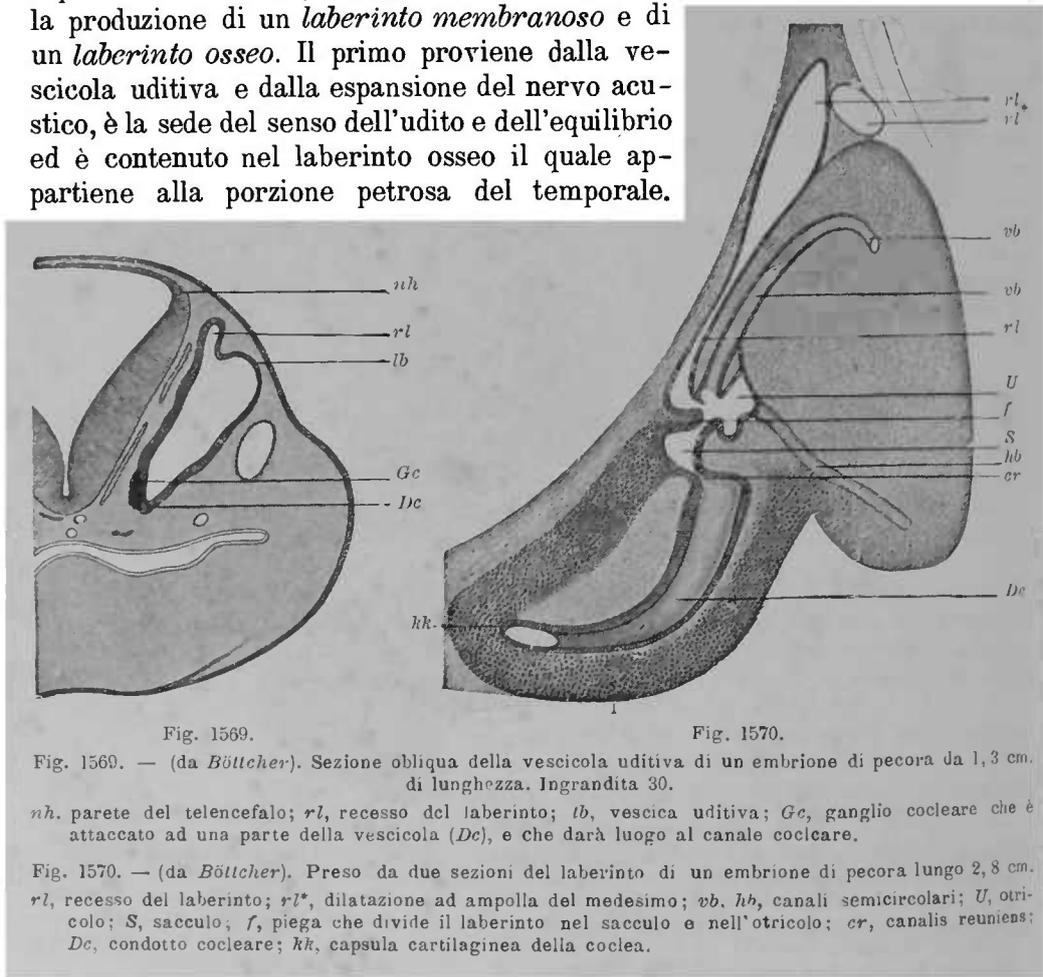


Fig. 1569.

Fig. 1569. — (da Böttcher). Sezione obliqua della vescicola uditiva di un embrione di pecora da 1,3 cm. di lunghezza. Ingrandita 30.

nh, parete del telencefalo; rl, recesso del laberinto; lb, vescica uditiva; Gc, ganglio cocleare che è attaccato ad una parte della vescicola (Dc), e che darà luogo al canale cocleare.

Fig. 1570.

Fig. 1570. — (da Böttcher). Preso da due sezioni del laberinto di un embrione di pecora lungo 2,8 cm. rl, recesso del laberinto; rl*, dilatazione ad ampolla del medesimo; vb, hb, canali semicirculari; U, otricolo; S, sacco; f, piega che divide il laberinto nel sacco e nell'otricolo; cr, canalis reuniens; Dc, condotto cocleare; kh, capsula cartilaginea della coclea.

a) Laberinto membranoso (*labyrinthus membranaceus*).

Il laberinto membranoso risulta formato da una cavità centrale divisa nettamente in due porzioni, ossia nel *sacculo* e nell'*otricolo*, dove si aprono i *condotti semicirculari*, ed i *condotti cocleare, endolinfatico e riunente* (figg. 1573; 1574).

Il laberinto membranoso proviene, come venne già detto, dalla vescicola uditiva. Questa risulta da prima formata da una piccola fossetta, od incavatura dell'ectoderma, esistente sopra il primo arco branchiale, all'altezza del metencefalo, la quale staccandosi perde ogni rapporto coll'ectoderma per met-

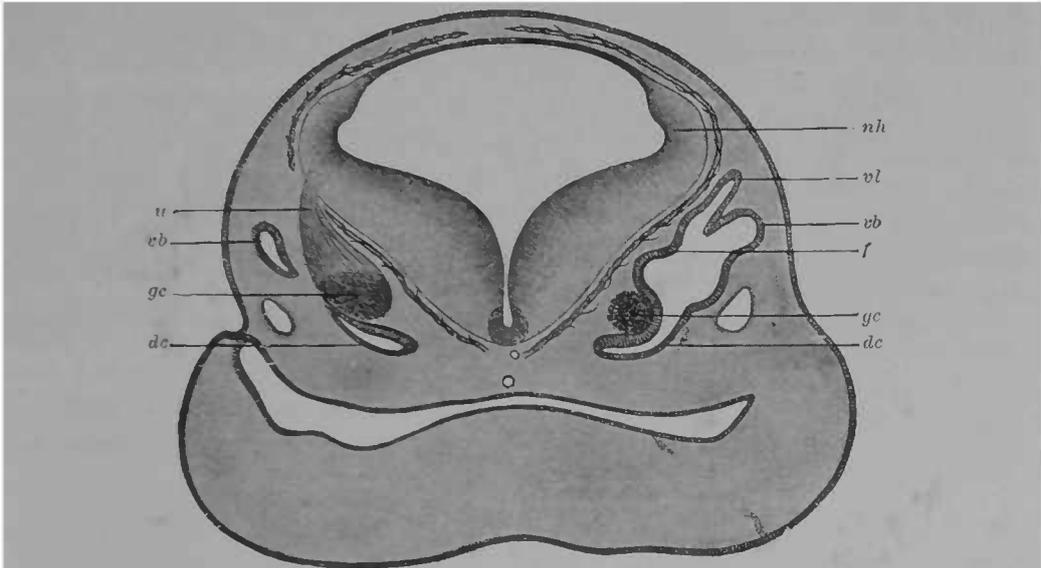


Fig. 1571. — (da Böttcher). Sezione trasversale della testa di un embrione di pecora di 1,6 cm. eseguita vicino alla vescicola uditiva. A destra la figura rappresenta la sezione eseguita attraverso alla vescicola uditiva; a sinistra una sezione fatta un po' anteriormente.

hn. nervo acustico; vb. canale semicircolare superiore; gc, ganglio cocleare (di Corti); dc, condotto cocleare; f, ripiegatura che separa l'otricolo dal sacco; vl, recesso del laberinto (condotto endolinfatico); nh, mesencefalo.

tersi in rapporto di contiguità col nervo acustico. Durante tale periodo nella vescicola uditiva si producono vari diverticoli, ed infatti il primo di questi, rivolto in alto, rappresenta il peduncolo che riuniva la vescicola uditiva all'ectoderma e diviene il condotto endolinfatico che, conformandosi poi a vescicola nel suo estremo libero, forma così il sacco endolinfatico. L'abbozzo del laberinto si ha inoltre dalla formazione di un altro diverticolo che proviene dalla superficie mediale ed inferiore della vescicola uditiva, dal quale hanno origine il condotto cocleare ed il sacco. Inoltre il laberinto membranoso viene completato dai canali semicircolari, che nascono dalla parete superiore e laterale della vescicola uditiva. e

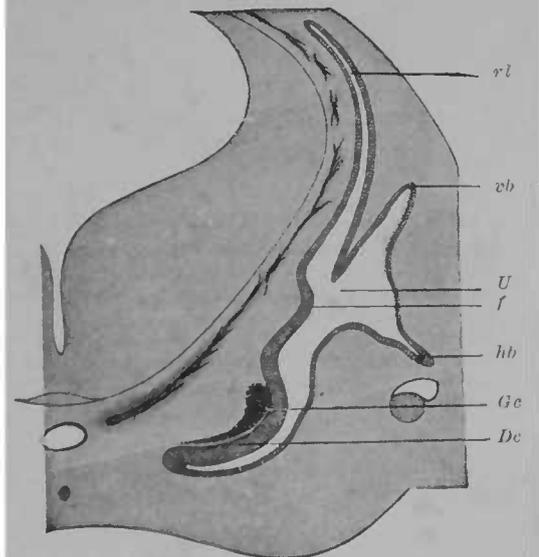


Fig. 1572. — (da Böttcher). Sezione della testa di un feto di pecora di 3 cm. di lunghezza vicino al laberinto. Ingrandimento 30.

rl, recesso del laberinto; vb, canale somicircolare superiore; hb, canale semicircolare laterale; U, otricolo; f, piega rilovata che divide l'otricolo dal sacco; Dc, condotto cocleare; Ge, ganglio cocleare.

dall'otricolo risultante da strozzamenti particolari che si producono nei canali semicircolari (figg. 1569; 1570, 1571, 1572).

L'*otricolo (utricle)* presenta la forma di una vescicola allungata ed è situato nella porzione posteriore e laterale del vestibolo osseo, dove è in rapporto col recesso ellittico di questo. I condotti semicircolari si aprono lateralmente nell'otricolo la cui parete, all'innanzi e medialmente, trovasi vicina a quella del sacco (figg. 1573,¹²; 1574,¹¹).

Il *condotto endolinfatico (ductus endolymphaticus)* (fig. 1573,¹³) mette in comunicazione l'otricolo col sacco ed è rappresentato da un lungo canale cilindrico, biforcuto nella sua porzione centrale. Uno di questi rami risulta più voluminoso e si apre nell'otricolo, l'altro nel sacco. Il primo costituisce pure il condotto endolinfatico propriamente detto, l'altro il *condotto otricolo-sacculare* (fig. 1573,¹⁶).

Il condotto endolinfatico percorre l'aquedotto del vestibolo dell'osso

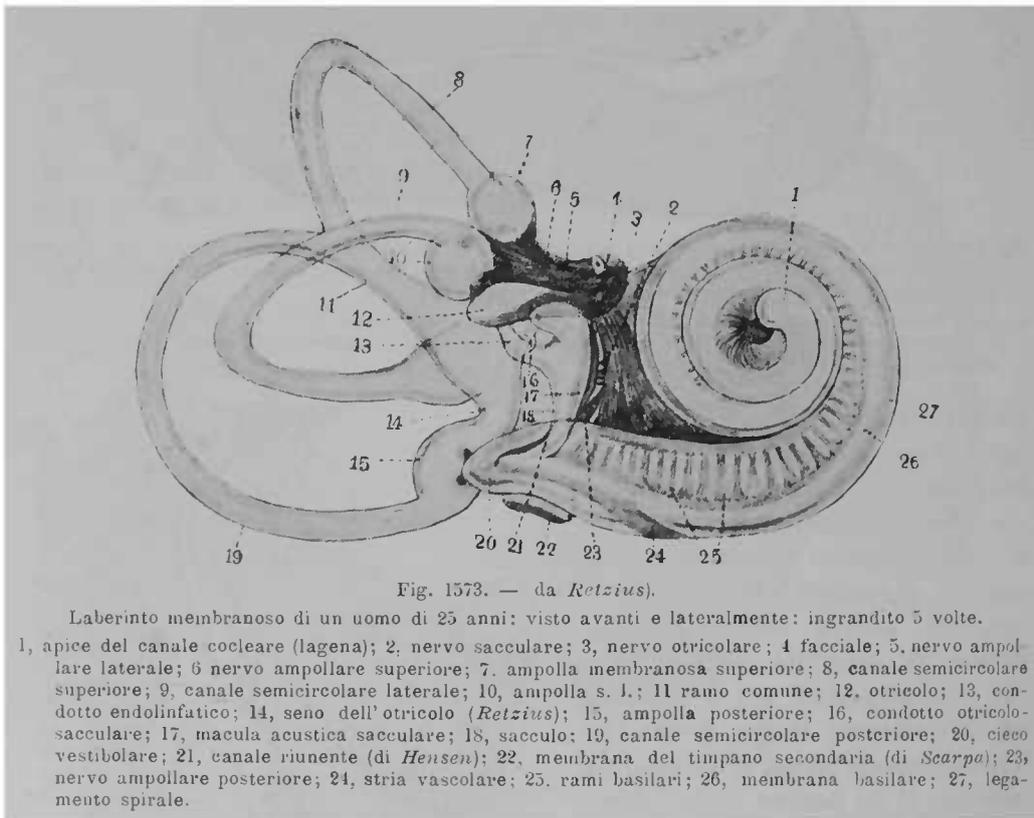


Fig. 1573. — da Retzius.

Labirinto membranoso di un uomo di 25 anni: visto avanti e lateralmente: ingrandito 5 volte.

1, apice del canale cocleare (lagena); 2, nervo sacculare; 3, nervo otricolare; 4, facciale; 5, nervo ampollare laterale; 6, nervo ampollare superiore; 7, ampolla membranosa superiore; 8, canale semicircolare superiore; 9, canale semicircolare laterale; 10, ampolla s. l.; 11, ramo comune; 12, otricolo; 13, condotto endolinfatico; 14, seno dell'otricolo (Retzius); 15, ampolla posteriore; 16, condotto otricolo-sacculare; 17, macula acustica sacculare; 18, sacco; 19, canale semicircolare posteriore; 20, cieco vestibolare; 21, canale riunente (di Hensen); 22, membrana del timpano secondaria (di Scarpa); 23, nervo ampollare posteriore; 24, stria vascolare; 25, rami basilari; 26, membrana basilare; 27, legamento spirale.

temporale e si termina nel *sacco endolinfatico (saccus endolymphaticus)* situato fra i foglietti della dura madre.

I *condotti semicircolari (ductus semicirculares)* sono in numero di tre, risultano a sezione ovale e descrivono circa $\frac{2}{3}$ di cerchio.

Per la loro posizione vengono distinti: in *superiore*, in *inferiore* ed in *laterale*.

Il *condotto semicircolare superiore od anteriore (ductus semicircularis superior)* è situato in alto ed in fuori dell'otricolo, col quale comunica

mediante un orifizio particolare, volge centralmente e si apre di nuovo nell'otricolo in comune col condotto semicircolare inferiore (fig. 1573,⁸).

Il *condotto semicircolare inferiore o posteriore* (*ductus semicircularis inferior*) è quasi perpendicolare al precedente, forma un arco in alto, quindi volge lateralmente. Alla sua origine comunica coll'otricolo ed in alto si fonde col condotto semicircolare superiore (fig. 1573,¹⁹).

Il *condotto semicircolare laterale* (*ductus semicircularis lateralis*) risulta più piccolo dei precedenti, è più ravvicinato alla cassa del timpano e, mediante due distinti orifizi, si apre nell'otricolo (fig. 1573,⁹).

I condotti semicircolari posseggono perciò solamente cinque orifizi, mediante i quali comunicano coll'otricolo, perchè i condotti semicircolare superiore ed inferiore si riuniscono in un *ramo comune* (fig. 1573,¹¹).

I condotti presentano inoltre una estremità ampolliforme dove si distribuisce un ramo del nervo vestibolare. Queste estremità risultano eguali e prendono il nome di *ampolle membranose* (*ampullae membranosae*) (fig. 1574,⁴).

Nelle ampolle, in corrispondenza del punto dove penetra il nervo ampollare, esiste un solco trasverso che prende il nome di *solco ampollare* (*sub-*

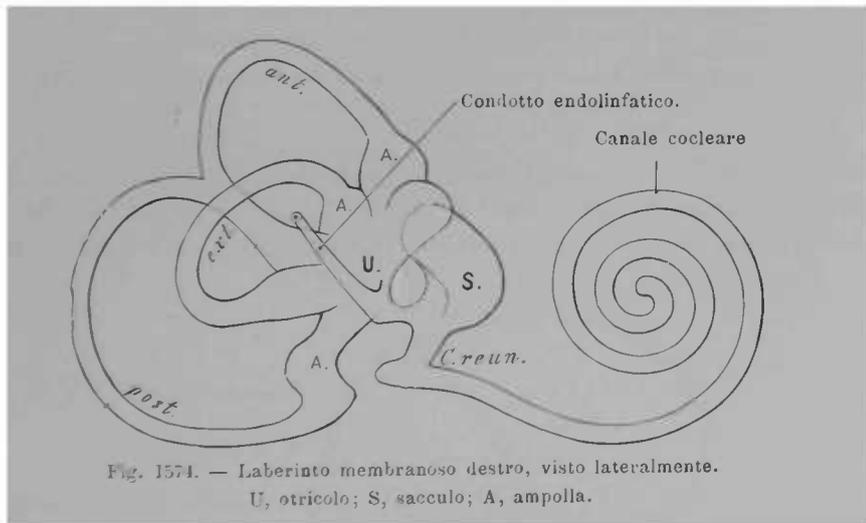


Fig. 1574. — Labirinto membranoso destro, visto lateralmente.
U, otricolo; S, sacculo; A, ampolla.

cus ampullaris) il quale fa procidenza nella cavità del condotto, formandovi un'eminenza semilunare che interessa circa $\frac{1}{3}$ ed anche la metà della parete del condotto. È questa la *cresta ampollare* (*crista ampullaris*) dove esiste l'epitelio acustico. Le altre porzioni dei condotti semicircolari hanno un calibro uniforme (figg. 1575; 1576).

Il *sacculo* (*sacculus*) è situato nella parte inferiore del vestibolo, di fronte al recesso sferico e risulta più piccolo dell'otricolo (figg. 1573,¹⁸; 1574,⁸).

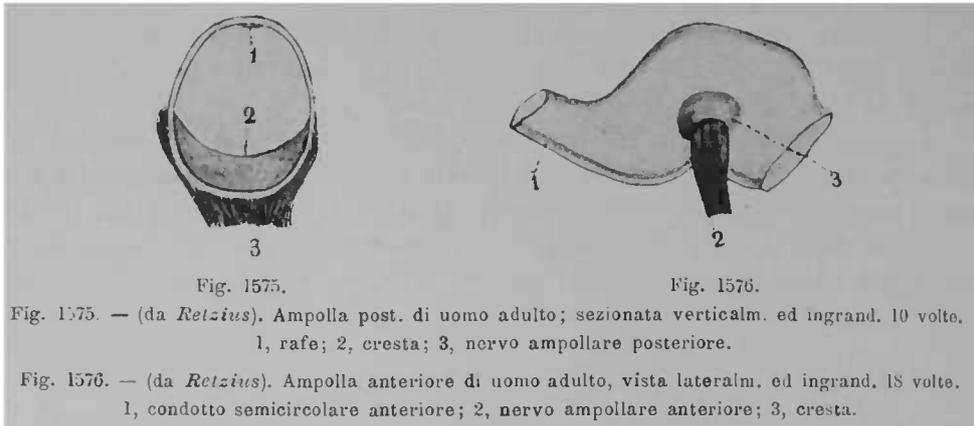
Venne già indicato come il sacculo comunichi coll'otricolo mediante il condotto endolinfatico. Inoltre il sacculo risulta pure in comunicazione col condotto cocleare mediante un breve canale che prende il nome di *condotto riunente* (*ductus reuniens*) (figg. 1573,²¹; 1574,^{C. reun.}).

Nell'otricolo e nel sacculo perviene un ramo del nervo acustico e nel neuro-epitelio, dove si distribuisce, forma la *macula acustica*.

La macula acustica dell'otricolo risulta più grande di quella del sacculo.

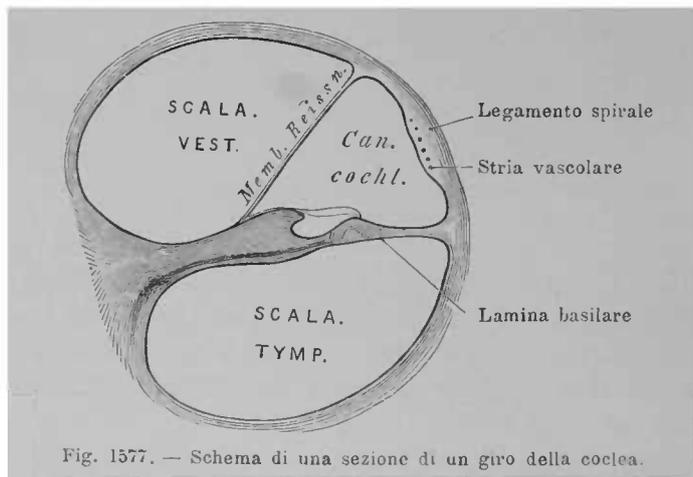
Nelle cavità che appartengono al laberinto membranoso è contenuta l'*endolinfa* rappresentata da un liquido trasparente e variamente fluido. Inoltre lo spazio compreso fra il laberinto osseo e quello membranoso contiene la *perilinf*a. È questo un liquido di natura linfatica che, mediante i canali perilinfatici, penetra nel sacco endolinfatico.

Il condotto *cocleare* (*ductus coclearis*) proviene, come venne detto, da un lungo diverticolo della vescicola uditiva che si ripiega a spira nell'interno dalla coclea occupandovi la scala vestibolare. Il condotto cocleare



presenta un estremo arrotondato ed a fondo cieco, il quale corrisponde alla cupola della coclea e che prende il nome di *cieco cupolare* (fig. 1573,¹).

Inoltre centralmente tale condotto presenta pure un fondo cieco, o *cieco*



vestibolare, che trovasi vicino al sacculo col quale comunica mediante il canale riunente (fig. 1573,²⁰).

Il condotto cocleare presenta una sezione triangolare e descrive due volute e mezzo, o due volute e tre quarti su sè stesso.

La parete del condotto cocleare, rivolta verso la scala timpanica, prende il nome di *lamina basilare*, corrisponde alla *lamina spirale ossea* della coclea ed è importante per contenere l'*organo spirale di Corti* (fig. 1578).

La parete opposta del condotto cocleare corrisponde alla scala vestibolare della coclea ed è rappresentata da una membrana sottile detta *membrana vestibolare* o *membrana di Reissner*. Lateralmente la parete del condotto risulta ingrossata, è rivolta essa pure a spira e ciò costituisce il *legamento spirale della coclea*. La parte più sporgente di tale parete è detta *prominenza spirale* e *stria vascolare* la porzione di parete che è percorsa dai vasi (fig. 1577; 1578).

In corrispondenza del punto nel quale la lamina basilare si connette alla lamina spirale, esiste un solco limitato da due labbra. Il solco dicesi *solco spirale* ed i due labbri che lo limitano vengono distinti in *timpanico* ed in *vestibolare*. Il primo è rivolto verso la scala timpanica, il secondo verso la scala vestibolare. Il labbro vestibolare risulta libero, mentre quello tim-

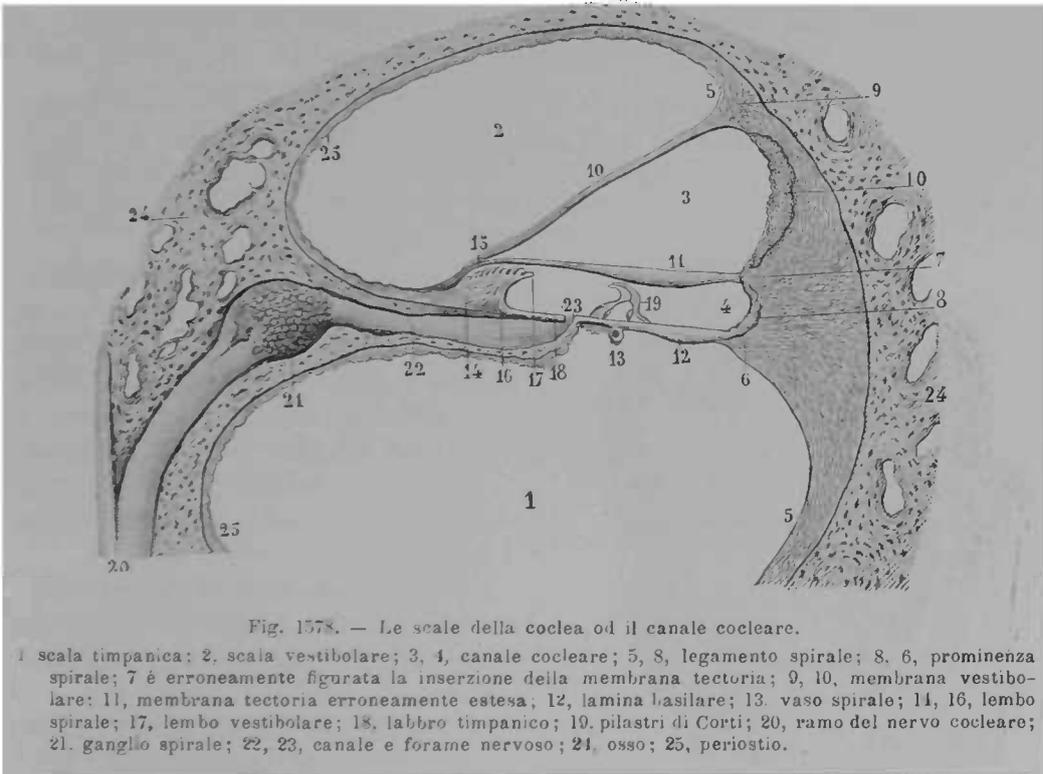


Fig. 1578. — Le scale della coclea od il canale cocleare.

1 scala timpanica; 2, scala vestibolare; 3, 4, canale cocleare; 5, 8, legamento spirale; 6, 7, prominenza spirale; 7 è erroneamente figurata la inserzione della membrana tectoria; 9, 10, membrana vestibolare; 11, membrana tectoria erroneamente estesa; 12, lamina basilare; 13, vaso spirale; 14, 16, lembo spirale; 17, lembo vestibolare; 18, labbro timpanico; 19, pilastri di Corti; 20, ramo del nervo cocleare; 21, ganglio spirale; 22, 23, canale e forame nervoso; 24, osso; 25, periostio.

panico, più lungo del precedente, aderisce alla lamina basilare ed è fornito di un numero grandissimo di orifizi destinati al passaggio dei filamenti del nervo cocleare che vanno a formare l'organo del Corti.

Inoltre nell'interno del condotto spirale della coclea esiste il *ganglio spirale della coclea* da cui origina il nervo cocleare che, decorrendo a spira centralmente, si termina alla periferia nell'*organo spirale* di Corti esistente nella lamina basilare (fig. 1578).

Laberinto osseo (*labyrinthus osseus*) (fig. 1579).

Il laberinto osseo è situato nella porzione petrosa del temporale, al di dentro della cassa del timpano e risulta costituito da cavità e canali ossei

destinati a contenere il laberinto membranoso. Queste cavità risultano provviste di uno strato esilissimo di periostio e sono separate, dalle pareti esterne del laberinto membranoso, mediante la perilinfa. La superficie esterna del



Fig. 1579. — Laberinto osseo di sinistra dell'uomo, visto lateralmente ed un po' al disotto.

laberinto osseo si connette col tessuto osseo della porzione petrosa del temporale e da questa, il laberinto, può staccarsi solamente con mezzi meccanici.

Il laberinto osseo è connesso al *meato uditivo interno* e risulta formato: dal *vestibolo*, dai *canali semicircolari* e dalla *cochlea*.

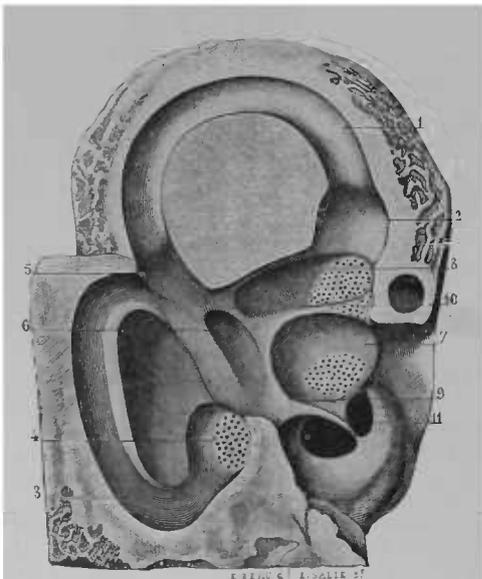


Fig. 1580. — Parete mediale del vestibolo: ingrandita quattro volte.

- 1, canale semicircolare superiore; 2, ampolla;
- 3, canale semicircolare posteriore; 4, ampolla e macchia cribrosa inferiore; 5, ramo comune dei due canali; 6, recesso cocleare; 7, recesso sferico; 8, recesso ellittico e macchia cribrosa superiore; 9, piramide del vestibolo; 10, macchia cribrosa media; 11, origine della lamina spirale.

Il *vestibolo* (fig. 1580) (*vestibulum*) è rappresentato da una piccola cavità ovoidale situata nel centro circa della porzione petrosa del temporale, fra il meato acustico, situato medialmente, e la cavità del timpano posta lateralmente.

I canali semicircolari risultano posteriori al vestibolo, mentre la cochlea è anteriore.

Nel vestibolo sono contenuti l'otricolo ed il sacco, i quali corrispondono a due particolari incavature che diconsi *recessi*.

Il recesso del sacco dicesi *recesso sferico* (*recessus sphaericus*) ed è situato inferiormente ed all'innanzi sull'orifizio dalla scala vestibolare della cochlea (fig. 1580,⁷). Il *recesso ellittico* (*recessus elliticus*) appartiene al sacco ed è situato al di sopra del precedente. Fra due recessi si eleva la cresta del vestibolo formata da una piccola lamina ossea, la quale si termina con una

piccola sporgenza, a base triangolare, detta *piramide del vestibolo* (*pyramis vestibulis*) (fig. 1580,^{8,9}).

In corrispondenza dell'origine della lamina della cochlea ed al di dietro del recesso sferico e del recesso ellittico, esiste il *recesso cocleare* (*recessus*

colearis) o *fossetta sulciforme* di (*Morgagni*) alla cui sommità si apre l'*aquedotto del vestibolo* che si continua nel condotto endolinfatico (fig. 1580,⁶).

Nella parete interna del vestibolo esistono tre piccole aree finamente punteggiate, costituite da piccolissimi orifizi destinati al passaggio di filamenti nervosi. Queste aree si dicono *macchie cribrose* (*maculae cribrosae*) e vengono distinte in: *superiore*, *inferiore* e *media* (fig. 1580).

La macchia cribrosa superiore è destinata al passaggio del nervo otricolare e corrisponde alla piramide del vestibolo ed a porzione di recesso ellittico.

La macchia cribrosa media è destinata al passaggio del nervo sacculare ed occupa parte del recesso sferico.

La macchia cribrosa inferiore dà passaggio ai filamenti del nervo ampolare inferiore ed è situata al di dentro del recesso cocleare.

Nella cavità del vestibolo si aprono inoltre sette orifizi distinti. Cinque di questi appartengono ai canali semicircolari, uno è rappresentato dalla *finestra del vestibolo*, l'altro è la *finestra della coclea*. La *finestra del vestibolo* mette in comunicazione il vestibolo colla cavità del timpano e la *finestra della coclea* rappresenta l'orifizio vestibolare della coclea (figg. 1579; 1580).

I *canali semicircolari ossei* (*canales semicirculares ossei*) ripetono esattamente la forma dei condotti semicircolari membranosi e vengono distinti colla medesima nomenclatura (figg. 1579; 1580).

La loro superficie interna è levigata, fornita di periostio ed il loro lume risulta ovale. Le loro estremità dilatate si dicono *ampolle* e la porzione di canale, che corrisponde all'ampolla, prende il nome di *ramo ampollare* (*crus ampullaris*).

Si dice inoltre *ramo semplice* (*crus simplex*) la porzione semicircolare che non corrisponde all'ampolla. Il *ramo comune* (*crus commune*) risulta, come nel laberinto membranoso, dalla riunione dei condotti semicircolari superiore ed inferiore (fig. 1580,⁵).

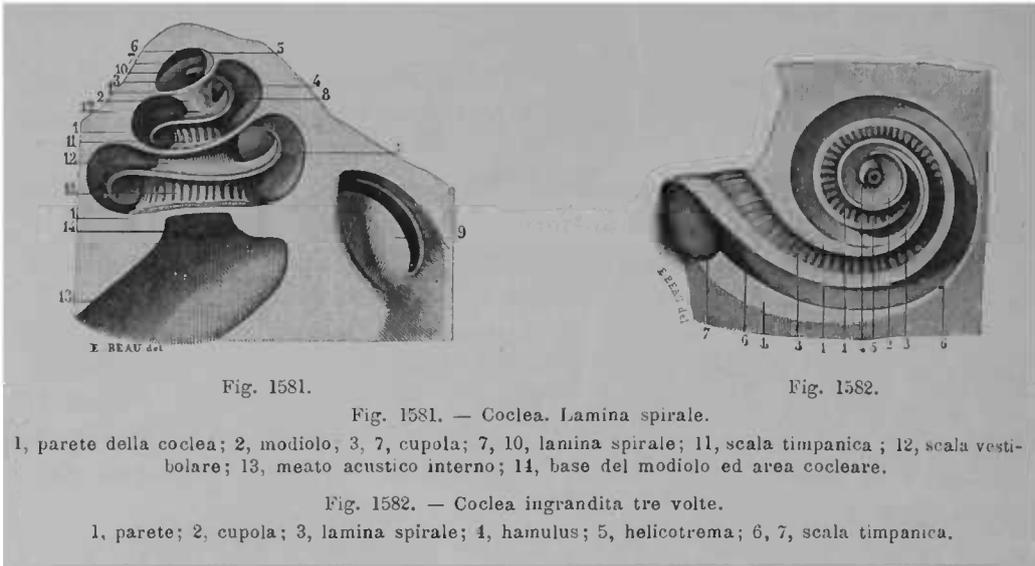
La *coclea* (*cochlea*) è un canale conico, avvolto a spira, in modo da formare nel cavallo tre giri sopra un asse che presenta pure forma conica. Nel suo assieme la coclea può venire paragonata alla conciglia dei molluschi gasteropodi. È situata all'innanzi del vestibolo, fra la cassa del timpano ed il meato uditivo interno, e presenta una *base* (*basis cochlea*) rivolta medialmente ed in alto, ed un apice che prende il nome di *cupola*, rivolto lateralmente ed in basso (fig. 1579).

Nell'interno della coclea esiste l'asse osseo che si continua col meato acustico interno.

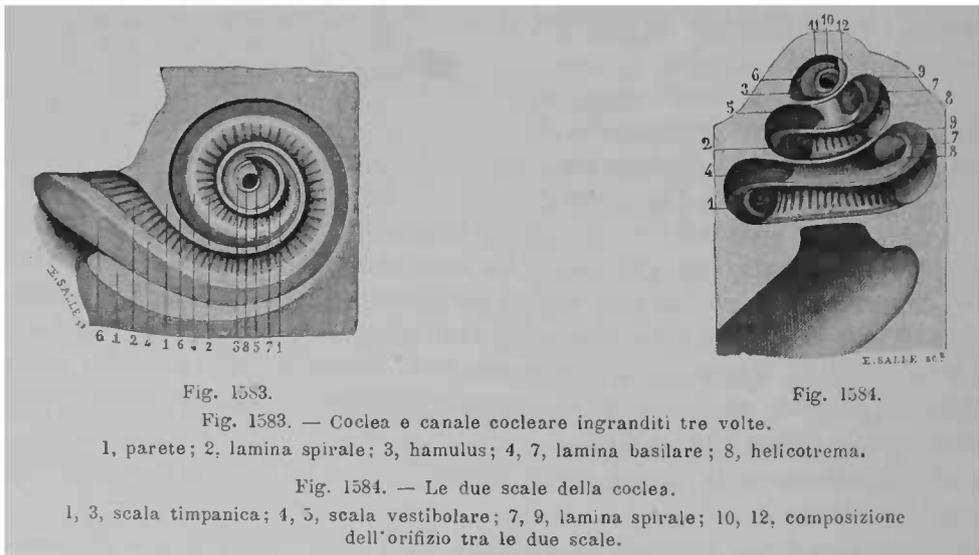
Tale asse dicesi *modiolo* (*modiolus*), ha forma conica e si estende dalla base della coclea al terzo semigirotto di questa. Il modiolo, da tale punto, si continua fino alla cupola, mediante una sottile lamina piena che prende il nome di *lamina del modiolo* (*lamina modioli*). Attorno al modiolo scorre spiralmemente una lamina ossea, ossia la *lamina spirale ossea* (*lamina spiralis ossea*) che divide la cavità cocleare in due parti (figg. 1581; 1582).

Questa lamina ha un margine addossato al modiolo ed un margine sporgente nella cavità cocleare che si continua colla lamina basilare e, per tale fatto, il canale spirale viene diviso in due canali sovrapposti che vengono indicati col nome di *scale* (figg. 1581; 1584).

La lamina spirale, in corrispondenza della cupola, è divenuta molto



sottile e quivi si termina nell'*hamulus* o (*laminae spiralis* di Brechet) costituito da una piccola lamina falciforme che serve a limitare una piccola fossa dove comunicano le due scale.



La fossa, od orifizio limitato dall'*hamulus* dicesi *helicotrema* (figg. 1582; 1583).

Le scale della coclea vengono distinte in: *scala vestibolare* (*scala vestibuli*) ed in *scala timpanica* (*scala tympanica*) (fig. 1584,^{1,3}).

La prima è superiore, lateralmente contiene il condotto cocleare che resta come incastrato fra le due scale, ed in basso è in comunicazione col vestibolo, per mezzo di un orifizio detto *finestra del vestibolo*.

La seconda scala è inferiore e si termina alla *finestra della coclea*, che risulta chiusa dal *timpano secondario*. Al principio di tale scala timpanica esiste l'orifizio profondo dell'*aquedotto della coclea* destinato al passaggio di vasi. Questo volge medialmente ed indietro e si apre alla superficie posteriore della porzione petrosa, all'indietro del meato uditivo interno.

In corrispondenza dell'origine della lamina spirale ossea, e sotto il recesso sferico, esiste la *lamina spirale secondaria (lamina spiralis secundaria)* che diminuisce lo spazio esistente fra la parete della coclea e l'estremo della lamina spirale ossea. Lo spazio compreso da queste lamine è occupato dalla lamina basilare.

Nell'interno della scala timpanica sporge inoltre il *canale spirale del modiolo (canalis spiralis modioli)*, avente sezione ovale e destinato a contenere il *ganglio spirale di Corti*. Il canale spirale del modiolo volge a spira lungo il modiolo, od asse della coclea, ed alla periferia è percorso da una fessura destinata al passaggio delle espansioni del ganglio spirale. Lungo la superficie centrale del canale spirale si notano inoltre i *canalini longitudinali del modiolo (canales longitudinales modioli)* che, dopo avere decorso longitudinalmente all'asse del modiolo, si aprono nel meato acustico interno in corrispondenza dell'area cocleare.

Il *meato acustico interno (meatus acusticus internus)* o *condotto uditivo interno*, decorre lateralmente e con direzione quasi orizzontale nella porzione petrosa del temporale. Il suo lume risulta ellittico, del diametro di 5 a 6 mill. ed è lungo da 10 a 12 mill. Va verso il vestibolo e presenta il suo fondo diviso in due piani o compartimenti dalla *cresta trasversa (cresta transversa)*, costituita da una lamina ossea, falciiforme il cui margine libero è rivolto all'indietro e medialmente. I piani limitati dalla cresta trasversa risultano quindi superiore l'uno, inferiore l'altro. Il primo è fornito di un orifizio destinato al passaggio del nervo facciale, che indicasi col nome di *area del nervo facciale (area nervus facialis)* e di un cribro costituente l'*area vestibolare superiore (area vestibularis superior)*, inquantochè gli orifizi che lo costituiscono sono destinati al passaggio dei fasci che appartengono al ramo ampollare superiore del nervo vestibolare (fig. 1584).

Il secondo piano presentasi più ampio ed all'innanzi presenta una superficie cribrosa detta *area cocleare (area cochleare)*, che corrisponde alla base del modiolo. Tale area è costituita da molteplici orifizi che si dispongono a

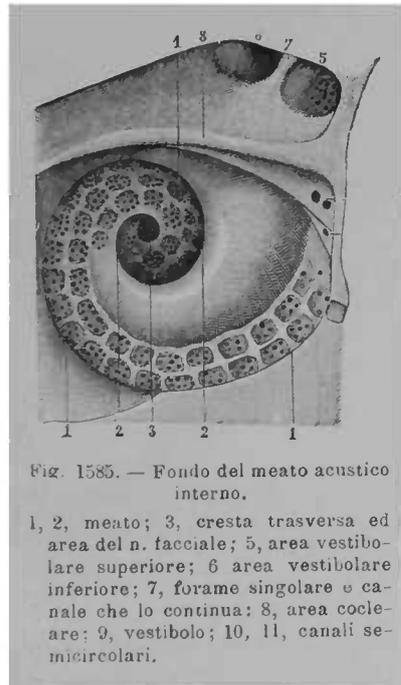


Fig. 1585. — Fondo del meato acustico interno.

1, 2, meato; 3, cresta trasversa ed area del n. facciale; 5, area vestibolare superiore; 6 area vestibolare inferiore; 7, forame singolare e canale che lo continua; 8, area cocleare; 9, vestibolo; 10, 11, canali semicircolari.

spira dall'origine della coclea e della lamina spirale fino al più centrale dei canali longitudinali del modiolo.

Per tali orifizi, costituenti nel loro assieme il *tratto spirale foraminoso* (*tractus spiralis foraminosus*), passano i filamenti del nervo cocleare. In basso ed in addietro di tale tratto spirale foraminoso esiste un altro cribro costituente l'*area vestibolare inferiore* (*area vestibularis inferior*) destinata al passaggio dei filamenti del nervo sacculare e più all'indietro esiste inoltre il *forame singolare* (di Morgagni) (*foramen singulare*), rappresentato da un orifizio che volge nel vestibolo, verso la macchia cribrosa inferiore, dove si divide in vari canalini destinati al passaggio del nervo ampollare inferiore.

Struttura del laberinto membranoso.

La parete dell'otricolo, del saeculo e dei condotti semicircolari risulta formata da uno *strato superficiale*, da uno *strato medio* e da uno *strato profondo* (fig. 1586).

Lo strato superficiale è molto esile e risulta costituito da connettivo con fibre ela-

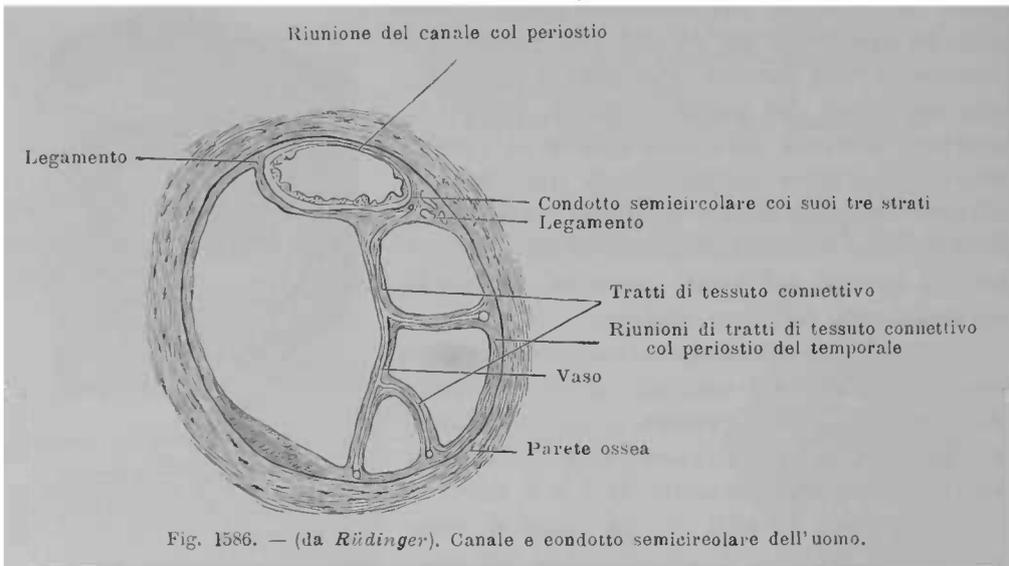


Fig. 1586. — (da Rüdinger). Canale e condotto semicircolare dell'uomo.

stiche. Dalla sua periferia si staccano dei piccoli setti fibrosi che vanno a connettersi col periostio del laberinto osseo ricoperto da endotelio.

Lo strato medio è rappresentato da una semplice membrana basale ialina.

Lo strato profondo è formato da uno strato di cellule pavimentose provenienti dalla vescicola acustica primitiva. Internamente tali cellule sono a contatto colla endolinfa.

Una struttura molto più complicata presentano inoltre le pareti del laberinto membranoso nei punti dove si connettono coi rami del nervo acustico. Le sporgenze che ne conseguono formano, come venne già detto, le creste ampollari e le macchie acustiche. Quivi il connettivo aumenta e diviene reticolato verso la periferia, si infila di nuclei verso la membrana basale e questa diventa più grossa. In prossimità delle creste e delle macchie l'epitelio diviene cilindrico, con orletto cuticolare e, continuandosi nelle creste e nelle macchie, vi costituisce il *neuro-epitelio* od *epitelio acustico*. Il passaggio degli elementi pavimentosi a quelli cilindrici avviene gradatamente.

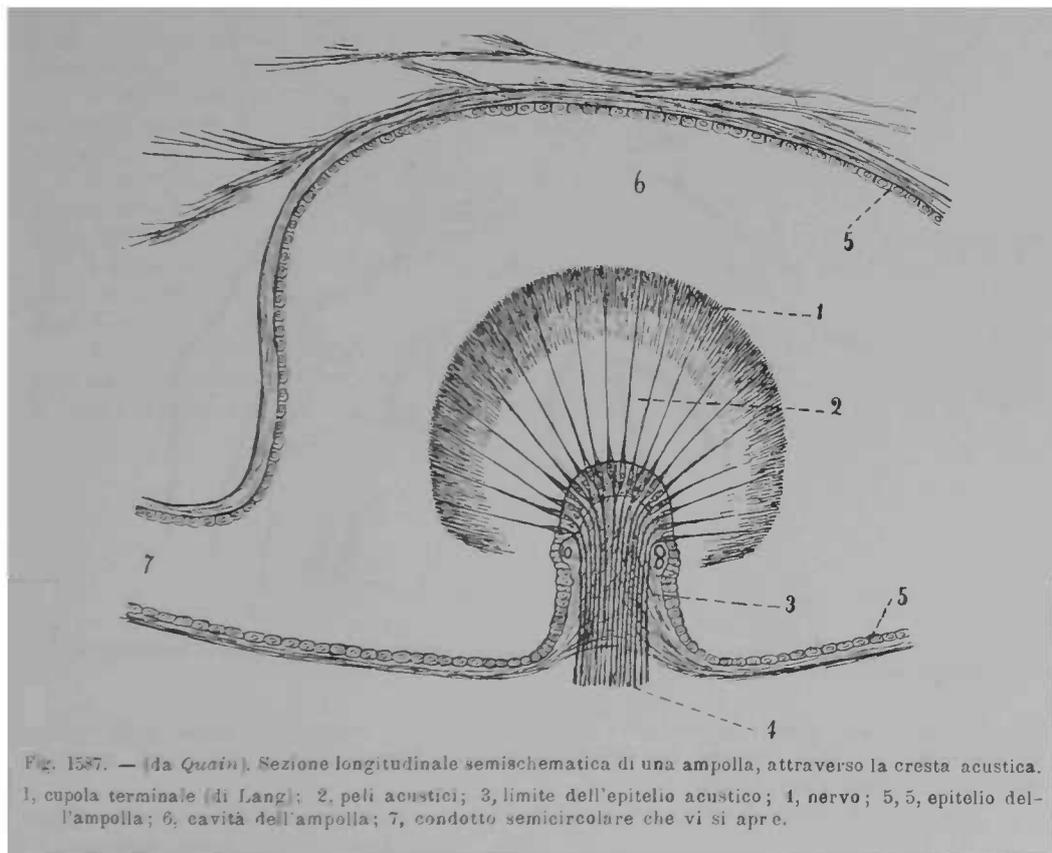
L'epitelio cilindrico monostratificato delle creste e delle macchie, risulta formato da due varietà di elementi: ossia dalle *cellule di sostegno* e dalle *cellule acustiche*.

Le cellule di sostegno risultano corte e grosse nelle macchie acustiche e lunghe e sottili in corrispondenza delle creste. Esse si assottigliano ai loro estremi e contengono un nucleo ovale, nonchè granuli di pigmento giallastro.

Le cellule acustiche sono separate dalle cellule di sostegno ed esistono nella metà centrale delle macchie e creste ampollari.

Queste cellule hanno forma ovale, con nucleo sferico e dalla loro estremità libera, rivolta verso la cavità del laberinto, si origina una produzione cuticolare, ossia il *pelo acustico*, formato dall'aggregato di filamenti paralleli ed indivisi (fig. 1587,³).

Questi peli acustici risultano più corti nelle macchie. Inoltre al di sopra delle cellule acustiche, costituenti il neuro-epitelio, si continua l'orletto cuticolare comune alle cellule



pavimentose dei tratti frapposti alle creste, alle macchie ed alle cellule di sostegno. Quest'orletto costituisce una vera membrana limitante interna e risulta fornito di esilissimi orifizi destinati al passaggio dei peli acustici.

Al di sopra della cresta notasi inoltre uno strato di sostanza, di apparenza gelatinosa, costituente la *cupola* (di Lang). Tale sostanza probabilmente rappresenta un accumulo di sostanza intercellulare. Sopra le macchie acustiche esiste invece la membrana otica.

La superficie interna dei condotti semicircolari membranosi e quella del sacco endolinfatico risulta provvista di piccole papille (fig. 1587,⁴).

Le fibre nervose, che vanno al neuro-epitelio, provengono dal nervo vestibolare originato dal nervo acustico. Il nervo vestibolare si divide alla sua volta, nel *nervo otricolare* che va alla macchia acustica otricolare, e nei nervi *ampollare superiore*, *ampollare inferiore* ed *ampollare laterale* che si distribuiscono alla cresta delle ampolle omonime.

Questi nervi provengono dal *ganglio vestibolare* situato nel fondo del meato acustico interno. Al sacco si distribuisce il *nervo sacculare*. Questo proviene dal nervo coelare, attraversa la macchia cribrosa media e connette col ganglio spirale di Corti.

Le fibre nervose che appartengono a tali nervi risultano, in corrispondenza delle creste e delle macchie, prive di guaina di Schwann. Perduta la guaina mielinica attraversano la membrana basale ed alla base del neuro-epitelio si raccolgono in tre o quattro fasci orizzontali, costituendo così lo *strato plessiforme* (di *Lenhossék*). I cilindri dell'ANNO,

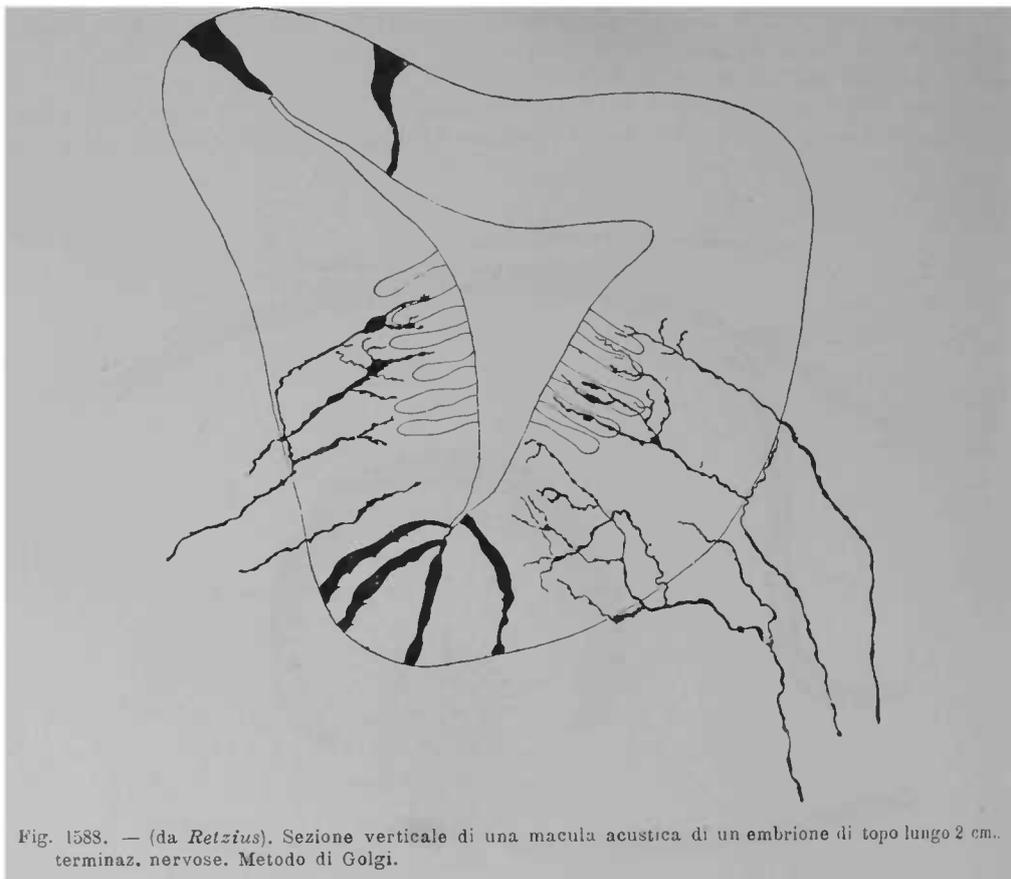


Fig. 1588. — (da *Retzius*). Sezione verticale di una macula acustica di un embrione di topo lungo 2 cm. terminaz. nervose. Metodo di Golgi.

che formano tale plesso, penetrano più all'esterno e terminano liberi nelle cellule di sostegno. In ogni cellula del neuro-epitelio esistono due o tre rami terminali (figg. 1588; 1589; 1590; 1591).

Per lo studio della struttura del condotto cocleare conviene ora accennare come questo

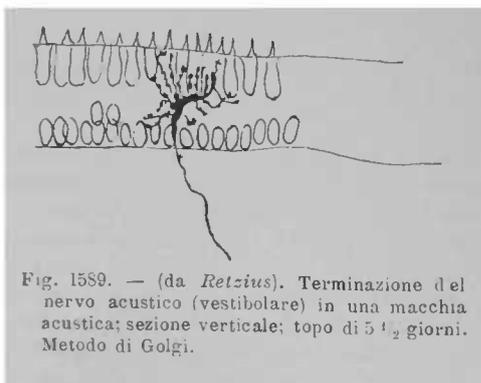


Fig. 1589. — (da *Retzius*). Terminazione del nervo acustico (vestibolare) in una macchia acustica; sezione verticale; topo di 5 $\frac{1}{2}$ giorni. Metodo di Golgi.

possa venire diviso in una *parete superiore* rivolta verso la scala timpanica, in una *parete laterale* ed in una *parete inferiore* situata contro la scala timpanica, perchè ogni una di tali superfici è fornita di particolari produzioni.

La parete superiore del condotto cocleare risulta formata, come venne già detto, dalla *membrana vestibolare* (di *Reissner*). Questa è molto sottile e risulta costituita da connettivo fibrillare ricoperto esternamente da un rivestimento epiteliale ed internamente da uno strato di cellule epiteliali pavimentose.

La parete laterale risulta costituita dal *legamento spirale della coclea* e dalla *stria vascolare*. Questo legamento è formato da un ingrossamento del periostio della coclea. Risulta di connettivo ed in basso, dove è più sviluppato, si connette colla lamina basilare. La stria vascolare è pure formata da connettivo, ma questo risulta molto vasculariz-

zato. Tale tessuto tappezza medialmente il canale spirale, ha superficie ondulata ed in basso presenta una particolare sporgenza che dicesi *prominenza spirale*.

L'epitelio è analogo, per la forma, a quello della superficie superiore.

Dalla base delle cellule che lo formano si staccano fini prolungamenti che si connettono al connettivo, ed inoltre i vasi capillari si insinuano fra le cellule dell'epitelio. Il liquido plasmatico, che proviene da tali vasi, filtra attraverso l'epitelio e concorre in gran parte a costituire l'endolinfa.

La parete inferiore del condotto cocleare contiene l'organo terminale acustico. Questa è costituita medialmente dal *lembo* e dal *solco spirale* e dai *labbri timpanico* e *vestibolare* e lateralmente dalla *membrana basilare* (figg. 1592; 1593).

Il lembo spirale appoggia inferiormente sopra la lamina spirale ossea e la sua superficie laterale corrisponde al solco spirale.

Il suo margine superiore convesso risulta fornito dei *denti acustici* costituiti da sporgenze claviformi limitate da solchi.

I denti acustici più voluminosi sono quelli laterali. Il labbro vestibolare viene inoltre limitato dai denti acustici più laterali.

Il lembo spirale risulta formato da connettivo fra le cui fibrille talvolta sono contenute laminette calcari. Tale connettivo si connette al periostio della lamina spirale ossea. Il lembo spirale è fornito di epitelio pavimentoso semplice e continua l'epitelio della

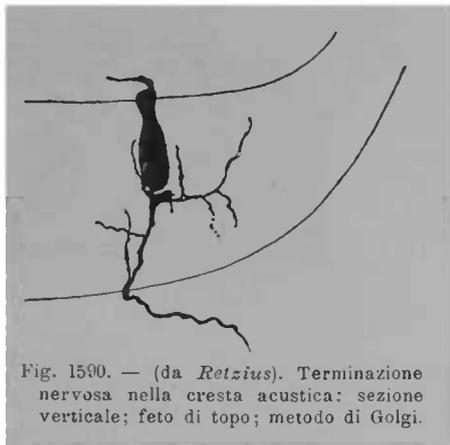


Fig. 1590. — (da Retzius). Terminazione nervosa nella cresta acustica: sezione verticale; feto di topo; metodo di Golgi.

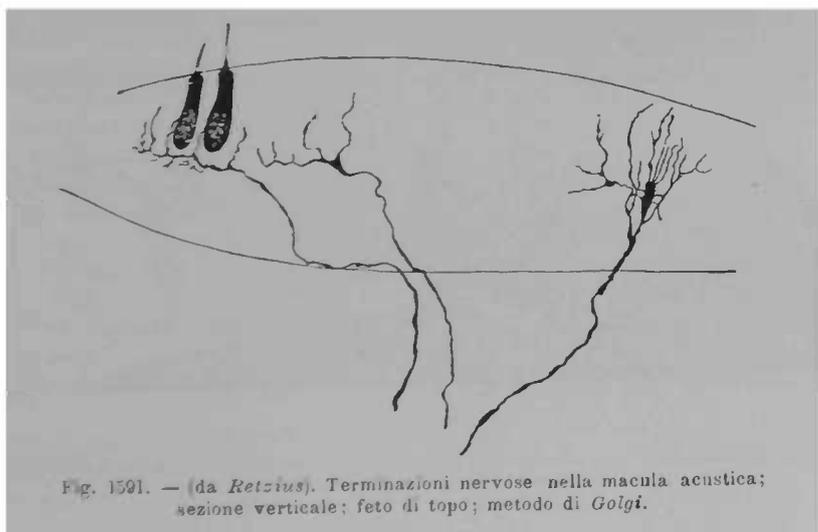


Fig. 1591. — (da Retzius). Terminazioni nervose nella macula acustica: sezione verticale; feto di topo; metodo di Golgi.

lamina vestibolare. I labbri timpanico e vestibolare risultano pure di connettivo fibrillare e da epitelio pavimentoso semplice.

La *lamina basilare* si estende dal labbro timpanico al legamento spirale e risulta costituita da una membrana connettiva, omogenea compresa fra due esili strati fibrillari, con nuclei allungati. Inferiormente è coperta dal periostio della scala timpanica formato da connettivo fibrillare, le cui fibre unite a cellule fusiformi, decorrono perpendicolarmente a quelle della lamina basilare. Più profondamente esistono cellule connettive avvolte da maggiore quantità di protoplasma ed in tale strato, e lateralmente al labbro timpanico, esiste il *vaso prominente* che percorre, a spira, il condotto cocleare.

Il neuroepitelio acustico, che ricopre la membrana basilare, costituisce l'*organo spirale di Corti* ed è rappresentato da quella porzione di epitelio connessa colle terminazioni nervose. Il neuroepitelio acustico è situato nella porzione più interna della lamina basi-

lare che dicesi *zona coperta*, mentre si indica col nome di *zona pettinata* la parte più esterna della lamina che va dall'organo spirale al legamento spirale. Quest'ultima zona appare striata per l'esistenza delle fibre della lamina stessa (figg. 1592; 1594).

Le modificazioni che subisce il primitivo epitelio del diverticolo cocleare della vesicola uditiva dà origine: ai *pilastrici di Corti*, alle *cellule di Deiters*, di *Hensen* e di

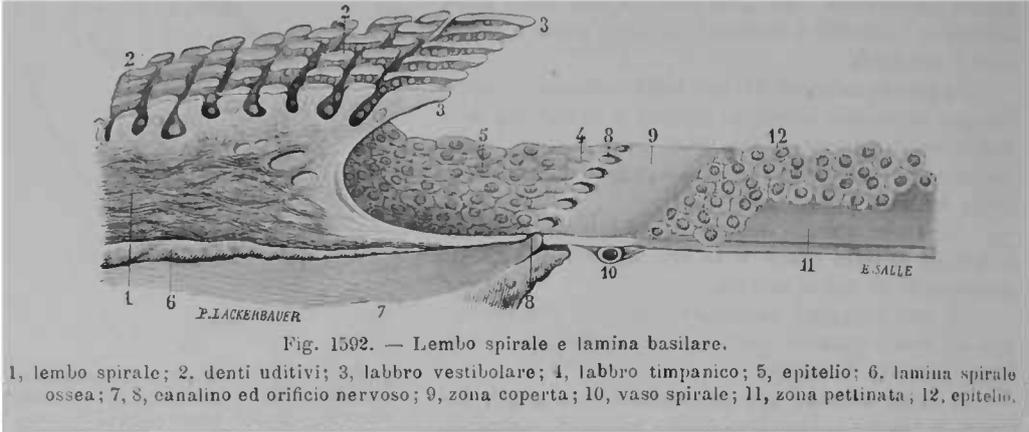


Fig. 1592. — Lembo spirale e lamina basilare.

1, lembo spirale; 2, denti uditivi; 3, labbro vestibolare; 4, labbro timpanico; 5, epitelio; 6, lamina spirale ossea; 7, 8, canalino ed orificio nervoso; 9, zona coperta; 10, vaso spirale; 11, zona pettinata; 12, epitelio.

Claudius, alle *cellule acustiche interne ed esterne*, alla *membrana tectoria di Corti*, al *ganglio spirale di Corti* ed alle *terminazioni nervose* (fig. 1594).

1. I *pilastrici di Corti*, o *bastoncelli uditivi*, costituiscono le cellule di sostegno del neuroepitelio e risultano disposti in serie continua lungo il condotto cocleare, dove formano una serie di arcate situate sopra la zona coperta della lamina basilare. Ogni arcata è formata da due pilastrici che, a seconda della loro posizione, vengono distinti in: *interno* ed in *esterno* (figg. 1594,^{7,8}; 1595; 1596).

Per quanto si riferisce alla loro forma i pilastrici sono paragonati ad un cubito ed in

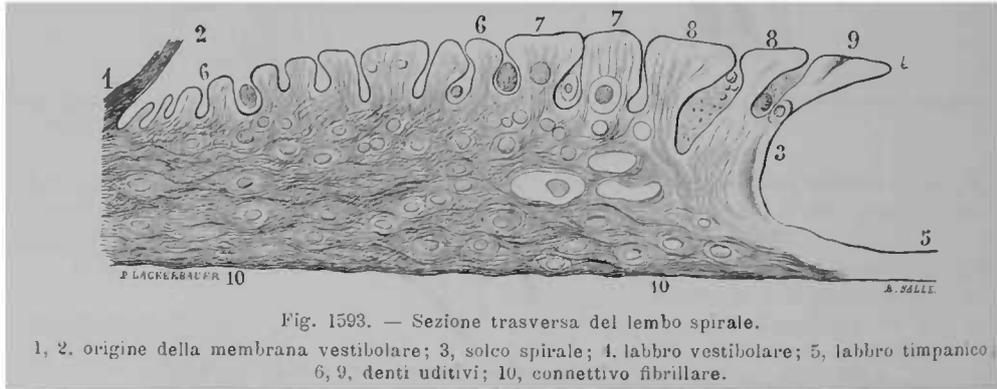


Fig. 1593. — Sezione trasversa del lembo spirale.

1, 2, origine della membrana vestibolare; 3, solco spirale; 4, labbro vestibolare; 5, labbro timpanico; 6, 9, denti uditivi; 10, connettivo fibrillare.

essi si distingue: un *corpo* sottile e rigido, una *testa* ed una *lamina* basale colla quale posano sopra la lamina basale.

Nella lamina basale dei pilastrici è contenuto il nucleo ed il protoplasma. L'altra porzione di protoplasma, che appartiene alla testa ed al corpo, risulta differenziata e ridotta a sostanza rigida. I pilastrici esterni sono in minor numero e stanno con quelli interni nel rapporto di 3 : 4.

Il pilastrico interno è più corto e la testa presenta lateralmente un'incurvatura, specie di cotile, mediante il quale si articola colla testa del pilastrico esterno. La testa del pilastrico esterno presenta inoltre un prolungamento sottile (tettino) fornito di un'incavatura destinata a contenere parzialmente un prolungamento analogo della testa del pilastrico esterno.

I pilastrici interno ed esterno, articolandosi in corrispondenza delle loro teste, limitano uno spazio detto *arco spirale*. Inoltre i pilastrici, formando una serie di archi, originano un'ampia cavità o *galleria* ripiena di molle sostanza intercellulare (fig. 1594,²¹).

Le *cellule* di *Deiters* risultano analoghe ai pilastri e sono esse pure elementi di sostegno che si frappongono alle cellule acustiche interne. La loro base, detta *pie*de, è esagonale e corrisponde alla zona pettinata della lamina basilare. Il *corpo* allargato si dirige in alto e si termina con una *testa* fornita di un particolare prolungamento cuticolare detto *falange*. Questi prolungamenti fondendosi formano la *membrana reticolare*, attraverso la quale fanno procidenza gli estremi delle cellule acustiche esterne. Le cellule di *Deiters* sono inoltre provviste di un filamento longitudinale (*filamento* di *Retzius*) che percorre tutta la cellula (figg. 1594,²; 1597).

Le cellule di *Deiters* si pongono in intimo rapporto colle cellule acustiche interne avvolgendole come in una specie di tubo. Le cellule acustiche esterne, fraposte alle cellule di *Deiters*, non occupano tutta l'altezza di queste ultime ed inferiormente tracciano, fra le cellule di *Deiters*, uno spazio (*spazio* di *Nüel*) contenente sostanza intercellulare (figg. 1594,²²; 1598).

Le *cellule* di *Hensen* sono cilindriche, alte, con nucleo sferico e sottile membrana. Sono pure elementi di sostegno e continuano lateralmente le cellule di *Deiters*. Le cellule di *Hensen*, modificandosi, si continuano coll'epitelio indifferente del condotto cocleare e tra loro non si interpongono cellule acustiche.

Si dicono inoltre *cellule* di *Claudius* quegli elementi di sostegno che formano il passaggio fra una specie e l'altra di epitelio (fig. 1594,²⁰).

Le *cellule acustiche* vengono distinte in *interne* ed *esterne* e costituiscono il neuroepitelio del condotto cocleare.

Le cellule acustiche interne formano un'unica serie che percorre tutta l'estensione dei giri del condotto co-

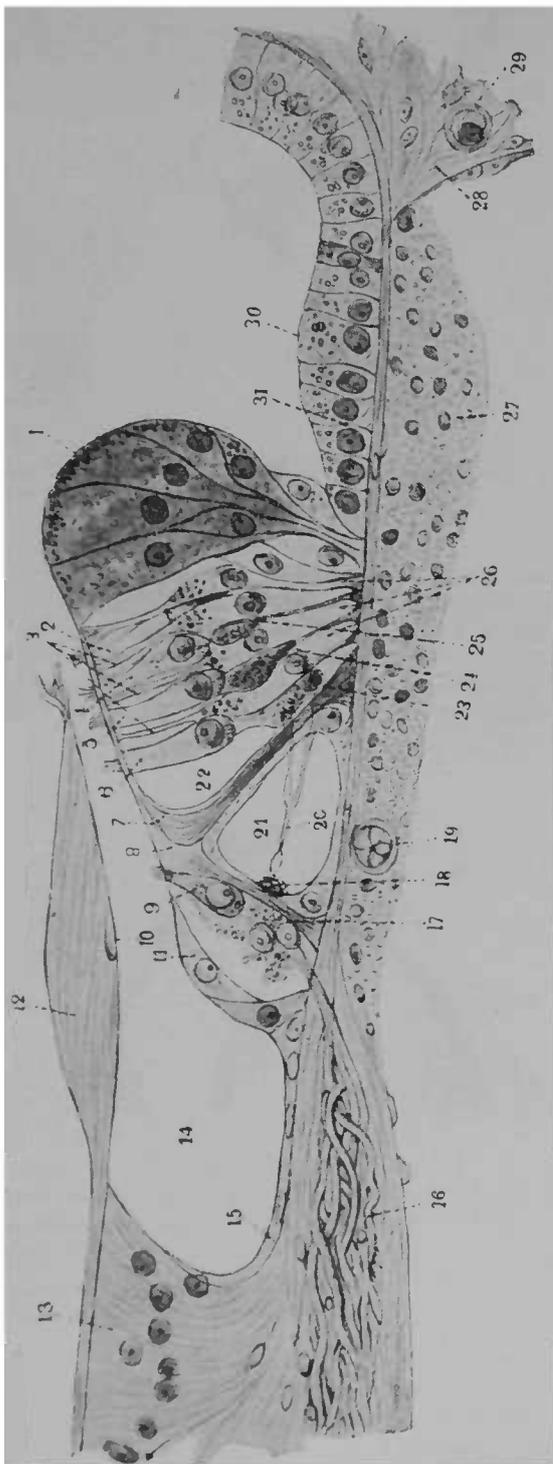


Fig. 1594. — (da *Retzius*). Sezione verticale dell'organo spirale (di *Corti*) in un uomo di 29 anni.

1, cellula di *Hensen*; 2, 4, 5, 6, le quattro serie delle cellule acustiche esterne; 3, cellule di *Deiters*; 7, pilastro esterno; 8, pilastro interno; 9, cellule acustiche interne; 10, striscia di *Hensen*; 11, cellule di sostegno interne; 12, membrana di *Corti*; 13, lembo spirale; 14, solco spirale; 15, suo epitelio; 16, ramo basilare del ganglio spirale di *Corti*; 17, 18, 23, 24, 25, le varie serie delle fibre spirali; 19, vaso spirale; 20, fibre radiali; 21, galleria; 22, spazio di *Nüel*; 26, cellule di *Deiters*; 27, strato timpanico di rivestimento; 28, legamento spirale; 29, vasi; 30, cellule di *Claudius*; 31, strato superiore della membrana basilare.

cleari. Questi elementi, situati sulla testa nei pilastri interni e fra questi ed il labbro timpanico del solco spirale, risultano prismatici o conici e forniti, alla superficie libera, di un disco cuticolare dal quale si eleva un fascio di circa 20 ciglia o bastoncelli cilindrici e rigidi, i quali risultano più lunghi di quelli delle cellule acustiche esterne.

Le *cellule acustiche esterne* sono situate fra i pilastri esterni e le cellule di Deiters alle quali sono interposte. Questi elementi risultano disposti in tre serie nel primo giro

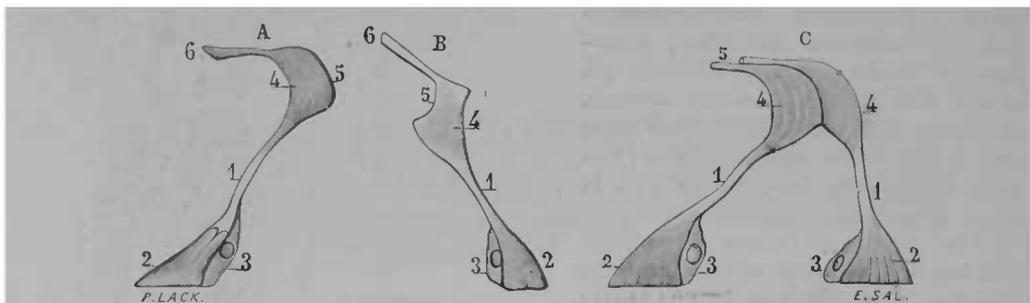


Fig. 1595. — Pilastri di Corti.

A, pilastro esterno. B, interno. C, i due pilastri articolati. 1, corpo; 2, lamina basale; 3, cellula addossata; 4, testa; 5, articolazione; 6, prolungamento.

del canale cocleare, in quattro nel secondo ed in cinque nella porzione esterna del canale. Le cellule acustiche esterne risultano coniche o prismatiche ed unite colla loro porzione media alle cellule di Deiters. Le ciglia di tali cellule si comportano come nelle cellule acustiche interne, ma risultano più corte. Inoltre nella metà superiore del corpo cellulare, tali cellule sono fornite del *corpuscolo spirale* di *Hensen* rappresentato da un corpuscolo

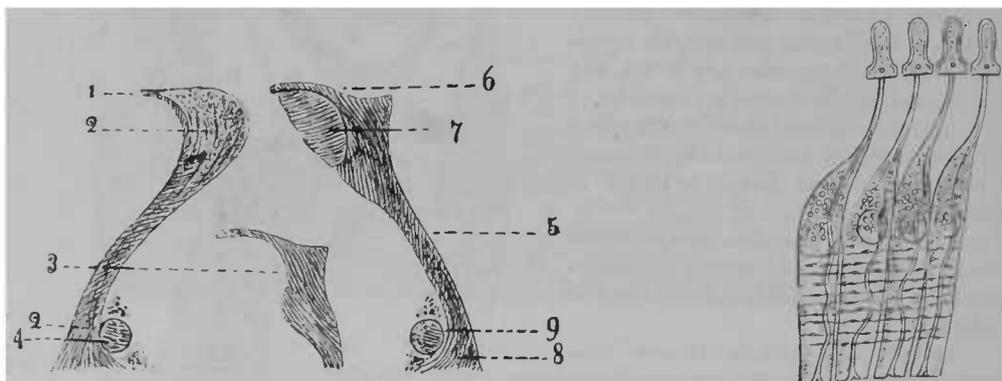


Fig. 1596.

Fig. 1596. — (da *Tafani*). Pilastri isolati dell'organo di Corti nel gatto.

1, pilastro esterno; 2, piede; 4, nucleo; 5, pilastro interno; 6, suo tettino; 7, sepimento; 8, piede; 9, nucleo; 3, un pilastro interno senza il sepimento.

Fig. 1597.

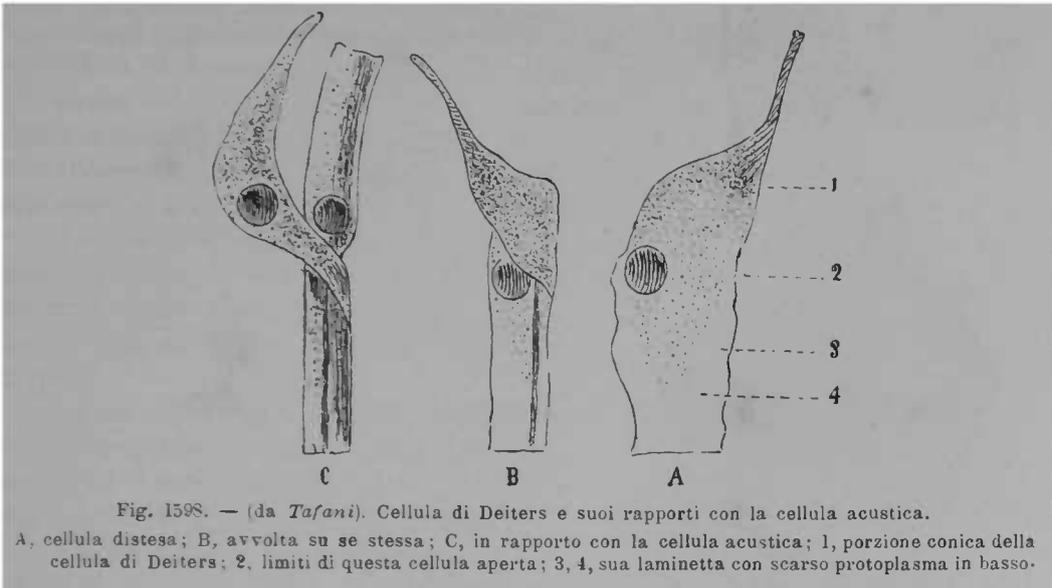
Fig. 1597. — (da *Retzius*). Cellule di Deiters, tolte dall'organo di Corti di un coniglio. Mostrano il processo falangico ed il filamento di *Retzius*.

sferico e granuloso avvolto da un filamento spirale. Le cellule acustiche rappresentano una specie di cellule sensitive *indirette* appartenenti al tipo delle sensitive specifiche.

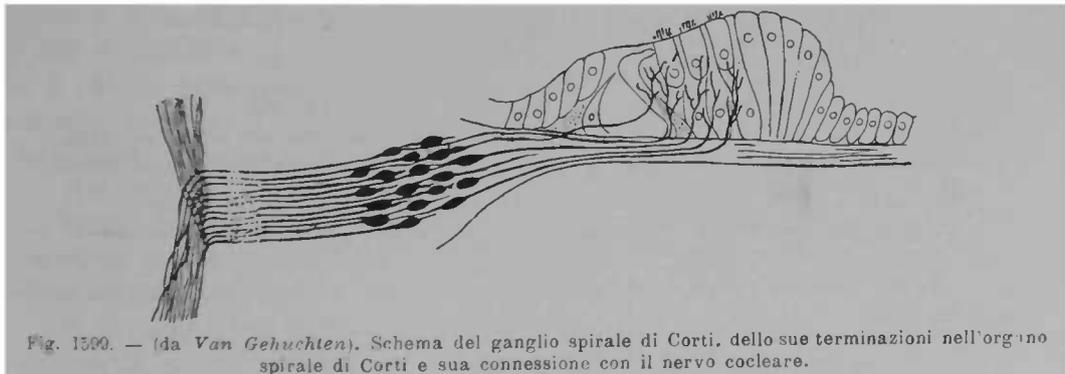
La *membrana tectoria* di *Corti* è rappresentata da una sottile produzione cuticolare che si estende dal labbro del vestibolo all'origine della membrana vestibolare, fino alle cellule acustiche esterne. Nella sua parte mediana è percorsa da una stria chiara che prende il nome di *stria* di *Hensen*.

Il *ganglio spirale* di Corti è contenuto, come già venne detto, nel canale spirale del modiolo ed è costituito da cellule nervose bipolari il cui prolungamento periferico va all'epitelio acustico. Il prolungamento centrale di tali cellule, o neurita, costituisce il tronco del nervo cocleare (figg. 1594,¹⁶; 1599).

I dendriti delle cellule bipolari attraversano i forellini del labbro timpanico e le fibrille nervose, che da questi derivano, si terminano nelle cellule acustiche dell'organo spirale di



Corti. Nell'organo spirale di Corti le fibrille nervose decorrono alcune spirali, altre radialmente. Le fibre a decorso spirale risultano in numero di 5 a 6 e decorrono fra l'epitelio del solco spirale ed il pilastro esterno, ed originano ramuscoli che, attraversando le fes-



sure interpilari, pervengono nelle gallerie. Questi ramoscelli originano le fibre radiali dalle quali si dipartono i filamenti nervosi che si terminano in modo pericellulare attorno alle cellule acustiche (figg. 1599; 1600; 1601).

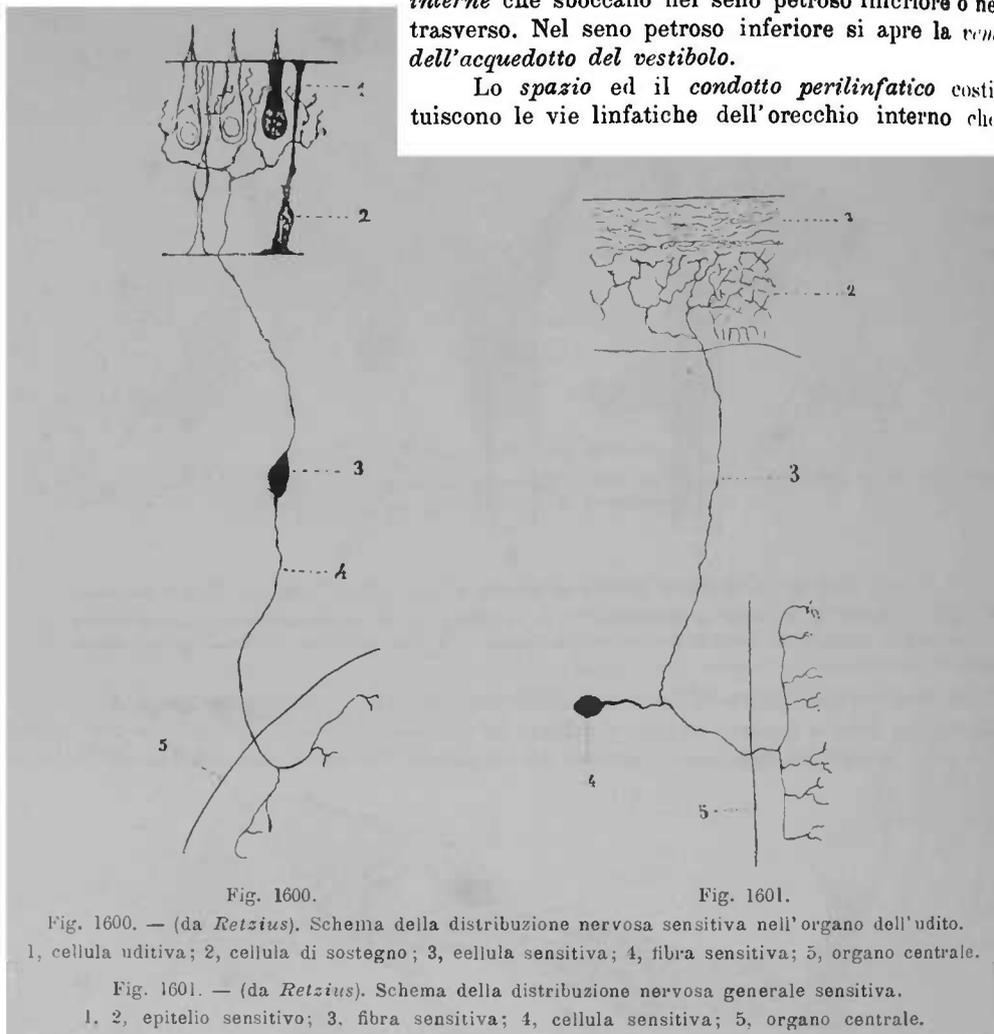
Il rivestimento della scala timpanica e di quella vestibolare è formato dal perostio, munito internamente da uno strato di cellule endoteliali.

Vasi dell'orecchio interno.

L'*arteria uditiva interna*, proveniente dalla basilare, penetrata nel meato acustico interno, si divide in *rami vestibolari* che si distribuiscono all'otricolo, al sacco ed ai condotti semicircolari ed in un *ramo cocleare* che va alla coclea. A quest'ultima perviene pure un ramo che proviene dall'*a. stilo-mastoidea* e che attraversa la finestra cocleare.

Le *vene* della coclea si aprono nel vaso prominente e questo nella *vena spirale del modiolo*. Questa percorre l'acquedotto della coclea e si apre nei rami innominati anastomizzati a rete della base del cranio. Le *vene vestibolari* si immettono nelle *vene uditive interne* che sboccano nel seno petroso inferiore o nel trasverso. Nel seno petroso inferiore si apre la *vena dell'acquedotto del vestibolo*.

Lo *spazio* ed il *condotto perilinfatico* costituiscono le vie linfatiche dell'orecchio interno che,



per mezzo dei canali del sacco endolinfatico, si mettono in comunicazione collo spazio sottoaracnoideo.

II. — ORECCHIO MEDIO (*auris media*).

L'orecchio medio risulta formato dalla *cavità* o *cassa del timpano*, dagli *ossetti dell'udito*, dalla *tuba uditiva* (di *Eustachio*) e dalla *tasca gutturale*.

1. La *cavità del timpano* (*cavum tympani*), è uno spazio situato nella porzione petrosa del temporale, all'innanzi dell'apofisi mastoide ed interposto al laberinto ed al meato uditivo esterno.

Questa cavità, irregolarmente ellittica e depressa trasversalmente, viene paragonata alla cassa di un timpano e da ciò il suo nome. Essa comunica colla faringe mediante la tuba uditiva e presentasi costituita da una *parete*

mediale, da un *marginè* e da una *parete laterale*. Il *marginè* viene alla sua volta diviso in una *parete superiore*, in una *parete inferiore*, in una *posteriore* ed in una *anteriore*.

Queste singole porzioni del *marginè* della cavità del timpano non presentano limiti ben distinti.

a) La *parete mediale*, o *laberintica* (*paries labyrinthica*) risulta ovale od ellittica ed a superficie ondulata. In alto ed anteriormente presenta un orifizio ovale, col grande diametro di 3 a 4 millimetri posto quasi orizzontalmente. Quest'orifizio costituisce la *finestra vestibolare* (*fenestra vestibuli*) o *finestra ovale* e contiene la base della staffa (fig. 1602,¹).

La tunica mucosa della cavità timpanica circonda la staffa e si connette al *marginè* della *finestra vestibolare* occludendo così da questo lato la cavità del timpano.

Al di sopra della *finestra vestibolare*, e rivolta posteriormente, esiste una fossetta che si continua nel *canale faciale* od *acquedotto di Falloppio* (fig. 1602,⁵).

Un poco più in basso e posteriormente esiste la *finestra della coclea* (*fenestra cochleae*) o *finestra rotonda*, separata dalla precedente dal *promontorio* (fig. 1602,^{2,3}).

L'orifizio della *finestra cocleare* è circolare e si continua nella scala timpanica. Il suo diametro è di circa due millimetri ed è chiuso dalla mucosa della cavità del timpano, la quale vi forma un diaframma che dicesi *timpano secondario*.

Nel fondo della *finestra cocleare* esiste una sottile lamina ossea, costituente la *cresta della finestra cocleare* (*cresta fenestrae cochleae*) la quale rappresenta il principio della lamina spirale della coclea.

Il *promontorio* (*promontorium*) è formato da un'eminenza conica che continua la parete mediale della cavità timpanica. Tale eminenza è situata fra la *finestra ovale* e la *finestra cocleare* ed il suo asse è volto in alto ed all'innanzi. La base del *promontorio* corrisponde al primo giro della coclea e si presenta percorsa da vari piccoli solchi. Quello più visibile muove dal *canalino timpanico*, situato nella superficie inferiore della rocca petrosa, prende il nome di *solco timpanico*, e contiene il nervo timpanico.

L'apice del *promontorio* degli equidi si continua coll'eminenza piramidale (*eminentia pyramidalis*) (fig. 1602,⁶).

b) La *superficie superiore* o *tegmentale* (*paries tegmentalis*) corrisponde alla base del cranio, presenta un'estensione di 6 ad 8 mm. ed in alto è fornita di due particolari escavazioni costituenti il *recesso epitimpanico* (*recessus epitympanicus*), dove è contenuta la testa del martello ed il

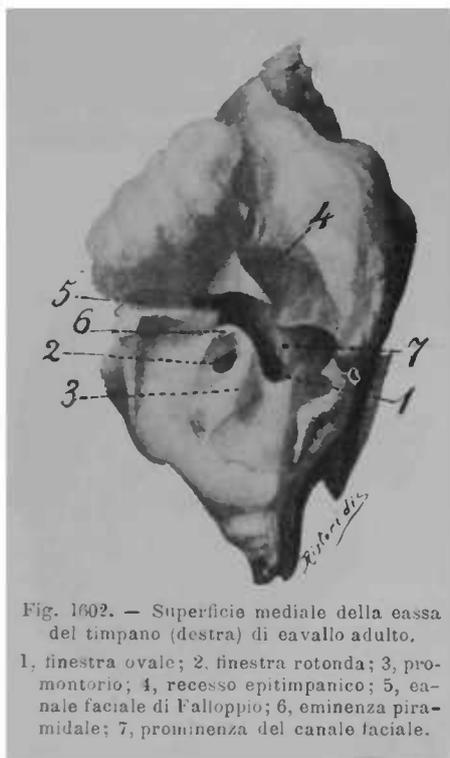


Fig. 1602. — Superficie mediale della eassa del timpano (destra) di cavallo adulto.

1, finestra ovale; 2, finestra rotonda; 3, promontorio; 4, recesso epitimpanico; 5, canale faciale di Falloppio; 6, eminenza piramidale; 7, prominenza del canale faciale.

corpo dell'incudine. Inoltre nella sua parte superiore esistono piccoli orifizi attraversati da rami dell'arteria meningea media (figg. 1602,⁴; 1603,^{1,5}).

c) La *parete inferiore (paries inferior)* molto estesa, concava ed irregolare per l'esistenza delle cellule timpaniche, corrisponde alla superficie inferiore della protuberanza mastoidea. Nel feto inoltre, in corrispondenza della maggiore concavità di tale parete, esiste la *prominenza mastoidea*, eminenza appiattita trasversalmente, che corrisponde alla base dell'apofisi stiloidea.

d) La *parete posteriore o mastoidea (paries mastoidea)* è rivolta verso l'apofisi mastoidea ed in alto è limitata dal recesso epitimpanico. Qui vi presenta una piccola *prominenza (prominentia canalis facialis)* dovuta al *canale faciale (di Falloppio)*. Questo canale, percorso dal ramo del nervo faciale, in corrispondenza dell'orecchio medio, ha parete ossea incompleta, incomincia dal condotto uditivo interno ed arrivato nell'orecchio medio si allarga, decorre obliquamente sopra le finestre timpanica e vestibolare, quindi volge posteriormente e si termina nel foro mastoideo situato alla base dell'apofisi mastoide. Al di sotto del canale faciale esiste l'*eminenza piramidale* il cui apice, rivolto anteriormente ed all'infuori, si connette col promontorio (figg. 1602,⁵ 1603,^{3,3'}).

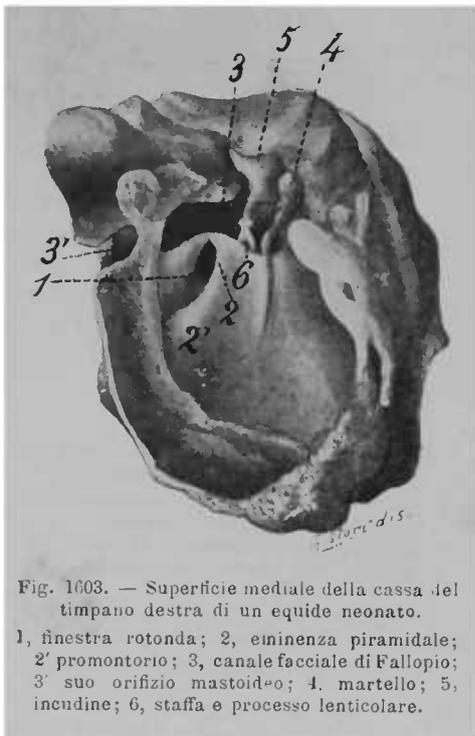


Fig. 1603. — Superficie mediale della cassa del timpano destra di un equide neonato.

1, finestra rotonda; 2, eminenza piramidale; 2' promontorio; 3, canale facciale di Falloppio; 3' suo orifizio mastoideo; 4, martello; 5, incudine; 6, staffa e processo lenticolare.

Al di sopra dell'eminenza piramidale esiste inoltre una profonda incavatura destinata a contenere il muscolo della staffa, ed un poco più posteriormente un piccolo orifizio al quale fa seguito il *canale della corda del timpano (canaliculi chordae tympani)*, che si apre nel canale faciale dopo avere decorso per un piccolo tratto parallelo a questo. La corda del timpano esce dalla parete anteriore della cassa attraversando la fessura di Glaser.

Nella parete mastoidea esistono pure le cellule timpaniche delle quali verrà detto più oltre.

e) La *parete anteriore (paries anterior)* presenta l'*orifizio timpanico della tuba uditiva* ed una grande incavatura (*grande antro timpanico*) e cellule timpaniche (fig. 1604,²).

f) La *superficie laterale, o timpanica (paries tympanica)* è formata dal *cerchio timpanico* e dalla *membrana del timpano*.

Il cerchio od anello timpanico (*annulus tympanicus*) è costituito da una stretta e sottile lamina ossea situata all'interno della superficie laterale della protuberanza mastoidea. Questa lamina si incurva formando un anello ellittico od ovale aperto superiormente. In tale parte gli estremi della lamina si fondono nella parete mediale del meato acustico esterno. La superficie

dell'anello timpanico, rivolta centralmente, è percorsa da un piccolo solco sul quale si inserisce il lembo della membrana del timpano. La superficie dell'anello, rivolta perifericamente, è più estesa e sporge, mediante un sottile margine, nella cavità del timpano. Inoltre da tale superficie si staccano le lamelle ossee disposte radialmente, costituenti le pareti delle cellule timpaniche o mastoidee. Queste lamelle volgono medialmente e sono meno sviluppate in basso. Il loro margine libero è rivolto verso la cavità timpanica. Il numero delle cellule timpaniche risulta variabile e queste differiscono pure per la loro forma e volume (fig. 1604,^{1,3}).

La *membrana del timpano* (*membrana tympani*) è sottile e trasparente ed occupa lo spazio circoscritto dall'anello timpanico.

Questa membrana, di forma ovale, od anche ellittica, trovasi interposta fra il meato acustico esterno e la cavità del timpano (fig. 1604,⁴).

Il diametro medio verticale della membrana del timpano degli equidi è di mm. 10, e quello trasverso di mm. 8. La membrana del timpano è notevolmente inclinata e, colla parete inferiore del condotto uditivo esterno, forma un angolo acuto. La periferia della membrana del timpano dicesi *limbo* (*limbus membranae tympani*), e questo si fissa, in massima parte, alla superficie interna dell'anello timpanico. In alto tale superficie cessa e quivi esiste una piccola incavatura dove la membrana del timpano è meno tesa. Per tale fatto nella membrana del timpano si distingue una *porzione flaccida* (*pars flaccida*), poco estesa, che occupa la incavatura indicata ed una *porzione tesa* (*pars tensa*), compresa nell'anello timpanico. La membrana del timpano è sollevata nel centro dal manubrio e dal processo laterale del martello e per ciò non risulta tesa orizzontalmente.

La *superficie laterale* della membrana del timpano corrisponde al fondo del meato uditivo esterno, risulta concava ed in corrispondenza del processo laterale del martello, presenta una pieghettina dove esiste la *corda del timpano*.

La sporgenza che forma il manubrio del martello nella membrana del timpano dicesi *prominenza malleolare* (*prominentia malleolaris*) ed *umbo* (*umbo membranae tympani*) l'inserzione della membrana del timpano all'estremità del manubrio. Quest'inserzione non è centrale, ma si effettua a 4 mm. circa di distanza della porzione inferiore dell'anello timpanico.

La *superficie mediale* della membrana del timpano risulta convessa e la sua porzione, maggiormente sporgente, dista dal promontorio da 3 a 4 mm. Questa distanza differisce a seconda che la membrana è tesa o rilassata

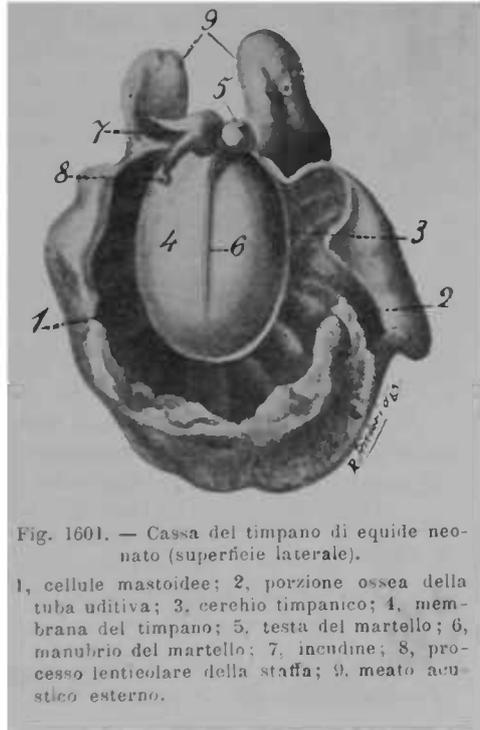


Fig. 1601. — Cassa del timpano di equide neonato (superficie laterale).

1, cellule mastoidee; 2, porzione ossea della tuba uditiva; 3, cerchio timpanico; 4, membrana del timpano; 5, testa del martello; 6, manubrio del martello; 7, incudine; 8, processo lenticolare della staffa; 9, meato acustico esterno.

Struttura della membrana del timpano.

La membrana del timpano risulta costituita: da uno *strato cutaneo*, da uno *strato proprio* e da uno *strato mucoso*.

Lo *strato cutaneo* è la continuazione della pelle del meato uditivo esterno e risulta fornito dal corion che, in corrispondenza del manubrio del martello, diviene più grosso. In questa regione, nello strato cutaneo della membrana del timpano della pecora, si notano piccole papille. Il corion è privo di peli e di glandule ed è rivestito da epidermide le cui cellule superficiali risultano infiltrate di grasso.

Lo *strato proprio* viene considerato come la continuazione del periostio che appartiene all'anello timpanico. I fasci connettivi che lo formano si dispongono in direzione radiata e circolare. Quest'ultimi sono poco abbondanti e le fibre che li costituiscono hanno caratteri e proprietà analoghe alle fibre elastiche. I fasci radiali sono di natura connettiva e vanno dall'anello timpanico alla porzione centrale occupata dal manubrio del martello.

Fra le fibre connettive radiali esistono cellule fisse, con processi protoplasmatici, mediante i quali sembrano anastomizzarsi fra di loro. I fasci radiali si attaccano al periostio del manubrio del martello e si estendono pure alla porzione flaccida della membrana del timpano. Nello strato proprio si possono osservare cellule cartilaginee, ma queste sono costanti nel manubrio dove vi formano uno strato quasi continuo.

Lo *strato mucoso*, rivolto nella cavità del timpano, risulta di epitelio pavimentoso semplice al di sotto del quale esiste una membrana connettiva, mollo sottile, infiltrata da leucociti. L'epitelio dello strato mucoso, in corrispondenza del lembo della membrana del timpano, si continua coll'epitelio vibratile della cassa timpanica.

Vasi e nervi. — Le *arterie* della membrana del timpano provengono dai rami cutanei del meato acustico esterno e dall'*auricolare profonda*. Questi vasi formano la *rete arteriosa superficiale* od *esterna*.

La *rete profonda* proviene da rami dell'*a. timpanica*.

Le *vene* costituiscono pure un plesso superficiale ed un plesso profondo.

I *vasi linfatici* formano una rete cutanea od esterna ed una rete mucosa.

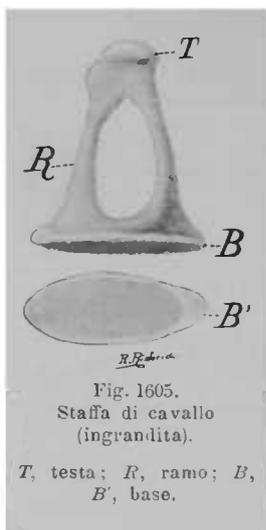
I *rami nervosi* dello strato cutaneo della membrana del timpano provengono dal *ramo auricolo-temporale* del n. mascellare inferiore e da rami del meato. Questi nervi originano un plesso sottopiteliale, dal quale hanno origine terminazioni libere intraepiteliali. I nervi dello strato mucoso provengono dal timpanico e si comportano egualmente.

II. Ossetti dell'udito (*ossicula auditus*).

Gli ossetti dell'udito sono: la *staffa*, l'*incudine* ed il *martello*. Tali ossicini provengono dal cranio viscerale, costituiscono una catena articolata e mossa da muscoli, che è situata nella cavità del timpano.

STAFFA (*stapes*).

La staffa (fig. 1605) è un ossicino lungo circa 4 mm. avente la forma di una staffa da cavalcare. È situato quasi orizzontalmente nella finestra vestibolare e si articola col processo lenticolare dell'incudine. La staffa si compone di una *testa*, leggermente ellittica e planiforme, che si articola col processo lenticolare dell'incudine, di una *base* e di due *rami* che divaricano a V e dei quali quello posteriore è più lungo, più in-



clinato e munito, in corrispondenza della testa, di un piccolo tubercoletto per l'inserzione del muscolo stapedio. La superficie interna dei rami della staffa risulta incavata e dà attacco al *legamento annulare della base della staffa*, che riempie lo spazio compreso fra i rami e l'ultima parte della staffa, ossia la *base*. Questa è ellittica; la sua superficie, volta medialmente, è convessa ed il suo margine sporge al di là degli estremi dei rami. La base della staffa occlude completamente la finestra vestibolare.

Incudine (*cus*).

L'incudine (fig. 1606) presenta un volume maggiore della staffa, è paragonata ad un'incudine od anche ad una molare biscopidale umano, ed è situata nel recesso epitimpanico fra la testa della staffa e la testa del martello. L'incudine risulta inoltre formata da un *corpo* e da due *processi*.

Il corpo risulta irregolarmente quadrilatero ed anteriormente presenta una superficie articolare costituita da due piccole faccette emielittiche che si riuniscono per l'intermedio di un piccolo rilievo mediano.

Dei due processi dell'incudine uno è lungo (*crus longum*), si dirige in basso e volge verso la finestra ovale parallelamente al manubrio del martello.

In corrispondenza del suo estremo si incurva medialmente e termina mediante un tubercolo discoide e planiforme



Fig. 1606. — Incudine e processo lenticolare di cavallo (ingranditi).
F.ar, faccetta articolare; Pr.br, processo breve; Pr.lun, processo lungo; Pr.len, processo lenticolare.

detto *processo lenticolare* (*processus lenticularis*) mediante il quale si articola colla testa della staffa.

Il *ramo corto* dell'incudide (*crus breve*) ha forma conica, è più grosso e termina a punta smussa. La sua punta è contenuta in una piccola incavatura situata posteriormente nel recesso epitimpanico.

Martello (*malleus*).

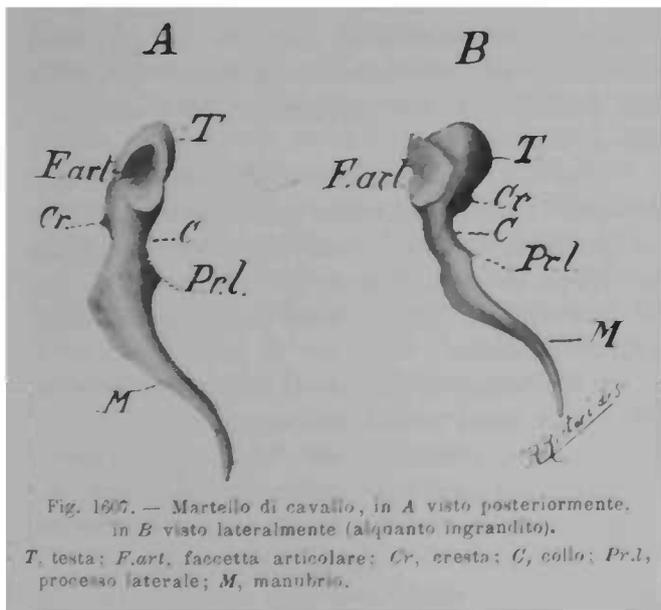


Fig. 1607. — Martello di cavallo, in A visto posteriormente, in B visto lateralmente (alquanto ingrandito).
T, testa; F.art, faccetta articolare; Cr, cresta; C, collo; Pr.l, processo laterale; M, manubrio.

Il martello è situato anteriormente all'incudine, presenta una lunghezza me-

dal *collo*, dal *manubrio* e da due *processi* (fig. 1607).

La *testa del martello (capitulum mallei)* è ovoide, presenta una superficie rotondeggiante e levigata, contenuta nel recesso epitimpanico ed una superficie articolare, rivolta posteriormente, che si connette per giusta posizione alla superficie articolare dell'incudine.

Al di sotto della testa esiste una piccola porzione di osso ristretta che dicesi *collo (collum mallei)* e questo lateralmente è fornito di una piccola cresta.

Il *manubrio (manubrium mallei)* risulta depresso trasversalmente, incurvato lateralmente e si termina a punta acuta. Questo si fissa nella membrana del timpano.

I due *processi* si partono dal collo. Il maggiore (*cresta del martello*) è rivolto anteriormente e risulta triangolare ed appiattito, si insinua nella scissura petro-timpanica e dà attacco al legamento anteriore del martello. Il processo più piccolo (*processo laterale*) è rivolto lateralmente ed è formato da una piccola eminenza conica sulla quale si fissa la membrana del timpano.

Articolazioni degli ossetti dell'udito e loro legamenti.

Procedendo dalle parti mediali, verso quelle laterali, le articolazioni degli ossetti dell'udito sono:

1. La *sindesmosi timpano-stapedia (syndesmosis tympano-stapedia)* che si stabilisce fra la base della staffa ed il contorno della finestra vestibolare.

Un particolare legamento (*legamento anulare della base della staffa*) unisce il margine della finestra a quello della base della staffa.

2. L'*articolazione incudo stapedia (articulatio incudo-stapedia)* formata dal processo lenticolare dell'incudine e dalla testa della staffa. Alla periferia di tali superfici si fissa un legamento capsulare.

3. L'*articolazione incudo-malleolare (articulatio incudo-malleolaris)*, rappresentata da un ginglino formato dalla superficie articolare del corpo dell'incudine e da quella della testa del martello, e fornita essa pure di un legamento capsulare.

I legamenti degli ossetti dell'udito si fissano alle pareti della cavità timpanica.

Il martello risulta fornito di un *legamento anteriore* che va dal processo anteriore alla tuba uditiva, di un *legamento superiore* che dalla testa del martello si estende al recesso epitimpanico e di un *legamento laterale* che si estende lateralmente dal collo del martello al margine timpanico.

All'incudine appartiene un *legamento superiore* che va dal corpo dell'incudine alla volta del recesso epitimpanico ed un *legamento posteriore* che si estende dal processo breve ad una piccola cavità scavata nel recesso epitimpanico.



Fig. 1608. — Catena degli ossetti dell'udito di cavallo, vista anteriore.

I, incudine; M, martello; Pl, processo lenticolare; S, staffa (ingranditi).

Muscoli degli ossetti dell'udito.

I muscoli degli ossetti dell'udito sono: il *tensore del timpano* e lo *stapedio*, i quali sono destinati a tendere la membrana timpanica.

1. Il *muscolo tensore del timpano* (*musculus tensor tympani*) è formato da un fascicolo allungato che occupa una particolare scissura esistente nella porzione mastoidea dell'osso temporale. Originatosi in prossimità dell'estremo superiore della tuba uditiva, volge in basso ed in addietro e, mediante un tendine che si inflette in fuori al davanti della finestra vestibolare, va ad inserirsi nella parte superiore ed anteriore del manubrio del martello.

Questo muscolo è innervato da un ramo nel nervo pterigoideo, imprime al martello un movimento di oscillazione e, tirando medialmente il manubrio, tende la membrana del timpano.

2. Il *muscolo stapedio* (*musculus stapedius*) è rappresentato da un piccolo fascio contenuto nella incavatura esistente sopra l'eminenza piramidale, dove si fissa. Il muscolo ha forma conica ed il suo tendine si fissa appena al disotto della testa della staffa sopra un piccolo tubercoletto che esiste all'origine del ramo posteriore di questa.

Nel tendine dello stapedio esistono piccoli nuclei ossei. Lo stapedio è innervato dal *nervo stapedio* del faciale, tira all'indietro la testa della staffa e pone in rilassamento la membrana del timpano.

Mucosa timpanica.

La cavità del timpano è tappezzata da una mucosa sottile, bianco-rosea la quale avvolge gli ossicini dell'udito, le loro articolazioni ed i muscoli e la corda del timpano. Questa mucosa si continua nelle cellule mastoidee, nello strato mucoso della membrana del timpano e nella mucosa della tuba uditiva. Essa costituisce pure, connettendosi col periostio della scala timpanica, il timpano secondario (*membrana tympani secundaria*).

È questa una membrana molto elastica che reagisce in senso inverso alle vibrazioni che le sono trasmesse dal liquido laberintico (endolinfa), scosso della base della staffa, per i movimenti della membrana del timpano.

La mucosa dell'orecchio medio è unita intimamente al periostio e risulta fornita di epitelio cilindrico semplice vibratile, con cellule di sostituzione. L'epitelio diviene cubico e stratificato sopra gli ossetti e pavimentoso nelle cellule mastoidee. Esistono inoltre nella mucosa piccole glandule mucose ramificate (*glandole timpaniche*) le quali sono situate nella metà anteriore della cavità del timpano.

Il connettivo della mucosa, in taluni punti, risulta inoltre addensato e le fibre quivi si dispongono in modo concentrico costituendo piccoli noduli che possono venire paragonati a corpuscoli del Pacini.

Le arterie provengono dall'*arteria timpanica*, dalla *stilo-mastoidea* e dalla *sfero-spinosa*. Le vene si aprono nella *meningea media* e nell'*auricolare posteriore*.

I nervi originano dal timpanico e da un filamento auricolare del vago.

Tuba acustica (di Eustachio) (*tuba acustica Eustachii*).

La tuba acustica (di Eustachio) è costituita da un lungo canale che mette in comunicazione la cavità del timpano colla tasca gutturale e colla faringe. Si dirige obliquamente dall'indietro all'innanzi e dall'alto in basso per aprirsi all'interno della cavità faringea, lungo la parete laterale di questa.

La tuba acustica si divide in una porzione *superiore*, in una *media* ed in una *inferiore*.

a) La *porzione superiore* della tuba è in parte ossea (*pars ossea tubae auditivae*) e risulta in forma di una doccia conica la cui base, costituente l'*ostio timpanico della tuba* (*ostium tympanicum t. a.*), si apre nella parete anteriore della cavità del timpano. La concavità di tale doccia è rivolta nella cavità del timpano e presenta una lunghezza di 6 a 9 mm. L'ostio timpanico risulta ovale, ma talvolta è rappresentato da una semplice fessura esistente al di sotto della grande incavatura scolpita nella cassa del timpano. L'ostio è completato dalla mucosa della cavità timpanica (fig. 1604,²).

b) La *porzione media* della tuba, come quella inferiore, forma la parte cartilaginea di tale condotto (*pars cartilaginea t. a.*) che si estende dalla superficie mediale dell'apofisi stiloide del temporale, lungo la tasca gutturale, per una lunghezza che oscilla da 6 ad 8 centim (fig. 1609,⁴).

Questa porzione di tuba volge all'innanzi, medialmente all'apofisi stiloide del temporale, ed è costituita da una doccia cartilaginea la cui concavità, rivolta lateralmente, corrisponde alla cavità della tasca gutturale. Lungo tale concavità è applicato il muscolo peristafilino mediale.

La superficie dorsale di tale doccia aderisce al corpo dello sfenoide ed in parte all'apofisi basilare dell'occipitale. La mucosa di rivestimento l'avvolge tanto nella superficie concava, quanto in quella convessa e continua quella della tasca gutturale.

Il diametro trasverso della porzione media della tuba aumenta gradatamente procedendo dall'indietro all'innanzi.

c) La *porzione inferiore* della tuba presenta un diametro molto maggiore della precedente, è lunga circa 3 centim. e decorre all'interno della parete laterale della faringe, dove si apre mediante un orifizio che dicesi *ostio faringeo della tuba uditiva* (*ostium pharyngeum t. a.*).

La porzione inferiore della tuba continua la doccia cartilaginea della porzione media, ed oltre riuscire più estesa e più grossa, presenta una incavatura, variamente sviluppata, la cui convessità sporge nella cavità faringea. La mucosa della parete laterale della faringe, che copre l'inserzione mobile del peristafilino mediale, si connette ai margini di questa porzione inferiore di tuba e così viene a costituirsi un breve condotto depresso trasversalmente che si apre nella tasca gutturale (fig. 1609,^{4,5}).

L'*ostio faringeo della tuba uditiva* è situato lateralmente ed in alto nella cavità faringea ed è rappresentato da un orifizio depresso trasversalmente, specie di fessura, lunga circa 25 mm., il cui margine mediale, leg-

germente arrotondato, è costituito dall'estremo libero della doccia cartilaginea della tuba, sul quale si continua la mucosa della faringe.

La mucosa della tuba acustica continua quella della cavità del timpano, della tasca gutturale e della faringe, aderisce non tanto intimamente alla doccia cartilaginea della tuba ed è fornita di epitelio cilindrico, stratificato, vibratile. La corrente ciliare è diretta verso la faringe.

La mucosa è provvista di glandule mucipare più numerose in corrispondenza dell'ostio faringeo e la cartilagine della doccia è ialina.

Tasche gutturali.

Le tasche, o saccocchie gutturali, sono due organi membranosi, proprii agli equidi, situati uno per lato, fra la base del cranio e la superficie dorsale della faringe.

Esse costituiscono due grandi cavità, in forma di un ovoide molto irregolare, colla base rivolta oralmente. Il loro apice, diretto all'indietro, risulta rotondeggiante e perviene circa al margine craniale delle glene dell'atlante. La loro base, inchinata dall'avanti all'indietro e dall'alto al basso, si connette alle superfici dorsale e laterale della faringe (fig. 1609).

Le saccocchie gutturali rappresentano, secondo noi, la porzione membranosa della tuba uditiva degli altri mammiferi e si devono perciò considerare come un enorme diverticolo della tuba

(*diverticulum tubae auditivae*). La loro capacità media risulta di circa 40 centimetri cubici. Esistono peraltro differenze individuali marcatissime, ed in talune condizioni patologiche, possono acquistare dimensioni notevoli.

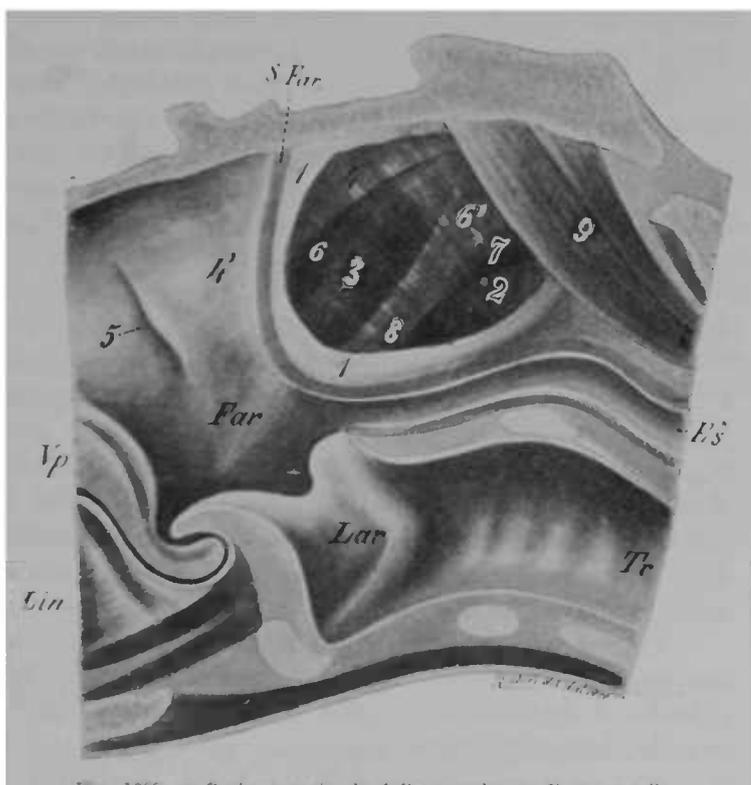


Fig. 1609. — Sezione sagittale della retrobocca di un cavallo.

1, sezione sagittale della parete mediale della tasca gutturale destra; 2, 3, superficie laterale della medesima. Per trasparenza si vedono (4, porzione media della tuba acustica; 6, muscolo peristafilino mediale; 7, muscolo occipito-stiloideo; 6', grande ramo dell'osso ioide; 8, muscolo stilo-faringeo); 4', porzione inferiore della tuba acustica; 5, orifizio faringeo della tuba acustica; 9, piccolo retto ventrale della testa; Far, faringe; S.Far, sezione della mucosa faringea; Lin, lingua; Vp, velo palatino; Es, esofago; Lar, laringe; Tr, trachea.

Nelle tasche gutturali si distingue: una *superficie dorsale*, una *superficie ventrale*, una *superficie mediale*, una *superficie laterale*, un'apice, una base ed una cavità.

a) La *superficie mediale* risulta uniforme, lievemente convessa, e mediante connettivo lasso, variamente abbondante, è connessa alla superficie mediale della tasca opposta.

Posteriormente tale superficie corrisponde all'inserzione mobile dei muscoli piccolo retto ventrale e retto laterale della testa.

b) La *superficie dorsale*, molto irregolare per la sua forma, si fissa ai lati del corpo dello sfenoide, sull'apofisi basilare dell'occipitale, sulla protuberanza mastoidea e sull'apofisi stiloide del temporale. Medialmente si connette alla doccia cartilaginea della tuba ed all'indietro si pone in rapporto coll'inserzione mobile dei muscoli piccolo retto ventrale e retto laterale della testa. Dorsalmente ed in fuori, tale porzione di tasca gutturale si mette in rapporto coi muscoli pterigoidei. Il muscolo peristafilino mediale, che trovasi opposto alla concavità della doccia della tuba uditiva, sembra sporga nella cavità della tasca gutturale senza essere da questa ricoperto.

La superficie dorsale della tasca gutturale, volgendo all'indietro, perviene fino all'apofisi stiloide dell'occipitale alla quale si fissa. Questa superficie dorsale è in rapporto colla carotide interna che decorre in una particolare incavatura quivi esistente, nonchè colle vene meningea ventrale e cerebrale ventrale e coi nervi mandibolare, glosso-faringeo, pneumogastrico, spinale ed ipoglosso.

c) La *superficie ventrale* risulta meno estesa e si connette alla superficie dorsale o superiore della faringe.

d) La *superficie laterale* o *parotidea* risulta molto estesa, irregolare e costituisce come un grande diverticolo, la cui parete corrisponde in gran parte alla superficie mediale della parotide. Tale diverticolo è separato dall'apice della tasca gutturale per mezzo dell'apofisi stiloide dell'ioide. Lateralmente la tasca gutturale avvolge tale apofisi stiloide dell'ioide ed il muscolo stilofaringeo, al quale aderisce intimamente. La superficie laterale della tasca gutturale corrisponde oralmente ai muscoli pterigo-faringeo e stilo-faringeo.

Procedendo all'indietro si mette in rapporto col muscolo pterigoideo interno, colla superficie mediale della parotide, quindi coi muscoli occipito-stiloideo e digastrico. In alto, tale superficie aderisce al prolungamento stiloide della cartilagine conca.

Alla superficie laterale della tasca gutturale corrisponde la carotide esterna che decorre, dal basso all'alto, verso il terzo inferiore di tale superficie. Inoltre, nello spazio triangolare compreso fra il margine orale del digastrico, quello aborale della porzione ricurva della mandibola e della base dell'orecchia, decorre verticalmente in alto l'a. auricolare posteriore seguita dai nervi auricolari e più superficialmente dalla vena satellite. Alla stessa altezza volge in fuori l'arteria masseterica e la vena omonima e più all'innanzi esistono le aa. temporale superficiale e mascellare interna. Queste sono seguite dalle vene satelliti, costituenti i rami d'origine della giugulare. La vena temporale superficiale è più superficiale dell'arteria; la vena mascel-

lare interna decorre invece nello stesso piano dell'arteria omonima e ventralmente a questa.

Alla superficie laterale della tasca gutturale decorrono il 9.°, 10.°, 11.° e 12.° paio dei nervi encefalici e quivi esiste pure il ganglio superiore del gran simpatico.

L'*apice* della tasca gutturale risulta arrotondato, passa medialmente all'apofisi stiloide dell'ioide ed ai muscoli digastrico ed occipito-stiloideo ed in alto corrisponde alla vena meningea posteriore ed alla carotide interna.

f) La *base* della tasca gutturale aderisce alle superfici dorsale e laterale della faringe e, mediante l'ostio faringeo della tuba, comunica colla faringe. Introducendo un catetere nell'ostio faringeo della tuba uditiva si penetra direttamente nella tasca gutturale che deve considerarsi come un cospicuo diverticolo della tuba.

g) La *cavità* della tasca gutturale è levigata ed irregolare ed in essa decorre la porzione media della tuba uditiva ed il muscolo peristafilino mediale.

La tasca gutturale risulta formata da una tunica fibro-elastica molto sottile e da una mucosa di rivestimento che continua quella della tuba.

L'epitelio suo di rivestimento risulta cilindrico vibratile; inoltre nella mucosa esistono glandule mucipare.

Le tasche gutturali contengono aria.

La loro dilatazione è dovuta specialmente all'azione del muscolo pterigo-faringeo le cui fibre si prolungano fino alla mucosa. Inoltre per l'aderenza che, lateralmente presenta col prolungamento della cartilagine conca, la parete della tasca gutturale è posta in tensione allorquando si eleva l'orecchio.

Secondo Perosino le tasche gutturali si riempirebbero d'aria calda durante l'*espirazione*, mescolandola a quella fredda che in esse penetra durante l'*inspirazione*.

Vasi e nervi. Le arterie della tuba uditiva e della tasca gutturale provengono specialmente dalla faringea superiore e dall'occipitale. Le venule si aprono nella faringea superiore e nella meningea inferiore. I nervi provengono dal 5.°, 7.° e 9.° paio encefalici.

III. — ORECCHIO ESTERNO (*auris externa*).

L'orecchio esterno è formato dal *meato acustico esterno* e dall'*orecchia* (1).

1. Il *meato acustico esterno* (*meatus acusticus externus*) è rappresentato, negli equidi, da un canale osseo cilindrico-conico, il quale si estende dalla cartilagine anulare alla membrana del timpano. Il meato acu-

(1) L'orecchio esterno si sviluppa da due prominenze situate nel 1.° e 2.° arco branchiale, limitanti il rudimento della fessura branchiale esterna. In un periodo precoce si producono da tali prominenze dei rilievi, variamente sviluppati, i quali si notano in parte in prossimità dell'estremo articolare sulla mascella inferiore, sull'apofisi stiloide dell'ioide e nello spazio esistente fra queste parti. Questi rilievi, unendosi fra di loro, costituiscono le protuberanze caratteristiche della cartilagine auricolare. Contemporaneamente la cute si ripiega sullo scheletro cartilagineo.

stico esterno degli equidi risulta di una lunghezza media di 20 mm., presenta un'apertura esterna ampia che dicesi *poro acustico esterno* (*porus acusticus externus*) avente un margine irregolare sul quale si fissa la cartilagine annulare, ed una apertura mediale, o rivolta verso l'orecchio medio, che forma come una specie di imbuto limitato dall'anello timpanico.

Il meato acustico esterno risulta internamente ricoperto dal periostio sul quale si continua la cute dell'orecchia, che si estende fino alla membrana del timpano, nella quale forma lo strato cutaneo. La pelle del meato acustico è molto sottile, aderente ed è fornita di peluria, di glandule sebacee e di glandule ceruminose.

Le *glandule ceruminose* (fig. 1610) sono molto abbondanti, e rappresentano una modificazione delle glandule sudoripare. Esse risultano formate

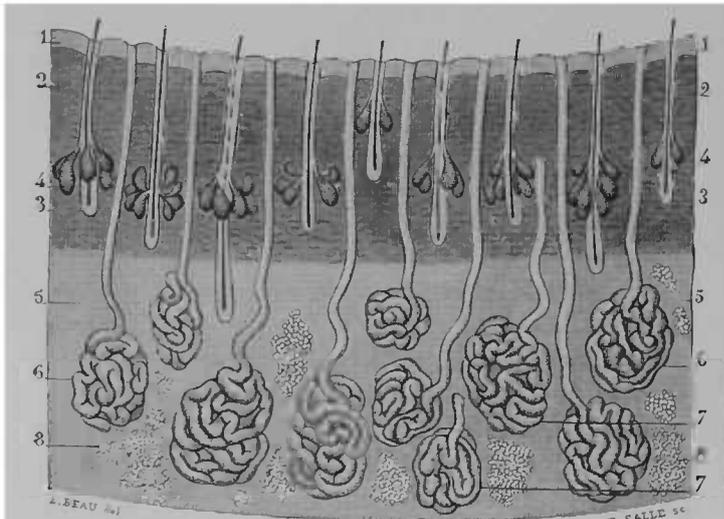


Fig. 1610. — Pelle del meato acustico esterno con le glandule ceruminose.

1, epidermide; 2, corion; 3, 4, follicoli e glandule sebacee;
5, tessuto sottocutaneo; 6, 7, glandule ceruminose; 8, adipe.

da un tubo escretore il quale si ripiega profondamente in modo da costituire un glomerulo. Questo, ed il tubo escretore, sono forniti di membrana propria connettiva, con fibre muscolari lisce. L'epitelio del tubo è formato da vari strati di cellule cubiche, mentre quello del glomerulo risulta costituito da uno strato solo.

Il *cerume* prodotto da tale glandule è formato da sostanza grassa, di colore grigio,

contenente cellule piene di grasso, pigmento e detrito epiteliale.

Le *arterie* del meato acustico esterno provengono dall'auricolare profonda. Le *vene* si aprono nella vena omonima, ramo tributario della auricolare posteriore. I *nervi* provengono dall'auricolare interno e dal ramo auricolare del vago.

2. L'*orecchia (auricula)* risulta formata da una grande piega cutanea sostenuta da un particolare scheletro cartilagineo.

Nel cavallo l'orecchia può venire paragonata ad un cornetto, o cono, tagliato molto obliquamente ed aperto in basso, in modo da presentare un margine circolare che si connette al poro acustico esterno.

Essa è situata ai lati del sincipite ed al di sopra della regione parotide. Per l'azione dei muscoli auricolari risulta molto mobile.

Alla formazione dell'orecchia concorrono, oltre alla pelle, le cartilagini auricolari e dei legamenti. In anatomia veterinaria sono considerate come cartilagini auricolari: la *cartilagine auricolare* costituente il padiglione, la *cartilagine annulare* e la *cartilagine scutiforme*. La cartilagine annulare

però dovrebbe più propriamente venire considerata come la porzione cartilaginea del meato acustico esterno.

a) La *cartilagine auricolare* (1), (*cartilago auricularis*) costituisce come l'armatura del padiglione e da questa deriva la forma dell'orecchia.

La maggior parte del padiglione è libera: solamente la sua parte basale è ricoperta da muscoli e connessa al cranio mediante la cartilagine annulare.

Considerando l'orecchia, coll'apertura del padiglione rivolta oralmente, noi distingueremo nella cartilagine auricolare una superficie aborale convessa, una superficie anteriore od orale concava, un margine mediale, un margine laterale, un apice rivolto in alto ed una base.

La concavità della cartilagine auricolare viene distinta in una porzione superiore, notevolmente estesa, costituente la

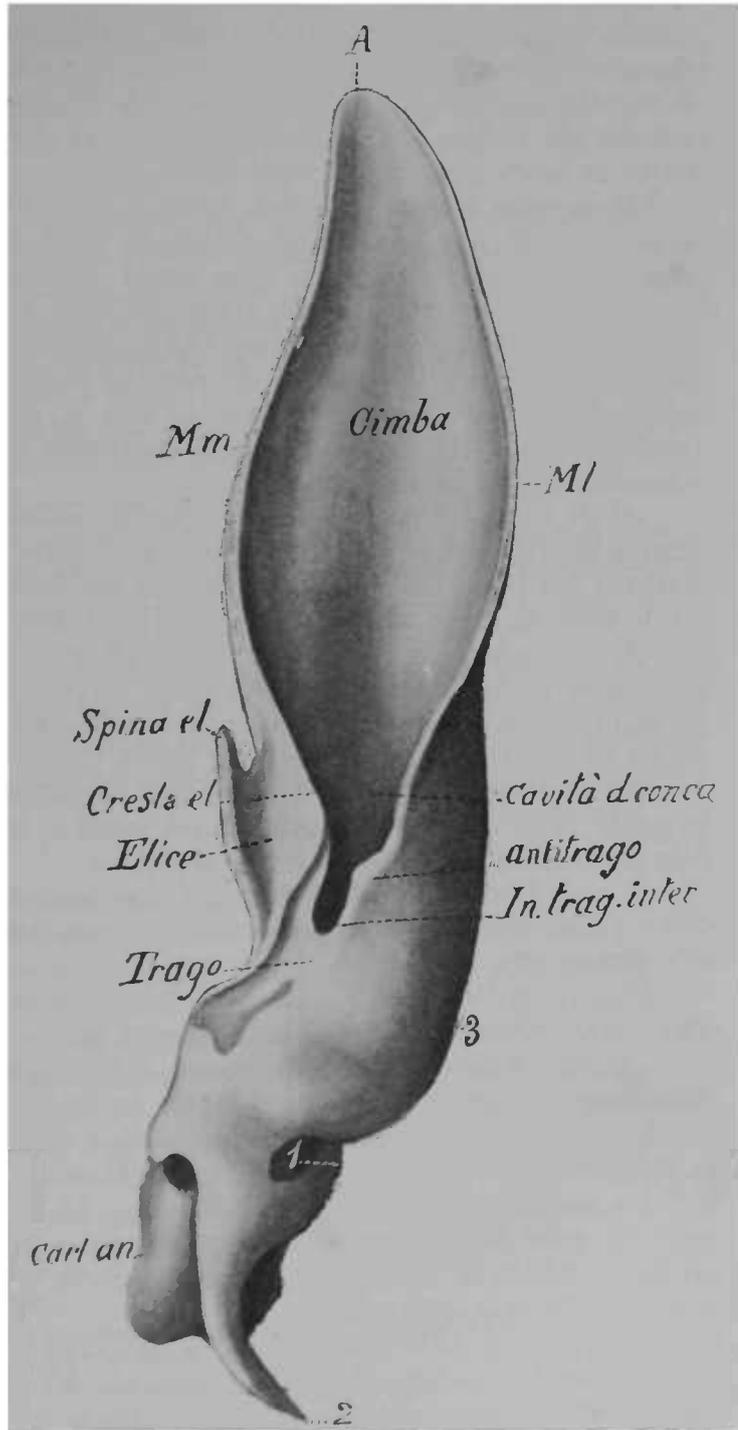


Fig. 1611. — Cartilagini conca ed annulare di cavallo.

A. apice della conca; Mm, margine mediale; Ml, margine laterale; Spina el., spina dell'elice; Cresta el., cresta dell'elice; In. trag. inter, incavatura trago-antitragica; Cart. an., cartilagine annulare; 1, corno superiore del prolungamento stiloide della conca; 2, prolungamento stiloide della cartilagine conca; 3, tubo della cartilagine conca.

(1) È conosciuta pure col nome di *cartilagine conca* (*c. conchae*).

cinba (cymba conchae) ed in una porzione inferiore, molto più concava ed in forma quasi d'imbuto, formante la *cavità della conca (cavum conchae)*.

In basso il margine mediale della cartilagine auricolare forma una piega curvilinea costituente l'*elice (helix auriculae)*. L'*elice* incomincia al di sopra e medialmente al trago e risulta di due margini particolari limitanti una piccola fossa (*fossa triangularis*) che si continua per un certo tratto in basso nella cavità della conca.

Il margine interno dell'*elice*, sottile e tagliente, dicesi *cresta dell'elice (crista helicis)*, l'altro margine, rivolto in fuori, si connette in basso al trago e si termina al di sotto della cresta mediante un piccolo processo conico che indicasi col nome di *spina dell'elice (spina helicis)*. La cresta dell'*elice*, che in apparenza sembrerebbe corrispondere all'*antelice (anthelix)* della specie umana, si continua nel margine mediale della cartilagine auricolare. Questo margine, procedendo in alto, si assottiglia gradatamente e risulta ondulato, formando prima una convessità rivolta all'innanzi, poi una concavità diretta in senso opposto.

Al di sotto dell'*elice* esiste un'eminanza conica, con apice arrotondato e diretto in alto. È questo il *trago (tragus)* il quale in basso si connette, mediante la sua base, formata da un margine trasverso e netto, coll'*antitrigo*. Al di sotto di tale margine esiste un orifizio destinato al passaggio di vasi.

Al lato opposto, ossia all'origine del margine laterale della cartilagine auricolare, esiste l'*antitrigo (antitragus)* rappresentato da una piccola eminenza arrotondata, la quale si continua in alto col margine laterale del padiglione ed in basso nella parete della cavità della conca.

Fra il trago e l'*antitrigo* esiste una incavatura che limita all'innanzi la cavità della conca e che indicasi col nome di *incisura intertrago-antitragiga (incisura intertrago-antitragiga)*.

Il margine laterale della cartilagine auricolare continua, come venne detto, l'*antitrigo*; risulta sottile e descrive una elegante curva a convessità esterna (fig. 1611).

L'*apice dell'orecchia (apex auriculare)* risulta dalla riunione dei margini che continuano l'*elice* e l'*antitrigo*, ed appare sottile e rotondeggiante.

La *base* della cartilagine auricolare è costituita dal fondo della cavità della conca ed anteriormente si continua in una doccia completata all'indietro da una fascia aponeurotica. Tale doccia è fornita di un lungo processo in forma di stiletto al quale aderisce lateralmente la tasca gutturale.

La doccia predetta continua l'*antitrigo*, ed il processo suo viene indicato col nome di prolungamento stiloide della cartilagine conca. In tale processo stiloide si distingue un prolungamento, o corno superiore, che si connette alla base della conca.

Lateralmente all'origine della base del corno superiore di tale processo stiloide esiste un orifizio destinato al passaggio del nervo auricolare interno e dell'arteria e vena auricolare profonda. Talvolta tale orifizio è costituito dal margine superiore della cartilagine annulare e da quello inferiore della cartilagine auricolare.

La base della cartilagine auricolare presenta inoltre un margine irregolare, incompleto posteriormente, il quale si connette alla cartilagine an-

nulare e ad una aponeuosi che completa la doccia formata da tale cartilagine.

Alla base della cartilagine auricolare esiste una produzione adiposa, variamente sviluppata, vale a dire il *corpo adiposo dell'orecchio* (*corpus adiposum auriculae*), il quale facilita lo scivolamento dei muscoli auricolari e delle cartilagini. Tale corpo adiposo esiste oralmente e caudalmente alla base della cartilagine indicata.

b) La *cartilagine annulare* (*cartilago annularis*), rappresenta la *cartilagine del meato acustico esterno* della specie umana.

È situata fra la base della cartilagine auricolare ed il poro acustico esterno al cui contorno aderisce intimamente. Essa è costituita da una doccia aperta medialmente e ricoperta in parte dal processo stiloide della cartilagine auricolare. Una lamina fibrosa, che corrisponde alla *lamina fibrosa del trago* del meato acustico dell'uomo (*lamina tragi*), si connette ai margini che limitano la concavità della cartilagine annulare e da ciò deriva un condotto conico, il quale si continua col meato acustico esterno.

c) La *cartilagine scutiforme* (*cartilago scutiformis, scutulum*) è rappresentata da una placca triangolare, situata all'innanzi e medialmente alla cartilagine auricolare, al di sopra del crotafite. Quivi è ricoperta da muscoli auricolari e connessa alla superficie convessa della cartilagine auricolare mediante particolari legamenti. La cartilagine scutiforme presenta una superficie superiore lievemente convessa, una superficie inferiore concava, un angolo anteriore od orale rotondeggiante e due angoli rivolti all'indietro e lateralmente i quali pervengono alla superficie convessa della cartilagine auricolare.

Legamenti dell'orecchia. — In corrispondenza dell'elice, del trago e dell'antitrigo il connettivo presenta un certo ingrossamento e costituisce un rudimento di apparecchio legamentoso che collega fra di loro le eminenze della cartilagine auricolare.

Più sviluppato è invece il *legamento annulare*, dipendenza della lamina fibrosa del trago, il quale riunisce validamente la cartilagine annulare al poro uditivo esterno ed al trago. Una lamina legamentosa, poco sviluppata, riunisce pure la cartilagine scutiforme alla cartilagine auricolare.

Le cartilagini dell'orecchia appartengono al tipo delle cartilagini reticolate. Negli equidi sono molto resistenti e quella auricolare, in corrispondenza della cavità della conca, presenta una grossezza alquanto rilevante. Si assottiglia procedendo verso la cimba e verso i margini del padiglione.

La cute della superficie convessa del padiglione è sottile e non differisce dalla pelle delle altre regioni; il sottocutaneo è scarso.

La pelle della superficie concava dell'orecchia è più sottile, più aderente e, lungo la linea mediana, presenta due o più rilievi verticali, dovuti ad un ingrossamento del derma. La cute interna si continua nel meato acustico esterno.

I peli abbondano e risultano lunghi in corrispondenza dei margini del padiglione, mentre nella cavità della conca diventano più radi e quivi costituiscono le *tragi*.

Pei muscoli, pei vasi e nervi dell'orecchia si consultino le parti speciali in miologia, angiologia e sistema nervoso.

Differenze.

Negli altri mammiferi domestici l'orecchio interno non presenta differenze importanti. La colea presenta quattro giri di spirale nel maiale, tre nel cane e due e mezzo nel gatto e nel coniglio.

Nell'orecchio medio le principali differenze interessano gli ossetti dell'udito. Così, ad esempio, nei ruminanti, il manubrio del martello risulta più curvo ed il corpo dell'incudine è più allungato. Nel cane inoltre i rami della staffa risultano proporzionalmente più lunghi e più grossi. Nel maiale la base della staffa è ampia e sottile ed i rami di questa risultano più curvi, ed il manubrio del martello è notevolmente piegato all'innanzi. Nel cane e nel maiale il muscolo del martello è corto e grosso ed il tendine del muscolo della staffa non contiene nuclei cartilaginei.

Nei bovini ed ovini le cellule timpaniche presentano una disposizione molto complicata e costituiscono un sistema di concamerazioni intercomunicanti che interessano tutta la protuberanza mastoidea o bolla timpanica. L'anello timpanico è più ampio di quello degli equidi. Il promontorio è ben sviluppato e presenta un apice acuto riunito alla piramide. Il condotto facciale (di Falloppio) risulta molto sviluppato.

Nei suini le cellule timpaniche risultano più piccole ed il promontorio è nettamente costituito da due lobi, di cui quello rivolto anteriormente corrisponde alla cupola della colea.

Nel cane e nel gatto la cavità del timpano risulta piuttosto notevole, è sprovvista di cellule timpaniche ed occupa la protuberanza mastoidea o bolla timpanica. La membrana del timpano è relativamente grande, ellittica ed il suo lembo si inserisce nell'anello timpanico.

Il meato acustico esterno dei ruminanti risulta corto come negli equidi. Nel cane e nel gatto è ampio e brevissimo, mentre nei suini è costituito da un orifizio rivolto in basso, situato all'innanzi dell'apofisi stiloide dell'occipitale, al quale fa seguito un breve condotto.

Venne già detto come le tasche gutturali esistano solamente negli equidi.

Per quanto si riferisce all'orecchia, questa presenta forma differente nei diversi mammiferi e nelle diverse razze. Nei bovini è ampia, diretta quasi orizzontalmente, col padiglione rivolto all'innanzi.

Negli ovini l'orecchia è più stretta, lunga, talvolta pendente, oppure pressochè orizzontale. Nel maiale l'orecchia assume uno sviluppo notevole, talvolta è verticale, tal'altra pendente. Nel gatto l'orecchia è piccola verticale e col padiglione rivolto all'innanzi.

Nel cane esistono le differenze maggiori di forma. In alcune razze l'orecchia è piccola e verticale, in altre sviluppatissima e pendente.

Ellenberger e Baum hanno ricercato le omologie che esistono nelle diverse parti della cartilagine auricolare del cane, perciò riteniamo opportuno riportare quasi integralmente quanto è stato detto da tali autori.

L'orlo del padiglione può venire comparato all'*elice* dell'uomo, ma presenta forma differente. Come *antelice* si può considerare la cresta situata all'entrata della conca.

Da questa origina, da ogni lato, una cresta longitudinale, specie di prolungamento dell'*antelice* che si dirige verso l'apice dell'orecchia. Lo spazio compreso fra queste creste è indicato col nome di fossetta scafoide (*scapha*). Inquanto alla cresta che rappresenta l'*antelice* non si biforca in due rami e perciò non forma la fossetta scafoide dell'*antelice*, o fossetta triangolare, a meno che a questa si voglia assomigliare lo spazio compreso fra le lettere *e* e *c* della fig. 1612.

Nell'*elice* si distingue una porzione anteriore ed una porzione posteriore. Queste sono accartocciate ed incurvate l'una verso l'altra, in prossimità della conca, in modo da chiudere completamente al di fuori l'orifizio dell'orecchia e concorrono alla formazione dell'entrata esterna del padiglione, della parete esterna della conca e del tubo della conca. Nella cavità del cornetto gli orli non risultano avvolti ed, incontrandosi, formano un angolo smusso od acuto costituente la punta dell'orecchia.

Il margine orale del cornetto, o porzione anteriore dell'*elice*, forma non lontano dalla sua metà, una lamella cartilaginea prominente che costituisce la spina anteriore e superiore dell'*elice*, destinata all'attacco dell'adduttore superiore dell'orecchia (fig. 1612, *e*).

Una larga incavatura separa questa lamella da una cartilagine quadrangolare, ossia dal trago, che nasce dall'orlo della conca e si dirige ventralmente ed all'innanzi. I suoi angoli non si terminano mediante rami o corna divisi gli uni dagli altri. Alla superficie interna dell'origine del trago, per conseguenza nel prolungamento dell'elice, la cartilagine forma una prominente a guisa di cresta (cresta dell'elice) che in certi casi è sormontata da una spina (spina dell'elice). Ventralmente il trago è separato, mediante una profonda incavatura, dal tubo della conca, che qui si forma dal ricoprirsi un margine col l'altro.

L'orlo dorsale del trago contribuisce a limitare lateralmente l'entrata della conca.

Partendo dall'incisura ventrale, precedentemente menzionata, l'orlo orale dell'elice si continua in arco verso la base del padiglione e si trasforma in una piccola prominente anteriore che limita, fino ad un certo punto, l'incisura predetta. Si porta inoltre lungo l'antitrago, in basso ed in dentro e forma una profonda incavatura.

Questa incavatura ha per base una lamina cartilaginea che si incurva verso il lato orale ed in dentro (spina anteriore ed inferiore dell'elice) per porsi al di sopra della lamella cartilaginea corrispondente al margine aborale del cornetto (spina posteriore ed inferiore dell'elice).

L'orlo aborale del cornetto (porzione posteriore dell'elice) è un poco più convesso dell'orlo orale; forma, di fronte alla spina anteriore e superiore dell'elice, un'incavatura poco profonda e, all'altezza dell'entrata della conca o del trago, forma pure la spina posteriore e superiore dell'elice. Questa è separata, mediante una profonda incavatura, da un'apofisi acuminata diretta in direzione aborale (corno posteriore dell'antitrago). Nell'incavatura situata fra queste due apofisi, l'orlo del padiglione risulta molto ricurvo al di dentro e forma una cresta longitudinale, corta e prominente, che corrisponde alla cresta longitudinale situata alla base del trago (spina posteriore e media dell'elice). L'apofisi acuta predetta si continua mediante una lamella cartilaginea semicircolare, che rappresenta la base dell'antitrago.

L'antitrago è dunque formato da una cartilagine semicircolare e da una grande e lunga apofisi che si stacca dalla sua porzione interna ed aborale e che si dirige posteriormente. Il corpo dell'antitrago è applicato contro la faccia interna del trago.

Non esiste apparentemente la linguetta caudale dell'elice.

L'entrata della conca è chiusa al di fuori dal trago che si oppone all'antitrago, e di conseguenza, per la connessione dei margini del padiglione. L'incavatura della conca

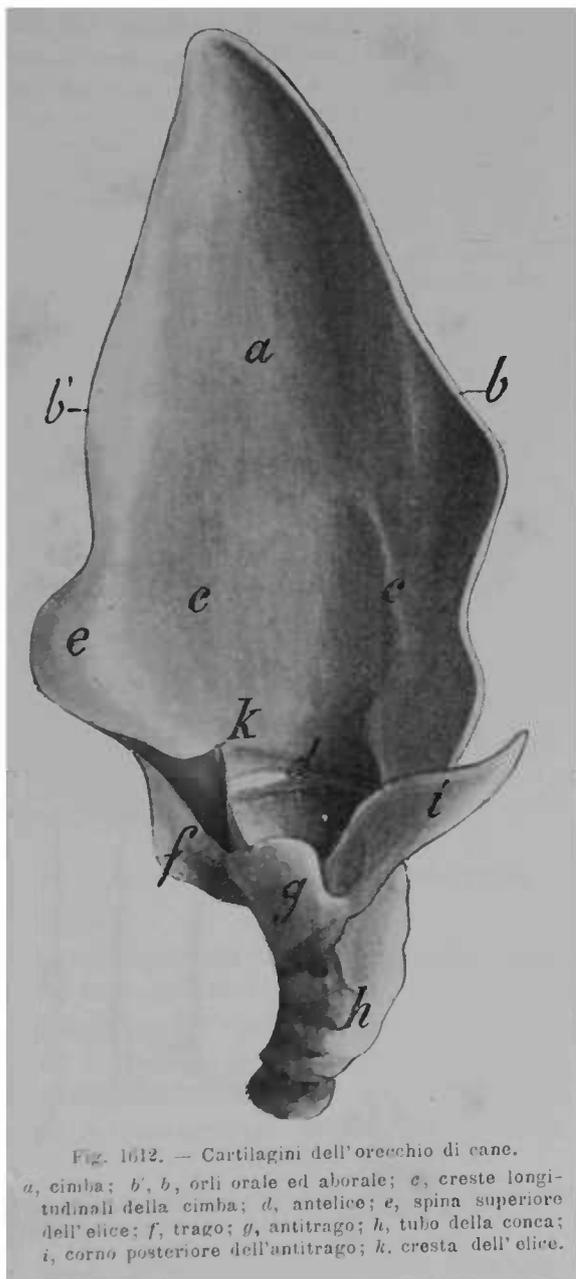


Fig. 1612. — Cartilagini dell'orecchio di cane.
a, cimba; *b'*, *b*, orli orale ed aborale; *c*, creste longitudinali della cimba; *d*, antelico; *e*, spina superiore dell'elice; *f*, trago; *g*, antitrago; *h*, tubo della conca; *i*, corno posteriore dell'antitrago; *k*, cresta dell'elice.

(incisura intertragica o semilunare) è pure coperta dalla sovrapposizione del trago sull'antitrigo.

L'antitrigo si termina in parte direttamente nel tubo della conca e da questo è separato da una fessura occlusa dalla cute.

Il margine aborale del padiglione discende prima, in rapporto dell'antitrigo, in direzione prossimale, e da questo lo separa un'incavatura; in seguito si ricurva anteriormente ed all'interno o descrive un semicerchio oppure una curva di tre quarti di cerchio di cui l'estremità, formata dalla spina posteriore ed inferiore dell'elice, si applica contro la superficie interna della spina anteriore ed inferiore che incurvandosi viene così ad incontrarla. È in tale modo che si forma l'origine dell'entrata della parte cartilaginea del condotto acustico od il tubo della conca. Al di sopra di tale tubo esiste, lungo la sua superficie aborale, una fossetta molto profonda al di sopra della quale l'antitrigo è getato come un ponte.

Negli uccelli la coclea presenta un incurvamento ed una debole rotazione spirale.

La lagena è rappresentata da un'appendice sacciforme della coclea e la membrana basilare non raggiunge la struttura istologica dell'organo di Corti, studiato nei mammiferi. Il sacco risulta generalmente assai piccolo. Inoltre negli uccelli l'orecchio esterno ridotto al solo meato acustico esterno.

II.

Organo dell'olfatto (*organon olfactus*).

L'organo dell'olfatto ha sede nelle cavità nasali, in corrispondenza della mucosa olfattoria, caratterizzata da un particolare epitelio (*epitelio olfattorio*)

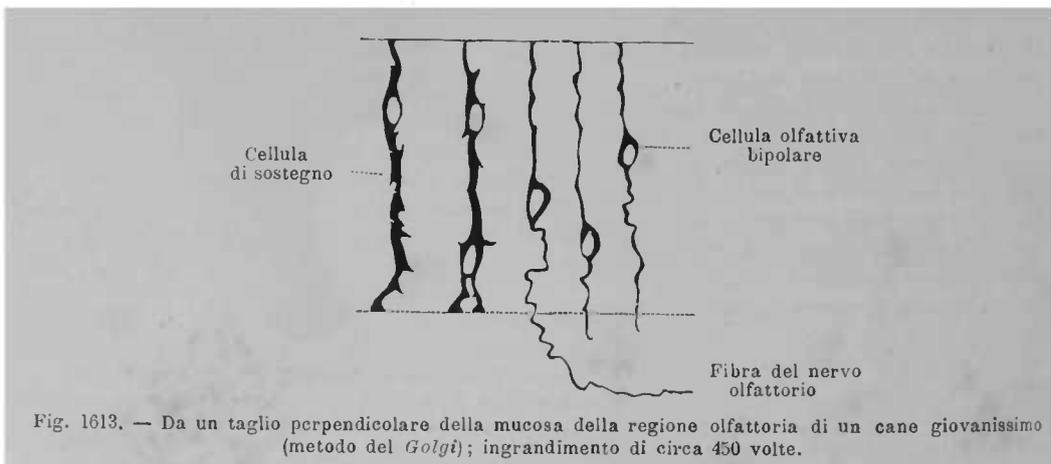


Fig. 1613. — Da un taglio perpendicolare della mucosa della regione olfattoria di un cane giovanissimo (metodo del Golgi); ingrandimento di circa 450 volte.

che serve a distinguerla ed a limitarla dalla mucosa respiratoria. Questo limite di demarcazione, fra la mucosa olfattoria e la mucosa respiratoria, non risulta ben netto e ciò è dovuto all'insinuarsi dell'epitelio olfattorio fra quello respiratorio.

Oltre che dall'epitelio, la mucosa olfattoria risulta formata da una *tunica propria*, che continua la tunica propria della mucosa respiratoria.

L'epitelio olfattorio risulta alla sua volta formato dalle *cellule olfattorie* e dalle *cellule di sostegno* (fig. 1613).

Le prime sono cellule nervose fusiformi, fornite di un grande nucleo rotondo con nucleolo ben distinto. I nuclei delle cellule olfattorie sono situati a varie altezze nella parte più profonda del corpo cellulare e nel loro assieme costituiscono la *zona dei nuclei rotondi* della mucosa olfattoria.

Il dendrita periferico è libero ed il neurita, il quale diventa poi fibra nervosa olfattoria, volge centralmente e termina liberamente nei glomeruli olfattori.

Dalla porzione del corpo cellulare, rivolta perifericamente, si continua

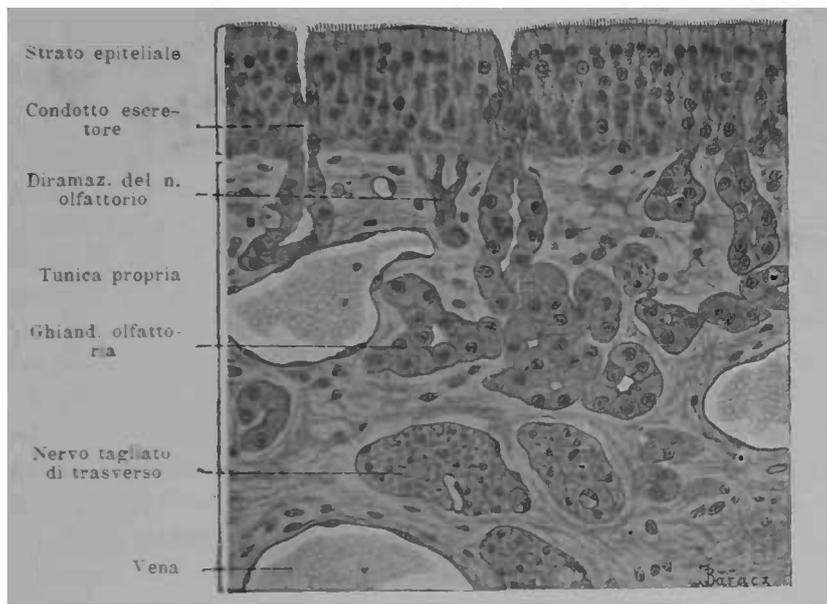


Fig. 1614. — Taglio perpendicolare della regione olfattoria di un coniglio. Ingrandimento 280 volte circa

un prolungamento cilindrico fornito da una estremità arrotondata dalla quale emanano da 6 ad 8 ciglia costituenti i *peli olfattori*.

Dalla parte opposta origina il prolungamento centrale che risulta sottile e varicoso. Questo prolungamento, o neurita, diviene fibra olfattoria.

Le *cellule di sostegno* risultano cilindriche, sono fornite di nucleo ovale e, nella loro metà superficiale, il protoplasma contiene granuli di pigmento.

I nuclei sono situati in un piano più superficiale di quelli che appartengono alle cellule olfattorie e costituiscono la *zona dei nuclei ovali*.

Il margine libero delle cellule di sostegno è fornito da un orletto, striato verticalmente. Tali orletti formano una specie di cuticola che dicesi *membrana limitante olfattoria* o *membrana di Bruun*.

La porzione profonda delle cellule di sostegno risulta sottile ed irregolare per l'esistenza di prolungamenti a piede.

Al di sotto dell'epitelio olfattorio esistono inoltre cellule di sostituzione e leucociti.

Le cellule di sostituzione risultano rotondeggianti e fornite di prolungamenti protoplasmatici disposti a rete.

Nell'epitelio olfattorio esistono pure terminazioni nervose intraepiteliali sensitive, provenienti dal trigemino.

La *tunica propria* risulta costituita da tessuto connettivo fibrillare, con fibre elastiche e contiene glandule tubulari semplici, mucipare. Nella tunica propria decorrono le fibre olfattorie e numerosi vasi dei quali venne detto in ANGIOLOGIA (fig. 1614).

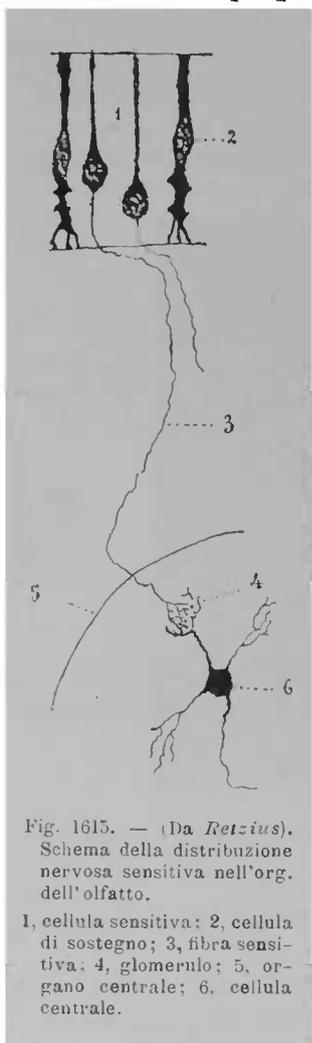


Fig. 1615. — (Da Retzius).
Schema della distribuzione
nervosa sensitiva nell'org.
dell'olfatto.

1, cellula sensitiva; 2, cellula
di sostegno; 3, fibra sensi-
tiva; 4, glomerulo; 5, or-
gano centrale; 6, cellula
centrale.

III.

Organo del gusto (*organon gustus*).

L'organo del gusto risiede in corrispondenza di particolari corpuscoli epiteliali detti *calicetti gustatori* ed i nervi, che presiedono a tale funzione, sono: la corda del timpano ed il ramo linguale del glosso faringeo.

I calicetti gustatori esistono in alcune regioni della mucosa linguale, nell'istmo delle fauci e nella superficie anteriore del velo palatino. Nella lingua sono situati in corrispondenza delle papille vallate, delle papille fungiformi ed in quelle foliate. Essi hanno forma ovale, allungata; la loro base corrisponde al connettivo sottoepiteliale ed il loro apice, munito di un piccolo orifizio, detto *poro gustatorio*, è situato alla superficie dell'epitelio. Nelle papille linguali l'asse del calicetto gustatorio è disposto perpendicolarmente a quello delle papille. Inoltre i calicetti sono disposti parallelamente ed a gruppi lungo le superfici laterali delle papille linguali (fig. 1616).

Il loro diametro medio longitudinale risulta di mm. 0,008 e quello trasverso di mm. 0,004.

I calicetti gustatori risultano formati da uno strato di *cellule esterne* e di uno strato di *cellule interne*.

Le *cellule esterne* risultano allungate e, per la loro forma, possono venire paragonate alle doghe di un bariletto. Presentano perciò una superficie esterna convessa ed una superficie interna concava. Il loro estremo superficiale è arrotondato e termina libero, quello profondo è sottile e diviso.

Il nucleo di tali cellule epiteliali risulta ovale ed è situato verso la loro superficie esterna (fig. 1617).

Le *cellule interne* sono più sottili di quelle esterne ed il loro nucleo, è circondato da protoplasma.

L'estremo profondo delle cellule interne termina mediante un piede arrotondato, mentre quello superficiale presenta un margine libero semicircolare, provvisto di un pelo o ciglio cuticolare.

Fra le cellule profonde e quelle superficiali, nella parte più profonda del calicetto gustatorio, esistono cellule di sostituzione.

I nervi che si distribuiscono ai calicetti formano in precedenza un ricco plesso sottoepiteliale dal quale si staccano le fibre terminali. Le terminazioni nervose vengono distinte in: *intrabulbari* ed in *interbulbari*.

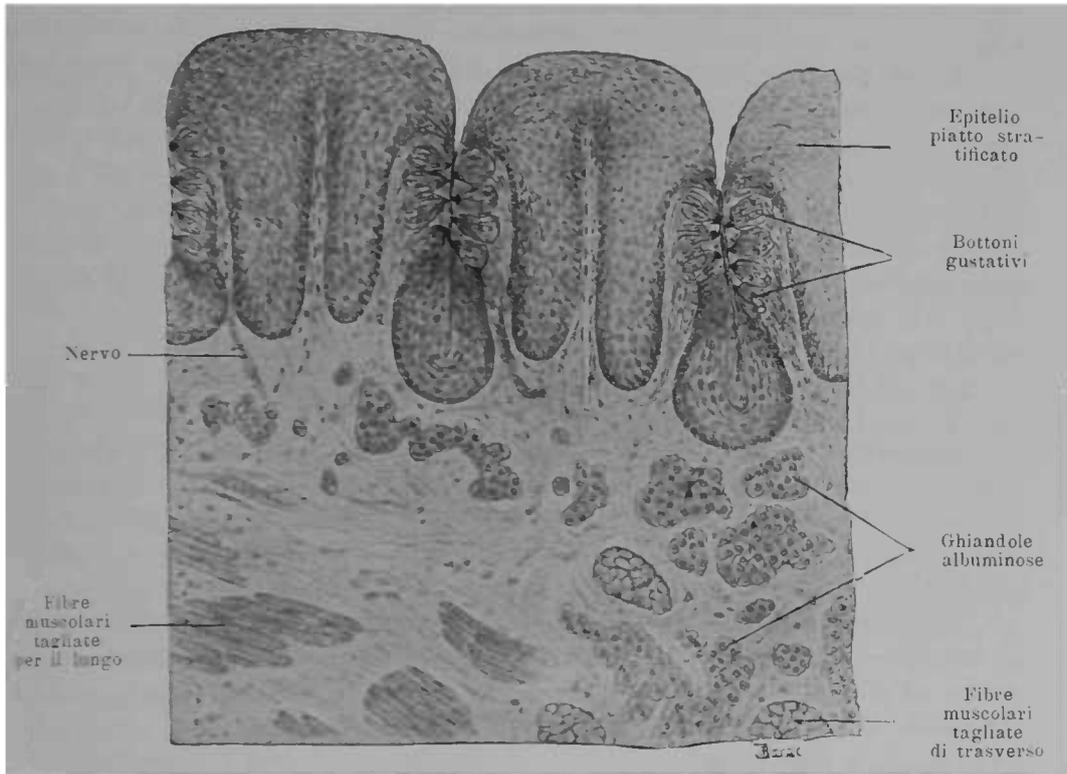


Fig. 1616. — Taglio perpendicolare delle lamine della papilla fogliata del coniglio. Ingrand. 100 volte circa.

Le prime vanno al calicetto e vi penetrano per la base, formando nell'interno di questo il *plesso intrabulbare*. I filamenti che provengono da tale plesso risultano varicosi e terminano liberi a varie altezze. Secondo Retzius non si trovano terminazioni nelle cellule.

Le terminazioni interbulbari esistono nell'epitelio interposto ai calicetti gustatori e si comportano come le terminazioni nervose libere dell'epidermide. Quest'ultime terminazioni nervose non sono gustative come le intrabulbari, ma semplicemente sensitive.

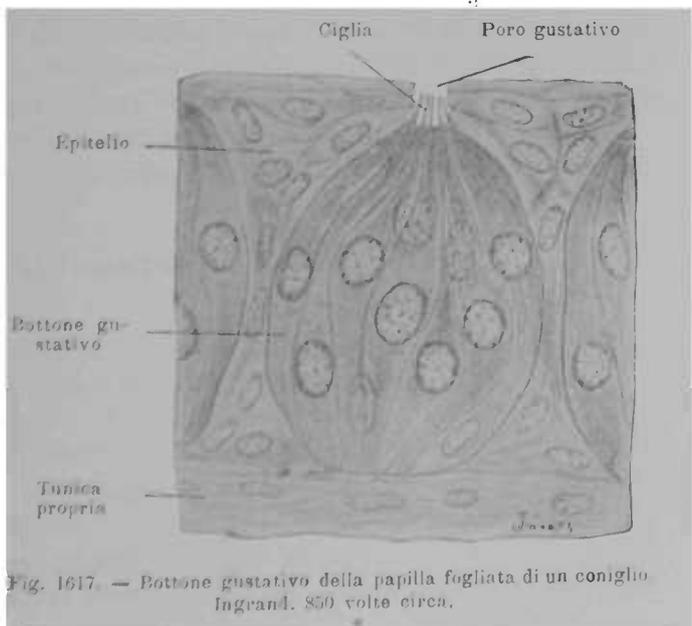


Fig. 1617. — Bottone gustativo della papilla fogliata di un coniglio. Ingrand. 850 volte circa.

IV.

Comune integumento (*integumentum commune*).

Il comune integumento è formato dalla pelle e dalle sue produzioni epiteliali. Esso costituisce il rivestimento esterno del corpo ed, in corrispondenza delle aperture naturali, si continua nelle mucose di cui tali cavità risultano fornite. La pelle è inoltre la sede della *sensibilità generale* e specialmente di un particolare senso specifico costituente l'*organo del tatto*.

Produzioni epiteliali della cute sono: le *glandule sudoripare*, le *glandule sebacee*, le *mammelle*, i *peli*, le *unghie*, le *corna*, le *penne*, le *scaglie* degli arti inferiori ed il *becco* degli uccelli.

1. Pelle (*cutis*).

La pelle, oltre limitare e ricoprire la superficie esterna del corpo e ad adempiere alla sensibilità, ha l'ufficio di proteggere gli organi sottostanti, di eliminare particolari sostanze e di regolare il calore che, attraverso alla sua grossezza, viene in parte trasmesso al corpo. Profondamente la pelle si addossa al connettivo sottocutaneo.

La pelle costituisce un invoglio molto resistente, variamente distensibile ed elastico, la cui grossezza varia nelle diverse regioni, nei diversi mammiferi ed anche nei soggetti della stessa specie. In genere la pelle risulta più sottile in corrispondenza degli organi genitali esterni, nelle mammelle, nella faccia e nelle pieghe inguinale ed ascellare.

La grossezza maggiore della pelle si nota specialmente ai lombi, alla groppa e nelle regioni inferiori delle estremità.

Negli equidi la pelle risulta colorata in nero e ciò è dovuto al pigmento contenuto nelle cellule dell'epidermide. Nei casi di albinismo, nelle balzane, talvolta nelle macchie bianche dei mantelli pezzati e nella cute delle labbra e del naso di taluni soggetti (*beventi in bianco o prolungati fra le nari*), la cute può risultare bianco-rosea essendo l'epidermide quasi completamente priva di pigmento.

Negli altri mammiferi la colorazione della cute e dei peli presenta differenze più marcate e di ciò si occupa specialmente la EZOOGNOSIA.

Caratteri della superficie libera della pelle.

La superficie libera della pelle non è uniforme e questo fatto dipende dalla esistenza dei peli, dagli orifici di glandule e dalle *pieghe cutanee* (*plicae cutis*).

Le pieghe cutanee possono dipendere dalla contrazione di muscoli ed allora prendono il nome di *pieghe muscolari*. Queste si osservano di preferenza alla commessura labiale, al sopracciglio e talvolta alle guancie. Nei giovani risultano temporanee e durano solamente finchè dura la contrazione dei muscoli, ma nei vecchi esse rimangono costantemente ed allora costituiscono le *rughe senili*. In talune specie (bovini, ovini, carnivori) le rughe

della faccia e di altre parti del corpo, si osservano normalmente anche nei giovani e ciò può costituire un carattere di razza.

Nella cute si osservano pure le *pieghe articolari*. Queste sono in relazione coi movimenti delle articolazioni, risultano *temporanee* inquantochè scompaiono allorquando cessa il movimento dell'articolazione, ed in genere sono poco sviluppate.

Nei mammiferi domestici, oltre alle pieghe temporanee articolari, esistono *pieghe permanenti* notevolmente sviluppate.

Una di queste appartiene all'ascella (*piega ascellare*), l'altra alla grassella (*piega inguino-crurale*). Altre pieghe permanenti si notano ai lati del collo nel cane e dei bovini. In quest'ultimi soggetti una piega cutanea permanente, sviluppatissima, è rappresentata dalla *pagliolaja* o *giogaja* (*plica colli ventralis longitudinalis*).

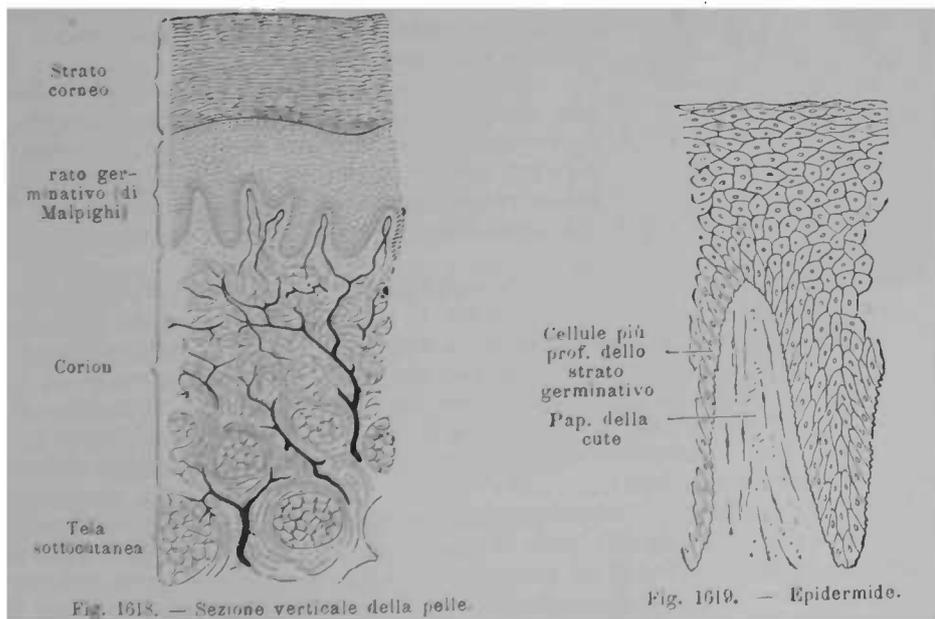
In talune capre, lungo la superficie ventrale del collo ed in prossimità della gola, esistono due particolari pieghe cutanee, specie di sacchi pendenti, che prendono il nome di *barbiglioni* (*appendices colli*). Si ammette che tali barbiglioni, nel cui interno talvolta esiste una sottile lamina cartilaginea, provengono da una fessura branchiale.

Struttura della pelle.

La pelle risulta formata da due strati sovrapposti. Il più superficiale di questi è di origine ectodermica e costituisce l'*epidermide*, l'altro è di natura connettiva e di origine mesenchimale e comprende il *derma* ed il *connettivo sottocutaneo*.

a) Epidermide (*epidermis*).

L'epidermide è formata da un epitelio stratificato la cui superficie profonda riposa



sul derma, connettendosi per giusta posizione, alle ineguaglianze di questo, dovute all'esistenza delle papille. La grossezza dell'epidermide differisce a seconda dell'età e delle parti

del corpo, ma in tutti i mammiferi esistono differenze individuali che stanno in rapporto colla razionale applicazione delle norme dell'igiene generale. Negli equidi la grossezza dell'epidermide oscilla da 45 a 130 μ , nei bovini risulta in genere piú grossa. Vi sono talune regioni, come ad esempio i polpastrelli delle dita, la pianta del piede e la palma della mano dei carnivori, nonchè lo specchio dei bovini, nelle quali l'epidermide presenta una grossezza considerevole e ciò si deve specialmente all'ipertrofia che subisce lo strato lucido.

L'epidermide viene divisa in due strati, ossia in uno superficiale detto *strato corneo*, ed in uno profondo rappresentato dallo *strato germinativo* (di *Malpighi*) (fig. 1618).

Lo *strato corneo* dell'epidermide risulta formato da molti piani di cellule notevolmente appiattite, ridotte a lamelle aventi contorno poligonale. Le piú superficiali di queste risultano prive di nucleo, non presentano fenomeni vitali e sono disseccate e cornee per la deposizione graduale di granulazioni di *cheratina* che in esse si effettua. La cheratina non è disciolta dalla tripsina e dalla pepsina, a differenza di quanto si nota per la cheratojalina. Questo processo di cheratizzazione procede gradatamente dagli strati profondi verso quelli superficiali, ma anche in quelle profonde, sebbene risultino meno corneificate, non esiste traccia di nucleo. Inoltre le cellule cornee piú superficiali si staccano sotto forma di piccolissime squamettine e così vengono eliminate. Le cellule piú profonde sostituiscono quelle che si desquamano (fig. 1620,¹).

Gli strati piú profondi di cellule dello *strato corneo*, sovrapposti allo *strato granuloso* del corpo mucoso, o *strato germinale* di Malpighi, costituiscono lo *strato lucido* dell'epidermide. Questo strato, scoperto da Oehl, risulta molto sottile e solamente, in talune regioni, come venne già accennato, può acquistare una grossezza rilevante (fig. 1620,³).

Le cellule dello *strato lucido* appaiono splendenti e per tale carattere formano uno strato che spicca distintamente dagli altri circconvicini.

Le cellule che lo formano, nei mammiferi domestici, sono disposte in due o piú piani, risultano appiattite, con nucleo atrofico ed imbevute di *eleidina*. L'eleidina è una sostanza omogenea che deriva dalla *cheratojalina* dello *strato granuloso*, risulta semifluida, oleosa e si colora

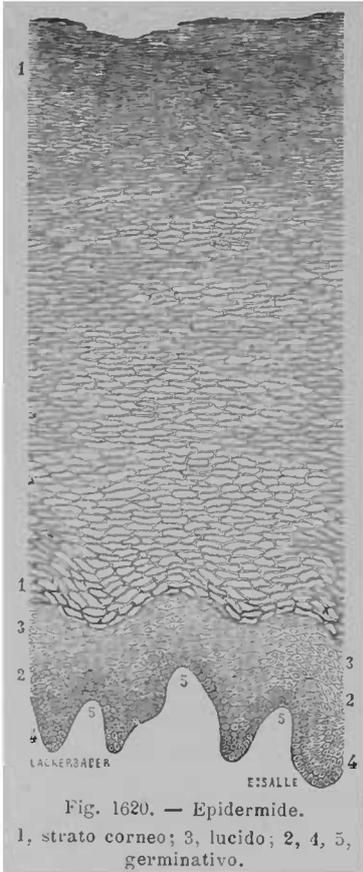


Fig. 1620. — Epidermide.
1, strato corneo; 3, lucido; 2, 4, 5, germinativo.

colla nigrosina e coll'eosina. A differenza della cheratojalina non viene colorata dall'ematosilina.

Fra lo *strato lucido* e le cellule piú superficiali del reticolo di Malpighi esiste lo *strato granuloso* dell'epidermide. La grossezza di tale strato è in rapporto collo spessore dello *strato corneo*, ed infatti dove questo è sottile si ha un solo piano di cellule, mentre dove è grosso le cellule dello *strato granuloso* sono disposte in due o tre strati. Queste cellule risultano fusiformi, ossia depresse nel senso della superficie epidermica, il loro nucleo è in via di metamorfosi retrograda ed il loro protoplasma gradatamente è sostituito da granulazioni splendenti e solide costituite da *cheratojalina*, colorabili coll'ematosilina e col carminio (fig. 1621).

Lo *strato germinativo*, o *corpo mucoso*, o *reticolo* di *Malpighi*, risulta generalmente piú grosso dello *strato corneo* e si divide in strati o piani secondari (figg. 1619; 1620; 1621).

Il piano profondo o *basale* del reticolo di Malpighi è costituito da un solo strato di cellule prismatiche. A questo fanno seguito molti piani di cellule che risultano lievemente appiattite perpendicolarmente ed a contorno poligonale. Queste cellule e le basali appartengono al tipo delle cellule epiteliali spinose ed infatti, alla loro superficie, risultano provviste di brevi prolungamenti i quali si uniscono, punta con punta, con quelli delle

cellule vicine. Fra questi filamenti esistono inoltre gli *spazi interspinosi* che comunicano fra di loro e coi linfatici del derma. Gli spazi interspinosi rappresentano le vie destinate al passaggio dei liquidi nutritizi e talvolta sono percorse dalle cellule linfoidi del derma.

La questione riguardante se le spine spettino alla membrana cellulare od al protoplasma non risulta ancora completamente risolta. Secondo Ranvier ed altri ricercatori,

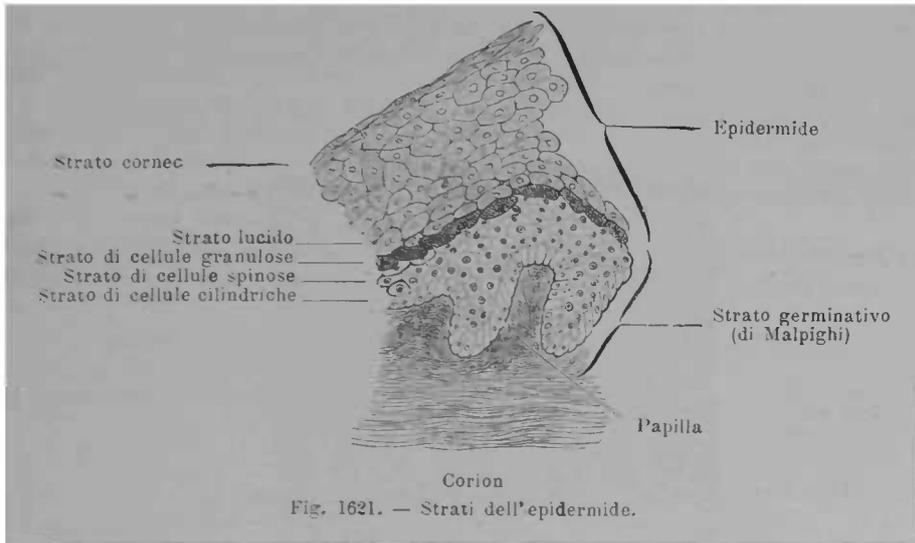


Fig. 1621. — Strati dell'epidermide.

semberebbe che la porzione periferica del protoplasma presenti carattere fibrillare e che fasci di fibre passino da cellula a cellula in modo da originare *ponti intercellulari* (fig. 1622).

I nuclei delle cellule basali risultano ovali, mentre in quelle dei piani successivi sono rotondi e frequentemente presentano figure cariocinetiche.

Le cellule dello strato malpighiano dei mammiferi domestici, a cute nera, presentano nel loro protoplasma numerosi granuli di pigmento che trovansi di preferenza accumulati attorno al nucleo. Granuli di pigmento si trovano pure nello strato corneo.

L'origine del pigmento sarebbe attribuita alle cellule del derma sottostante che, così infiltrate, trasmigrano fin entro le cellule pel reticolo malpighiano. Non sembra però che l'origine del pigmento sia di esclusiva natura mesodermale ed infatti da qualche ricercatore non è escluso che le cellule epiteliali dello strato germinativo posseggano la facoltà di produrre pigmento.

Sciluppo dell'epidermide. — Verso la 5.^a settimana di vita embrionale l'epidermide è formata da uno strato superficiale di cellule poligonali e di uno strato profondo di cellule rotonde, che stanno a rappresentare il primo abbozzo del reticolo malpighiano.

Le cellule dello strato superficiale non tardano a cadere in desquamazione. A circa quattro mesi l'epidermide è formata da due o tre piani di cellule di cui quello superficiale è costituito da elementi esagonali. Al quinto mese lo strato germinale di Malpighi appare formato da più piani di cellule e quelle profonde hanno già acquistato il carattere cilindrico o cubico di quelle basali. Al settimo od ottavo mese gli strati dell'epidermide sono nettamente differenziati, come nell'adulto, ed al nono od al decimo le cellule dello strato germinale presentano distintamente il carattere delle cellule spinose.

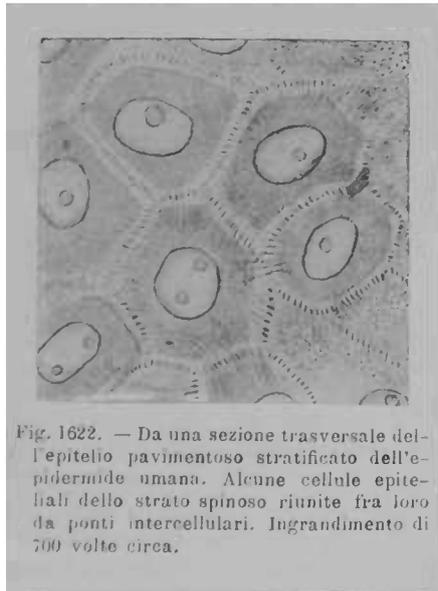


Fig. 1622. — Da una sezione trasversale dell'epitelio pavimentoso stratificato dell'epidermide umana. Alcune cellule epiteliali dello strato spinoso riunite fra loro da ponti intercellulari. Ingrandimento di 700 volte circa.

b) Corion (corium).

Il *corion* o *derma* rappresenta la parte connettiva della pelle ed è formato da una membrana di grossezza variabile interposta all'epidermide ed al tessuto sottocutaneo o tela sottocutanea. Dalla superficie profonda del derma si staccano dei fasci fibrosi i quali concorrono a formare il sottocutaneo. Questi fasci inoltre limitano spazi areolari dove sono contenute le glandule cutanee.

Il corion risulta formato da una *tunica propria* e dal *corpo papillare*, ma queste

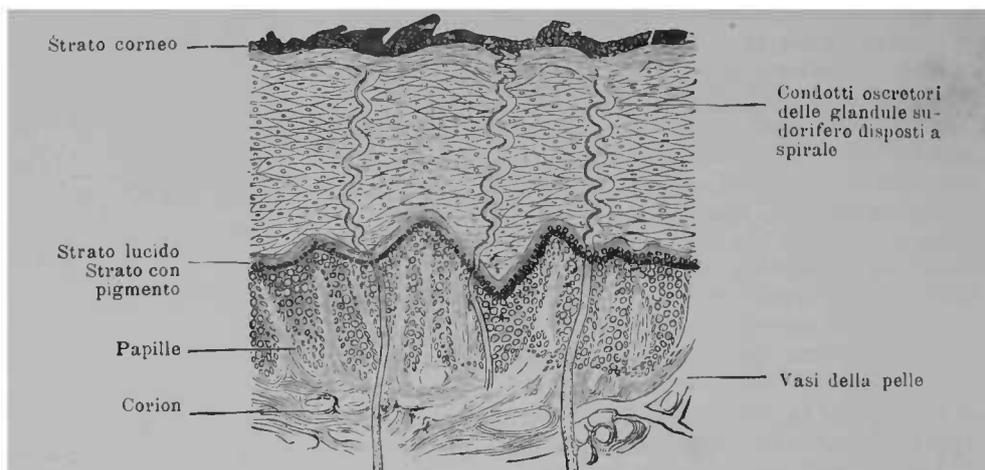


Fig. 1623. — Sezione attraverso la pelle del polpastrello di un dito.

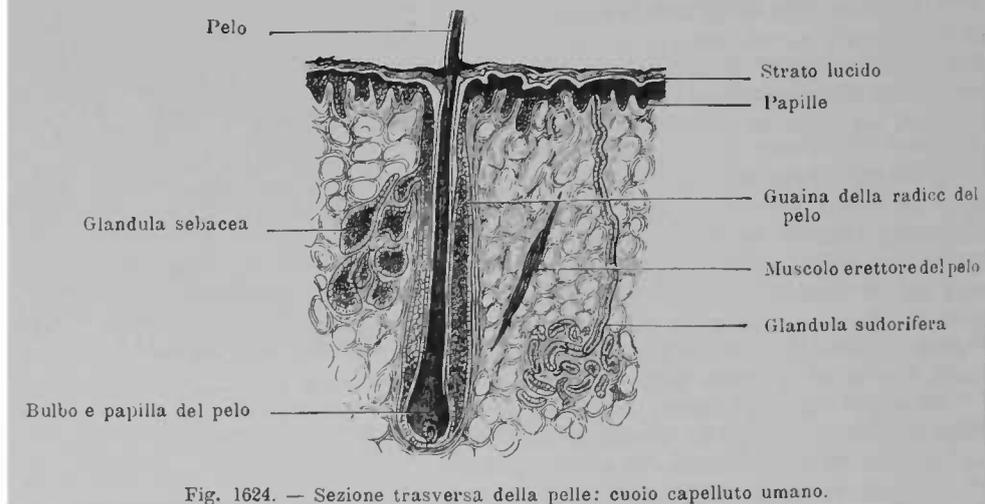


Fig. 1624. — Sezione trasversa della pelle: cuoio capelluto umano.

due parti, risultando formate da eguali elementi istologici, non presentano limiti ben netti di demarcazione (figg. 1623; 1624).

La *tunica propria* corrisponde agli strati profondi del derma e risulta formata da fasci di connettivo disposti a rete a maglie variamente ampie. Fra le fibrille connettivali di tali fasci esistono cellule fisse del connettivo aventi forma affusolata, appiattita od anche stellata, cellule adipose e cellule linfoidi.

In talune regioni della cute le cellule connettive possono risultare notevolmente pigmentate e ciò osservarsi di preferenza nella cute delle labbra ed in quella dei genitali esterni.

Fra il connettivo fibroso del derma esistono pure fibre elastiche, disposte in ampie reti, che percorrono tutta la tunica propria e fibre muscolari lisce. Quest'ultime formano, come nel dartos, uno strato continuo, ma generalmente sono connesse coi follicoli piliferi.

Il *corpo papillare* risulta formato dalla porzione più superficiale del corion dal quale si elevano le *papille*. Queste sono elevazioni di forma conica od emisferica, più o meno fitte e di differente volume, a seconda delle diverse regioni. Le papille risultano *semplici* allorchè colla loro base si elevano direttamente dal derma, mentre prendono il nome di *composte* allorchè sono formate da una larga base dalla quale si continuano da due a sette punte o papille. Le papille dermiche vengono inoltre distinte in *vascolari* o *nervose* a seconda che in esse prevalgano i vasi od i nervi. È dimostrato però che anche nelle papille vascolari esistono terminazioni nervose. I vasi delle papille sono rappresentati da una semplice ansa, oppure da un reticolo capillare e quest'ultimo fatto si nota nelle papille di maggiore volume.

Il corpo papillare risulta formato da fasci connettivi più sottili di quelli della tunica propria, costituenti reti a maglie più piccole. Le cellule del connettivo hanno eguale carattere.

Per il passato ritenevasi che alla superficie del corpo papillare esistesse una *membrana basale*. Ora sembra dimostrato che i prolungamenti basali delle cellule dell'epidermide si connettono a quelli delle cellule connettive.

c) Tessuto sottocutaneo (*tela subcutanea*).

Il tessuto sottocutaneo è formato da fasci di connettivo lasso con fibre elastiche e da cellule fisse e mobili.

I fasci del sottocutaneo risultano cedevoli e si dispongono ad arcate dove è abbondante e forma allora uno strato distinto che dicesi *pannicolo adiposo*. Le regioni dove maggiormente si sviluppa il tessuto adiposo sottocutaneo sono: la piega inguinocrurale, lo scroto dei castrati, la base della coda, la punta del petto, il dorso, i lombi ed i lati del costato. L'abbondanza del pannicolo adiposo è in diretto rapporto colle diverse specie degli animali domestici e colle loro particolari attitudini e ciò estesamente insegna la zootecnica.

Il tessuto sottocutaneo può risultare variamente sviluppato, a seconda delle diverse regioni, e là dove è più abbondante, la pelle risulta più mobile sugli strati sottostanti. In genere sono i carnivori quelli in cui abbonda il sottocutaneo; ed infatti in tali soggetti la pelle di molte regioni risulta assai mobile.

Come produzioni del tessuto sottocutaneo sono le *borse sinoviali sierose* (*bursae synoviales*) rappresentate da sacchi chiusi interposti tra la cute e l'aponeurosi che ricopre parti sporgenti del corpo. Tali borse sierose si originano per ragione meccanica e specialmente per le compressioni che la pelle subisce in talune parti durante il lavoro. Si dicono *normali* quelle borse sierose che si sviluppano costantemente in talune sedi di elezione, *accidentali* quelle che si producono collo stesso meccanismo delle prime, ma per compressioni della cute dipendenti da particolari abitudini e dai differenti lavori ai quali vengono sottoposti gli animali. Talune borse sierose normali possono risultare congenite.

Le borse sierose risultano formate da una tunica propria di connettivo fibroso, variamente sviluppato, limitante una cavità *anfrattuosa* fornita di un rivestimento di cellule connettive, formanti uno strato endoteliale. Dalla parete della borsa talvolta si continuano nella cavità, dei setti incompleti che la dividono in concamerazioni intercomunicanti. La cavità della borsa sierosa contiene un liquido analogo alla linfa.

Le borse sierose normali esistono: alla nuca, alla sommità del garrese, alla punta della spalla, alla punta del gomito, alla superficie anteriore del ginocchio e del nodello alla superficie anteriore della grassella, alla testa del calcaneo. Nei bovini la borsa sierosa del corpo presenta un grande sviluppo.

d) Vasi e nervi della pelle.

Le arterie della pelle provengono da una rete esistente al disotto del connettivo sottocutaneo. Distribuendosi alla cute si dispongono in tre reti distinte, delle quali una è destinata all'adipe che in talune regioni si accumula nel sottocutaneo, un'altra alle glandule sudoripare ed una alla tunica propria. Da quest'ultima rete più superficiale hanno origine i *rami terminali* che vanno alle papille. Nelle papille le arterie formano delle semplici anse, oppure delle reti capillari. Le arterie della pelle risultano più numerose nelle regioni ricche di papille.

Le vene originano dai capillari delle papille da un plesso venoso, variamente sviluppato, posto al di sotto del corpo papillare.

I linfatici originano da una rete superficiale posta negli strati superficiali delle papille dermiche e da una rete profonda.

I nervi della pelle decorrono nel sottocutaneo, danno rami ai glomeruli delle glandule sudoripare, quindi penetrano nella pelle e terminano nella epidermide o nel corion con *terminazioni libere*, oppure nel sottocutaneo o nel corion mediante *terminazioni corpuscolari* (fig. 1625).

Le *terminazioni corpuscolari* della pelle dei mammiferi domestici sono rappresentati dai *corpuscoli del Pacini* e dai *corpuscoli di Ruffini*.

I primi esistono negli equidi in corrispondenza della cute del pastorale, poco sopra dei glomi, nel cuscinetto palmare e plantare del cane e nei polpastrelli e nelle piante del gatto.

I corpuscoli di Ruffini si trovano nei polpastrelli e nelle piante del cane e del gatto.

Per quanto si riferisce alle terminazioni libere e corpuscolari della pelle si consulti la parte generale.

Sviluppo del corion. — Verso il secondo mese di vita embrionale il corion è formato da un ammasso di cellule mesodermiche, rotondeggianti o fusiformi. Al terzo od al quarto mese il connettivo dermico presenta già struttura fibrillare e verso il settimo mese si hanno gli abbozzi delle papille. Queste sono dovute a sollevamenti del corion fra i quali l'epidermide si approfondisce.

Le fibre di tessuto elastico appaiono verso il settimo mese.

Il connettivo sottocutaneo, al terzo mese, è formato da una zona di cellule fusiformi ed al quarto, o verso il quinto mese assume carattere fibrillare.

Il tessuto adiposo sottocutaneo si presenta pure a quell'epoca.

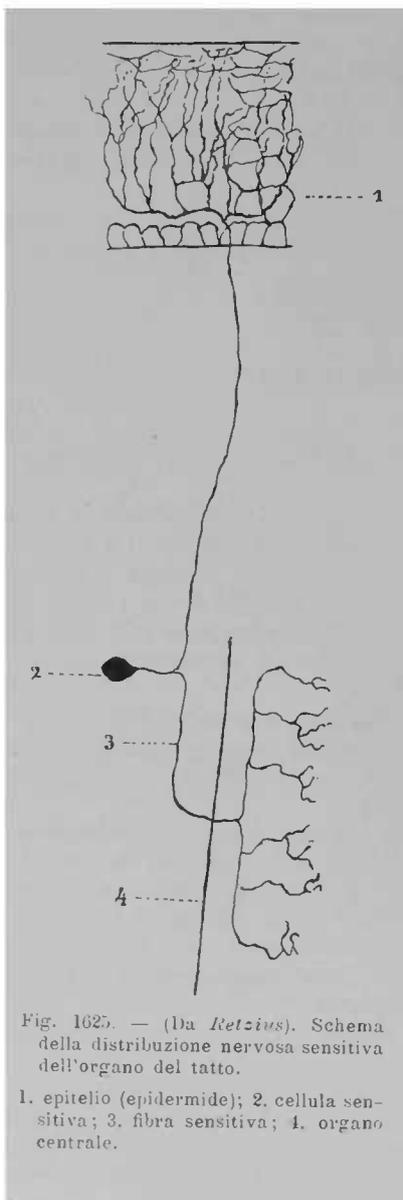


Fig. 1625. — (Da Retzius). Schema della distribuzione nervosa sensitiva dell'organo del tatto.

1. epitelio (epidermide); 2. cellula sensitiva; 3. fibra sensitiva; 4. organo centrale.

Differenze.

Parlando dei caratteri della pelle vennero già indicate alcune differenze che questa presenta nei mammiferi domestici. Ora riteniamo opportuno accennare ad alcune differenze che si notano nella cute della mano e del piede dei carnivori, nonché alle differenze della pelle degli uccelli.

Nel cane e nel gatto la pelle che corrisponde alla superficie volare della mano od a quella plantare del piede, presenta, in taluni punti, una notevole ipertrofia formando così degli ingrossamenti particolari ai quali si dà il nome di cuscinetti o tubercoli.

Nella mano abbiamo il *tubercolo del carpo*, il *tubercolo palmare* ed i *tubercoli digitali* o *polpastrelli* (fig. 1626).

a) Il *tubercolo del carpo* (*torus carpalis*), è situato alla superficie di flessione del carpo, distalmente e lateralmente all'osso pisiforme e risulta costituito da un'eminenza a superficie rotondeggiante ricoperta da epidermide ipertrofica.

b) Il *tubercolo palmare* o *tubercolo metacarpiano* (*torus metacarpalis*) è situato in corrispondenza della superficie di flessione delle articolazioni metacarpo-falangee delle ultime quattro dita. Ha la forma di un cuore di carta da giuoco coll'apice rivolto distalmente e si estende dall'estremo distale del metacarpo fino in prossimità dell'estremo distale della prima falange.

Tocca il suolo e protegge le articolazioni metacarpo-falangee predette.

c) I *tubercoli digitali* o *polpastrelli* (*tori digitales*) risultano formati da eminenze arrotondate, esistenti alla superficie volare della seconda e della terza falange. Allorquando le dita toccano il suolo, l'articolazione seconda interfalangea viene così protetta da tali tubercoli.

Il tubercolo del pollice risulta rudimentale.

Nel piede il tubercolo plantare e quelli digitali si comportano egualmente.

I tubercoli della mano e del piede risultano da connettivo fibroso, da tessuto elastico e da adipe e sono muniti di un corpo papillare notevolmente sviluppato. La loro epidermide è ipertrofica ed a superficie irregolare. I tubercoli sono inoltre uniti alle ossa mediante un cordone di tessuto fibro-elastico e da particolari legamenti (V. ARTROLOGIA) e, come venne già accennato parlando delle terminazioni nervose della pelle, sono la sede di particolari terminazioni nervose corpuscolari. Contengono, come vedremo, glandule sudoripare molto sviluppate.

Gli *uccelli* domestici presentano un derma sottile, poco vascularizzato e ricco di organi di senso, rappresentati da papille tattili. Negli strati profondi del corion esiste inoltre una rete assai sviluppata di fibre muscolari lisce. Queste mediante piccoli tendini, si connettono al derma ed ai bulbi delle penne determinando così, colla loro contrazione, l'erezione delle penne.

Oltre alle papille delle penne esistono, nella cute degli uccelli, numerose papille libere situate nella pianta del piede, attorno agli occhi, nella cresta e nei bargigli.

La cresta ed i bargigli non sono che una modificazione del derma i cui strati profondi risultano notevolmente vascularizzati in modo da poterli assomigliare a tessuti erettili. Lo sviluppo di tali dipendenze della cute è in rapporto colla facoltà sessuale.

La pelle degli uccelli è priva di glandule. Una sola ne esiste nel coderizzo (*glandula uropygii*) ed è considerata come una glandula sebacea modificata. Sono inoltre ampiamente rappresentate nella pelle le formazioni cornee delle quali sarà detto più oltre.

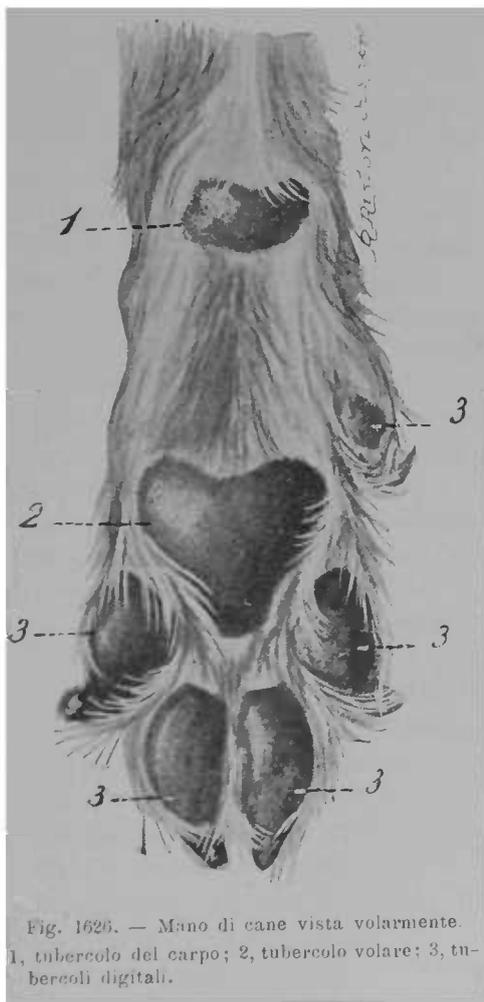


Fig. 1626. — Mano di cane vista volaramente. 1, tubercolo del carpo; 2, tubercolo volare; 3, tubercoli digitali.

II. Produzioni epidermiche.

Derivano dall'epidermide alcune produzioni cornee come i *peli*, le *unghie*, le *corni*, ecc., ed alcune produzioni glandulari, rappresentate dalle diverse *glandule cutanee*.

1. Peli (*pili*).

La superficie cutanea dei mammiferi domestici risulta provvista di un rivestimento peloso, variamente sviluppato, costituito dai peli che, a seconda della loro sede e dei loro caratteri, assumono differenti denominazioni.

I peli si trovano distribuiti sopra tutta la superficie cutanea ad eccezione dei polpastrelli delle dita e delle piante dei carnivori e della cute dei genitali esterni. In taluni mammiferi domestici, come ad esempio, nel gatto ed in cani di taluni razze, il rivestimento peloso cutaneo risulta formato da peli lunghi e grossi costituenti la così detta *giarda* e da peli finissimi, corti e nascosti sotto i precedenti, i quali formano la *peluria* od i *peli accessori*.

La forma e la lunghezza dei peli differisce dai vari mammiferi ed anche nelle diverse parti del corpo dello stesso animale. In genere risultano cilindrici, a superficie liscia e terminata a punta acuta.

Nel maiale le setole terminano divise in diversi filamenti, però questo carattere non è considerato come fisiologico, ma dipendente da una malattia del pelo dovuta in parte al sudiciume.

I peli possono risultare ritti, ondulati, ricciuti; quest'ultimi appaiono generalmente più fini, depressi od a sezione ellittica.

Il colore dei peli risulta variabile nei diversi soggetti ed anche nel rivestimento peloso dello stesso animale. Esso dipende dall'assenza o dalla quantità del pigmento melanico contenuto nei peli. Da tale fatto derivano le colorazioni nere, rossiccie, gialle, bigie, bianche ecc.

La denominazione dei peli differisce a seconda della loro sede e dei diversi animali che li posseggono.

Si dà infatti il nome di *lanuggine* o di *peluria* ai peli rudimentali e di *giarda* ai peli più grossi e più lunghi mescolati alla peluria.

Si dicono *setole* le giarde lunghe e grossissime che ricoprono in gran parte il corpo dei suini, *crini* i lunghi e grossi peli che rivestono la cervice degli equidi e la coda degli equidi e bovini, *peli tattili* o *tentacoli* i peli rigidi e lunghi, diretti obliquamente ed esistenti attorno alle labbra, nel sopracciglio ed alla barbozza, *ciglia* i peli del margine palpebrale, *tragi* quelli del meato acustico e *vibrisse* quelli dell'ingresso delle narici degli equidi. Prendono il nome di *mustacchi* i peli tattili che, a guisa di baffi, esistono al labbro superiore dei carnivori e specialmente nel gatto.

Per quanto si riferisce alla disposizione dei peli, questi possono essere isolati, oppure riuniti per paia od a gruppi di tre o quattro, come osservarsi nel cane, nel gatto e nel maiale. Nel cane taluni ciuffi di tre o più peli emergono dall'epidermide per un solo orifizio.

Sul tronco dei mammiferi la direzione generale dei peli è obliqua, dall'avanti all'indietro, e tale obliquità è specialmente più marcata nelle specie che hanno attitudine per la corsa. Nelle estremità sono diretti in basso. Inoltre nel maggior numero dei mammiferi domestici i peli presentano direzioni simmetriche nelle due metà della superficie cutanea e tali direzioni risultano analoghe ai *fiumi dei peli* (*flumina pilorum*) dell'uomo.

I peli, in talune regioni, presentano una direzione particolare e costituiscono i *remolini* analoghi ai *vortici dei peli* (*vortices pilorum*) della specie umana.

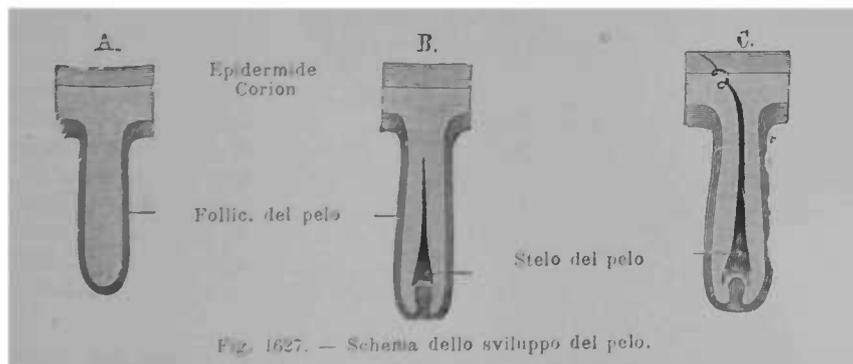
In alcuni remolini i peli si dirigono ad elica, dalla circonferenza al centro, in altri i peli si dirigono dal centro verso la periferia. I remolini rappresentano ora una spica, ora un archetto ed ora la parte barbata di una penna. Secondo la loro situazione e disposizione si distinguono in *ordinari* o *comuni*, quando si osservano in quasi tutti i mammiferi ed in certe determinate parti, ed in *straordinari* quando s'incontrano meno frequentemente o soltanto in alcuni individui.

I remolini ordinari si trovano per solito alla fronte, al garrese, ai lati dell'entrata del petto, alle natiche ed in altre parti. Gli straordinari sono ad esempio la *spada romana*, che è un remolino più o meno lungo, rappresentante la lama di una spada, e che suole incontrarsi molto frequentemente nei cavalli di razza distinta, da una sola parte o da ambo i lati del collo presso la cervice.

Nelle vacche, la particolare direzione che presentano i peli delle natiche e della regione postmammaria, origina una varietà di remolino costituente lo *stemma* di *Guenon*.

Sviluppo dei peli.

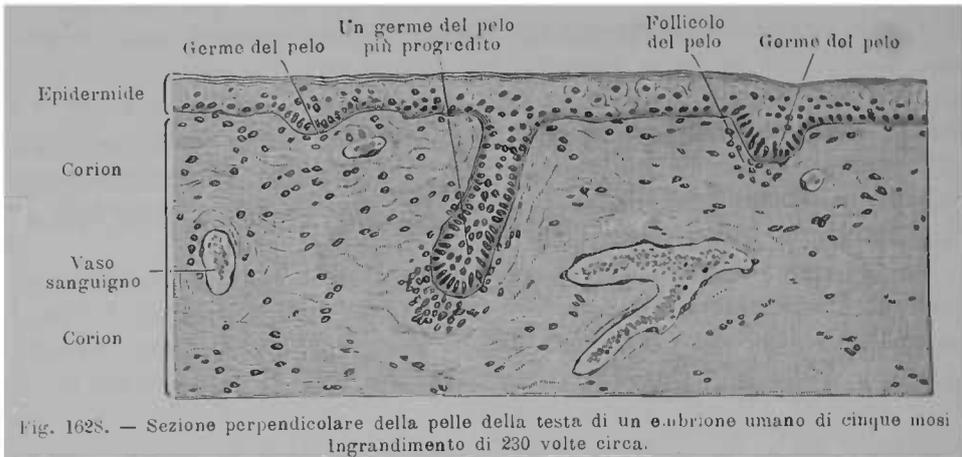
I peli dei mammiferi domestici originano da una particolare gemma epiteliale piena che proviene dalla proliferazione delle cellule profonde dello strato germinale dell'epidermide; questa si approfondisce nello strato dermico, esso pure in via di sviluppo, e gra-



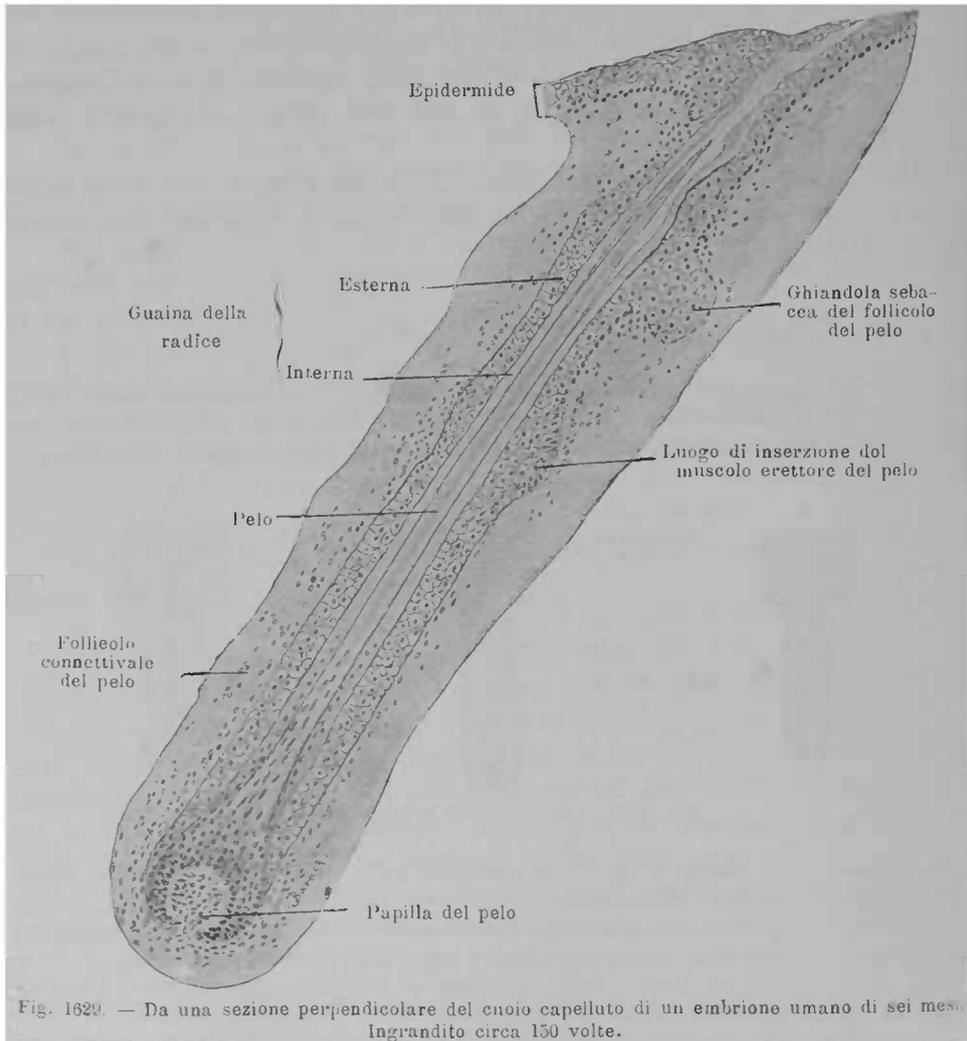
datamente assume la forma di un corpo piriforme colla parte ristretta rivolta verso la superficie epidermica (figg. 1627; 1628).

Durante la produzione di tale corpo piriforme di origine ectodermica, costituente il *germe del pelo*, il connettivo dermico sottostante esso pure prolifera, si condensa, e comprimendo il fondo del germe, finisce collo spingere in alto le cellule inferiori penetrando così in una specie di introflessione che gradatamente va formandosi negli strati inferiori

di questa. Il connettivo, nel penetrare nel germe del pelo, si foggia a guisa di papilla ad estremità superiore emisferica. Contemporaneamente a tale neoformazione dermica, si



forma ai lati del germe del pelo una gemma epiteliale piena dalla quale trae poi origine una glandula sebacea. Nel follicolo pilifero primordiale, in seguito alla formazione di



tale gemma epiteliale, viene a stabilirsi una zona superiore che è situata al di sopra del punto dove avverrà lo sbocco della glandula sebacea, ed una zona inferiore costituita dalla porzione di germe del pelo situata sotto tale sbocco. E dalla zona, o porzione inferiore di questo, che trae origine il pelo.

Gli elementi cellulari dei piani esterni del germe pilifero conservano il carattere di cellule dello strato germinale di Malpighi e formano l'epidermide del follicolo.

Le cellule inferiori ed interne, che rivestono la papilla del pelo, originano un corpo globoso costituente il bulbo del pelo.

Dal bulbo pilifero origina lo stelo del pelo; questo risulta conoide, colla base connessa al bulbo e risulta formato da un invoglio, detto guaina dalla radice del pelo, e dalle cellule corneificate che formano il pelo. Le cellule della guaina s'allungano trasversalmente, mentre quelle della parte centrale del pelo crescono nel senso della lunghezza. Per la proliferazione delle cellule che coprono la papilla osservasi inoltre un graduato accrescimento dell'epidermide del follicolo e del pelo stesso, perciò questi elementi sorpassano lo sbocco della glandula sebacea che si apre nel follicolo pilifero. Tale accrescimento è più rapido nel pelo, di quello che sia nella epidermide del follicolo, perciò il pelo finisce col perforarla, ed allora il pelo perviene nel collo del follicolo e, seguitando a crescere, finisce collo sporgere sopra la superficie cutanea. L'accrescimento consecutivo del pelo è dovuto alla proliferazione delle cellule che coprono la papilla (fig. 1629).

I follicoli piliferi, oltre possedere una gemma epiteliale piena da cui traggono origine le glandule sebacee, presentano un'altra appendice epiteliale considerata da Von Ebner come una produzione della epidermide del follicolo, destinata all'inserzione del muscolo erettore. Quest'opinione non risulta però completamente accettata, perchè tale appendice si trova già sviluppata quando il muscolo erettore comincia a formarsi.

Per quanto si riferisce ai peli accessori, secondo Torri, avrebbero origine dalle bozze, o gemme epiteliali piene, che si sviluppano a spese della epidermide del follicolo.

Una differenza inerente allo sviluppo dei peli, si riscontra nella maniera in cui la punta del fusto perfora lo strato corneo dell'epidermide. Mentre nei mammiferi domestici, eccetto il maiale, la punta del pelo trapassa tutti gli strati dell'epidermide, in quest'ultimo mammifero invece la punta del pelo, arrivata allo strato corneo, si ripiega sotto di questo e diviene libera solamente quando è avvenuta la desquamazione delle cellule che la coprivano. Fatti consimili possono osservarsi pure in alcuni peli degli equidi e dei bovini.

Il periodo di vita embrionale nel quale si stabilisce il primo abbozzo dei peli differisce nei mammiferi domestici. Secondo personali osservazioni le prime fasi di sviluppo dei peli si notano: negli equidi e bovini a circa tre mesi, del maiale a 45 giorni, nella pecora e nella capra a 80 giorni, nel cane a 35.

Struttura dei peli.

Nel pelo si distingue una porzione libera, o *fusto*, che sporge al di sopra della pelle, una *radice* connessa al *bulbo*, e circondata in quasi tutta la sua lunghezza dalla *guaina della radice*, una *papilla del pelo* di natura connettiva ed un *follicolo*, pure di natura connettiva, rivestito all'interno dall'*epidermide* del follicolo. Annesse al pelo, sono le *glandule sebacee*, il *muscolo erettore* e *terminazioni nervose* (fig. 1630).

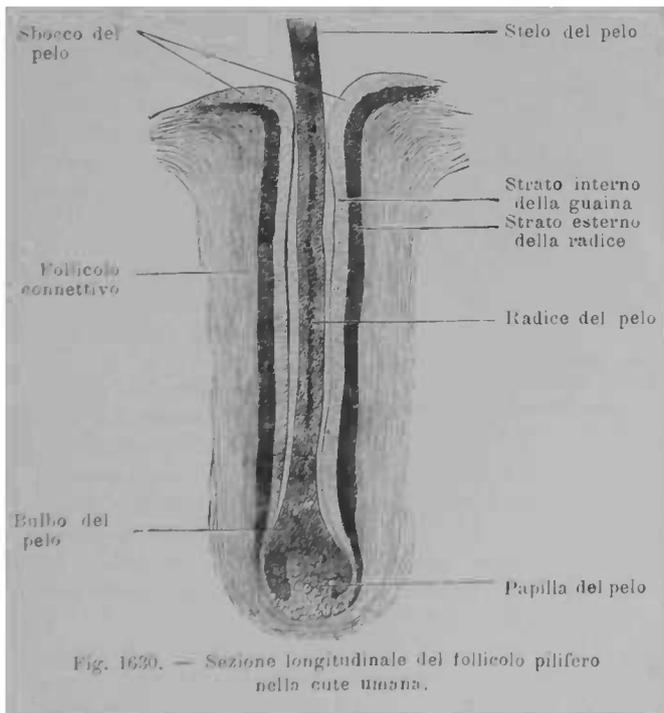


Fig. 1630. — Sezione longitudinale del follicolo pilifero nella cute umana.

a) **Fusto o stelo** (*scaphus pili*).

Il fusto del pelo risulta formato: dalla *cuticola*, dalla *corteccia* o *sostanza corticale*, e dalla *midolla* o *sostanza midollare*, quest'ultima può mancare nei peli molto fini.

La *cuticola* forma il rivestimento più esterno del pelo ed è costituita da squamette corneificate, sottili e trasparenti, aventi forma quadrangolare. Queste risultano sovrapposte in guisa di embrici col loro margine libero rivolto verso punta del pelo (fig. 1631).

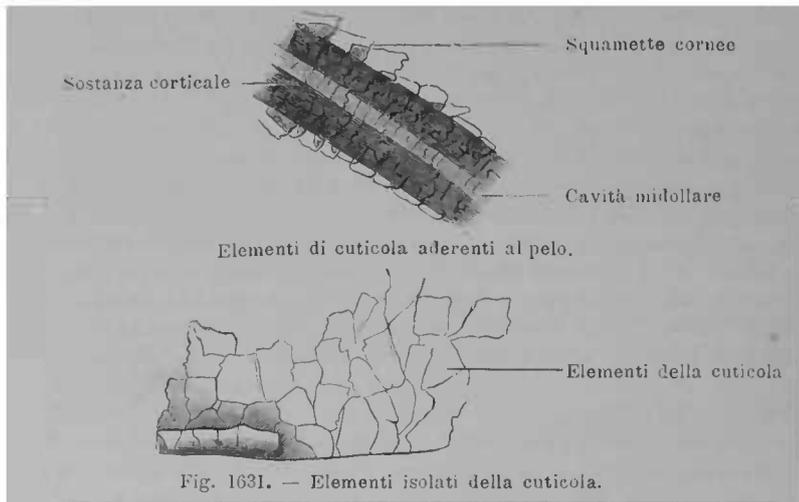


Fig. 1631. — Elementi isolati della cuticola.

L'esistenza delle cellule della cuticola può dimostrarsi mediante la macerazione dei peli in acido solforico concentrato. La superficie del pelo presentasi allora percossa da linee ondulate, che delineano una rete, le cui maglie sono disposte trasversalmente.

La *corteccia*, è situata al di sotto della cuticola e costituisce la sostanza fondamentale del pelo. Essa risulta formata da cellule corneificate fusiformi, molto allungate ed intimamente connesse fra di loro, le quali si indicano col nome di *fibre* o di *fusi del pelo* (fig. 1632).

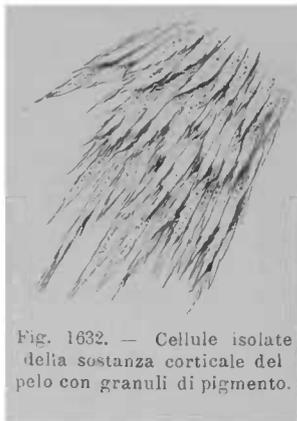


Fig. 1632. — Cellule isolate della sostanza corticale del pelo con granuli di pigmento.

Le cellule della corteccia contengono un rudimento di nucleo, la loro sostanza risulta fibrillare e queste fibrille determinano la connessione delle cellule passando a guisa di ponti dall'una all'altra. Fra le cellule della corteccia esistono piccoli interstizi contenenti aria. Nell'interno dei fusi del pelo è contenuto il pigmento, il quale può risultare diffuso o sotto forma di granulazioni disposte in serie longitudinali lungo le fibrille dei fusi.

La *midolla*, o *sostanza midollare*, è situata lungo l'asse del pelo e gradatamente diminuisce col procedere verso la punta di questo, dove scompare. Compongono la midolla del pelo le *cellule midollari*, di forma poliedrica e contenenti un rudimento di nucleo e pigmento. Queste cellule corneificate si sovrappongono regolarmente in 2 a 4 piani e si connettono mediante prolungamenti ramificati. Negli interstizi esistenti fra le cellule midollari esistono bollicine d'aria, perciò, a luce trasmessa, la sostanza midollare appare scura (figg. 1631 : 1633).

Gegenbaur avrebbe constatato che, nei mustacchi del gatto, la sostanza midollare conserva molti dei caratteri che si osservano alla sua origine nella radice ed inoltre, nei mustacchi colorati, questa conterrebbe un liquido colorato dal quale dipende in gran parte la colorazione di tali peli.

La sostanza midollare non forma pure, come venne detto, una parte essenziale del pelo, ed infatti essa manca nelle setole del maiale e sovente nei peli accessori. In certi peli, a



Fig. 1633. — Cellule poligonali isolate dalla sostanza midollare del pelo.

curvatura sensibilmente regolare (mustacchi, ciglia) il midollo non occupa l'asse del pelo, ma è situato più verso la convessità della curvatura del pelo stesso.

La *colorazione* dei peli è dovuta alla quantità del pigmento e dell'aria contenuta nel fusto. Nei peli a colorazione chiara (gradazione del rosso) il pigmento granulare manca nella corteccia, ed infatti i fusti di questa contengono solamente pigmento diffuso.

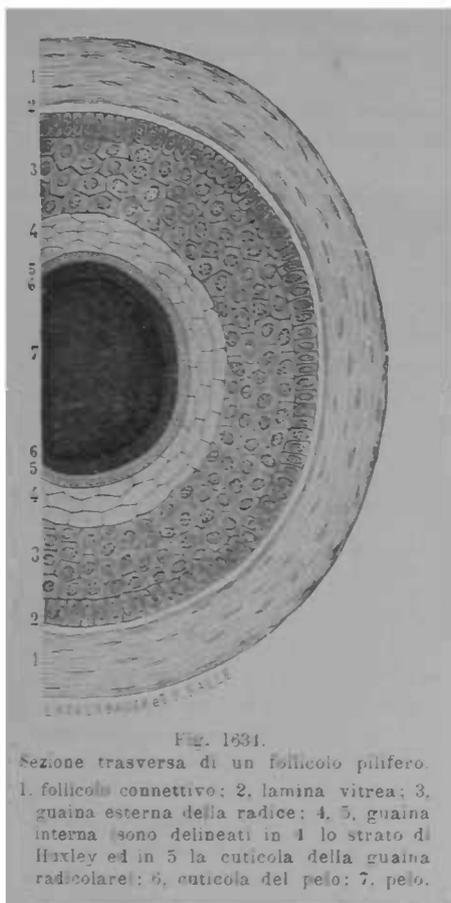


Fig. 1634.

Sezione trasversale di un follicolo pilifero.

1. follicolo connettivo; 2. lamina vitrea; 3. guaina esterna della radice; 4, 5. guaina interna (sono delineati in 4 lo strato di Huxley ed in 5 la cuticola della guaina radicolare); 6. cuticola del pelo; 7. pelo.

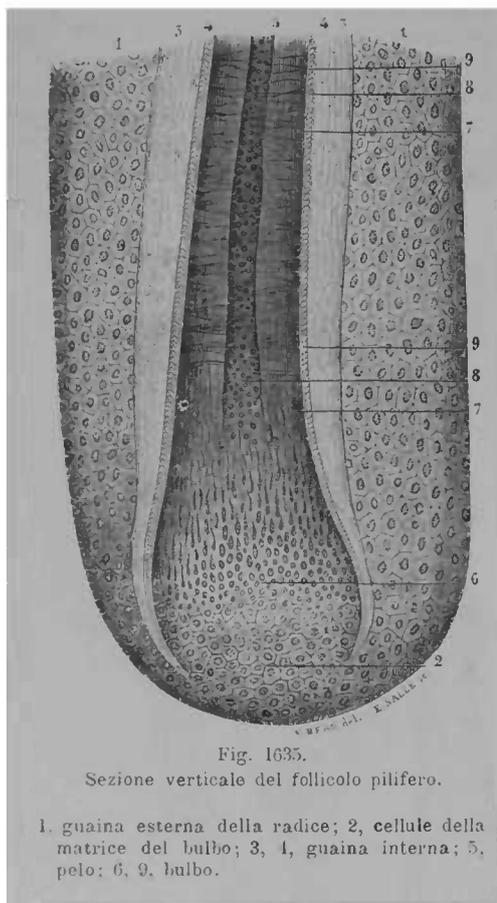


Fig. 1635.

Sezione verticale del follicolo pilifero.

1. guaina esterna della radice; 2. cellule della matrice del bulbo; 3, 4. guaina interna; 5. pelo; 6, 9. bulbo.

L'influenza dell'aria nel fusto del pelo si fa sentire allorché il pigmento è scarso ed allora, essendo possibile la riflessione della luce da parte dell'aria che è contenuta nel fusto, i peli risultano chiari.

b) Follicolo pilifero e radice.

Il *follicolo pilifero* (*folliculum pili*) è costituito da un'invasione cutanea, di forma cilindrica, dove è contenuta la radice, il bulbo e parte di fusto del pelo. I follicoli sono diretti obliquamente nella pelle e si estendono agli strati profondi del corion, oppure fino al sottocutaneo; presentano nel loro fondo un piccolo rigonfiamento ed in alto, in corrispondenza dello sbocco delle glandole sebacee, un restringimento detto *collo del follicolo* (*collum f. p.*) al quale fa seguito una dilatazione imbutoforme che si apre alla superficie cutanea (figg. 1630; 1634; 1635).

Nei follicoli piliferi del cavallo, dell'asino e del cane, al di sopra dell'orificio delle glandole sebacee, trovasi generalmente lo sbocco della glandula sudorifera. Inoltre nei peli lanosi e ricciuti il follicolo non risulta rettilineo, ma in direzione elicoidica o spirale.

Il follicolo pilifero risulta formato da una parte connettiva, o *follicolo connettivo*, che proviene dal derma e da una parte epiteliale che continua l'epidermide e dalla quale hanno origine le varie guaine della radice del pelo. Inoltre nel fondo del follicolo (fun-

dus f. p.) esiste una sporgenza ovale o clavata che si continua nel derma con un peduncolo variamente sviluppato. È questa la *papilla pilifera (papilla pili)* costituita da connettivo e da vasi (fig. 1630).

La parete del follicolo connettivo continua la papilla e si compone di uno *strato esterno* formato da vari piani di fibrille connettive longitudinali, con fibre elastiche e cellule fusate del connettivo, e di una rete capillare con fibre nervose mieliniche e di uno *strato interno* costituito da fibre connettive disposte circolarmente percorse pure da un reticolo capillare. Lo strato interno del follicolo connettivo si estende dalla papilla allo sbocco delle glandule sebacee (fig. 1636).

Lungo la cavità del follicolo connettivo, ed a contatto del suo epitelio, esiste una membrana basale, detta *membrana vitrea*, che nella superficie rivolta verso l'epitelio è fornita di piccole creste circolari, oppure spirali.

L'*epidermide del follicolo o guaina esterna della radice*, continua l'epidermide della superficie cutanea e si estende fino al bulbo del pelo. L'epidermide del follicolo, fino in corrispondenza degli sbocchi delle glandule sebacee, presenta i vari strati dell'epidermide cutanea, ma al di sotto di tali sbocchi si riduce al solo strato germinale di Malpighi. Le cellule più esterne, di tale porzione di epidermide del follicolo, risultano prismatiche e si ingranano colle creste della membrana basale, i piani successivi risultano poligonali ed inoltre appiattiti (fig. 1634).

Nella cavità circoscritta dall'epidermide del follicolo esiste la *radice del pelo (radix pili)*, fornita dalla *guaina interna della radice* che comincia al di sotto del collo del follicolo. La guaina interna della radice del pelo risulta: di uno *strato esterno* o *strato di Henle*, di uno *strato medio* o *strato di Huxley* e di uno *strato interno* o *cuticola* della guaina radicolare.

Lo *strato di Henle* è formato da un unico piano di cellule corneificate, allungate con nucleo rudimentale difficilmente colorabile.

Lo *strato di Huxley* è pure formato da cellule corneificate nelle quali il nucleo è più apparente. Esse contengono granuli di eleidina, e si dispongono in uno a tre piani al di dentro della guaina di Henle (fig. 1634; 1638).

La *cuticola della guaina radicolare* risulta costituita da cellule aventi la forma di quelle della cuticola del fusto. In questi elementi il nucleo è ben apparente ed il loro margine libero volge verso il fondo del follicolo.

La guaina della radice del pelo, in corrispondenza del suo estremo superiore, si dissocia continuamente dai suoi elementi, ma ciò nonostante mantiene la sua lunghezza perchè, come il pelo, si accresce dal di sotto.

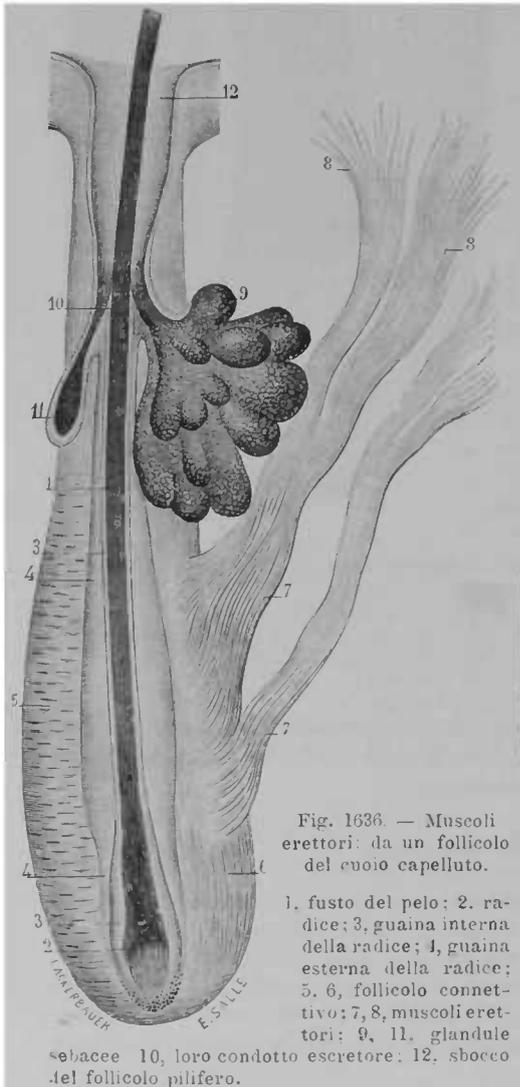


Fig. 1636. — Muscoli erettori: da un follicolo del cuoio capelluto.

1. fusto del pelo: 2. radice; 3. guaina interna della radice; 4. guaina esterna della radice; 5, 6. follicolo connettivo; 7, 8. muscoli erettori; 9, 11. glandule sebacee 10. loro condotto escretore: 12. sbocco del follicolo pilifero.

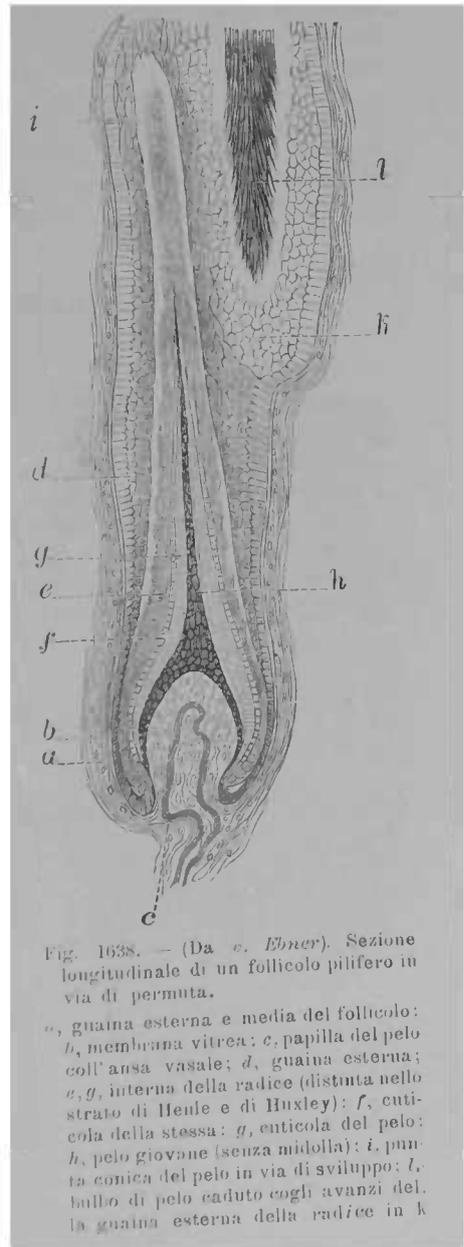
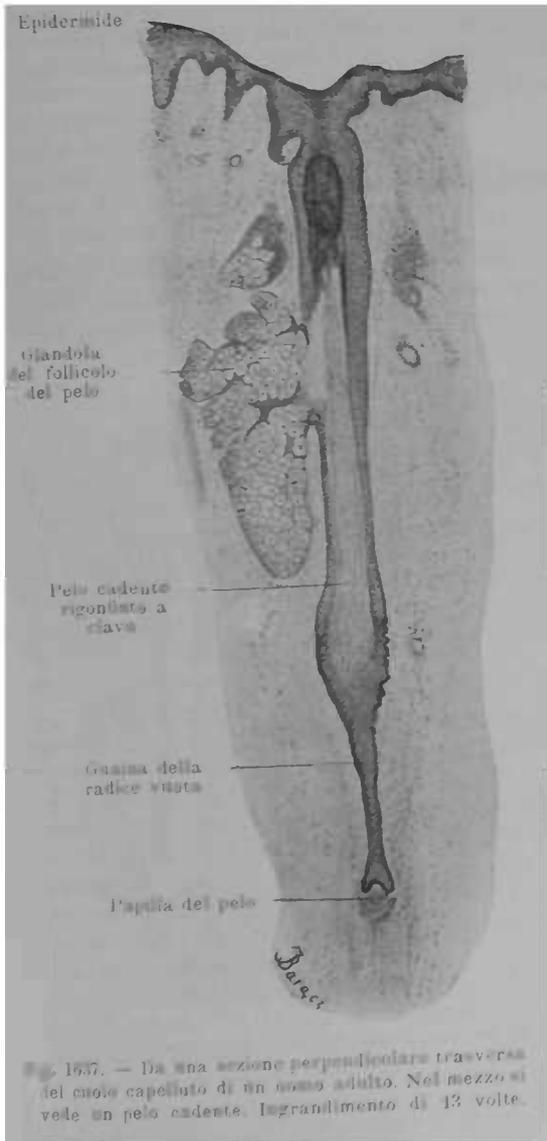
c) Bulbo.

Il bulbo pilifero (*bulbus pili*) è formato da elementi epiteliali costituenti la *matrice del pelo* e della *guaina interna della radice*; ed è infatti dalla proliferazione di tali cellule che è determinato l'accrescimento del pelo e della guaina radicolare interna. La-

matrice del pelo è formata di vari piani di cellule protoplasmatiche, nucleate e prismatiche che ricoprono la papilla ai quali si succedono superficialmente altri piani di cellule poliedriche.

Le cellule del bulbo che corrispondono alla porzione più saliente della papilla, corneificandosi, danno origine alla midolla del fusto e, quelle situate più perifericamente, si trasformano nella corteccia.

A metà circa dell'altezza del bulbo si nota inoltre uno strato di cellule più superficiali dalle quali



origina la cuticola del fusto. Allo stesso livello esistono pure tre strati superficiali di cellule dai quali provengono i tre strati della guaina radicolare interna.

La guaina interna della radice del pelo non presenta alcun rapporto genetico coll'epidermide del follicolo e mentre quest'ultima cresce radialmente, la guaina radicolare cresce, come il pelo, di sotto in sopra.

La corneificazione delle cellule, che compongono le varie parti del pelo, procede dal di sotto in sopra e si svolge in differente modo. Ed infatti nella cuticola e nella corteccia

del pelo la corneificazione non è preceduta dalla comparsa di cheratojalina, mentre nello strato di Henle la cheratojalina si dispone entro le cellule in fibrille longitudinali. Eguale processo si nota nelle cellule midollari.

Il pigmento inoltre è formato nella parte inferiore della radice del pelo. Esso è contenuto in cellule connettive affusolate o stellate, poste radialmente alla papilla, fornite di lunghi processi ramificati i quali penetrano fra le cellule destinate a trasformarsi nei fusi della corteccia. Procedendo verso il fusto questi processi scompaiono ed allora il pigmento esiste entro le fibre delle cellule corticali.

Ai follicoli piliferi sono connessi i *muscoli erettori dei peli* (*musculi erectores pilorum*) costituiti da piccoli fasci di fibrocellule i quali, per mezzo di radici tendinee, si staccano dagli strati più superficiali del corion, per inserirsi sul follicolo del pelo in prossimità delle glandule sebacee. Il muscolo erettore può risultare di un semplice fascio o di due fasci e talvolta può estendersi a vari follicoli.

Rinnovamento o muta dei peli.

La muta dei peli avviene in modo periodico negli equidi e bovini che, in autunno, risultano provvisti di peli più lunghi che poi perdono al principio d'estate. Avvenuto questo rinnovamento dei peli, quelli di sostituzione non cessano di prodursi, come si osserva in tutti gli altri mammiferi domestici, ma in proporzione incomparabilmente minore.

Il pelo destinato a cadere si stacca dalla papilla per la corneificazione delle cellule del bulbo. La papilla si atrofizza ed allora il bulbo pilifero, anziché presentarsi incavato, acquista forma cla-

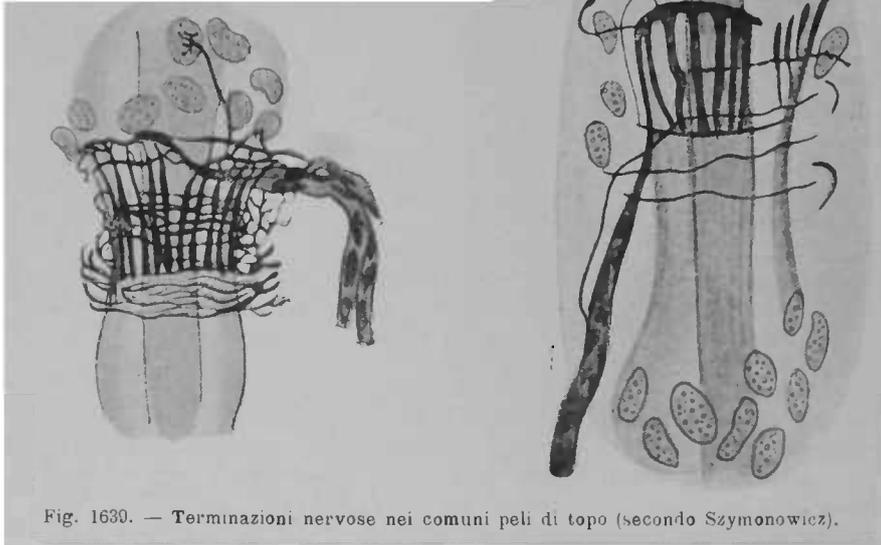


Fig. 1630. — Terminazioni nervose nei comuni peli di topo (secondo Szymonowicz).

vata e si trasforma così in bulbo pieno. Questa porzione clavata è costituita in gran parte dalla sostanza corticale del pelo che si sfibra in guisa di pennello.

Contemporaneamente a questo fatto si ha proliferazione dell'epidermide del follicolo alla quale consegue lo sviluppo del pelo di sostituzione. Questo accrescendosi sospinge il vecchio pelo, finché il pelo di sostituzione prende il posto di quello che cade. L'organo generatore del pelo è dunque situato in corrispondenza dell'epidermide del follicolo (figg. 1637; 1638).

Le opinioni degli osservatori non concordano intorno al modo col quale avviene la muta dei peli. Secondo Kölliker e Frey la massa del pelo si staccerebbe dalla papilla

e da questa avrebbe origine il pelo di sostituzione. Secondo Stieda e Feiertag, la papilla del pelo, destinato a cadere, si atrofizza ed al fondo del follicolo resta un ammasso di cellule che, proliferando nel derma, finiscono coll'avvolgere una nuova papilla.

Unna ed Ebner ritengono pure che i peli di sostituzione abbiano origine da una nuova papilla. Waldeyer ammette che i peli di sostituzione possano provenire dalla vecchia papilla, oppure da una papilla di nuova formazione.

Ricerche personali, eseguite in equidi specialmente durante la muta primaverile dei peli, ci autorizzano a ritenere che la produzione dei peli di sostituzione si effettua generalmente sopra una nuova papilla.

Nervi dei peli. — Attorno al follicolo pilifero connettivo, ed all'altezza dello sbocco delle glandule sebacee, esiste un anello nervoso proveniente da fibre nervose mieliniche.

Queste, pervenute al di sotto dell'imbocco delle glandule sebacee, perdono la guaina midollare e le fibre amieliniche, attraversata la membrana basale del follicolo connettivo, si avvolgono a spira, lungo la superficie interna della membrana basale, costituendo così l'anello nervoso del pelo (fig. 1639).

Dall'anello nervoso si staccano inoltre dei rami che, decorrendo negli strati dell'epidermide del follicolo, discendono e rimontano paralleli lungo un breve tragitto. Queste fibre inoltre si terminano mediante menischi tattili, larghi e depressi disposti parallelamente al fusto del pelo, alla radice ed al bulbo.

Peli tattili.

I peli tattili, detti anche *peli a seno sanguigno*, presentano un sistema vascolare molto complesso. L'arteria afferente non origina solamente i rami della papilla ed il reticolo destinato al follicolo connettivo, ed infatti dopo essere penetrata nella base del follicolo origina dei rami che, decorrendo ai lati della papilla, vanno a formare un sistema cavernoso attorno alla radice del pelo. Questo sistema cavernoso risulta compreso fra la superficie interna del follicolo fibroso e la membrana basale che viene così spostata verso l'epidermide del follicolo.

Si ha quindi, per tale disposizione, una vasta cavità che avvolge come un manicotto la base della papilla e che si termina in alto al di sotto dell'orificio delle glandule sebacee, mediante un cul di sacco arrotondato, nel quale sporge un prolungamento del derma (*corpo conico*) che discendendo si assottiglia e si termina con un rigonfiamento costituente il cercine annulare. In questa cavità penetrano i vasi che non si sono ramificati nella papilla e che provengono dai rami arteriosi che, fino ad una certa altezza, circondano il bulbo. Questi vasi risultano anastomizzati in modo da costituire, attorno al bulbo ed alla radice, un reticolo a larghe maglie. Di mano in mano che i vasi penetrano nello spazio vascolare situato fra il follicolo connettivo e la membrana basale, aumentano di calibro e comunicano frequentemente fra di loro. L'interno dello spazio vascolare è riempito così da un sistema di vasi cavernosi riuniti da tessuto mucoso. L'insieme di questi capillari, così dilatati, costituisce il *seno o lago sanguigno*.

Il corpo conico, la cui esistenza venne precedentemente accennata, procedendo in basso, forma in taluni peli tattili, un rigonfiamento circolare che dicesi *cercine annulare* (fig. 1640).

Questo cercine è situato al di fuori della membrana basale e risulta formato, come il corpo conico, da tessuto fibro-ialino contenente cellule globulose, con protoplasma trasparente e nucleo ben distinto.

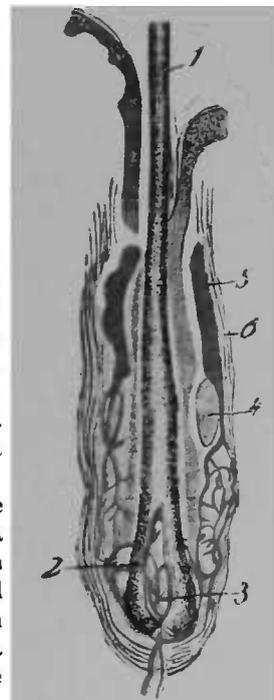


Fig. 1640.
Sezione di un pelo tattile.
1, stelo del pelo; 2, radice; 3, papilla vascolare; 4, cercine annulare della guaina fibrosa esterna; 5, seno vascolare; 6, guaina fibrosa esterna.

Gli organi che determinano l'erezione dei peli tattili sono rappresentati da fascicoli di fibre muscolari striate e di fibrocellule che si staccano dagli strati profondi del derma e si inseriscono direttamente in basso sul contorno del follicolo connettivo.

La contrazione delle fibre, tirando il follicolo connettivo in basso, ne consegue che questo, essendo fissato in alto al derma, mediante il corpo conico, subisce un allungamento ed allora i vasi venosi rimangono compressi, ed essendo le loro pareti più cedevoli di quelle delle arteriole satelliti, impediscono il libero deflusso del sangue che le arterie lasciano ancora passare nel lago sanguigno. Il sangue accumulatosi nell'interno del sacco sanguigno determina così l'erezione del pelo tattile.

Terminazioni nervose nei peli tattili.

Nei peli tattili la distribuzione e la terminazione dei nervi risulta molto complicata.

I rami nervosi, pervenuti al follicolo connettivo, in corrispondenza circa del punto dove la papilla diviene conica, perforano la parete di questo e si dirigono obliquamente lungo l'asse del pelo. Questi ramuscoli nervosi risultano dall'unione di fasci riuniti da epinervio. Pervenuti nel follicolo fibroso i nervi allora si dispongono lungo la parete interna, che limita il seno sanguigno, e quivi sono rappresentati da tre o quattro fascicoli costituiti da 15 a 20 fibre nervose a mielina, e da fibre di Remak munite di guaina connettivale. Dal loro punto di penetrazione i nervi si elevano lungo il sacco erettile, ed avvicinandosi al pelo, raggiungono il cerecine annulare.

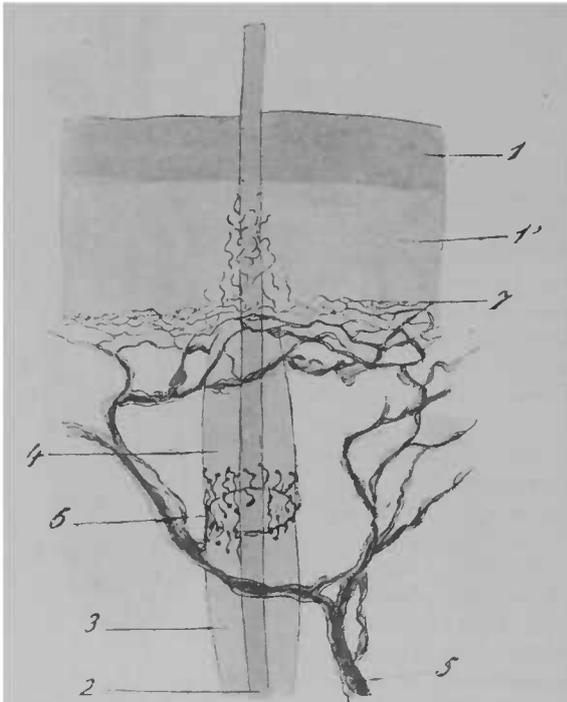


Fig. 1641. — Terminazioni nervose nei peli del muso di un sorcio (secondo Retzius).

1, 1', strati corneo e mucoso dell'epidermide; 2, pelo; 3, 4, guaina del pelo; 5, nervo sensitivo che origina una corona nervosa; 6, attorno al pelo al disotto della glandula sebacea; 7, plesso nervoso superficiale di cui qualche filamento va al corpo mucoso.

Le fibre nervose, pervenute al cerecine annulare, si insinuano fra questo e la membrana basale e quivi si dividono ad Y originando una ricca arborizzazione preterminale. Quest'arborizzazione si estende a tutto il cerecine ed i tubi nervosi decorrono lungo i setti connettivi che separano le cellule protoplasmatiche e globulose che qui esistono. In una sezione perpendicolare all'asse del pelo si vede, attorno alla linea chiara, costituita dalla lamina basale o vitrea, un vero cerchio di fibre midollari sezionate in direzione lievemente obliqua.

Le fibre amieliniche, provenienti dalle fibre nervose midollate, dopo essersi suddivise alla superficie esterna della membrana vitrea, si terminano mediante menischi tattili dei quali ciascuno abbraccia una cellula globulosa del corpo conico e del cerecine annulare.

Questi menischi sono disposti parallelamente alla superficie del pelo formandovi attorno una corona regolare, situata all'esterno dell'epidermide del follicolo, lungo l'estensione occupata dal cerecine annulare e dal corpo conico. Inoltre le fibre amieliniche attraversano la membrana vitrea e penetrano nell'epidermide del follicolo formando quivi, fra le cellule malpighiane, delle arborizzazioni terminali semplici.

Unghie (*ungues*).

Le unghie sono produzioni epidermiche che, nei mammiferi domestici, circondano completamente le falangi distali della mano e del piede. Negli equidi risultano da un complesso di parti avvolgenti la falangetta, le quali nonostante le loro profonde modificazioni, rappresentano sempre le parti costituenti le unghie molto semplificate delle scimmie e dell'uomo.

La *parete* o *muraglia*, la *suola*, il *fettone* e la *benda perioplica* costituiscono, nel loro complesso, l'unghia degli equidi, che più comunemente è indicata col nome di *zoccolo*. La muraglia corrisponde al letto ungueale dell'uomo, la suola all'angolo dell'unghia, la forchetta alla polpa sottungueale e la benda perioplica all'epionichio.

Il corion che continua la cute, in corrispondenza delle parti che formano lo zoccolo, presenta delle profonde modificazioni, ma ciò nonostante possiamo in esso distinguere un *corpo papillare* ed una *tunica propria*. Il corion ungueale si connette inoltre ai tessuti sottostanti mediante tessuto di origine mesodermica, omologo al connettivo sottocutaneo, esso pure in talune parti profondamente modificato. Questo corion ungueale forma l'organo di sostegno e di nutrizione delle parti generatrici del tessuto corneo rappresentate dallo *strato germinativo* di *Malpighi*. Quest'epitelio, omologo a quello della cute, dà origine al tessuto corneo dello zoccolo, di struttura molto complessa e costituito dalle cellule corneificate dello strato lucido.

Il corion ungueale viene pure indicato coi nomi di *tuello*, di *vivo del piede* o meglio con quelli di *cheratogeno*, o di *membrana* o *tessuto cheratogeno*.

Nel dito degli equidi il tessuto cheratogeno, o derma ungueale, a seconda delle parti dello zoccolo alle quali corrisponde, prende differenti denominazioni ossia di: *cercine coronario*, di *tessuto podofiloso*, di *cercine perioplico*, di *tessuto podovilloso*. Più facile a ritenersi, e fors'anche più esatto, sarebbe il distinguere i tessuti cheratogeni del dito in: *cheratogeno della muraglia*, in *cheratogeno della suola* ed in *cheratogeno del fettone*.

1. Cheratogeno della muraglia.

Il cheratogeno della muraglia risulta formato dal *cercine coronario* e dal *tessuto podofiloso*.

a) Il *cercine coronario* (*corona matricis unguiae*) (1) (figg. 1642,¹: 1643,²) è formato da un ingrossamento del corion, a sezione emicilindrica, che circonda la regione coronale del dito. Tale cercine presenta la sua superficie convessa rivolta all'esterno e, volgendo verso i glomi, si assottiglia e si restringe alquanto per allargarsi nuovamente allorquando va a connettersi col cheratogeno che corrisponde ai bulbi del fettone. Quivi, ripiegandosi ad angolo, diminuisce d'estensione e per piccolo tratto volge verso il centro del piede, formando l'organo di sostegno dell'epitelio dal quale originano gli angoli d'inflessione e le barre dello zoccolo. Il cercine coronario può paragonarsi, per la sua forma, ad una cornice arrotondata

(1) Cercine principale, cutidura, matrice dell'unghia.

che circoscrive dall'alto in basso e dall'innanzi all'indietro l'articolazione seconda interfalangea. Esso superiormente si connette al cheratogeno del periople, dal quale risulta come limitato da un solco (*solco perioplico*) che riceve il margine superiore della muraglia. Inferiormente si connette col tessuto podofiloso e posteriormente col cheratogeno del fettone e della suola. Inoltre è ricoperto dal solco coronario della muraglia. A sua volta, mediante l'intermezzo di connettivo lasso, omologo al sottocutaneo, copre il tendine estensore anteriore o comune delle falangi, i legamenti funicolari

della seconda articolazione interfalangea, piccola porzione di capsula della stessa articolazione e parte di fibro-cartilagini alari.

Il cercine coronario risulta formato dal corpo papillare, situato superficialmente, il quale deve considerarsi come organo a proprietà cheratogenetica, nel senso di provvedere alla nutrizione delle cellule sovrastranti dello strato germinativo di Malpighi, e dalla tunica propria.

Il *corpo papillare* del cercine coronario viene diviso in una *zona superiore*, in una *mediana* ed in una *inferiore*, ma tale divisione risulta molto sistematica non esistendo, come vedremo, caratteri differenziali ben netti altro che nella zona superiore.

Il corpo papillare risulta di numerosissimi villi (*villi coronari*) il cui epitelio serve di matrice ai tubi cornei della muraglia; di spazi interposti ai villi (*spazi intervillosi*) sui quali elevasi l'epitelio generatore della sostanza tubolare ed inoltre risulta formato *dalla matrice del tessuto cheratofiloso*. Osservando il corpo papillare del cercine coronario di soggetti a zoccolo pigmentato, previa esportazione della muraglia, questo presenta una colorazione rosea ten-

dente al grigio, è invece di un rosso variamente intenso negli individui a zoccolo non pigmentato.

I *villi coronari* sono omologhi delle papille dermiche che rappresentano ingigantite. Originatisi dalla superficie del cheratogeno, volgono esternamente costituendo una piccola curva a convessità esterna, quindi presentando un'inclinazione eguale a quella che la muraglia presenta nelle sue diverse regioni, si dirigono in basso avvolti da tubi cornei, entro i quali si terminano mediante una estremità acuminata ed esilissima (fig. 1642,²).

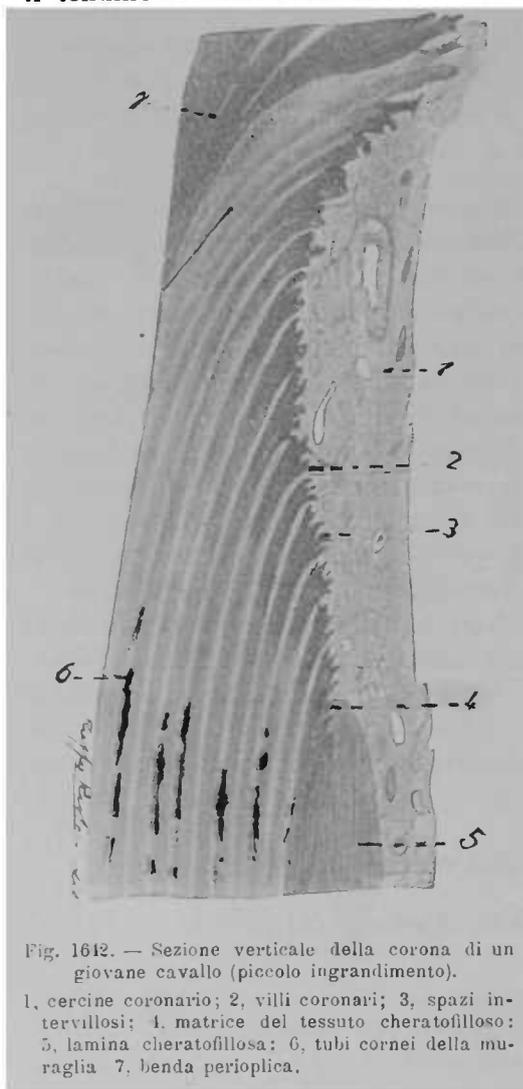


Fig. 1642. — Sezione verticale della corona di un giovane cavallo (piccolo ingrandimento).

1, cercine coronario; 2, villi coronari; 3, spazi intervillosi; 4, matrice del tessuto cheratofiloso; 5, lamina cheratofilosa; 6, tubi cornei della muraglia; 7, benda perioplica.

La convessità che descrivono i villi coronari, allorchè penetrano nella porzione imbutiforme del tubo corneo corrispondente, diminuisce procedendo dalla zona superiore a quella inferiore.

Un'idea generale della disposizione che presentano i villi coronari, si ottiene staccando lo zoccolo dal tuello e ponendo la preparazione nell'acqua, dove si vedono i villi agitarsi come i peli di un piccolo e sottile pennello.

Il volume dei villi coronari presenta delle differenze considerevoli. In genere sono più corti e più sottili quelli della zona superiore di quelli della zona mediana ed inferiore, ma però il loro diametro può variare anche in quelli della medesima zona.

La loro lunghezza oscilla da mm. 1 a 3 per quelli della zona superiore

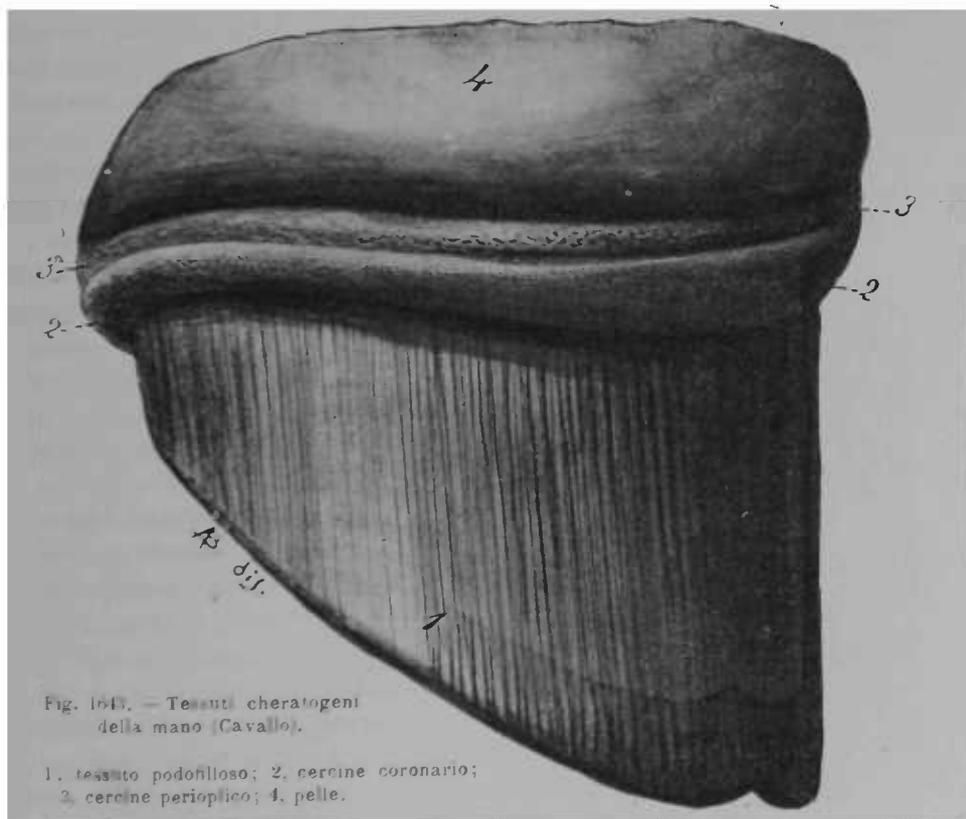


Fig. 1643. — Tessuti cheratogeni della mano (Cavallo).

1. tessuto podofilloso; 2. cerchione coronario;
3. cerchione perioplico; 4. pelle.

e da mm. 5 a 6 per quella media ed inferiore. Il loro diametro, alla base, oscilla da mm. 0,07 a mm. 0,15.

Se vengono eseguite delle sezioni verticali sui villi coronari, può mettersi in evidenza che, incominciando dalla loro base, sono percorsi per circa un quarto della lunghezza, da tanti rilievi paralleli che gradatamente si appianano fino a scomparire.

Queste specie di lunghe papille sono inoltre separate da spazi (*spazi interpapillari*), risultano più manifeste negli adulti ed il loro numero varia da 8 a 18 (fig. 1658).

A queste papille ed agli spazi interpapillari corrispondono depressioni e rilievi longitudinali appartenenti alla porzione superiore od imbutiforme

del corrispondente tubo corneo, stabilendosi così un vero ingranaggio che rende molto valida l'unione della muraglia al cercine coronario. Inoltre tale conformazione dei villi aumenta la superficie epiteliale dalla quale, come vedremo, ha origine il sistema dei tubi della muraglia.

L'estremità, od apice dei villi coronari, si infossa nella sostanza intratubulare o midollare dei tubi cornei della muraglia, rimanendo avvolta da questi elementi. Tale estremità risulta rettilinea, oppure lievemente flessuosa ed acuminata.

I villi coronari risultano di connettivo fibrillare con cellule fisse, fusi-formi o stellate e con qualche leucocita infiltrato. Negli zoccoli pigmentati le cellule connettive risultano talvolta notevolmente pigmentate e possono seguirsi fino nello strato germinativo di Malpighi.

Le cellule pigmentate hanno forma stellata e sono fornite di lunghi processi i quali sembrano fra di loro anastomizzati. Il pigmento, sotto forma di granuli, le riempie quasi completamente di modo che il nucleo non si mostra in modo ben distinto.

Gli *spazi intervillosi* (fig. 1642,³) corrispondono a quelle porzioni di corpo papillare interposte alle basi dei villi coronari. Nella zona media ed inferiore del cercine risultano ben sviluppati ed alla loro superficie si elevano da due a cinque papille identiche a quelle del corion cutaneo. Queste vengono pure distinte in vascolari ed in nervose a seconda che prevalgono i vasi od i nervi.

Gli spazi intervillosi e le relative papille continuano la tunica propria del cercine coronario e risultano formati da fascicoli connettivi disposti a rete, da fibre elastiche e da un maggior numero di cellule connettive e di leucociti. Negli spazi intervillosi possono abbondare le cellule connettive pigmentate.

La *matrice del tessuto cheratofiloso* (figg. 1642,¹; 1644,²) corrisponde a quella porzione di corpo papillare del cercine coronario che si connette coll'origine, od estremo superiore, delle lamine cheratofilose della muraglia. Essa appare sotto forma di tante piccole pieghe, situate al di sopra e fra le estremità delle lamine podofilose, dalle quali si eleva un corpo papillare costituente come una superficie ondulata che corrisponde ad

una eguale disposizione dell'estremo superiore della lamina cheratofilosa. Talvolta in tale matrice del tessuto cheratofiloso si notano piccoli villi discendenti lungo il corpo delle lamine cheratofilose. La matrice del tessuto cheratofiloso ha eguale struttura degli spazi intervillosi.

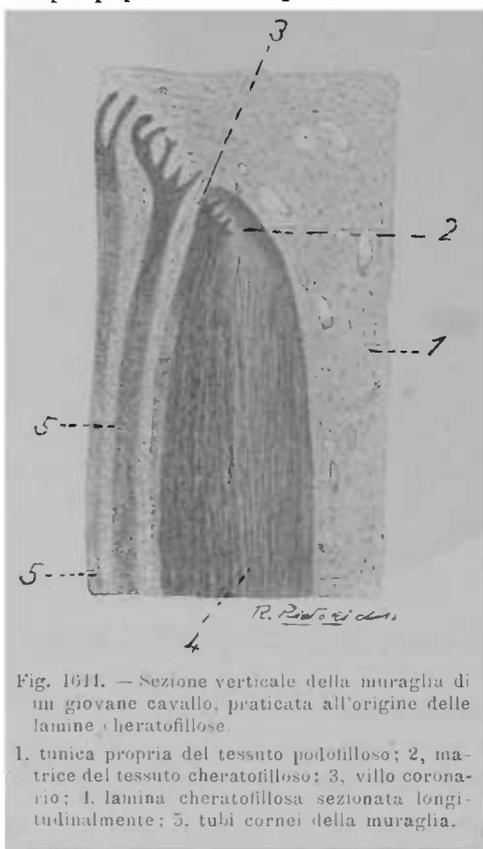


Fig. 1641. — Sezione verticale della muraglia di un giovane cavallo, praticata all'origine delle lamine cheratofilose.

1. tunica propria del tessuto podofiloso; 2. matrice del tessuto cheratofiloso; 3. villo coronario; 4. lamina cheratofilosa sezionata longitudinalmente; 5. tubi cornei della muraglia.

La *tunica propria del cercine coronario* continua il corpo papillare del quale costituisce come la membrana di sostegno.

Presenta la struttura della tunica propria della pelle, ma presenta una grossezza maggiore. È la sede di molteplici vasi e di nervi ed è priva di glandule. Mediante l'intermezzo di connettivo, a tessitura più lassa, si connette al tessuto sottocutaneo, ed in tal modo è pure connessa alle parti profonde.

b) Tessuto podofiloso.

Il *tessuto podofiloso* (figg. 1643,¹; 1649,⁷) (*talus matricis unguiae*) (1) degli equidi corrisponde alla superficie preplantare o dorsale della terza falange ed alla porzione di cheratogeno che corrisponde alle barre ed è pure formato da una *tunica propria* e da un *corpo papillare* enormemente sviluppato. Questo risulta di tante lamine discendenti, che staccandosi dal cercine coronario e decorrendo parallele fra di loro come le pagine di un libro chiuso, vanno ad occupare gli spazi limitati dalle lamine cheratofillose dello zoccolo, costituendo così un ingranaggio particolare che prende il nome di *podocherafiloso* (fig. 1645).

Le *lamine podofillose* hanno forma rettangolare, notevolmente allungata, sono alte da 2 a 4 mill. e larghe alla base da mm. 0,15 a 0,30. Secondo Bouley sarebbero in numero di 550 a 600.

Le lamine podofillose considerate nel loro assieme, presentano, a seconda delle varie regioni alle quali corrispondono, alcune differenze. Sono infatti un poco più grosse e lunghe in punta ed alle mammelle, di quanto lo siano ai quarti. Sono ancora un poco più corte ai talloni ed in corrispondenza delle barre.

Superiormente, ogni lamina podofillosa è più sottile, il suo connettivo si continua con quello del cercine coronario e distalmente esso termina mediante alcuni villi. Sono questi i *villi podofillosi*, o le *villo-papille terminate podofillose* in numero da 3 a 18, dal cui strato germinale di Malpighi, origina la *linea bianca* (fig. 1646,^{1,2}).

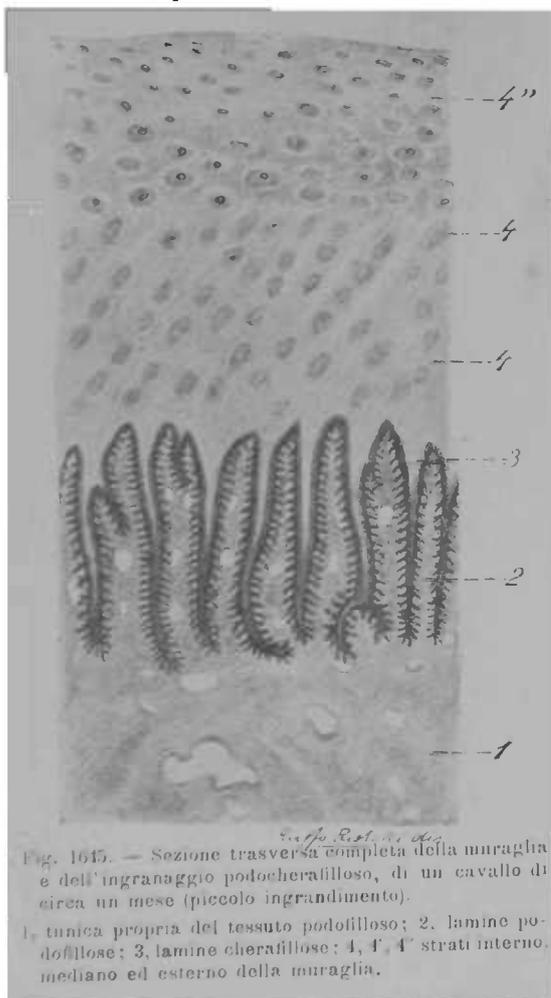


Fig. 1645. — Sezione trasversa completa della muraglia e dell'ingranaggio podocherafiloso, di un cavallo di circa un mese (piccolo ingrandimento).

1, tunica propria del tessuto podofiloso; 2, lamine podofillose; 3, lamine cheratofillose; 4, 4', 4'' strati interno, mediano ed esterno della muraglia.

(1) Podofilla, tessuto lamellare, carne scanalata, tessuto fogliettato.

Considerando una lamina podofillosa a sè, vediamo che il distacco di tali villi podofillosi terminali non avviene sul medesimo piano orizzontale, ma procede dall'esterno all'interno e dall'alto in basso, perciò la lamina podofillosa gradatamente diminuisce in altezza fino a scomparire. È importante conoscere questa porzione *ristretta* o *deccrescente* di lamina podofillosa per le differenze morfologiche e per le proprietà che quivi presenta l'epitelio di rivestimento.

I villi podofillosi si comportano come quelli coronari, ma risultano più corti.

Qualora una lamina podofillosa venga studiata istologicamente, essa risulta a superficie non uniforme, ed infatti questa è percorsa esternamente da tante altre lamelline parallele e discendenti che prossimalmente e distal-

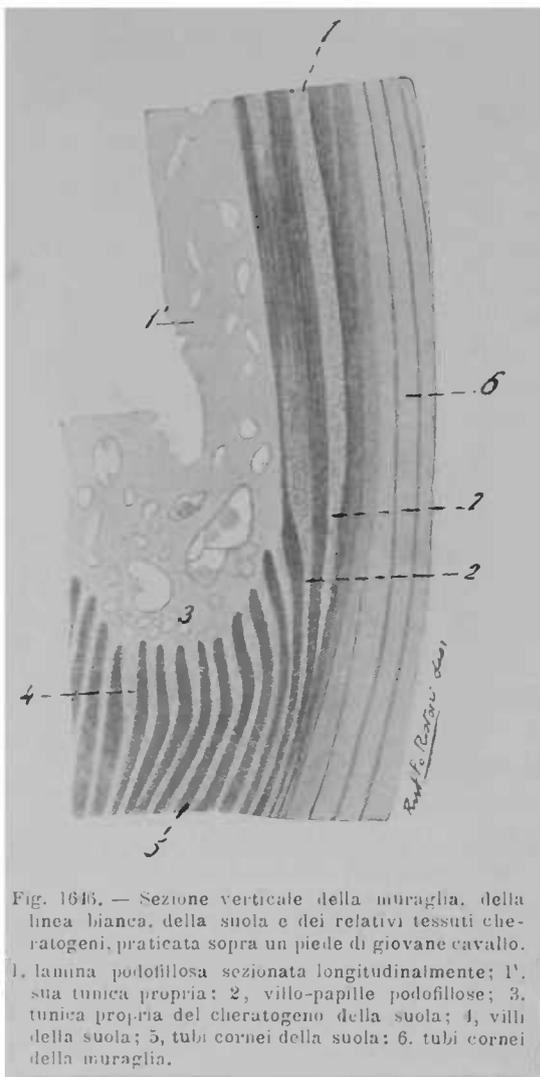


Fig. 1645. — Sezione verticale della muraglia, della linea bianca, della suola e dei relativi tessuti cheratogeni, praticata sopra un piede di giovane cavallo. 1. lamina podofillosa sezionata longitudinalmente; 1'. sua tunica propria; 2. villo-papille podofillose; 3. tunica propria del cheratogeno della suola; 4. villi della suola; 5. tubi cornei della suola; 6. tubi cornei della muraglia.

mente si rendono meno elevate. Esse risultano separate da tanti spazi longitudinali nei quali penetrano le lamelline cornee secondarie delle lamine cheratofillose. In complesso una lamellina podofillosa ripete in miniatura la disposizione che presenta nel suo assieme il tessuto podofiloso. Queste *lamelline secondarie* risultano evidentissime in una sezione trasversa di tessuto podofiloso, ed allora appaiono come le barbule di una penna disposte in modo simmetrico attorno ad un rachide mediano rappresentato dagli strati profondi della lamina podofillosa.

Le lamelline secondarie podofillose sono in numero di 100 a 135 per ogni lamina podofillosa ed in individui adulti non è raro riscontrare lamelle secondarie percorse pure longitudinalmente da altre 10 a 12 lamelline.

Nelle sezioni trasverse di una lamina podofillosa risultano più sviluppate le lamelline secondarie poste sui lati di quelle poste all'inanzi e posteriormente. Esse inoltre si presentano inclinate verso l'orlo anteriore della lamina stessa.

Le lamine podofillose sono formate da fascicoli di connettivo fibrillare che, negli adulti, hanno direzione prevalentemente longitudinale. Altri fascicoli si staccano dalla tunica propria ed incrociano la direzione dei primi. Nelle lamelle secondarie le fibrille

connettivali si intrecciano disponendosi come a fine reticolo. Sono numerose le cellule fisse del connettivo che risultano fusiformi o stellate.

La *tunica propria* del tessuto podofiloso (1) è costituita da una membrana formata dall'intreccio di fasci di connettivo fibroso e da rari elementi elastici, con cellule fisse e leucociti. Ha lo spessore di 2 a 3 millimetri e mediante connettivo, omologo al sottocutaneo, aderisce al periostio della superficie dorsale della terza falange ed alle fibro-cartilagini alari. Posteriormente si continua coi bulbi del cuscinetto plantare. È attraversata da molteplici vasi e da nervi (fig. 1645,¹).

2. Cheratogeno del fettone.

Il tessuto cheratogeno del fettone viene distinto in: *cercine perioplico* ed in *cheratogeno del fettone propriamente detto* o *tessuto podovilloso del fettone*.

a) *Cercine perioplico (margo matricis unguiae)*. — Il cercine perioplico risulta formato da una membrana semicilindrica, frapposta alla cute ed al cercine coronario, dal quale è separato dal *solco perioplico*, destinato a ricevere l'orlo superiore della muraglia.

Questa membrana, bastantemente sviluppata in punta ed alle mammelle, diminuisce in larghezza ai quarti. In corrispondenza dei talloni aumenta in larghezza e grossezza e, volgendo posteriormente, si continua nel cheratogeno del fettone propriamente detto rimanendo da questo distinto da un piccolo solco che circonda la sommità del *fissa-fettone* (figg. 1643,²: 1647,³).

Il cercine perioplico, a differenza di quello coronario, forma perciò un anello completo che continua in tutta la sua estensione l'estremo distale del corion cutaneo della regione falangea.

Il cercine perioplico prossimalmente è in rapporto di continuità colla pelle, in basso col cercine coronario e coll'orlo superiore della muraglia, posteriormente si continua nel cheratogeno del fettone propriamente detto. È coperto dalla benda perioplica e, colla sua superficie profonda, copre il

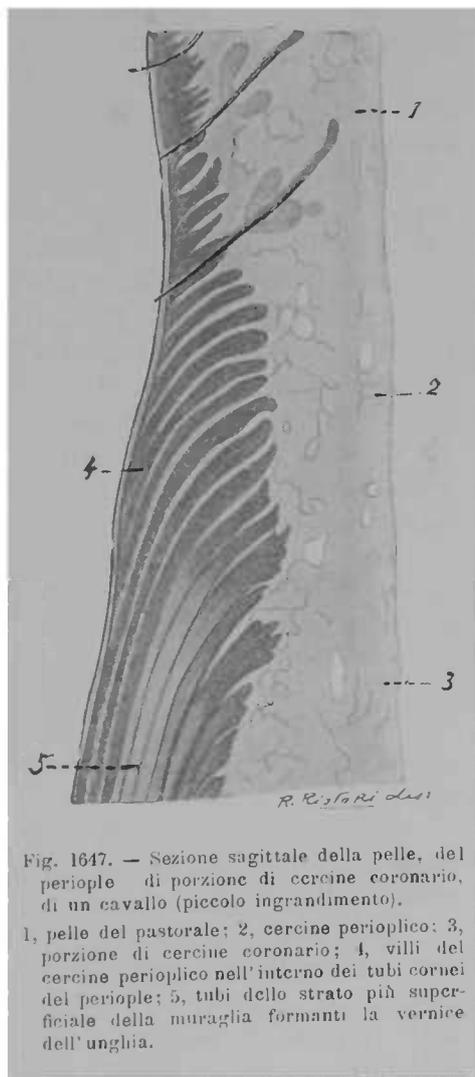


Fig. 1647. — Sezione sagittale della pelle, del perioplo di porzione di cercine coronario, di un cavallo (piccolo ingrandimento).

1, pelle del pastorale; 2, cercine perioplico; 3, porzione di cercine coronario; 4, villi del cercine perioplico nell'interno dei tubi cornei del perioplo; 5, tubi dello strato più superficiale della muraglia formanti la vernice dell'unglia.

(1) *Reticulum processigerum* (di Bracy Clark).

tendine estensore anteriore delle falangi, i legamenti funicolari della 2.^a articolazione interfalangea, le cartilagini alari ed i glomi.

Il cercine perioplico risulta, come quello coronario, di un *corpo papillare* e di una *tunica propria*.

Il corpo papillare è formato dai *villi perioplici* e dagli *spazi intervillosi*. I villi perioplici rappresentano ingigantite le papille del corion cutaneo ed infatti, se prendiamo in esame una sezione di pelle del pastorale, vediamo che questa, oltre risultare aumentata in grossezza, presenta uno sviluppo marcatissimo delle papille (fig. 1647,^{1,4}).

Nel cercine perioplico si distingue: una *zona superiore*, dove i villi sono molto corti, ed una *zona inferiore*, meno estesa della precedente, dove esistono villi molto più sviluppati.

I villi perioplici, staccandosi dalla tunica propria, penetrano nei tubi cornei della benda perioplica, e non formano una curvatura regolare, ma una specie di spezzatura rivolta all'esterno. Nella zona superiore presentano, in tutte le parti del cercine, una lunghezza pressochè eguale; in quella inferiore aumentano di lunghezza; procedendo verso le parti posteriori ed ai talloni incominciano a presentare decorso flessuoso ed a diventare sviluppatissimi, segnando con tale carattere il passaggio fra i villi del cercine perioplico e quelli del fettone.

I villi perioplici presentano sempre un estremo terminale acuminato ed esilissimo e risultano provvisti, come quelli coronari, di lunghe papille secondarie e parallele.

La *tunica propria* del cercine perioplico, continuazione diretta della tunica propria del corion cutaneo, aumenta di grossezza col procedere verso le parti posteriori del dito, dove subendo particolari modificazioni, costituisce come vedremo più innanzi, quella parte che indicasi col nome di *cuscinetto plantare*.

Nella tunica propria del cercine perioplico talvolta si notano acini di glandule sebacee della cute del pastorale e sovente follicoli piliferi atrofici, oppure ben sviluppati.

Il cercine perioplico ha eguale struttura di quello coronario, ma in taluni soggetti a zoccoli pigmentati, la quantità di pigmento delle cellule connettive risulta minore.

b) Cheratogeno del fettone propriamente detto (furca matricis ungulae) (figg. 1648; 1649,²). — Col nome di tessuto podovilloso o di tessuto vellutato si indicano, dai vari autori, le membrane cheratogene dal cui epitelio sono prodotte la suola ed il fettone. Sebbene tali membrane posseggano entrambe superficie villosa, esse presentano alcuni caratteri i quali sono sufficienti per poterle differenziare una dall'altra. Per tale ragione è più esatto indicare col nome di *cheratogeno del fettone propriamente detto*, la membrana tegumentaria appartenente al fettone corneo, conservando i nomi di tessuto podovilloso o di tessuto vellutato al cheratogeno della suola.

Lo sviluppo notevolissimo che acquistano i villi perioplici nel ripiegarsi sopra i bulbi del cuscinetto plantare, segnano posteriormente il limite del cercine perioplico. La superficie del cheratogeno del fettone ripete esattamente, per la sua forma, quella esterna del fettone di corno. Anche qui

abbiamo un sistema dei villi (*villi del fettone*) separati da spazi intervillosi i quali costituiscono il corpo papillare di tale regione.

Questi hanno decorso flessuoso e risultano pure muniti, alla loro base, di papille secondarie longitudinali. Sui rami del fettone risultano più lunghi e più grossi di quanto lo siano in punta e nella infossatura occupata dal fissa-fettone. In quanto alla loro struttura istologica, questa non differisce da quella dei villi perioplici.

Lo strato papillare del cheratogeno del fettone propriamente detto si continua colla *tunica propria* che, in tale regione, risulta enormemente sviluppata in modo da costituire un organo indicato col nome di *cuscinetto plantare*.

Il *cuscinetto plantare* (*torus digitalis*) degli equidi è rappresentato da una massa notevole di tessuto fibro-elastico che occupa lo spazio compreso fra le apofisi retrorsali della falangetta, la superficie mediale delle fibro-cartilagini alari e la superficie posteriore del tendine flessore profondo delle falangi.

Il cuscinetto plantare ha la forma di una piramide depressa sagittalmente, inclinata dall'alto al basso e colla base rivolta all'indietro. Presenta perciò una superficie superiore, ed una inferiore, due superfici laterali, un apice ed una base.

a) La *superficie superiore* del cuscinetto plantare incomincia circa all'altezza della cresta semilunare della terza falange e, procedendo all'indietro, si connette alla guaina di rinforzo del tendine flessore profondo delle falangi. Questa superficie risulta lievemente concava, nel senso antero-posteriore, ed all'indietro è fornita di due rilievi, situati uno per lato, i quali si continuano coi bulbi del cuscinetto plantare che appartengono alla base.

La superficie superiore è come avvolta da una fascia propria che può considerarsi come analoga del tessuto sottocutaneo, la quale aderisce assai intimamente alla guaina del tendine flessore profondo delle falangi.

b) La *superficie inferiore* ripete la forma della superficie interna del fettone di corno. Anteriormente è costituita da un rilievo in forma di cuneo a superficie convessa, costituente il *corpo del cuscinetto plantare*. Questo rilievo occupa circa un terzo della superficie inferiore del cuscinetto, quindi procedendo all'indietro viene diviso, mediante un'incavatura mediana antero-posteriore (*lacuna del cuscinetto plantare*), in due rami (*rami del cuscinetto plantare*) che volgendo all'indietro divergono a V per terminarsi con due rigonfiamenti a superficie convessa costituenti i *bulbi del cuscinetto*

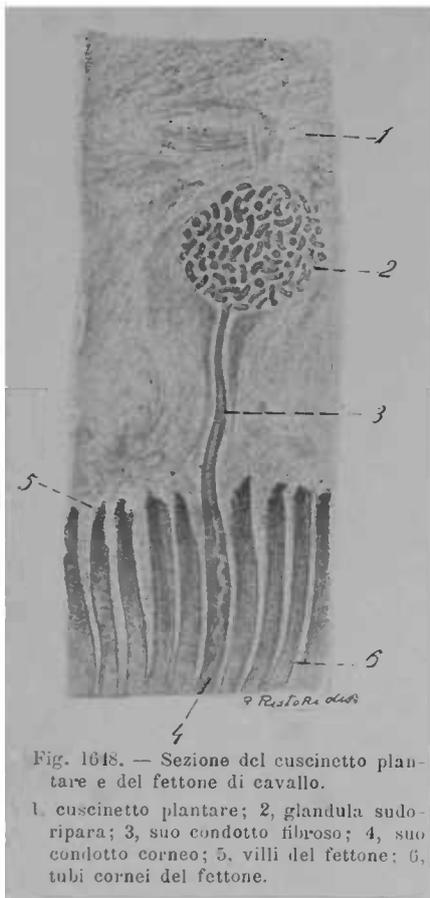


Fig. 1618. — Sezione del cuscinetto plantare e del fettone di cavallo.

1, cuscinetto plantare; 2, glandula sudoripara; 3, suo condotto fibroso; 4, suo condotto corneo; 5, villi del fettone; 6, tubi cornei del fettone.

plantare. I bulbi risultano connessi fra di loro e circoscrivono posteriormente la lacuna predetta.

c) Le *superfici laterali* risultano strette ed oblunghe e volgono verso il centro della superficie palinare o plantare. Aderiscono alla superficie mediale delle apofisi retrorsali e delle fibro-cartilagini alari, ed all'innanzi si connettono colla tunica propria del cheratogeno della suola.

d) La *punta del cuscinetto plantare* provienè dalla riunione delle superfici prese precedentemente in esame, risulta smussa e corrisponde alle espansioni del tendine flessore profondo, nonchè alla tunica propria del cheratogeno della suola colla quale si connette.

e) La *base* del cuscinetto plantare è costituita da due rilievi rotondeggianti, continuazione dei bulbi dei cuscinetti. Questi costituiscono come la base dei glomi e, lungo la linea mediana, circoscrivono posteriormente la lacuna del cuscinetto. La base del cuscinetto plantare si connette colla tunica propria del cercine coronario, del cercine perioplico e lateralmente con quella del tessuto podofiloso.

Struttura del cuscinetto plantare.

Nel cuscinetto plantare degli equidi, ed in genere in quello degli altri mammiferi domestici, si riscontrano tutti i caratteri della tunica propria del corion cutaneo. La differenza consiste che nel cuscinetto plantare ogni individualità istologica concorre alla formazione di parti enormemente sviluppate.

Il cuscinetto plantare risulta formato da tessuto connettivo fasciforme, mescolato a tessuto elastico ed a tessuto adiposo.

Le fibre connettive, mescolate a corpuscoli connettivi forniti di esili processi, danno luogo alla formazione di grossi fasci, separati da spazi interfascicolari dove esiste connettivo a struttura più lassa. Mescolati a questi fasci, che hanno taluni direzione orizzontale, altri obliqua, altri trasversa, si trovano numerose fibre elastiche, che nelle sezioni presentano generalmente un'elegante disposizione, formando una trama a maglie regolari. Come nel derma cutaneo nel cuscinetto plantare esiste pure del tessuto connettivo lasso nelle cui areole si trovano cellule adipose e goccioline di grasso.

Inoltre, frequentemente nei cuscinetti plantari di individui vecchi od adulti, si nota la frequenza di tessuto cartilagineo, sotto forma di fibro-cartilagine, dovuto a metaplasia degli elementi connettivali.

Nel cuscinetto plantare degli equidi esistono *glandule sudoripare e terminazioni nervose corpuscolari* delle quali verrà detto più oltre. (v. *Vasi e nervi dei tessuti cheratogeni e produzioni glandulari dell'epidermide*).

3. Cheratogeno della suola.

Il tessuto cheratogeno della suola (fig. 1649,^{1,5}) (*latus volare matricis ungulae*) (1), è quella porzione di apparecchio tegumentario circoscritta dalle villo-papille terminali podofilose e dal cheratogeno della punta e dei gambi del fettone. Lo strato papillare del cheratogeno della suola presenta esso pure forma villosa, ma i villi che lo formano non sono flessuosi come quelli del fettone. Negli zoccoli ben conformati, allorchè penetrano nei tubi cornei della

(1) Tessuto podovilloso, tessuto vellutato.

suola, presentano una lievissima direzione divergente dal centro alla periferia della suola stessa. Generalmente, negli individui adulti, i villi della suola risultano ben sviluppati, potendo raggiungere la lunghezza di 4 a 6 mill.: ve ne sono però anche dei piccolissimi.

In corrispondenza dell'orlo periplantare nella suola essi si connettono colle villo-papille terminali podofillose, dalle quali si differenziano in modo distinto per le differenti produzioni cornee, a cui l'epitelio di quest'ultime dà origine. Gli spazi intervillosi, che sono interposti ai villi della suola, sono provvisti di papille analoghe a quelle del corion cutaneo.

La *tunica propria* del cheratogeno della suola è sottile, densa e resistente ed aderisce solidamente all'aponeurosi plantare.

La struttura dei villi della suola è eguale a quella dei villi del fettone e del cercine coronario.

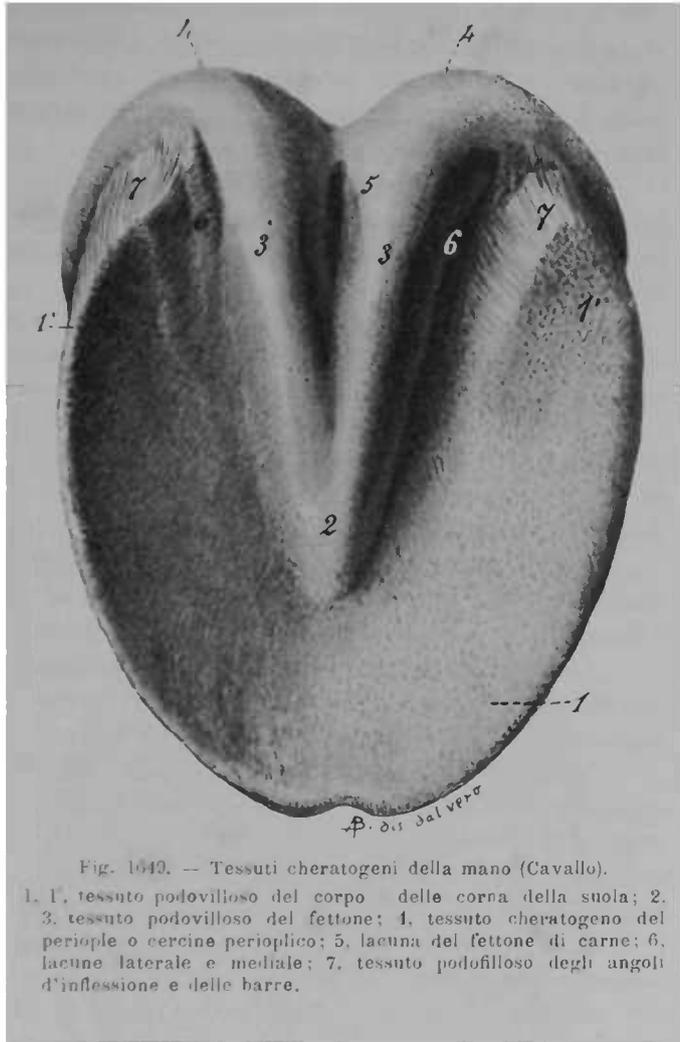


Fig. 1040. — Tessuti cheratogeni della mano (Cavallo).

1. 1. tessuto podovilloso del corpo delle corna della suola; 2.
3. tessuto podovilloso del fettone; 4. tessuto cheratogeno del periole o cercine periole; 5. lacuna del fettone di carne; 6.
- lacune laterale e mediale; 7. tessuto podofiloso degli angoli d'inflessione e delle barre.

Vasi e nervi dei tessuti cheratogeni.

Al cercine periole e al cercine coronario vanno i rami che provengono dalle arterie *perpendicolari* e *circonflesse* del cercine coronario. Questi rami formano, negli strati superficiali ed in quelli profondi, una ricca rete che comunica ampiamente colla rete arteriosa cutanea e con quella del tessuto podofiloso e del cheratogeno del fettone.

Nei villi di questi cercini esiste un'arteriola afferente che si risolve in una o due anse capillari dalle quali origina una venula efferente. Inoltre negli spazi intervillosi alcune papille risultano ben vascolarizzate come nel corion cutaneo, altre lo sono meno.

Nel cercine coronario ed in quello periole esistono numerose vene. Alcune provengono da una rete esistente nella *tunica propria* di quelle parti

altre, costituenti il *plesso venoso coronario*, continuano le vene delle reti venose del tessuto podofilloso, della suola e del fettone.

Il tessuto podofilloso risulta notevolmente vascolarizzato. Le arterie che vi si distribuiscono provengono: dalla *preplantare*, dalla *circonflessa periplantare* e dai *rami preplantari* che provengono dall'arcata semilunare delle digitali e che attraversano gli orifizi esistenti nella superficie preplantare della terza falange.

Queste arterie originano una rete arteriosa che percorre la tunica propria del tessuto podofilloso e dalla quale si staccano rami che percorrono le lamine della podofilla. Da tali rami emergono ramuscoli che vanno alle lamelle secondarie.

Il sistema venoso del tessuto podofilloso è molto sviluppato, ed infatti, dai capillari originano molteplici venule le quali formano una ricca rete situata circa nello strato medio della tunica propria.

Al cheratogeno del fettone vanno i rami che provengono dall'*arteria del cuscinetto plantare* e dall'*arteria preplantare (ramo retrogrado dei bulbi del fettone)*; ed al cheratogeno della suola i rami che originano dall'*arteria circonflessa periplantare*.

Questi rami originano una reticella destinata al corpo papillare, dalla quale emanano arteriole che vanno ai villi ed alle papille degli spazi intervillosi, dove si comportano come in tali parti del cercone coronario.

Le vene del fettone e della suola si raccolgono in due reti superficiali che continuano la rete podofillosa ed in gran parte si scaricano nel plesso cartilagineo.

I *linfatici* del tessuto cheratogeno, che, secondo Mobilio, originano con capillari linfatici nei villi e nelle papille e nelle lamelle secondarie delle lamine podofillose, si distinguono in superficiali ed in profondi. Quest'ultimi seguono le reti venose indicate, risultano molto numerosi e si aprono nei linfatici superficiali del pastorale (v. ANGIOLOGIA).

I nervi dei cercini, del fettone e della suola, dopo aver dato luogo, secondo le ricerche di Mobilio, prima ad un *plesso dello strato profondo del corion*, poi ad un *plesso sottopapillare*, si spingono nelle papille e nei villi. Quivi si diramano e finiscono poi col costituire un *plesso sottoepiteliale*, alcuni filamenti del quale terminano presso le cellule basilari dello strato germinale di Malpighi, altri, in scarso numero, si spingono tra le cellule di detto strato, dove formano un lasso *plesso intraepiteliale*.

Nel tessuto podofilloso i nervi costituiscono parecchi plessi e cioè: uno detto *plesso profondo del corion*, uno *sottolaminare*, un altro detto *plesso dello strato centrale della lamina podofillosa* ed un altro *sottolamellare*. I rami partenti da quest'ultimo, con scarsa mielina o ridotte al solo cilindrase, si spingono nelle lamelle e nelle lamelline, e vanno a formare un *plesso sottoepiteliale*. Le diramazioni ultime di questo, prive di invoglio, finiscono presso le cellule basilari con estremità sottili o con un piccolo rigonfiamento, e qualcuna, molto esile, penetra tra l'epitelio, di modo che anche quivi si forma un *plesso infraepiteliale*.

Nel cuscinetto plantare esistono inoltre corpuscoli di Pacini. Questi sono generalmente situati verso i bulbi, alla profondità di 2 a 5 millimetri;

si incontrano solitari oppure riuniti in gruppi di 3 a 5, alcuni sono di grandezza microscopica, altri si scorgono ad occhio nudo, potendo raggiungere la lunghezza di un millimetro.

Non sono molto numerosi e si trovano pure, per piccolo tratto, in basso nella pelle della superficie posteriore del pastorale.

Il Mobilio ha descritto delle varietà di corpuscoli del Pacini che ricordano quelli di Key e Retzius e quelli di Herbst. Ha trovato ancora, nei bulbi del cuscinetto, qualche corpuscolo di Golgi-Mazzoni.

Nelle ghiandole del cuscinetto plantare, sempre secondo Mobilio, i nervi formano nella capsula connettiva un primo plesso, a fibre mieliniche, dal quale partono rami che vanno a costituire un plesso molto fine, detto *peritubulare*, con fibre senza alcun invoglio. Da tale plesso si staccano fibre che, attraversata la parete del tubo ghiandolare, vanno a formare un *plesso sottoepiteliale*, da cui esili fibre si spingono tra le cellule secretorie.

Produzioni cornee delle membrane cheratogene del dito.

Le cellule corneificate che provengono dallo strato germinale di Malpighi, che riveste il corpo papillare precedentemente descritto, costituiscono le varie parti dello zoccolo. Lo zoccolo degli equidi, come le unghie degli altri mammiferi domestici, deve perciò considerarsi come una produzione dell'epidermide. Esso costituisce un organo di protezione dei tessuti che rivestono la falange distale ed è destinato ad offrire una solida base di sostegno alle estremità. Le parti che lo formano hanno uffici importantissimi e ciò insegna la fisiologia e la podologia.

Considerato nel suo assieme, lo zoccolo del cavallo non ancora deturpato dall'effetto della ferriatura, può venire paragonato ad una robusta scatola cornea avente la forma di un segmento di cono, sezionato obliquamente lungo due piani che divergono procedendo dall'indietro all'innanzi. La parte più larga del cono è quella che viene a contatto del suolo, l'altra corrisponde alla corona.

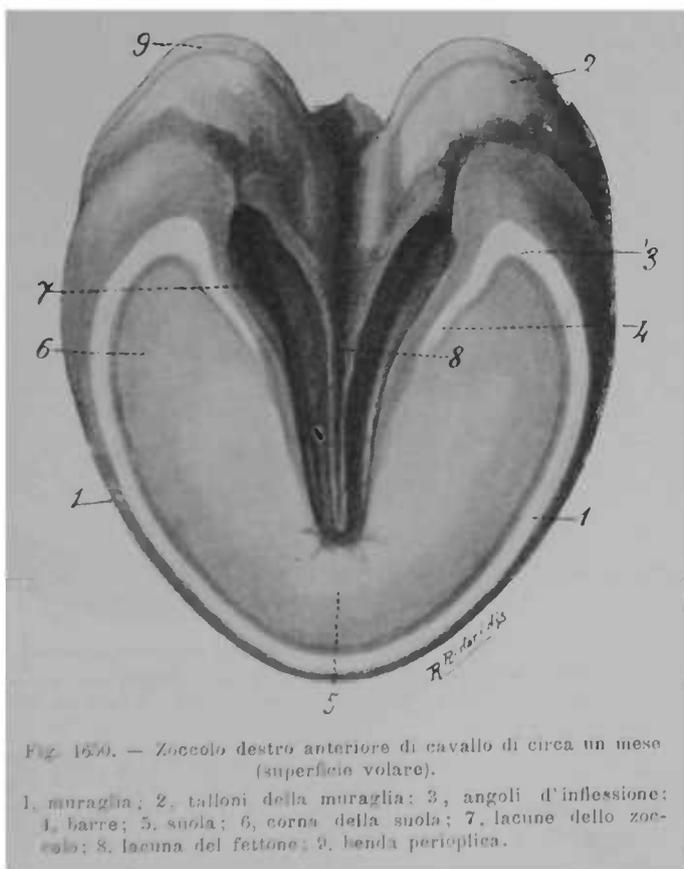


Fig. 1850. — Zoccolo destro anteriore di cavallo di circa un mese (superficie volare).

1, muraglia; 2, talloni della muraglia; 3, angoli d'inflessione; 4, barre; 5, suola; 6, corna della suola; 7, lacune dello zoccolo; 8, lacuna del fettone; 9, benda perioplica.

Lo zoccolo degli equidi risulta formato: dalla *parete*, dalla *suola*, dalla *benda perioplica* e dal *fettone*. Come dipendenza della muraglia o parete, deve pure considerarsi la *linea bianca* costituente un particolare tessuto originato dallo strato germinale di Malpighi che riveste i villi podofilloso terminali, avente l'ufficio di riunire validamente la parete alla suola (figure 1646,²; 1651,⁹).

1. **Parete** o *muraglia (pars unguulae dorsalis)*. — La parete è quella parte dello zoccolo che si estende dalla corona al suolo e che, all'esterno,



Fig. 1651. — Zoccolo destro anteriore di cavallo (superficie volare).

1 margine perivolare della muraglia; 2 angoli d'inflessione; 3, barre; 4, corpo del fettone; 5, rami del fettone; 6, lacuna del fettone; 7, lacune mediale e laterale dello zoccolo; 8, talloni; 9, linea bianca.

dà allo zoccolo la sua forma caratteristica (figg. 1650; 1651; 1653). Essa può venire paragonata ad una lamina foggiate ad elissi molto allungata ed incurvata a cerchio incompleto. Le estremità di tale lamina corrispondono alle parti posteriori dello zoccolo, si ripiegano sopra se stesse, e volgono all'innanzi verso il centro della superficie plantare. Gli angoli che risultano da questa ripiegatura della muraglia diconsi *angoli d'inflessione*

(*pars unguularis medialis et lateralis*), mentre le estremità della lamina cornea, così ripiegate, costituiscono le *barre* o *puntelli* (*pars inflexa lateralis et medialis*). Fra quest'ultime è compresa gran parte del fettone (fig. 1652,^{2,3}).

Nella parete, oltre agli angoli d'inflessione ed alle barre, si distinguono altre regioni. Incominciando dalle parti anteriori, abbiamo: la *punta*, le *mammelle*, i *quarti* ed i *talloni*. Vengono in seguito i *puntelli*, già indicati. Gli angoli d'inflessione risultano dall'unione dei talloni colle barre ed il loro seno è rivolto verso la superficie plantare.

Il Brambilla divide l'orlo plantare in tanti tredicesimi, perciò considerando $\frac{1}{13}$ come unità di misura, la punta avrebbe per base un tredicesimo,

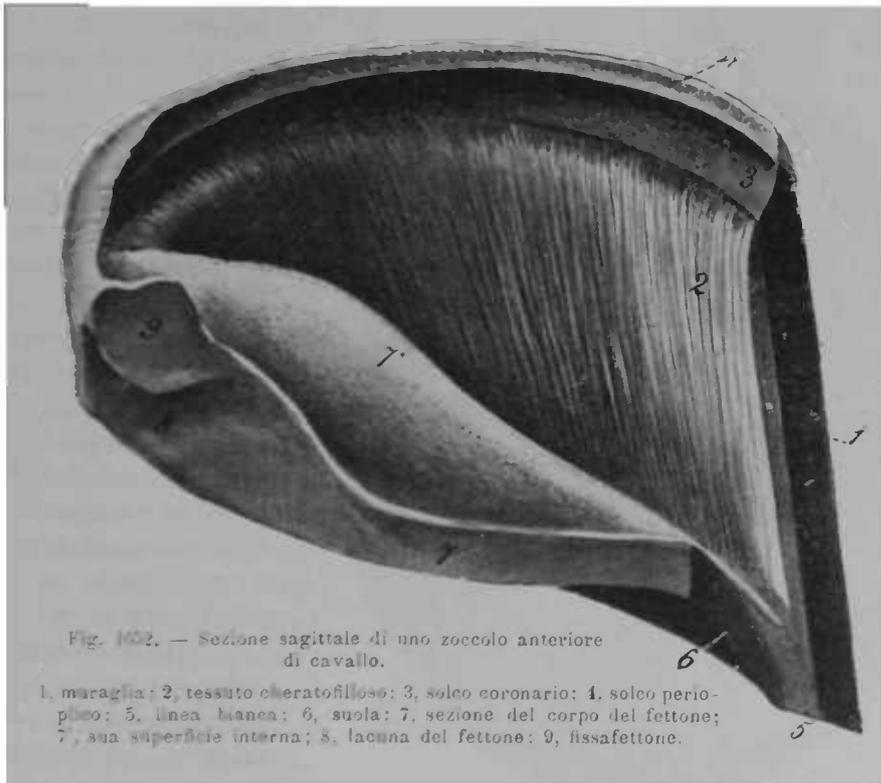


Fig. 1652. — Sezione sagittale di uno zoccolo anteriore di cavallo.

1, muraglia; 2, tessuto cheratofiloso; 3, solco coronario; 4, solco periplo; 5, linea bianca; 6, suola; 7, sezione del corpo del fettone; 7', sua superficie interna; 8, lacuna del fettone; 9, fissafettone.

le mammelle un tredicesimo ciascuna, i quarti tre tredicesimi per parte, i talloni ed i puntelli pure un tredicesimo.

Anatomicamente nella muraglia può distinguersi una parte mediale ed una laterale (*pars unguulae medialis et lateralis*); però questa divisione non corrisponde sotto il punto di vista dell'esteriore e della podologia.

La grossezza della parete, secondo Bassi, diminuisce dalla punta ai talloni come: 3:2:1. La sua altezza differisce pure nelle diverse regioni sopra accennate. Dai calcoli del Vachetta, dedotti da misurazioni prese dal Fogliata sui zoccoli di 12 puledri semibradi, la punta starebbe alla metà dei quarti, ai talloni come: 10:7,50:6,23.

Nella parete dobbiamo considerare: una *superficie esterna*, una *superficie interna*, una *superficie superiore*, una *superficie inferiore* e due *estremità*.

a) *Superficie esterna (facies externa pars unguulae dorsalis)* (fig. 1653,¹). — La superficie esterna della parete si estende dalla corona alla superficie plantare, è convessa e nelle diverse regioni presenta differente inclinazione. Questa è maggiore in punta, dove normalmente dovrebbe formare col suolo un angolo che varia da 58° a 63°, e diminuisce gradatamente fino alle parti posteriori dello zoccolo.

Mentre in punta la parete diverge dal centro dello zoccolo, ai talloni si fa convergente. In corrispondenza delle barre l'inclinazione è dall'interno all'esterno ossia divergente.

Medialmente la parete presenta un'inclinazione minore e risulta pure più sottile di quanto si noti lateralmente.

La superficie esterna della muraglia è relativamente liscia, risulta

talvolta lucente e presenta tante striature longitudinali, rettilinee e parallele che corrispondono ai tubi cornei più superficiali della muraglia.

Questo straterello più superficiale, costituito dai tubi cornei predetti e dalla sostanza intertubulare a loro interposta, forma la *vernice della muraglia* o lo *strato vitreo (stratum vitreum unguulae)* e rappresenta lo strato più compatto di questa.

Prossimalmente, nella superficie esterna della parete, si notano talvolta dei piccoli rilievi circolari e paralleli al cercine coronario, detti *cerchiature*, dovuti ad un lavoro formativo maggiore del normale dello strato germinale

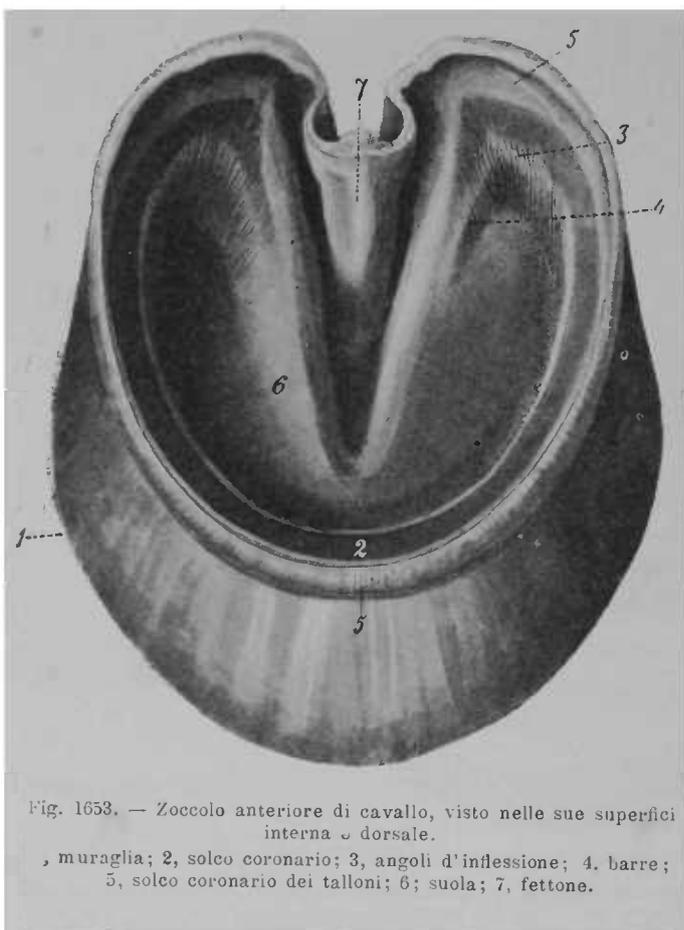


Fig. 1653. — Zoccolo anteriore di cavallo, visto nelle sue superfici interna e dorsale.
1, muraglia; 2, solco coronario; 3, angoli d'inflessione; 4, barre; 5, solco coronario dei talloni; 6, suola; 7, fettone.

del cercine stesso. Prossimalmente la superficie esterna della muraglia è per piccolo tratto coperta dalla benda perioplica.

Ai talloni è ricoperta maggiormente dalla benda perioplica che si continua nel fettone; inoltre in corrispondenza delle barre, colla sua superficie laterale, concorre a formare le lacune dello zoccolo.

Il colore della parete varia dal bianco al nero, ma, come vedremo, negli zoccoli pigmentati esistono colorazioni differenti nei vari strati di questa.

b) *Superficie interna (facies interna pars unguulae dorsalis)* (fig. 1652). — La superficie interna, o *cherafillosa*, presentasi uniformemente concava ed offre la medesima inclinazione della superficie esterna. Si estende dall'orlo inferiore del solco coronario alla superficie plantare. Nella superficie interna della parete esiste il *tessuto cheratofiloso (cristae pars unguulae dorsalis)* che, nel suo assieme, presenta una disposizione analoga al tessuto podofiloso.

Anch'esso si compone infatti di tante lamine discendenti che, staccatesi appena sotto l'orlo inferiore del solco coronario e decorrendo parallele fra di loro, si estendono fino alla superficie plantare della muraglia.

Queste lamine cornee, in numero pressochè eguale di quelle podofilose, risultano anch'esse più sottili e più corte in corrispondenza delle barre, e dei talloni, di quanto lo siano ai quarti, alle mammelle ed in punta. Lungo la loro superficie risultano inoltre percorse da lamelline cornee parallele e longitudinali che si terminano alcune nella linea bianca altre si estendono fino alla superficie plantare. Queste lamelline cherafillose secondarie risultano meno sviluppate di quelle podofilose.

Fra una lamina cherafillosa e l'altra rimane uno spazio detto *spazio cherafillosa (sulcus pars unguularis dorsalis)* destinato a ricevere la lamina podofilosa. Si stabilisce in tal modo fra la podofilla e la superficie interna della muraglia un ingranaggio molto solido e complicato il quale prende il nome di *ingranaggio podocherafillosa*.

Alcuni podologi, basandosi in gran parte sopra fatti macroscopici, attribuiscono soverchia importanza a tale ingranaggio per dimostrare la coesione

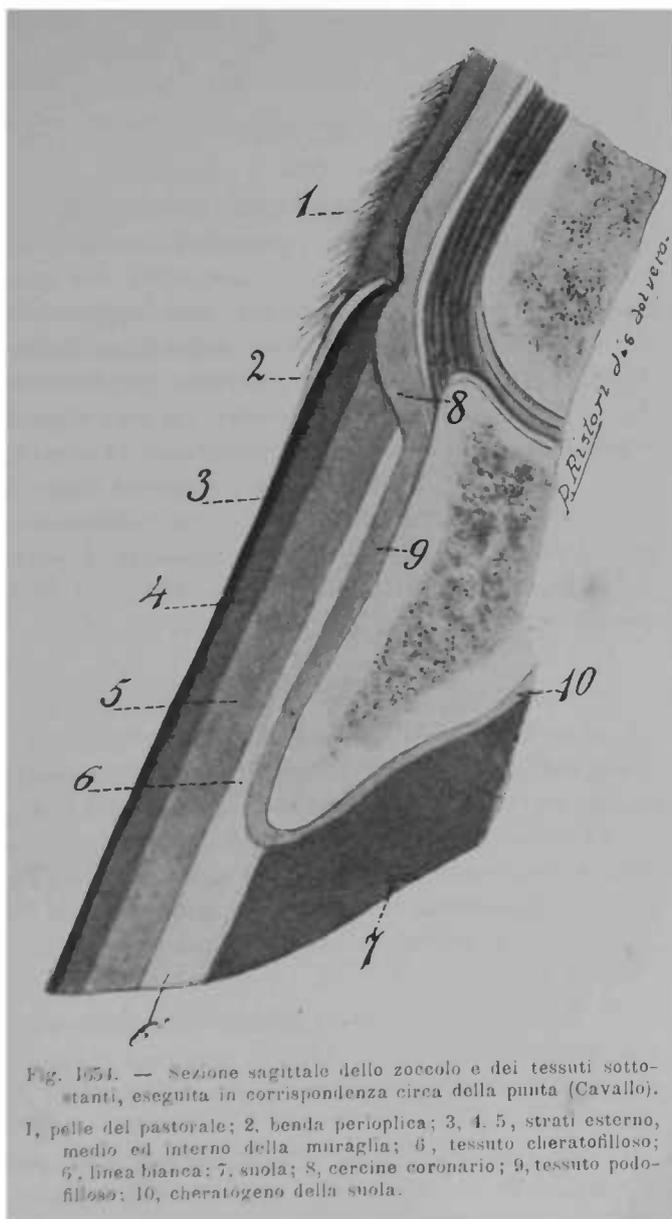


Fig. 1651. — Sezione sagittale dello zoccolo e dei tessuti sottostanti, eseguita in corrispondenza circa della punta (Cavallo). 1, pelle del pastorale; 2, benda perioplica; 3, 4, 5, strati esterno, medio ed interno della muraglia; 6, tessuto cheratofiloso; 7, linea bianca; 8, suola; 9, cercine coronario; 10, tessuto podofiloso; 10, cheratogeno della suola.

notevole che esiste fra il tuello e lo zoccolo. A nostro avviso essi trascurano però una delle cognizioni più elementari di anatomia, non tenendo conto della *continuità del tessuto* che esiste fra il corpo papillare del cheratogeno e lo zoccolo.

Il tessuto cherafiloso corrisponde, mediante le estremità prossimali delle sue lamine, alla porzione di cercine coronario designata col nome di *matrice del tessuto cherafiloso*; distalmente corrisponde alla linea bianca e nella rimanente sua porzione alle lamine podofillose.

c) *Superficie superiore, proximale o coronaria.* — La superficie superiore della muraglia presentasi scavata da un solco obliquo detto *solco coronario (sulcus coronalis unguulae)* nel quale è ricevuto il cercine coronario. Questo solco presenta una larghezza ed una profondità maggiore in corrispondenza della punta, delle mammelle e del principio dei quarti e, procedendo all'indietro, si restringe gradatamente finchè in corrispondenza dei puntelli è appena accennato. La sua superficie risulta cribrata da numerosissimi e piccoli orifizi costituenti l'origine dei tubi cornei, destinati a ricevere i villi del cercine coronario (figg. 1652,³; 1653,^{2,5}).

Nel solco coronario si distingue inoltre un *marginè proximale (margo liber)* rivolto perifericamente, destinato a penetrare nel solco perioplico ed un margine, rivolto concentricamente, dal quale si staccano le estremità prossimali delle lamine cherafillose.

d) *Superficie inferiore o distale o plantare (margo occultus).* — La superficie inferiore della parete costituisce parte del contorno plantare dello zoccolo. Ha forma circolare ed è incompleta posteriormente per tutto lo spazio occupato dai gambi del fettone. Si ripiega inoltre, mediante le barre, verso il centro dello zoccolo. La superficie inferiore delle barre generalmente non tocca il suolo. La superficie inferiore della parete comprende tutta la grossezza di questa, ed in uno zoccolo non pareggiato, risulta irregolare e generalmente più consumata in punta (fig 1651,¹).

e) *Estremità.* — Le estremità della parete corrispondono al margine concentrico delle barre. Questo margine presenta piccola estensione; concentricamente si continua col tessuto corneo del fettone e perifericamente con quello della suola.

Linea bianca (linea alba unguulae) (figg. 1651,⁹; 1655,³). — Intimamente connessa alla muraglia è la *linea bianca*, tessuto particolare che origina dallo strato germinativo di Malpighi che si eleva sopra la porzione ristretta o decrescente delle lamine podofillose e sulle villo-papille terminali di queste.

Per la sua origine, il tessuto corneo costituente la linea bianca deve perciò considerarsi come una produzione che appartiene al cheratogeno della muraglia, destinata ad unire quest'ultima alla suola.

In un piede recentemente pareggiato la linea bianca appare come uno strato di tessuto corneo chiaro e lucente, interposto in gran parte agli spazi interlamellari del tessuto cherafiloso che, continuandosi col margine peri-

ferico della suola, circoscrive così tutto il margine concentrico della superficie inferiore della muraglia.

Se noi studiamo istologicamente la linea bianca possiamo convincerci come tale tessuto unitivo non esista solamente lungo il tratto compreso nella grossezza della suola, ma come esso si continui col tessuto cherafiloso del quale non è che una dipendenza. Ed infatti il tessuto cherafiloso risulta in gran parte dalla corneificazione delle cellule che provengono dal reticolo malpighiano del tessuto podofiloso.

Il tessuto corneo costituente la linea bianca presentasi più sviluppato in altezza in corrispondenza delle mammelle e della punta e, nella metà di quest'ultima, costituisce una salienza rivolta in alto e all'indietro la quale serve meglio a fissare la suola alla muraglia.

Sezionando la parete dello zoccolo trasversalmente, possiamo apprezzare come questa risulti di vari strati sufficientemente distinti (fig. 1654).

Procedendo dall'esterno all'interno abbiamo: il primo strato od esterno, formato dalla *vernice dell'unghia* che, sebbene sia sottile, è formato da corno molto compatto e, negli zoccoli pigmentati, colorato in nero variamente intenso; quindi si ha il secondo strato, assai più grosso, ma formato da corno più molle e meno pigmentato, poi si ha il terzo strato di consistenza minore del precedente, più sottile e meno colorato; da ultimo abbiamo il quarto strato formato dal tessuto cheratofiloso.

2. Suola.

La suola (*solea unguis*) occupa gran parte della superficie plantare dello zoccolo ed è compresa fra la superficie concentrica della linea bianca e la punta del fettone. È questa una placca cornea, di forma quasi semilunare, col margine concavo rivolto verso le parti posteriori dello zoccolo, nella quale si distingue: un *orlo periferico*, un *orlo centrale*, una *superficie interna*, una *superficie esterna* e due *estremità* (figg. 1650,⁵; 1655,^{1,2}).

I due processi che circoscrivono la punta del fettone e che vanno a connettersi alle barre ed agli angoli d'inflessione, prendono il nome di *corni della suola*.

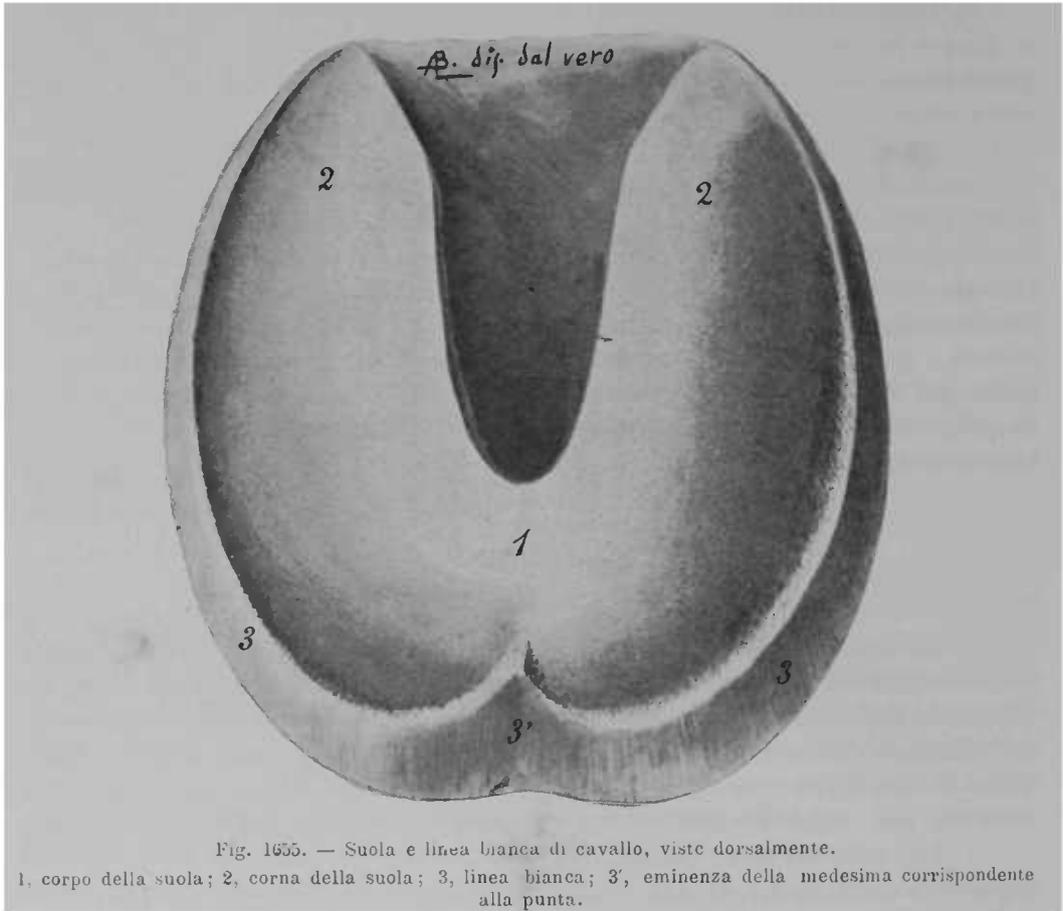
a) L'*orlo periferico* della suola continua la superficie concentrica della linea bianca e con questa è talmente connesso da non potersi separare altro che con mezzi meccanici. Quest'orlo comprende tutta la grossezza della suola e si estende fino al fondo dell'angolo d'inflessione. In corrispondenza della punta, il margine periferico della suola, presenta un'incavatura, variamente sviluppata, nella quale penetra la sporgenza, a guisa di cono, che quivi presenta la linea bianca.

b) L'*orlo centrale* della suola continua quello periferico e, dall'angolo d'inflessione, volge lungo il margine periferico delle barre per connettersi quindi alla punta ed a piccola porzione dei margini del fettone. Quest'orlo forma perciò un angolo ben marcato il cui vertice perviene circa al centro della suola.

c) La *superficie superiore* od interna risulta convessa ed il punto più saliente, di tale superficie, corrisponde all'apice del fettone (fig. 1653,⁶).

La convessità risulta inoltre minore in corrispondenza delle parti costituenti le corna della suola ed infatti quivi la superficie superiore della suola costituisce come due piani, lievemente convessi, che volgono perifericamente.

La superficie interna della suola risulta inoltre fornita di innumere-



voli orifizi costituenti l'origine dei tubi cornei destinati a ricevere i villi della suola.

d) La *superficie inferiore*, esterna o plantare, risulta concava e generalmente irregolare. La concavità maggiore corrisponde all'apice del fettone. Talvolta il tessuto corneo, che corrisponde alla superficie plantare della suola, si dispone a squame di variabile volume, conosciute col nome di *ostriche*.

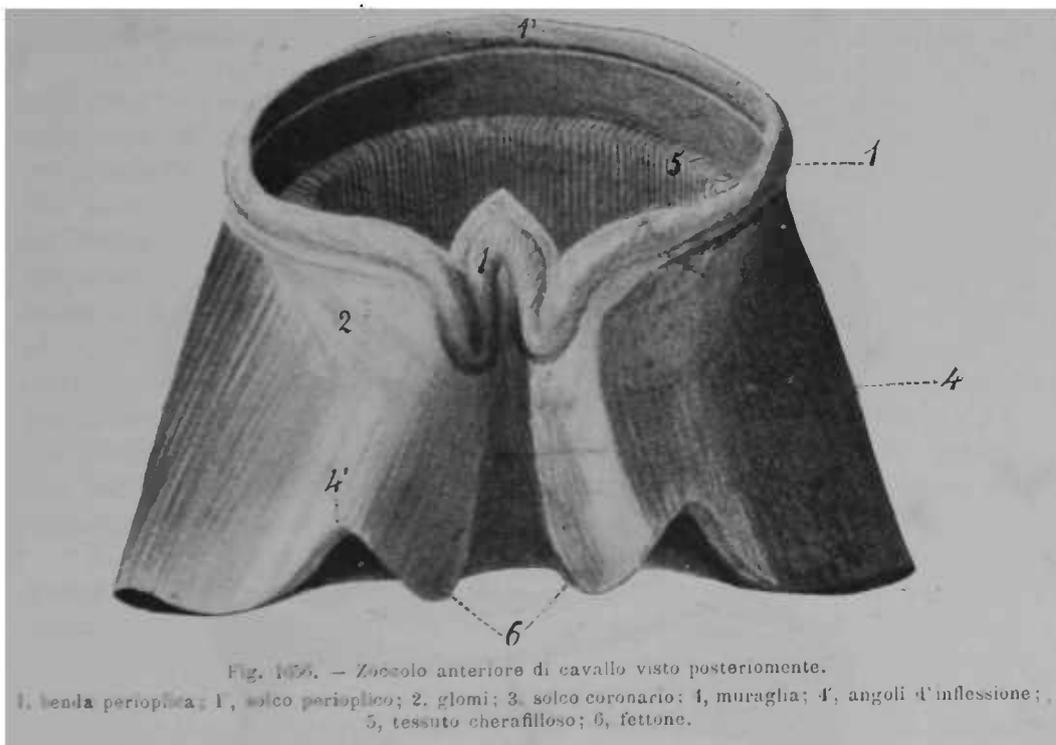
La grossezza della suola è maggiore all'orlo periferico e diminuisce procedendo verso il centro della superficie plantare.

Nei piedi pigmentati la suola risulta in genere più chiara della muraglia.

3. Benda perioplica e fettone.

La *benda perioplica* (*limbus unguis*) (figg. 1656,¹; 1657,¹) è formata da una lamina cornea la quale circonda esternamente la porzione più prossimale della parete. Volgendo verso le parti posteriori dello zoccolo, si allarga e si continua nel fettone in modo da costituire così un anello corneo completo, che circonda tutto il contorno superiore dello zoccolo.

Il limite di demarcazione fra la benda perioplica ed il fettone può stabilirsi soltanto mediante l'esame istologico ed è basato specialmente sulla



differente disposizione e maggior volume che i tubi cornei presentano nel fettone. La benda perioplica corrisponde al cercine perioplico ed il suo margine prossimale si connette all'epidermide della pastoja. Essa risulta di una *superficie esterna*, di una *superficie interna* e di due *margini*.

a) La *superficie esterna* è convessa e fornita di fini striature parallele e discendenti che corrispondono ai tubi cornei della benda; presenta una maggiore estensione in punta ed alle mammelle di quanto lo sia ai quarti. Ai talloni si allarga notevolmente e si continua nel fettone.

b) La *superficie interna* presenta prossimalmente un solco, *solco perioplico* (*sulcus limbus unguis*), nel quale è contenuto il cercine perioplico. Questo solco, maggiormente sviluppato in punta ed alle mammelle ed ancora di più ai talloni, è fornito di piccoli orifizi destinati a ricevere i villi perioplici (fig. 1656,¹).

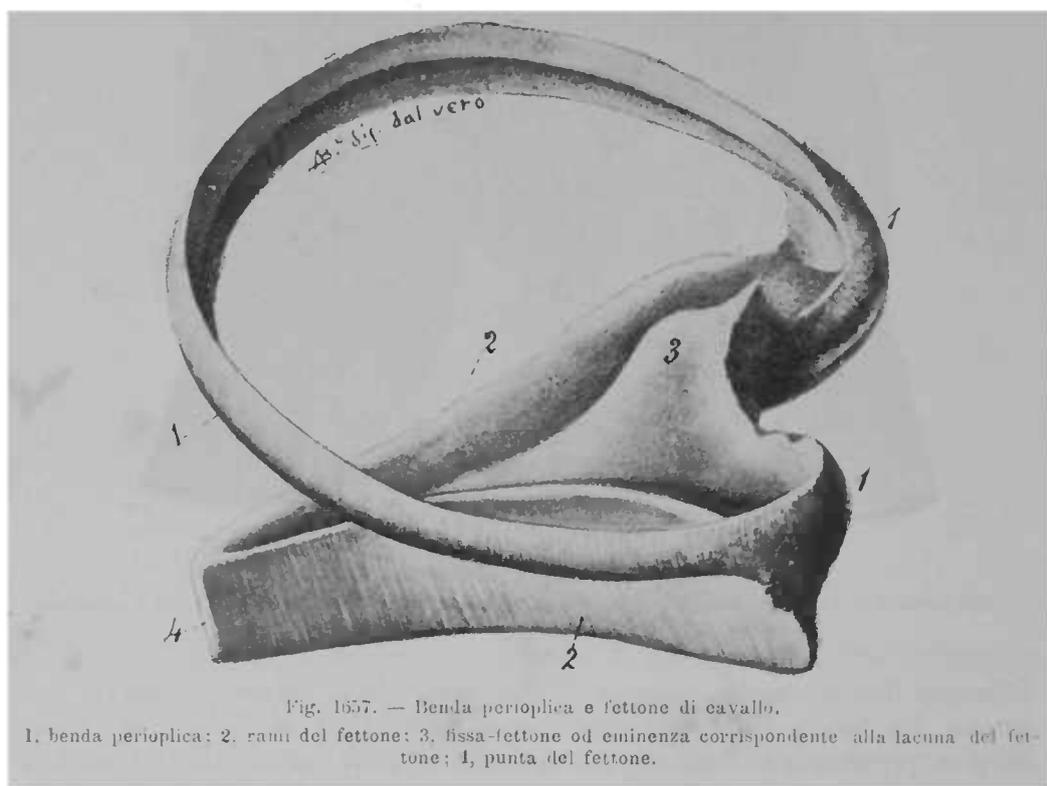
La porzione distale di tale superficie interna è quasi piana e ricopre, aderendovi, la porzione prossimale della superficie esterna della parete.

c) Il *marginè prossimale* della benda perioplica risulta sottile e lievemente irregolare e si connette all'epidermide cutanea del pastorale.

d) Il *marginè distale* sottile e tagliente, risulta esso pure irregolare e verso le parti posteriori dello zoccolo talvolta appare sfibrato.

La benda perioplica, anche nei piedi pigmentati, risulta chiara e di corno molto meno consistente di quello della parete e della suola. La sua grossezza media, negli zoccoli macerati, risulta di mm. 4 in punta, di mm. 3 ai quarti, di mm. 8 ai talloni.

Il *fettone* o *forchetta* (*furca ungulae*) è un corpo di forma piramidale che occupa lo spazio compreso fra le barre e l'incavatura mediana del mar



gine concentrico della suola, completando così la superficie plantare dello zoccolo. Il fettone continua la benda perioplica e si connette, per continuità di tessuti, colle barre e colla suola (figg. 1651,^{1,5}; 1657).

Nel fettone si distingue: una *superficie esterna*, una *superficie interna*, una *superficie mediale*, una *superficie laterale*, un *apice* ed una *base*.

a) La *superficie esterna*, od inferiore o plantare, nel suo assieme ha la forma di un triangolo isoscele colla base rivolta all'indietro. Procedendo dall'apice del fettone verso la base, tale superficie presentasi convessa ed il suo diametro trasverso aumenta gradatamente dall'innanzi all'indietro.

Questa porzione di superficie esterna corrisponde al *corpo del fettone* (*corpus furca unguulae*) (fig. 1651,⁴). All'indietro di tale superficie, la cui lunghezza equivale a poco più di un terzo della lunghezza del fettone, esiste un'incavatura in forma di elissi allungata che dicesi *lacuna del fettone* o *solco intercrurale* (*sulcus intercruralis*) (fig. 1651,⁶). Tale incavatura è limitata medialmente e lateralmente da due pilastri che continuano il corpo del fettone e che prendono i nomi di *gambi* o di *rami* della forchetta (*crurae furcae unguulae*). I gambi della forchetta sono rappresentati da due rilievi a superficie convessa i quali divaricano a V per terminarsi alla base del fettone. Questi rami formano, alla loro origine, la *commessura anteriore* della lacuna e posteriormente la *commessura posteriore*, perchè riunendosi vengono a circoscrivere posteriormente la lacuna del fettone (figg. 1651,⁵; 1657,²).

La superficie esterna della forchetta non è levigata e generalmente risulta sprovvista di squame.

b) La *superficie interna* o superiore ripete, in senso inverso, la superficie inferiore del cuscinetto plantare. Muovendo dalla punta e procedendo all'indietro questa superficie presenta un'incavatura longitudinale la cui profondità va aumentando gradatamente. Dal fondo di quest'incavatura, che occupa circa la metà della lunghezza totale della superficie interna del fettone, si eleva all'indietro una grossa eminenza in forma di cono depresso trasversalmente e ad apice rotondeggiante. Quest'eminenza, che costituisce le pareti della lacuna del fettone, si estende fino alla base di questo ed indicasi col nome di *cresta della forchetta* od anche di *fissa-fettone* (*crista furca unguulae*) inquantochè è destinata a connettersi per giusta posizione colla incavatura o lacuna del cuscinetto plantare (figg. 1652,⁹; 1657,³).

Procedendo all'indietro tale cresta si continua col cercine perioplico che, lungo la linea mediana, forma un'eminenza piccola e saliente, ad apice acuminato che si continua coll'epidermide.

Ai lati della cresta del fettone si continua, mediante due profonde e strette incavature, l'incavatura che corrisponde al corpo della forchetta e queste pervenute alla base del fettone si continuano col solco perioplico.

La superficie interna o superiore del fettone è limitata lateralmente e medialmente da un orlo rotondeggiante che, all'innanzi, corrisponde all'orlo concavo o posteriore della suola e più posteriormente al solco coronario delle barre.

Nel suo complesso la superficie interna del fettone è situata sopra un piano inclinato dall'indietro all'innanzi e dall'alto in basso e presentasi fornita di innumerevoli orifizi che corrispondono all'origine dei tubi cornei di tale parte dello zoccolo.

c) Le *superfici mediale e laterale* della forchetta possono mettersi in evidenza solamente con mezzi meccanici, inquantochè si connettono per continuità di tessuti col tessuto corneo che appartiene alle barre ed alla suola. Nel loro complesso risultano pianeggianti ed in forma di un trapezio irregolare ed allungato, colla base rivolta all'indietro. Queste due superfici, muovendo dall'apice del fettone, divaricano a V per terminarsi alla base della forchetta. In corrispondenza della superficie plantare dello zoccolo queste superfici, connettendosi in alto colla superficie concentrica delle barre,

formano la *lacuna laterale* e la *lacuna mediale* dello zoccolo, o *solchi cruro-parietali* (*sulci cruro-parietales*). La commessura posteriore di queste lacune è formata dall'unione dei talloni colla base del fettone. Anteriormente si continuano nella concavità della suola (fig. 1651, 7).

d) La *punta*, od *apice* del fettone (*apex furca unguulae*) risulta dall'unione delle quattro superfici precedentemente prese in esame. Nella superficie plantare dello zoccolo forma un rilievo rotondeggiante che occupa la maggiore incavatura dell'orlo concentrico della suola.

e) La *base* del fettone (*basis furca unguulae*) è costituita da due eminenze lievemente rotondeggianti in alto, le quali volgendo in basso diventano pianeggianti e divaricate a V. Il tessuto corneo che le costituisce si continua all'innanzi coi gambi del fettone ed in alto col tessuto della benda perioplica che corrisponde ai glomi. Frammezzo alle due eminenze convesse, dianzi indicate, esiste in alto, nella base del fettone, un'incavatura costituita dalla superficie esterna della benda perioplica che in alto continua l'eminanza esistente al di dietro della cresta del fettone precedentemente indicata. La base del fettone è diretta obliquamente dall'alto al basso e dall'indietro all'innanzi e ricopre parte dei talloni dello zoccolo.

La grossezza del fettone è minore di quella della suola, e non risulta uniforme, ed infatti la grossezza è maggiore nel corpo di quanto lo sia nei gambi. È ancora più sottile in corrispondenza dei margini che uniscono la sua superficie interna alle barre.

Il tessuto corneo del fettone presenta inoltre una elasticità molto maggiore di quella della muraglia e della suola, e secondo Hartmann, si accresce maggiormente allorquando coll'esercizio è richiamato continuamente in appoggio.

Secondo Pillwax il fettone sporge normalmente dalla suola per circa un pollice.

Dello zoccolo in generale.

Considerato lo zoccolo del cavallo nel suo assieme, questo presenta una superficie esterna detta *preplantare* o *dorsale*, limitata prossimalmente dall'*orlo cutigerale* e distalmente dall'*orlo periplantare*, una *superficie plantare* formata dalle superfici plantari della parete e della linea bianca, e da quelle esterne della suola e del fettone e da ultimo una *superficie interna* costituente una grande cavità nella quale sono contenuti i molteplici organi che appartengono alla falange distale ed alla seconda articolazione interfalangea.

Nello zoccolo normale la superficie preplantare, formata dalla benda perioplica e dalla parete, deve presentarsi uniforme ed avere in punta una inclinazione che forma coll'orizzonte un angolo aperto all'indietro di 58 a 63°. Il profilo posteriore dello zoccolo deve pure corrispondere ad un piano parallelo al profilo della parete in punta.

Le altezze della parete, nelle singole regioni di questa, dovrebbero inoltre presentare il seguente rapporto proporzionale: la punta sta alla metà dei quarti, ai talloni come 10 : 7,50 : 6,23.

In uno zoccolo normalmente conico il raggio del contorno periplantare, di ogni singola metà longitudinale, sta a quello del contorno cutigerale come da 1,4 ad 1. Nei prodotti derivati da padri orientali questo rapporto risulta lievemente minore.

L'orlo periplantare dello zoccolo dovrebbe idealmente costituire un cerchio regolare completato all'indietro dai bulbi del fettone. Normalmente però la metà mediale dello zoccolo presenta i singoli diametri trasversi lievemente minori di quelli della metà laterale. Medialmente la muraglia risulta pure meno inclinata e più sottile.

Questo fatto è dovuto al gravitare maggiormente del peso del corpo sulla metà mediale dello zoccolo. Analoga asimmetria si nota, per la stessa causa, nelle falangi e specialmente in corrispondenza delle loro superfici articolari.

La grossezza della parete diminuisce inoltre dalla punta ai talloni come 3, 2, 1. La superficie plantare presenta, oltre all'incavatura della suola, gli angoli d'inflessione limitati dall'orlo periplantare della muraglia e dalle barre e distinti, a seconda della loro sede, in mediale ed in laterale.

Concentricamente a questi esiste medialmente la lacuna del fettone e perifericamente le lacune mediale e laterale dello zoccolo, ambedue limitate, verso il piano verticalmediano, dai rami del fettone. Da ultimo, lungo la linea mediana dello zoccolo, abbiamo il fettone il quale, coi suoi gambi, si connette ai talloni ed alla benda perioplica.

La concavità della superficie plantare è dovuta al conformarsi della suola in guisa di volta. La concavità maggiore esiste in corrispondenza della punta del fettone e se quivi pratichiamo una sezione verticale e trasversa, otteniamo un arco la cui corda sta alla saetta come 4,66 : 1.

Questo rapporto può offrire piccole variazioni che entrano sempre nel limite del normale e può servire per giudicare approssimativamente della normale concavità della suola.

Della consistenza delle varie parti dello zoccolo venne già detto e ciò maggiormente insegna la podologia.

Nei cavalli assoggettati alla ferratura esistono differenze di forma fra gli zoccoli anteriori e quelli posteriori. Queste differenze si riferiscono specialmente alla prevalenza del diametro longitudinale della superficie plantare, su quello trasverso. Inoltre lo zoccolo posteriore è più piccolo di quello anteriore.

Il Fogliata, nei puledri bradi, ha notato che gli zoccoli posteriori hanno la stessa forma di quelli anteriori e che differiscono da quest'ultimi solamente perchè risultano più piccoli. Secondo tale A. non sarebbe quindi possibile, isolatamente, lo stabilire a quale bipede trasverso lo zoccolo appartenga.

Struttura dello zoccolo.

Le membrane cheratogene, studiate in un capitolo precedente, costituiscono la matrice delle varie parti cornee dello zoccolo. Esse infatti risultano fornite da uno strato germinale di Malpighi, molto simile a quello dell'epidermide, le cui cellule corneificandosi e saldandosi fra di loro danno luogo alla formazione dell'unghia.

Del processo di corneificazione di tali cellule verrà detto collo sviluppo dello zoccolo. In corrispondenza della matrice del tessuto cheraffiloso, dei villi e degli spazi intervillosi che appartengono al cercine perioplico, al cercine coronario, al fettone ed alla

suola, lo strato germinale di Malpighi risulta di un piano di cellule basali, cilindriche o prismatiche ehe, come quelle omonime dell'epidermide, presentano l'endoplasma fornito di fibre le quali si continuano nel connettivo del corpo papillare, rappresentato dai villi e dagli spazi intervillosi. Nei piani successivi le cellule risultano poligonali, sono disposte in molteplici strati e posseggono un bel nucleo sferico, ricco di sostanza cromatica. Dall'esoplasma di tali cellule originano robuste fibre unitive (*fibre unitive principali*) ehe divengono rigide e libere nella sostanza intercellulare.

Queste fibre pereorrono uno o più piani di cellule alle quali aderiscono. Inoltre filamenti più sottili, o *fibre unitive secondarie*, originano dall'esoplasma. Questi filamenti circondano la cellula ed aderiscono a quelle delle cellule vicine.

Le fibre unitive principali corrispondono ai ponti di fibre delle cellule epidermiche e le fibre unitive secondarie alle spine. A queste cellule poligonali dello strato germinale fanno seguito quelle dello strato granuloso. Tali elementi risultano ovali, o fusiformi, hanno nucleo ben distinto ed il loro protoplasma contiene, in corrispondenza della benda perioplica e del fettone, numerosi granuli di eleidina, mentre in corrispondenza della muraglia contiene granuli di sostanza onicogena.

Completandosi la cheratizzazione delle cellule dello strato granuloso queste si trasformano nello strato lucido, ossia nelle cellule cornee dell'unghia. Lo strato granuloso è maggiormente sviluppato in corrispondenza del fettone. Le cellule dello strato granuloso presentano sempre l'endoplasma percorso da fibre unitive ehe provengono dall'esoplasma e ehe vanno alle cellule dei piani successivi.

Le cellule dello strato lucido presentano forma romboidale, affusolata o depressa, conservano, ad eccezione delle più superficiali, tracce di nucleo e risultano intimamente connesse da sostanza cementante corneificata e dal sistema di fibre ehe vanno da cellula a cellula.

La corneificazione di tali cellule avviene senza ehe in esse seompaiano le loro reciproche connessioni e ciò, oltre a determinare un'estrema solidità del tessuto corneo, impedisce pure la desquamazione degli elementi epiteliali più superficiali.

Tutti gli strati del reticolo malpighiano contengono pigmento. Questo deriva in gran parte dalle cellule connettive ehe si possono facilmente seguire nella loro migrazione fra le cellule dello strato germinale.

Il pigmento esiste di preferenza attorno al nucleo. Tale sostanza è abbondante nella suola e negli strati esterni della parete. Lo è molto meno nel fettone ed in poca quantità si nota nel cereine perioplico e nella matrice del tessuto cherafiloso.

Le cellule dello strato lucido, ehe derivano dalla proliferazione per cariocinesi degli elementi dello strato germinale di Malpighi ehe rivestono il corpo papillare delle membrane sopra indicate, costituiscono i *tubi cornei* e la *sostanza intertubulare* della parete, della suola, della benda perioplica e del fettone, nonehè gran parte del tessuto cherafiloso.

Dello strato germinale del tessuto podofilloso verrà detto più oltre.

1. — Dei tubi cornei dello zoccolo.

La benda perioplica, il fettone, la suola e la parete risultano in gran parte formate da *tubi cornei* uniti fra di loro mediante *sostanza intertubulare*.

Gli antichi scrittori di cose veterinarie ritenevano ehe lo zoccolo, per il carattere fibroso ehe presenta, fosse formato dall'unione di peli cementati fra di loro. Gurlt dimostrò erronea tale opinione, scoprendo ehe i peli dello zoccolo non erano altro ehe un sistema di tubi, le cui estremità prossimali, servivano a ricevere i villi del cheratogeno. Delafond, Bouley, Chauveau, Ereolani e molti altri contribuirono a rendere più complete le cognizioni intorno alla struttura di queste parti dello zoccolo.

I tubi cornei dello zoccolo sono rappresentati da cilindri ad estremità prossimale lievemente imbutiforme, la cui cavità presenta un diametro trasverso ehe oscilla da mm. 0,075 a mm. 0,05. La loro lunghezza differisce notevolmente a seconda delle varie regioni dello zoccolo e di ciò verrà detto più oltre.

I tubi cornei dello zoccolo risultano formati dalla *sostanza corticale* ehe costituisce la loro parete, e da *sostanza midollare* od *intratubulare*,

a) Sostanza corticale dei tubi cornei.

La sostanza corticale dei tubi cornei dello zoccolo è costituita da cellule corneificate, che provengono dallo strato germinale di Malpighi, corrispondente alla base dei villi del cheratogeno. Se vengono infatti eseguite delle sezioni trasverse dei tubi cornei della muraglia alla loro origine, osservasi, specialmente in quelli della parete, che la porzione imbutiforme dei tubi cornei, contenente il villo del cheratogeno, non presenta per un certo tratto una cavità a contorno uniforme, ma che invece è costituita da tanti rilievi, diretti verso la cavità del tubo, e da infossamenti.

I rilievi, formati dallo strato germinale di Malpighi, penetrano negli spazi limitati dalle villo-papille longitudinali secondarie del villo e gli infossamenti, costituiti pure dal reticolo malpighiano, servono a ricevere la convessità delle villo-papille predette (fig. 1658).

Procedendo distalmente la superficie interna della cavità del tubo diviene uniforme e contiene la porzione inferiore o terminale del villo.

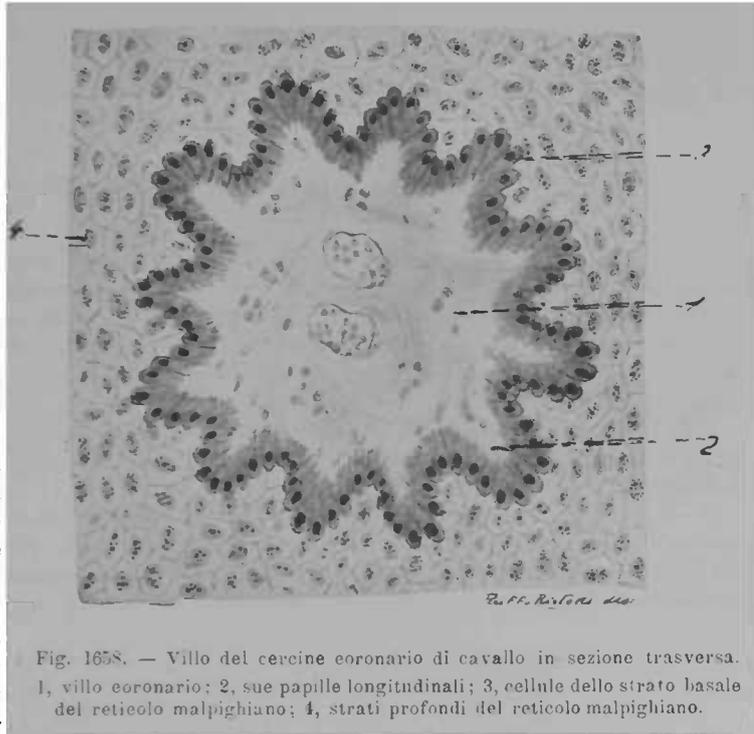


Fig. 1658. — Villo del cercine coronario di cavallo in sezione trasversa. 1, villo coronario; 2, sue papille longitudinali; 3, cellule dello strato basale del reticolo malpighiano; 4, strati profondi del reticolo malpighiano.



Fig. 1659. — Sezione trasversa di un tubo corneo dello strato medio della parete di un giovane cavallo. 1, sostanza corticale del tubo corneo; 2, sostanza midollare; 3, sostanza intertubulare.

Le cellule dello strato germinale di Malpighi, situate alla base del villo, corneificandosi, si dispongono longitudinalmente ed a strati e costituiscono così la corteccia o sostanza corticale del tubo corneo. Nella sostanza corticale dei tubi cornei della muraglia, esternamente a questo strato di cellule longitudinali, ne esiste un altro più sottile costituito da elementi pure corneificati, fusiformi e disposti col loro diametro maggiore circolarmente al tubo.

In tutti i tubi cornei dello zoccolo osservasi che la loro superficie esterna risulta irregolare per l'esistenza di piccoli rilievi o cuspidi, formati dalle cellule stesse, i quali servono a determinare una solidissima connessione fra i tubi e la sostanza intertubulare. La parete dei tubi cornei avvolge per un certo tratto la sostanza intratubulare.

b) Sostanza intratubulare dei tubi cornei.

La sostanza intratubulare, o midollare, dei tubi cornei origina dallo strato germinale di Malpighi situato nella porzione distale dei villi del cheratogeno. Tale epitelio continua il reticolo malpighiano della base dei villi e gradatamente da questo si differenzia. Infatti lo strato basale di tale epitelio risulta costituito da cellule cilindriche basse, che diventano depresse, e da due o tre piani successivi di cellule poligonali che vengono a contatto colla superficie interna del tubo corneo.

Queste cellule presentano i caratteri di quelle del corpo mucoso e proliferando sospingono innanzi a sé, nell'interno del tubo corneo, le cellule più vecchie le quali vanno così a formare la sostanza midollare (figg. 1659,²; 1661,³).

Il processo di cheratizzazione degli elementi cellulari che formano la sostanza midollare avviene in modo molto incompleto. Il maggior numero delle cellule della sostanza midollare subisce invece un processo involutivo di degenerazione molecolare di modo che gradatamente si tramutano in vescicole granulose, quindi in detrito. Alcuni residui di

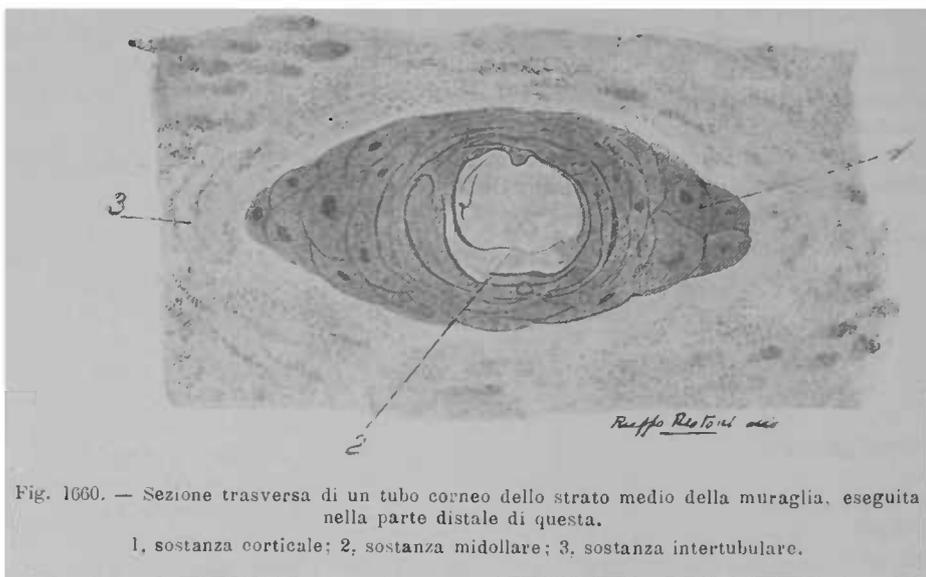


Fig. 1660. — Sezione trasversa di un tubo corneo dello strato medio della muraglia, eseguita nella parte distale di questa.

1, sostanza corticale; 2, sostanza midollare; 3, sostanza intertubulare.

esoplasma, parzialmente corneificato, costituiscono come un sistema di trabecole che sostiene il detrito cellulare indicato (fig. 1660,²). Talvolta le cellule midollari risultano imbevute di sostanza colorante del sangue, oppure risultano mescolate a cristalli di ematoidina e ciò è dovuto a piccoli spandimenti sanguigni non rari a prodursi in seguito a lacerazioni dei vasi dei villi.

Il processo di metamorfosi retrograda delle cellule della sostanza midollare dei tubi cornei, permette che la cavità dei tubi stessi rimanga in gran parte pervia e ciò rende maggiormente igroscopica l'unghia che può così conservare la sua relativa cedevolezza.

2. - Sostanza intertubulare.

La sostanza intertubulare dello zoccolo proviene dalla cheratizzazione delle cellule che appartengono allo strato germinale di Malpighi degli spazi intervillosi. Essa è frapposta ai tubi cornei e si connette alla superficie esterna di questi per continuità di tessuti.

Le cellule cornee della sostanza intertubulare risultano ellittiche, oppure fusiformi e sono generalmente poste, col loro diametro trasverso, obliquamente o perpendicolarmente all'asse dei tubi cornei. Alla superficie esterna dei tubi cornei si ingranano colle cellule dello strato corticale (fig. 1661, 1).

I tubi cornei e la sostanza intertubulare presentano taluni caratteri differenziali nelle diverse regioni dello zoccolo.

Trascurando di dire della lunghezza dei tubi cornei, la quale è in diretto rapporto colla lunghezza della parete e della benda perioplica e colla grossezza della suola e del fettone, ci limitiamo ad indicare che nella benda perioplica la sostanza corticale dei tubi cornei è pochissimo sviluppata e che le cellule che la formano

sono dirette col loro maggior diametro lungo l'asse del tubo. La sostanza intertubulare è invece molto abbondante. I tubi più prossimali della benda perioplica risultano inoltre i più piccoli dello zoccolo e sono privi di sostanza midollare perchè le cellule del reticolo malpighiano, situate all'estremo distale dei villi, si cheratizzano ed ocludono così la cavità del tubo corneo. Inoltre nei tubi cornei della benda perioplica, come in quelli della muraglia, la sostanza corticale è più grossa ai lati, di modo che, in sezione, pur conservando una cavità circolare, presentano un contorno periferico ovale od ellittico. Il pigmento è poco abbondante ed è situato di preferenza, come nelle altre parti dello zoccolo, in corrispondenza della sostanza intertubulare.

I tubi cornei del fettone hanno direzione lievemente flessuosa e risultano di diametro maggiore di quelli del cercine perioplico. La sostanza corticale è poco sviluppata ed alcuni sono sprovvisti di sostanza midollare. La sostanza intertubulare è molto abbondante ed è percorsa dai tubi escretori delle glandule sudoripare.

I tubi cornei della muraglia e della suola sono forniti di sostanza midollare, alcuni hanno una parete grossa, altri più sottile. È abbondante la sostanza intertubulare.

L'unione della benda perioplica alla superficie esterna della muraglia, avviene mediante cellule cornee prodotte dallo strato germinale di Malpighi esistente in corrispondenza del solco perioplico. Tutt'attorno all'orlo prossimale del solco coronario si notano infatti diversi piani di cellule ovali od affusolate, con nucleo sferico le quali, continuandosi alla superficie esterna della muraglia, vanno a costituire la vernice dell'unghia.

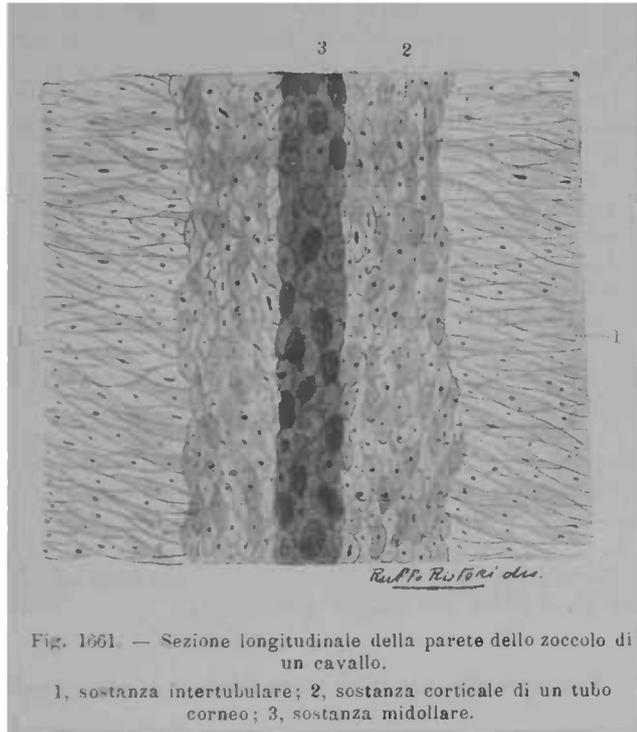


Fig. 1661. — Sezione longitudinale della parete dello zoccolo di un cavallo.

1, sostanza intertubulare; 2, sostanza corticale di un tubo corneo; 3, sostanza midollare.

Queste cellule sono dirette longitudinalmente e si connettono al tessuto corneo della benda perioplica che uniscono così alla muraglia.

La vernice dell'unghia è formata in gran parte da sostanza intertubulare, risulta in genere molto pigmentata e molto consistente.

Tessuto cherafiloso.

Il tessuto cherafiloso è prodotto in gran parte dalla corneificazione delle cellule dello strato germinale di Malpighi che corrisponde alla matrice delle lamine cherafilose del cercone coronario. Ed infatti questo tessuto cresce dall'alto al basso colla muraglia. Esso inoltre risulta intimamente connesso all'esile strato di tessuto corneo prodotto dall'epitelio delle lamine podofilose (fig. 1662, ^{5, 6}).

Le cellule cornee che formano il tessuto cherafiloso, nella porzione prossimale delle lamine, risultano ellittiche o fusiformi con nucleo ovale e, procedendo distalmente, diventano più depresse con nucleo atrofico e bacillare. Sono disposte, col loro diametro maggiore, trasversalmente alla direzione delle lamine cherafilose.

Le cellule più superficiali di tali lamine si connettono alle cellule cornee prodotte dall'epitelio podofiloso, determinando così una vera continuità di tessuto fra la muraglia ed il tessuto podofiloso.

Gli elementi cellulari, che compongono le lamine cherafilose, possono contenere pochi granuli di pigmento. Inoltre i villi coronari, che talvolta scendono nel corpo di tali lamine, di rado danno luogo a formazione di tubi cornei. Quelli che producono risultano molto piccoli e non differiscono, per la disposizione dei loro elementi, da quelli della muraglia.

Le lamine cherafilose, considerate istologicamente, non sono altro che una dipendenza della sostanza intertubulare della muraglia che protubera verso il tessuto podofiloso. Ne risulta quindi che l'unione di esse al terzo strato della muraglia, avviene nello stesso modo in cui la sostanza intertubulare si unisce alla superficie esterna dei tubi cornei.

Distalmente il tessuto cherafiloso si connette al tessuto corneo costituente la linea bianca (v. *Epitelio del tessuto podofiloso*).

Epitelio del tessuto podofiloso e struttura della linea bianca.

Descrivendo il tessuto podofiloso abbiamo già accennato come, dalla porzione distale delle lamine podofilose, su differenti piani e dall'esterno verso l'interno, per originarsi i villi podofilosi, la lamina diminuisca gradatamente in altezza fino a scomparire. Per tale ragione, nella parte distale delle lamine podofilose, abbiamo distinto una *porzione ristretta* o *decescente* ed una *porzione terminale* rappresentata dai villi podofilosi. In queste porzioni di lamina podofilosa l'epitelio di rivestimento differisce dall'epitelio che riveste l'altra porzione superiore della lamina.

Se infatti prendiamo in esame il rivestimento epiteliale del tessuto podofiloso che va dall'estremo prossimale delle lamine, all'origine delle villo-papille terminali, questo ci risulta formato da uno strato germinale di Malpighi molto semplificato per essere costituito da un unico strato di cellule basali con pochi altri elementi di sostituzione. Le cellule basali risultano cilindriche o prismatiche, con nucleo sferico od ovale e fornite di fibre che vanno a connettersi al connettivo sottostante. Le cellule originate dalla segmentazione, per cariocinesi, di tali elementi anziché proliferare, si cheratizzano prontamente e sovrapponendosi in piani di due a quattro cellule, originano uno straterello esilissimo di sostanza cornea che forma le lamelle secondarie cheratofilose ed il margine libero delle lamine cherafilose stesse (figg. 1662, ^{3, 4, 5, 6}).

Queste cellule così corneificate diventano prima cubiche, poi poligonali, presentano l'atrofia del nucleo, finché questo finisce collo scomparire. Queste cellule cornee, prodotte dall'epitelio podofiloso, risultano prive di pigmento e presentano granuli che si comportano come quelli di eleidina.

Le cellule corneificate dell'epitelio podofiloso si insinuano e si connettono inoltre alle cellule cornee delle lamine cherafillose ed, oltre a determinare una validissima unione fra il tessuto podofiloso e quello cherafiloso, sembra che lo strato esilissimo di corno molle che costituiscono, faciliti la discesa della muraglia sul tessuto podofiloso durante l'accrescimento di questa che, come si sa, è prodotta continuamente dal cerchio coronario.

Nella parte distale delle lamine podofilose, ossia nella porzione ristretta di queste e nelle villo-papille terminali, lo strato germinale di Malpighi si comporta invece in modo molto analogo dell'epidermide (fig. 1663,²).

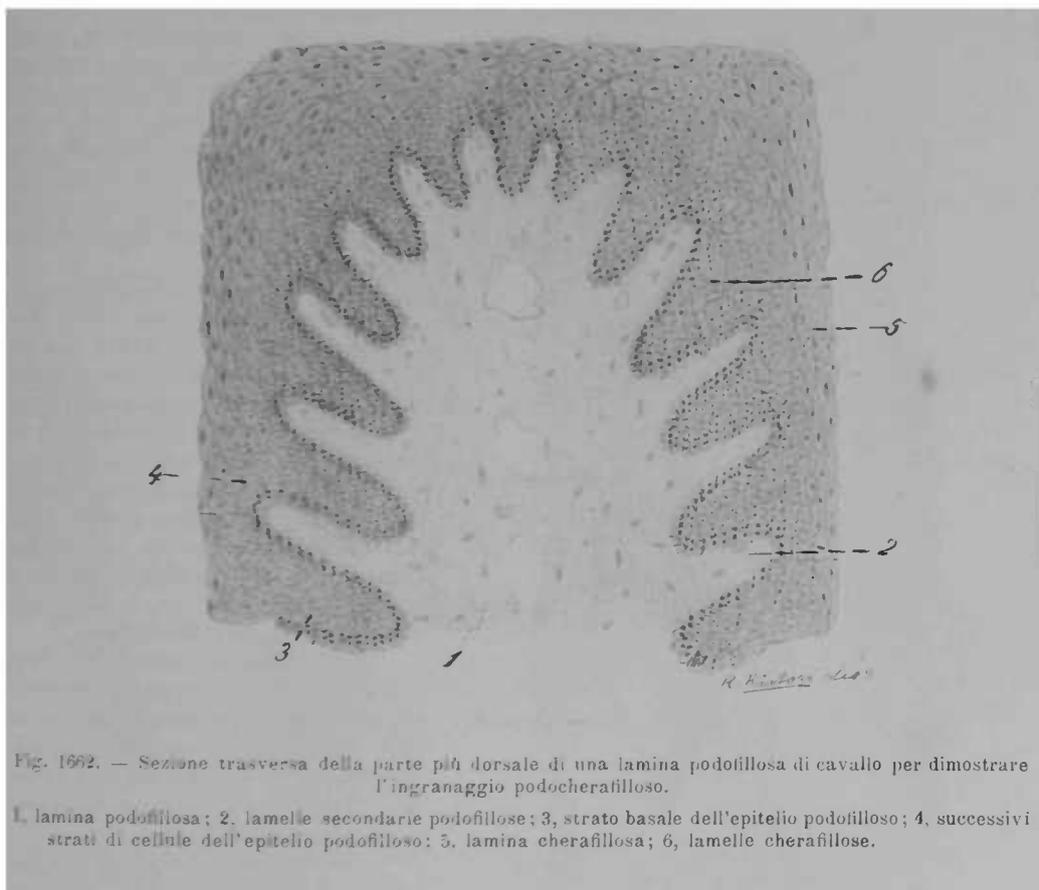


Fig. 1662. — Sezione trasversale della parte più dorsale di una lamina podofilosa di cavallo per dimostrare l'ingranaggio podocherafiloso.

1, lamina podofilosa; 2, lamelle secondarie podofilose; 3, strato basale dell'epitelio podofiloso; 4, successivi strati di cellule dell'epitelio podofiloso; 5, lamina cherafillosa; 6, lamelle cherafillose.

Esso infatti risulta costituito da uno strato basale di cellule cilindriche al quale fanno seguito vari piani di cellule poligonali fornite di fibre unitive. Tali cellule si segmentano per cariocinesi ed a queste succede un esile strato granuloso e quindi lo strato lucido costituito da cellule depresse, completamente corneificate. Le cellule cornee, prodotte dal reticolo malpighiano di queste parti distali delle lamine podofilose, sono sprovviste di pigmento e continuano le cellule cornee prodotte dalla porzione superiore delle lamine precedentemente descritte.

Le cellule cornee che corrispondono alla porzione ristretta della lamina podofilosa hanno la stessa direzione di quelle che appartengono alle lamine cherafillose e con queste si connettono. Attorno alle villo-papille terminali si dispongono, a strati concentrici, ed originano così i tubi cornei della linea bianca (fig. 1663,²).

Lo strato germinale di Malpighi, che è frapposto alle villo-papille, origina il tessuto corneo costituente la sostanza intertubulare della linea bianca.

La linea bianca dello zoccolo costituisce un tessuto unitive che collega validamente la muraglia alla suola e, come queste ultime due parti dello zoccolo, risulta di un sistema di tubi cornei e di sostanza intertubulare.

Procedendo dall'esterno all'interno, il primo tubo corneo della linea bianca corrisponde alla concavità dello spazio interlamellare cheratilloso e la porzione imbutiforme di questo tubo si continua, come quella dei tubi successivi, colle cellule corneificate che originano dallo strato germinale corrispondente alla porzione ristretta della relativa lamina podofilosa.

I tubi cornei successivi rimangono in gran parte compresi fra gli spazi interlamellari podofilosi (figura 1663, 5, 2).

La sostanza corticale di questi tubi cornei presenta una grossezza minore di quella dei tubi cornei della muraglia e si compone di cellule fusiformi con nucleo atrofico che, embricandosi, si dispongono perifericamente alla cavità midollare, incrociando col loro diametro longitudinale l'asse del tubo.

Procedendo distalmente diventano sempre più depresse ed in esse scompare il nucleo. Inquanto alla cavità midollare, che detti elementi circoscrivono, questa è molto ampia prossimalmente, quindi gradatamente si restringe fino a scomparire. La sostanza midollare origina, anche nella linea bianca, dallo strato germinale di Malpighi che corrisponde all'estremo distale delle villosità papille terminali e si comporta come nei tubi cornei della suola e della muraglia.

La superficie esterna dei tubi cornei della linea bianca si connette alla sostanza intertubulare, che risulta poco sviluppata e costituita da cellule depresse e disposte col loro maggior diametro in direzione trasversa al decorso dei tubi.

Gli elementi corneificati più superficiali dei tubi e della sostanza intertubulare della linea bianca, giunti a contatto delle lamine cheratillose, si saldano con queste e così si determina un'unione molto valida fra la muraglia e la linea bianca. L'ultimo tubo corneo o l'ultimo strato di sostanza interbulbare che appartiene alla linea bianca, si connette al margine periferico della suola nel modo stesso con cui i tubi cornei e la sostanza inter-

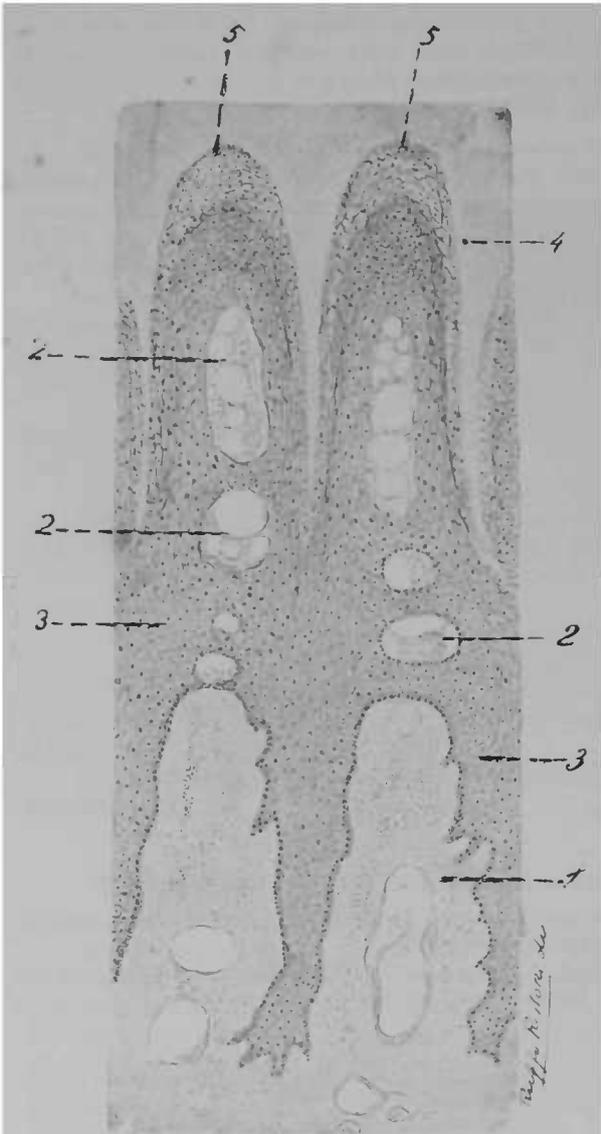


Fig. 1663. — Sezione trasversa della parte distale delle lamine podofilose, nel cavallo.

1, porzione ristretta o decrescente delle lamine podofilose; 2, villosità podofilose dal cui epitelio originano i tubi cornei della linea bianca; 3, epitelio delle lamine podofilose; 4, lamine cheratofilose; 5, cellule corneificate provenienti dall'epitelio dei villi podofilosi.

tubulare si uniscono fra di loro. È appunto per questo fatto che anche, mediante una macerazione molto prolungata, non si riesce a distaccare la suola dal tessuto corneo costituente la linea bianca incontrandosi le stesse difficoltà che si avrebbero per dissociare i tubi cornei dello zoccolo.

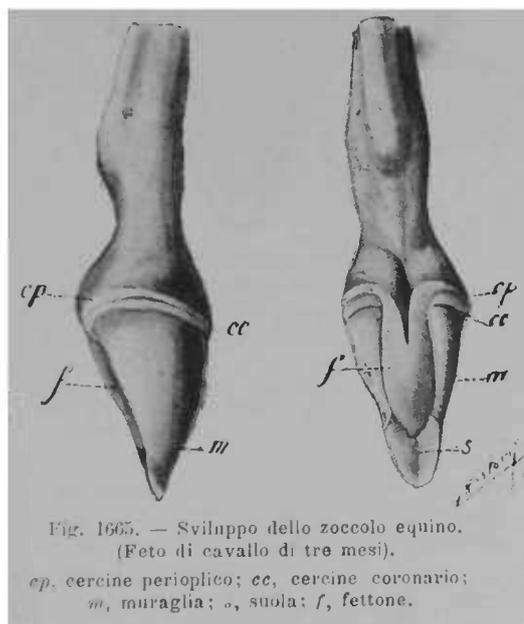
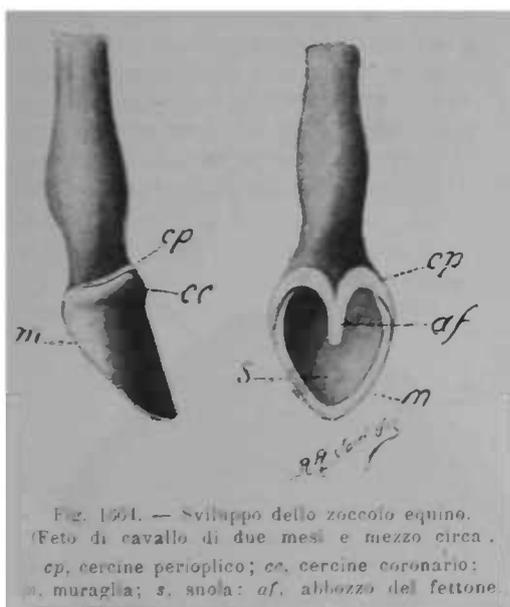
Sviluppo dei tessuti cheratogeni e dello zoccolo.

Negli equidi, a circa due mesi di vita embrionale, il corion della cute si continua sulla falange distale dove presenta una grossezza lievemente maggiore di quanto lo sia nella pelle.

L'epidermide che lo ricopre risulta pure alquanto aumentata in grossezza e, come quella della pelle, è formata da un esilissimo strato germinale di Malpighi al quale fanno seguito vari piani di cellule globose in gran parte corneificate.

A due mesi e mezzo circa si nota, in corrispondenza della corona, un addensamento delle cellule connettive, dovuto a proliferazione, e ciò conduce allo sviluppo del primo abbozzo del cercine coronario e del cercine perioplico. Eguale neoformazione si nota contemporaneamente nei punti che corrispondono al cuscinetto plantare ed al cheratogeno della suola. In corona, nei limiti della cute e del punto dove verrà originata la muraglia, si osservano allora due rilievi circolari che posteriormente si connettono al cuscinetto plantare. Il più piccolo è prossimale e corrisponde al cercine perioplico; l'altro costituisce il cercine coronario e si ripiega all'interno sopra sè stesso per un piccolo tratto costituendo così l'abbozzo della matrice delle barre (figg. 1664; 1665).

Il cuscinetto plantare si presenta sotto forma di un corpo triangolare, a superficie convessa e coll'apice rivolto all'innanzi, il quale occupa circa un terzo della regione



plantare. L'abbozzo del cheratogeno della suola risulta costituito da un rilievo rotondeggiante, a superficie esterna convessa, che occupa circa gli altri due terzi della superficie plantare.

La neoformazione connettiva indicata determina un graduale aumento della tunica propria del corion sottungueale che inoltre è poi seguito dalla produzione del corpo papillare. Contemporaneamente, il rivestimento ectodermico di questo abbozzo di cheratogeno, subisce un addensamento dovuto ad attiva proliferazione cellulare. È da notarsi che negli equidi la neoformazione degli elementi epiteliali, che appartengono al fettone, è più rapida che nelle altre regioni, perciò, a tre mesi circa di vita embrionale, l'abbozzo del fettone presenta la forma di un lungo triangolo isoscele il cui apice è pervenuto molto all'innanzi nella regione plantare. Contemporaneamente vediamo, in tale abbozzo di fettone, prodursi un'incavatura mediana che corrisponderà alla futura lacuna della forchetta e due rilievi laterali, corrispondenti ai bulbi ed ai gambi della medesima. A tre mesi circa della vita

embrionale l'abbozzo della benda perioplica è indicato pure da un addensamento dell'ectoderma che circonda l'estremo distale della pelle della regione falangea (fig. 1665).

A questo periodo l'abbozzo dello zoccolo appare quasi sotto forma di una piramide triangolare.

La neoformazione delle cellule dello strato germinale di Malpighi forma, a questo periodo di vita, un'unghia di apparenza gelatinosa risultante dalla stratificazione di elementi globosi in parte corneificati (Vedi più oltre: *Evoluzione cornea dello zoccolo*). In questo zoccolo primordiale riscontriamo già un abbozzo di parete, di fettone, di suola e di benda perioplica (fig. 1665; 1666).

La formazione del corpo papillare, appartenente ai tessuti cheratogeni, si trova già iniziata verso il terzo mese di vita embrionale ed infatti, dal corion che occupa il cercine coronario, il cercine perioplico e la superficie plantare, si formano tanti rilievi conici i quali sono rievuti in cavità analoghe dell'ectoderma. In corrispondenza della superficie preplantare la neoformazione connettiva origina dei rilievi longitudinali e paralleli costituenti le lamine podofillose (fig. 1667,³). Per un breve periodo il rivestimento ectodermico, che corrisponde ai cercini perioplico e coronario, al fet-

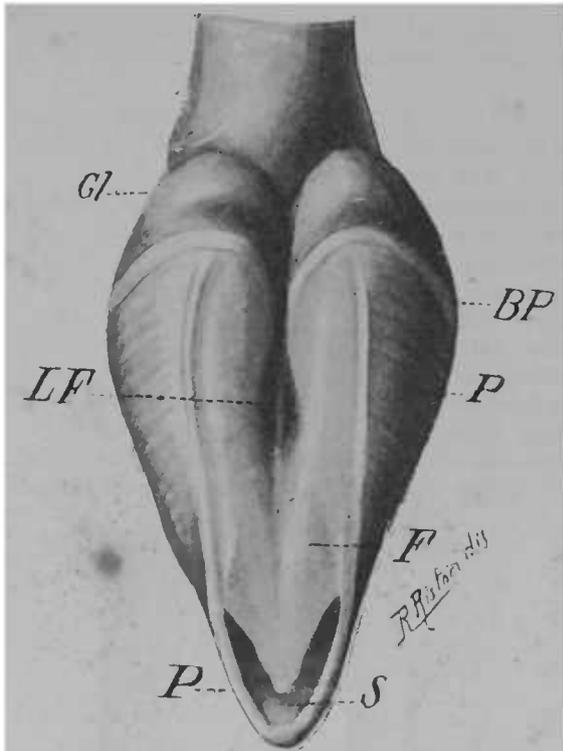


Fig. 1666. — Sviluppo dello zoccolo equino. (Feto di cavallo di mesi 4 $\frac{1}{2}$ circa).

Gl. gioni; Bp, benda perioplica; P, parete; F, fettone; S, suola; Lf, lacuna del fettone.

tone ed alla suola, mantiene la disposizione stratificata, poi assume struttura tubulare.

La struttura tubulare del tessuto corneo, che si modella sopra i villi del cheratogeno, è già apparente alla fine del quarto mese e, verso la fine del quinto, ha già interessato tutte le parti dello zoccolo. Il primitivo rivestimento ectodermico della falange distale aderisce sempre, in tale periodo, alla superficie esterna dello zoccolo.

Giova notare che, al quinto ed al sesto mese di vita embrionale, la parete a struttura tubolare, è molto sottile, mentre la suola ed il fettone hanno acquistato una grossezza notevolmente maggiore. A tale periodo il tessuto corneo del fettone, ben differenziato per la sua mollezza da quello della muraglia, avvolge completamente i talloni di questa. Le lamine cherafillose appaiono verso il quarto mese di vita embrionale e queste

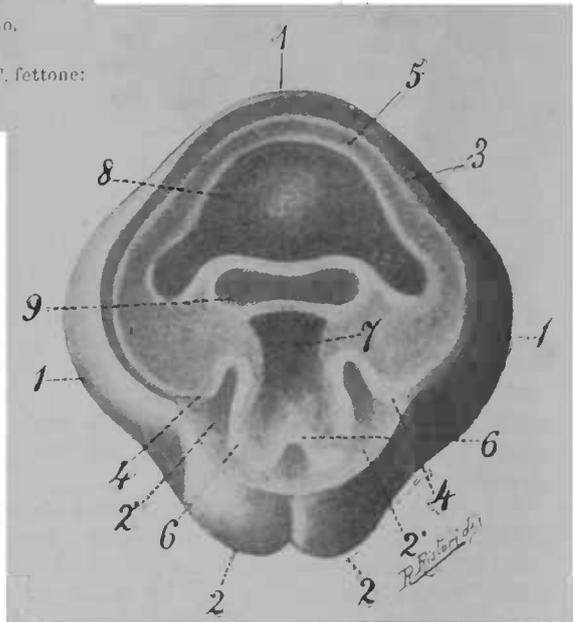


Fig. 1667. — Sezione trasversa della parte distale del dito di un feto di un cavallo di circa tre mesi e mezzo (alquanto più grande del vero).

1, muraglia; 2, bulbi del fettone; 2', tessuto corneo del fettone; 3, ingranaggio podocherafiloso; 4, angoli d'inflessione; 5, strato profondo del tessuto podofiloso; 6, cheratogeno del fettone; 7, cuscinetto plantare; 8, terza falange; 9, flessor profondo delle falangi.

scendono distalmente dal cerchione coronario e si connettono al tessuto corneo originato dallo strato germinale di Malpighi del tessuto podofilloso.

Già al quinto mese di vita embrionale il tessuto corneo, che origina dalle villosità papille terminali podofillose, incomincia a differenziarsi da quello della suola e della muraglia e costituisce la linea bianca. Questa differenziazione, ad un periodo più inoltrato di vita embrionale, può apprezzarsi più facilmente negli zoccoli pigmentati, risultando il tessuto della linea bianca, a differenza di quello della muraglia e della suola, privo di pigmento (figure 1668; 1669).

Coll'accrescimento consecutivo dei cheratogeni e dei tessuti costituenti le varie parti dell'unghia, si osservano, verso il settimo mese di vita embrionale, alcuni cambiamenti nello zoccolo primordiale che persistono poi fino alla nascita.

Questi cambiamenti sono dovuti in primo luogo alla produzione continua di tessuto corneo dai corpi papillari del fettone, della suola e della linea bianca, il quale, pur mantenendosi molle ed elastico, finisce coll'occludere quasi completamente le lacune dello zoccolo e collo costituire alla superficie plantare un corpo elastico, specie di guanciale, che rende lo zoccolo conico inverso. Questo tessuto

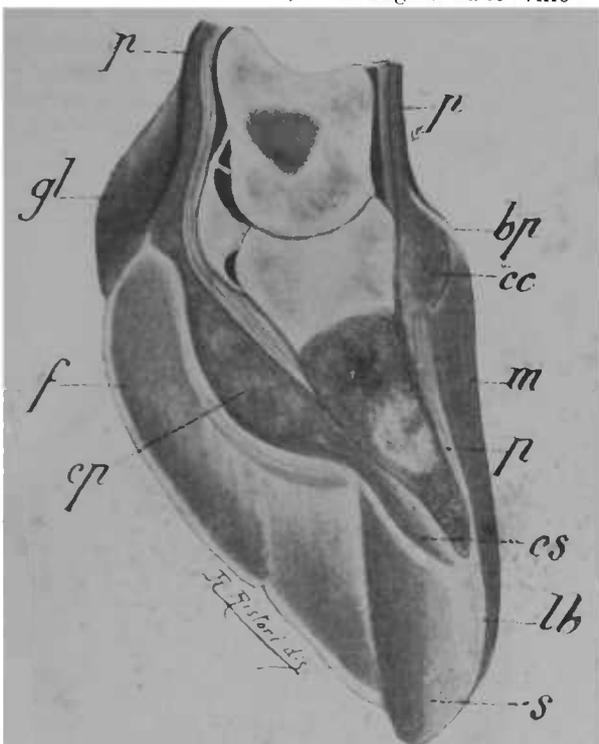


Fig. 1668. — Sezione sagittale del dito di un feto di cavallo di cinque mesi e mezzo circa.

p, pelle del pastorale; gl, glomo; bp, benda perioplica; m, muraglia; s, suola; f, fettone; lb, linea bianca; cc, cerchione coronario; p, tessuto podofilloso; cs, cheratogeno della suola; cp, cuscinetto plantare.

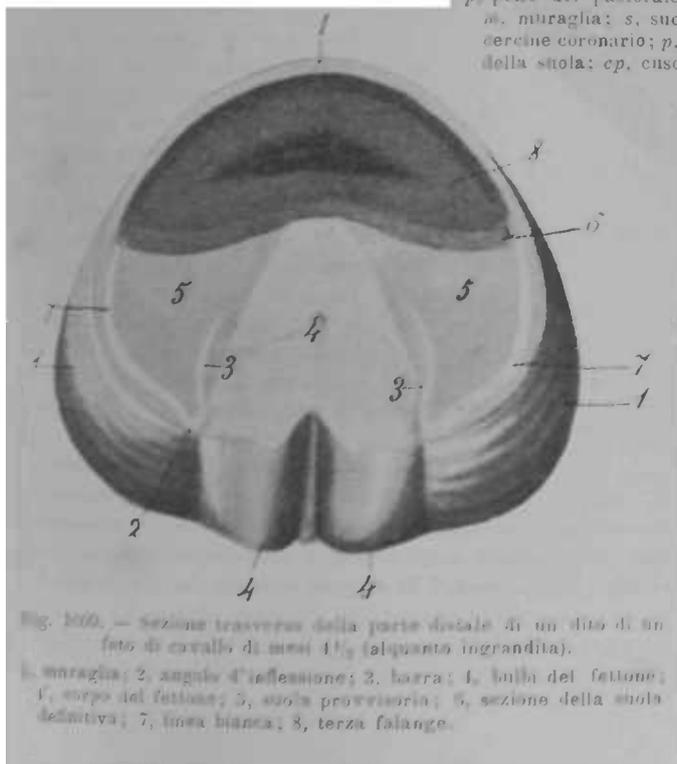


Fig. 1669. — Sezione trasversale della parte distale di un dito di un feto di cavallo di mesi 11, (alquanto ingrandita).

1, sezione della suola definitiva; 2, angolo d'inflessione; 3, barra; 4, bulbi del fettone; 5, suola provvisoria; 6, suola definitiva; 7, linea bianca; 8, terza falange.

costituisce, durante la vita fetale, il fettone, la suola e la linea bianca provvisoria (figure 1668; 1670).

Contemporaneamente a questo fatto vediamo pure prodursi delle modificazioni nella parete dovute all'aumento di questa nel senso della lunghezza e dello spessore.

L'aumento dello spessore della parete consegue alla nuova formazione di villi e di spazi intervillosi del cerchione coronario. Il corpo papillare, aumentato così gradatamente in estensione, origina tessuto corneo più compatto e maggiormente pigmentato, il quale, procedendo nel suo accrescimento, scende gradatamente in basso. Questa

nuova muraglia, costituita da tessuto corneo compatto, spinge innanzi a sè il mollo tessuto corneo che in precedenza avvolgeva la superficie preplantare della falange distale, e che costituiva la muraglia provvisoria. La produzione di tessuto corneo compatto, costituente questa nuova muraglia definitiva, essendo collegata coll'aumento di volume del cerchione coronario, ne consegue che il diametro trasverso, della muraglia che si produce, aumenta gradatamente in alto, quindi, in sezione sagittale, questa ha la forma di un lungo triangolo irregolare colla base rivolta prossimalmente.

Esternamente a questa nuova muraglia noi vediamo esistere, per un certo tratto, la muraglia molle che, in precedenza, costituiva la parete dello zoccolo primordiale, ossia la parete provvisoria (fig. 1670,⁷).

Lo zoccolo del feto, così costituito, ha la forma di un lungo ovoide coll'estremo ristretto rivolto distalmente e fornito alla superficie plantare del tampone o guancialetto elastico già indicato che, durante i movimenti del feto, ha l'ufficio di impedire la produzione di lesioni all'utero (fig. 1671).

Allorquando il puledro è venuto alla luce i tessuti cornei, costituenti il guancialetto plantare, subiscono un lieve grado di essiccamento e, durante l'appoggio dello zoccolo, comprimono specialmente la suola di modo che questa acquista una piccola concavità. Inoltre questi tessuti vengono consumati per l'attrito col suolo, ed il fettonc e la suola, i cui tessuti sono andati acquistando compattezza, assumono forma definitiva.

Alcuni autori ritengono che l'azione del tampone elastico che comprime la suola determini pure la dilatazione dello zoccolo alla superficie periplantare. Questo fatto potrebbe però essere messo in dubbio considerando che la suola, acquistando concavità, si oppone all'elaterio della muraglia.

Durante i primi mesi di vita lo zoccolo del cavallo presenta il diametro longitudinale della superficie plantare maggiore di quello trasverso; la suola è poco concava ed il fettonc molto lungo, di modo che questo colla punta perviene a circa due centimetri

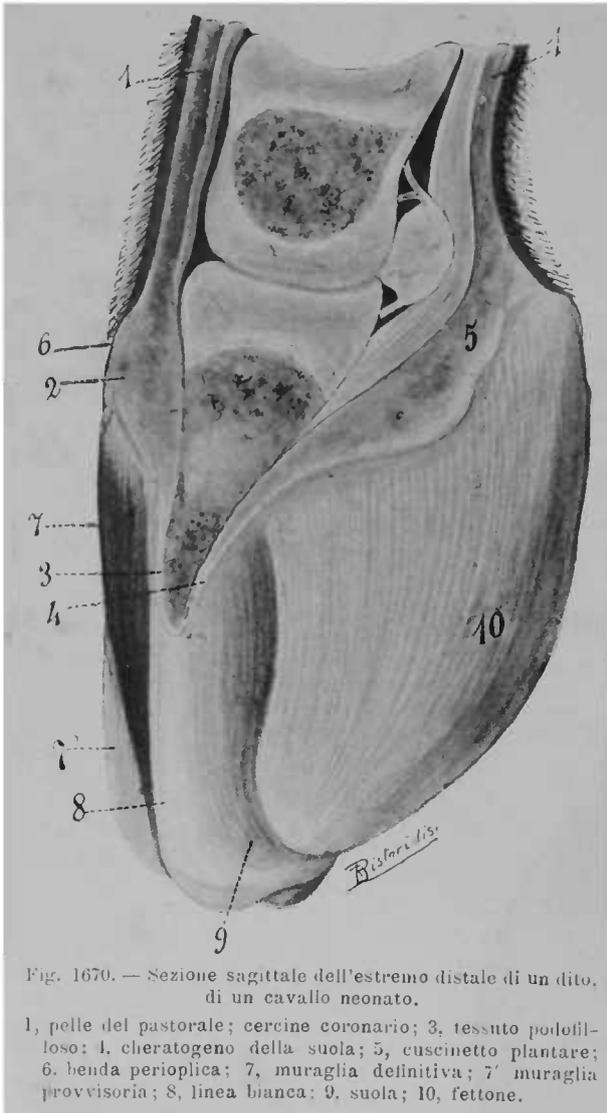


Fig. 1670. — Sezione sagittale dell'estremo distale di un dito di un cavallo neonato.

1, pelle del pastorale; cercine coronario; 3, tessuto polifiloso; 4, cheratogeno della suola; 5, cuscinetto plantare; 6, benda perioplica; 7, muraglia definitiva; 7' muraglia provvisoria; 8, linea bianca; 9, suola; 10, fettonc.

di distanza dall'orlo periplantare. Le barre sono pure molto estese ed i talloni meno alti che nell'adulto. La muraglia provvisoria subisce, dopo la nascita, un rapido essiccamento e questa gradatamente scende adesa alla muraglia definitiva e, consumandosi alla superficie plantare, scompare gradatamente (fig. 1650). Inoltre lo zoccolo assume la sua forma definitiva già indicata.

Struttura primordiale e cheratizzazione delle cellule dello zoccolo.

Venne già indicato come il rivestimento primordiale della matrice dell'unghia sia, negli equidi, formato da un esile strato germinale di Malpighi il quale continua quello dell'epidermide. Questo corpo mucoso, oltre che da uno strato di cellule basali, identiche a quelle dell'epidermide, risulta formato da vari piani di cellule globose il cui volume aumenta col procedere verso la superficie. Il loro endoplasma costituisce una zona chiara, ellittica e ben distinta che circonda il nucleo di forma sferica, e dalla loro parete si staccano robusti fibre unitive le quali divengono rigide e libere nella sostanza intercellulare. Queste fibre percorrono rettilinee varie serie di cellule alle quali aderiscono. Nelle sezioni oblique del corpo mucoso tali fibre presentano generalmente una direzione obliqua e risultano perciò ben evidenti. Queste fibre però si dirigono in differenti direzioni, ma nonostante conservano fra di loro una orientazione che le rende fra di loro parallele o lievemente divergenti. Sono queste le *fibre unitive principali*.

Inoltre nell'esoplasma di tali cellule si distinguono altri filamenti più sottili costituenti i *filamenti esoplasmatici secondari* che circoscrivono il corpo cellulare aderendo a quelli delle cellule vicine.

In corrispondenza della parete e della suola dello zoccolo queste cellule germinali si cheratizzano mediante l'intermediario della *sostanza onicogena*, il loro nucleo non subisce atrofia ed i filamenti, o fibre unitive principali e secondarie, persistono, perciò la cheratizzazione si effettua in elementi validamente uniti fra loro e senza condurre alla scomparsa del nucleo. La sostanza onicogena appare sotto forma di *goccioline* il cui numero aumenta nelle cellule più evolute. Questa sostanza si trasforma poi in cheratina.

Le cellule del reticolo malpighiano che appartengono alla benda perioplica, al fettone ed alla linea bianca presentano gli stessi caratteri, ma la loro corneificazione si effettua mediante l'eleidina.

Questa appare sotto forma di *goccioline* che aumentano col procedere verso i piani di cellule più evolute, fino a costituire un vero strato granuloso come nell'epidermide. Progredendo il processo di cheratizzazione le fibre unitive principali scompaiono e l'esoplasma di tali cellule conserva soltanto i filamenti unitivi secondari che vanno da cellula a cellula, orientandosi verso i piani superficiali. Le cellule più evolute subiscono un aumento notevole di diametro e l'atrofia del nucleo.

Le cellule epiteliali, originate dallo strato basale del tessuto podofilloso, risultano più piccole delle loro congeneri, precedentemente descritte, però hanno gli stessi caratteri e la loro cheratizzazione si effettua collo stesso processo.

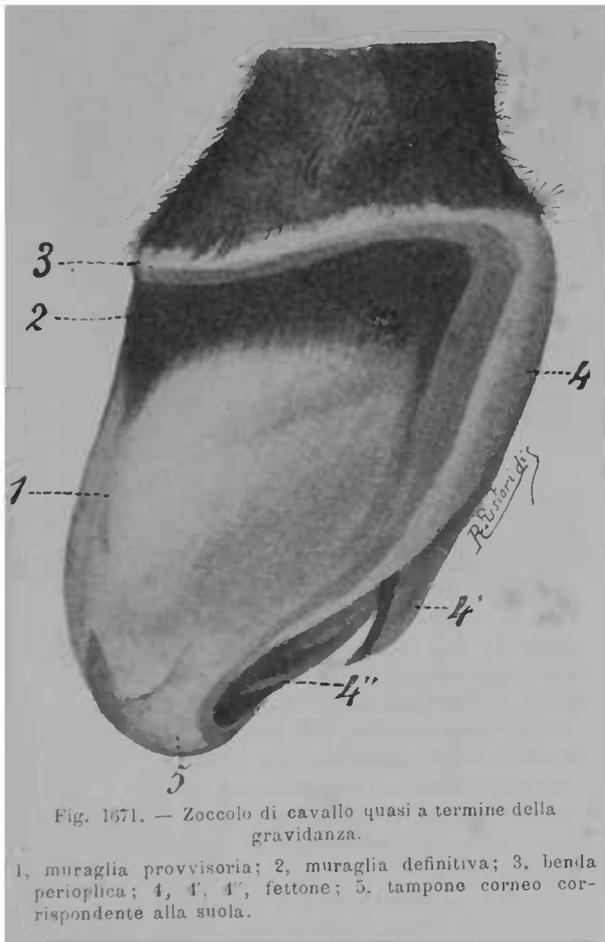


Fig. 1671. — Zoccolo di cavallo quasi a termine della gravidanza.

1, muraglia provvisoria; 2, muraglia definitiva; 3, benda perioplica; 4, 4', 4'', fettone; 5, tampono corneo corrispondente alla suola.

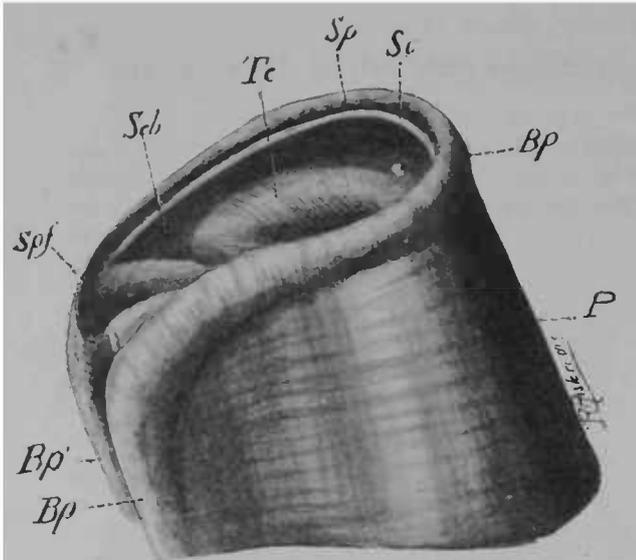


Fig. 1672. — Zoccolo di una mano di asino.
P, parete; Sc, solco coronario; Scb, solco coronario delle barre; Tc, tessuto cherafiloso; Sp, solco perioplico; Spf, solco perioplico corrispondente al fettone; Bp, benda perioplica; Bp', porzione di benda perioplica che corrisponde ai talloni.

Le cellule corneificate, più superficiali, che appartengono al primitivo rivestimento ectodermico della falange distale, presentano lungo le fibre unitive secondarie dell'esoplasma dei vacuoli e, così modificate, costituiscono un fine reticolo alla superficie del corpo cellulare. Esse inoltre presentano la scomparsa del nucleo e diventano depresse. La loro desquamazione avviene sotto forma di lamelle che generalmente rappresentano una mezza cellula. L'altra metà rimane aderente ai sottostanti piani di cellule meno evolute.

Dei caratteri istologici che presentano le cellule dello zoccolo definitivo venne già detto in precedenza.

Differenze delle unghie e della loro matrice.

Nell'*asino* lo zoccolo presenta alcuni caratteri differenziali che si riferiscono, più che altro, alla forma. In primo luogo gli zoccoli dell'*asino*, considerati in rapporto alla mole del corpo, sono più piccoli di quelli del cavallo ed inoltre risultano più stretti, più dritti e più incavati alla suola.

La muraglia presenta una grossezza maggiore e la benda perioplica, sviluppatissima alle parti posteriori, si continua nel fettone coprendone i bulbi. Talvolta la benda perioplica si estende più distalmente, vale a dire, sopra parte dei talloni (figg. 1672).

Secondo Lesbre e Peuch la muraglia in punta presenterebbe un'inclinazione di circa 65° negli zoccoli anteriori e di 70° in quelli posteriori, mentre il piano tangente ai talloni risulterebbe sempre più obliquo. La lunghezza dei talloni è circa metà di quella della parete in punta. Visti di fronte gli zoccoli risultano cilindrici oppure conici inversi, ed esaminati alla superficie plantare, presentano la for-

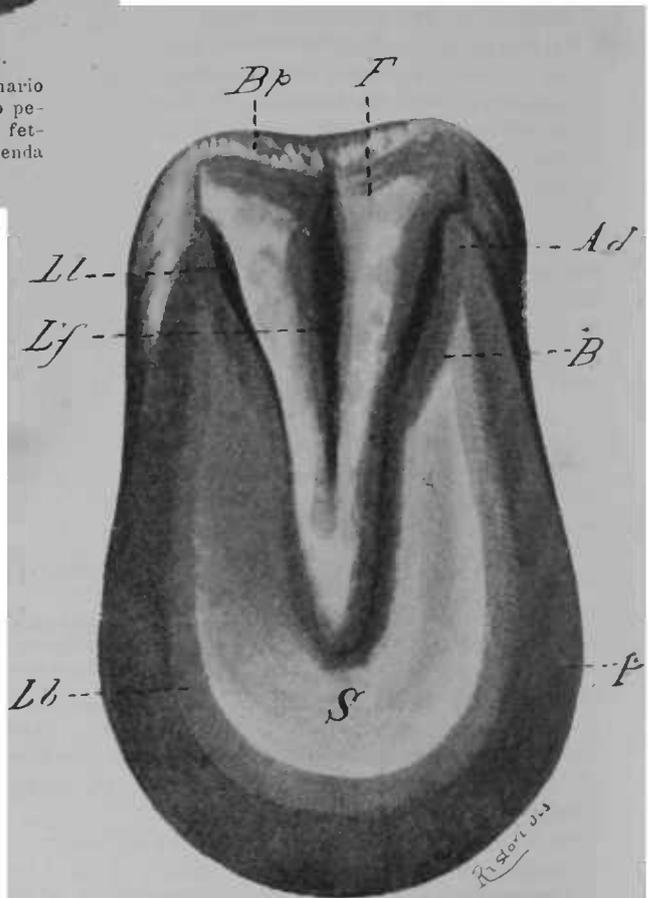


Fig. 1673. — Zoccolo di una mano di asino, visto volarmente.

P, parete; Ad, angoli d'inflessione; B, barre; Lb, lacuna mediale e laterale dello zoccolo; S, suola; Lf, lacuna del fettone; F, fettone; Bp, benda perioplica.

chetta ben sviluppata, la suola molto concava e le barre verticali. Generalmente il diametro trasverso della superficie plantare è di $\frac{1}{3}$ o di $\frac{1}{4}$ minore di quello longitudinale. Il tessuto corneo che li forma risulta generalmente intensamente pigmentato (fig. 1673).

Le principali differenze riguardanti i tessuti cheratogeni dell'asino sono rappresentate dallo sviluppo maggiore del cercine coronario e dalla maggiore grossezza delle lamine podofilose. Inoltre il cuscinetto plantare è come spostato all'indietro e l'incavatura, destinata a ricevere il fissa-fettone, è poco marcata. Secondo gli autori citati nel cuscinetto plantare dell'asino esiste un numero maggiore di corpuscoli del Pacini.

Gli zoccoli del mulo risultano generalmente stretti come quelli dell'asino, oppure si avvicinano molto. per la forma, a quelli del cavallo e ciò deriva dalla prevalenza del potere ereditario del padre o della madre.

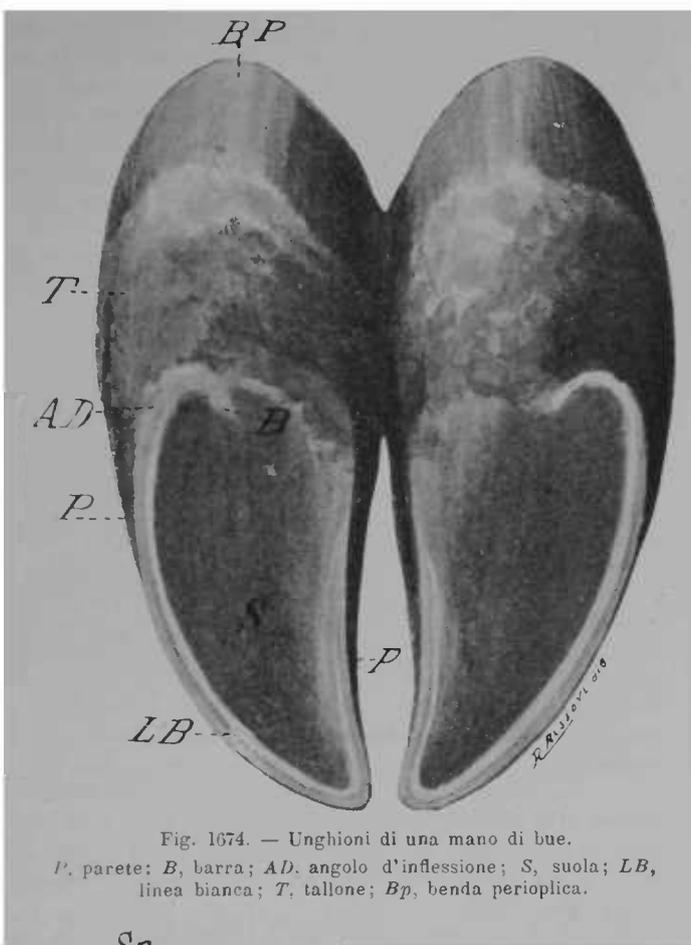


Fig. 1674. — Unghioni di una mano di bue.
P, parete; B, barra; AD, angolo d'inflessione; S, suola; LB, linea bianca; T, tallone; Bp, benda perioplica.

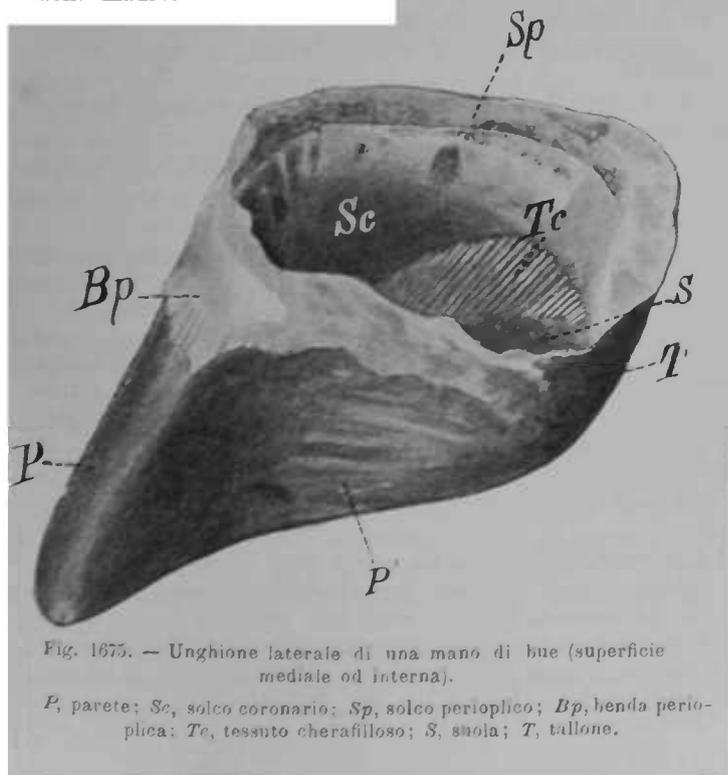


Fig. 1675. — Unghione laterale di una mano di bue (superficie mediale od interna).

P, parete; Sc, solco coronario; Sp, solco perioplico; Bp, benda perioplica; Tc, tessuto cheratofilloso; S, suola; T, tallone.

Nei *bovini* e negli *ovini*, la falange distale del terzo e quarto dito e le relative articolazioni seconde interfalangee, risultano avvolte dagli *unghioni*. Oltre a questi organi di sostegno e di protezione, esistono nel piede e nella mano di tali mammiferi, altre due produzioni cornee, ossia le *unghielle* che avvolgono la falange rudimentale del secondo e del quinto dito.

Gli *unghioni* del bove hanno la forma di una piramide irregolare a quattro facce e risultano formati: dalla *muraglia*, dalla *benda perioplica*, dal *tallone*, dalla *suola* e dalla *linea bianca*. L'apice della piramide, a cui venne parago-

nato l'unghione, è rivolto in basso ed all'innanzi e forma la *punta dell'unghione*, la base è inclinata dall'innanzi all'indietro e dall'alto in basso e si connette al cercino coronario ed a quello perioplico.

Fra i due unghioni si continua direttamente lo spazio interdigitale.

1. *Muraglia*. — Nella muraglia dei bovini e degli ovini si distingue: una *superficie esterna*, una *superficie interna*, *due estremità* rivolte posteriormente, un *marginè prossimale* ed un *marginè distale* o *periplantare* (figg. 1674; 1675; 1676).

a) La *superficie esterna della muraglia*, considerata sistematicamente in rapporto al piano verticale mediano che corrisponde allo spazio interdigitale, presentasi costituita da una porzione rivolta lateralmente e da una rivolta medialmente. La prima risulta uniformemente convessa, con piccole cerchiature e strie longitudinali ed inclinata dall'indietro all'innanzi e dall'alto al basso. Essa presenta una maggiore altezza in punta e diviene gradatamente più corta procedendo verso le parti posteriori.

L'altra porzione di superficie esterna della muraglia, rivolta verso lo spazio interdigitale, ha la forma di un triangolo isoscele colla base rivolta in alto. Risulta piana e talvolta concava, è posta quasi su di un piano verticale ed è munita di molteplici e piccole cerchiature. Queste due porzioni della muraglia si connettono all'innanzi, lungo una linea variamente saliente, che va a terminarsi alla punta dell'unghione. La superficie esterna della muraglia, prossimalmente, è ricoperta per una notevole estensione dalla benda perioplica.

b) La *superficie interna della muraglia* si divide pure in una porzione laterale concava ed in una mediale, piana o convessa, meno estesa della precedente, rivestite da tessuto cheraffiloso le cui lamine sono più sottili, più corte e meno alte di quelle degli equidi. Prossimalmente la superficie interna della muraglia presenta inoltre il solco coronario. Questo risulta appena accennato in profondità, ma invece lateralmente presenta un'enorme estensione. Medialmente è meno esteso. Posteriormente il solco coronario si continua colla cospicua incavatura del tallone (figg. 1675; 1676).

c) L'estremità della muraglia, rivolta medialmente, si continua col tallone; quella rivolta lateralmente, prima di continuarsi essa pure col tallone, si ripiega verso la superficie plantare, per piccolo tratto, e col suo margine plantare origina un rudimento di *barra* e di *angolo d'inflessione*, dove va a connettersi la suola per mezzo della linea bianca (fig. 1674).

d) Il *marginè prossimale* o *cutigerale* della muraglia è sottile e tagliente ed alle parti posteriori dell'unghione scompare per fondersi al tessuto corneo del tallone. Questo margine è accolto nel solco perioplico.

e) Il *marginè distale* o *periplantare* della muraglia interessa la grossezza della muraglia e, mediante la linea bianca, si connette alla suola.

Lateralmente, prima di continuarsi col tallone, si ripiega all'indietro e forma una piccola barra ed un piccolo angolo d'inflessione.

La muraglia, considerata nel suo assieme è più grossa in punta, gradatamente si assottiglia procedendo verso le parti posteriori.

2. *Benda perioplica e tallone*. — Nei bovini e negli ovini la benda perioplica presenta uno sviluppo considerevole nel senso della sua altezza. Essa costituisce una sottile lamina cornea, connessa prossimalmente coll'epidermide, la quale circonda completamente l'orlo cutigerale dell'unghione (figg. 1674; 1675).

La sua *superficie interna* corrisponde al cercino perioplico e presentasi fornita di un solco poco marcato (solco perioplico) il quale, procedendo verso le parti posteriori dell'unghione, si allarga notevolmente.

Dopo essersi fusa col solco coronario della muraglia, volge verso la superficie interna della suola e con questa si connette. Questa porzione così allargata del solco perioplico corrisponde al tallone e volgendo all'innanzi, verso la superficie plantare, è limitata da una linea leggermente ondulata costituita dal margine posteriore della suola tagliato come a sbieco a spese della faccia inferiore, il quale si connette per giusta posizione al tallone. Questo limite è ben apparente negli unghioni pigmentati (fig. 1674).

La *superficie interna* della benda perioplica, situata distalmente al solco perioplico, ricopre la superficie esterna della muraglia per un'altezza media di centim. 2 in punta. Procedendo verso le parti posteriori aumenta gradatamente fino a raggiungere l'altezza di 3 a 4 centimetri, quindi ripiegandosi verso la superficie plantare si connette alla suola che ricopre fin circa al livello dell'angolo d'inflessione.

La *superficie esterna* della benda perioplica è lievemente convessa e striata longitudinalmente. Volgendo verso il tallone, mentre prima era pressochè levigata, presentasi

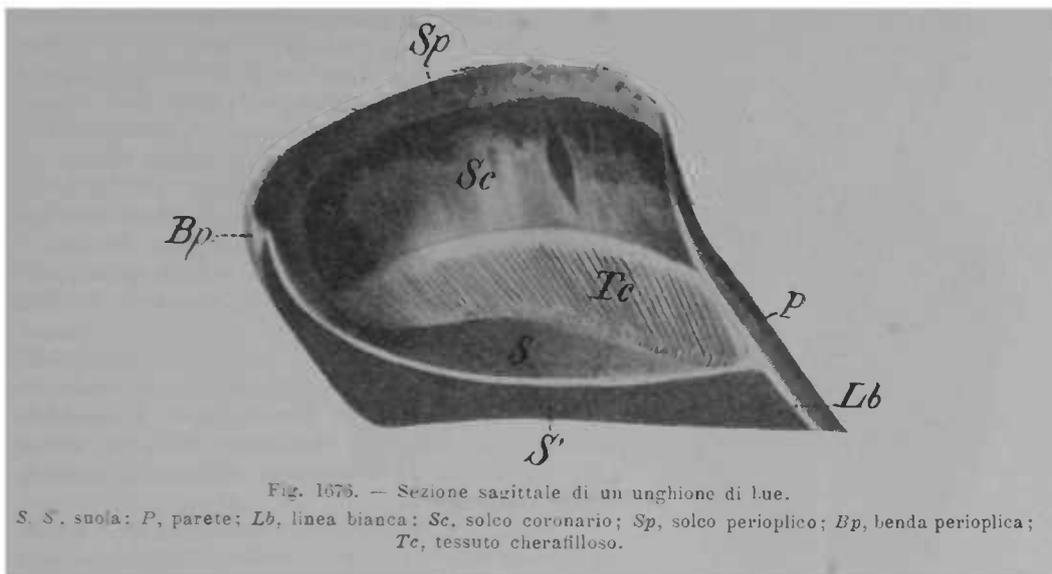


Fig. 1676. — Sezione sagittale di un unghione di Lue.

S. S. suola; P, parete; Lb, linea bianca; Sc, solco coronario; Sp, solco perioplico; Bp, benda perioplica; Tc, tessuto cheratilloso.

irregolare per l'esistenza di una serie variabile di cerchiature embricate e col loro margine più sottile e libero orientato verso la cutidura.

Il *margine prossimale* della benda perioplica si continua coll'epidermide, quello distale è irregolare, talvolta sfrangiato e posteriormente copre parte della suola.

Il *tallone* dell'unghione non è che una dipendenza della benda perioplica ed è omologo al fettone degli equidi. Esso è formato dalla porzione posteriore della benda perioplica che, nel suo complesso, forma come una doccia a convessità esterna, di grossezza molto maggiore della porzione di benda perioplica che avvolge la muraglia. Il tallone completa così posteriormente lo spazio compreso dalle estremità della muraglia connettendosi a questa ed alla suola (fig. 1674).

Il tessuto corneo della benda perioplica, poco pigmentato e molle in corrispondenza della muraglia, mantiene una certa elasticità nel tallone e quivi risulta maggiormente pigmentato.

3. *Suola*. — La suola dei bovini è una lamina cornea, lievemente più gròssa della muraglia, avente la forma di un triangolo isoscele irregolare colla base rivolta posteriormente.

La suola presenta una *superficie esterna* piana o lievemente convessa, una *superficie interna* quasi uniformemente concava ed un *margine periplantare*. Questo, considerato in rapporto allo spazio digitale, viene diviso in una porzione mediale a concavità rivolta verso lo spazio interdigitale, in una porzione laterale, molto più estesa della precedente a convessità laterale, che all'innanzi si riuniscono formando un angolo quasi acuto, ed in una porzione posteriore, assottigliata, che si connette al tallone.

4. *Linea bianca*. — È molto meno sviluppata di quanto lo sia nello zoccolo degli equidi, circonda il margine periplantare della suola che connette alla muraglia. Ha la stessa origine.

Deve aggiungersi che nell'unghione dei bovini, mentre le varie parti che lo formano risultano più sottili di quelle omonime dello zoccolo, esse presentano in compenso una robustezza ed una coesione rimarchevole.

Nei tessuti cheratogeni, sul cui corpo papillare elevasi lo strato germinale di Malpighi, dal quale originano le differenti parti dell'unghione, esistono le seguenti differenze.

I villi del cercine perioplico, in corrispondenza del margine prossimale della muraglia, risultano pochissimo sviluppati, ma procedendo all'indietro, ossia verso il tallone, vanno gradatamente aumentando di lunghezza e di grossezza. Gli spazi intervillosi risultano più estesi di quelli degli equidi. Nel cercine coronario e nella suola i villi risultano pure più piccoli di quelli del cavallo.

Il tessuto podofiloso è formato da lamine più eorte e più sottili di quelle del cavallo e queste risultano pure prive di lamelle secondarie. Le villo-papille terminali podofilose, per quanto si riferisce al loro reticolo malpighiano, non presentano differenze ed infatti anche da questo si origina la linea bianca. La tunica propria del cercine perioplico e coronario risulta più sottile di quella degli equidi. La tunica propria del cercine perioplico però posteriormente, ossia in corrispondenza del tallone, subisce un cospicuo ingrossamento ed anche nei bovini forma il cuscinetto plantare. Questo negli strati profondi contiene dell'adipe in quantità variabile.

I tubi cornei della muraglia e della suola risultano più piccoli di quelli dello zoccolo e la sostanza intertubulare è più abbondante.

La corneificazione della benda perioplica e della sua dipendenza (tallone) avviene per la trasformazione delle cellule dello strato germinale di Malpighi in eleidina e di questa in cheratina; nella muraglia e nella suola tale corneificazione avviene mediante la sostanza onicogena.

Unghielle. Nei ruminanti domestici le unghielle sono situate ai lati del nodello e palmarmente o plantarmente. Nei bovini avvolgono rudimenti delle falangi distali del 2.° e 5.° dito e si presentano sotto forma di placche cornee, oppure di astucci conici, irregolarmente cilindrici nei quali si possono talvolta riscontrare un rudimento di parete e uno di suola. Il tessuto corneo che li forma ha struttura tubulare. La superficie interna delle unghielle è concava ed è

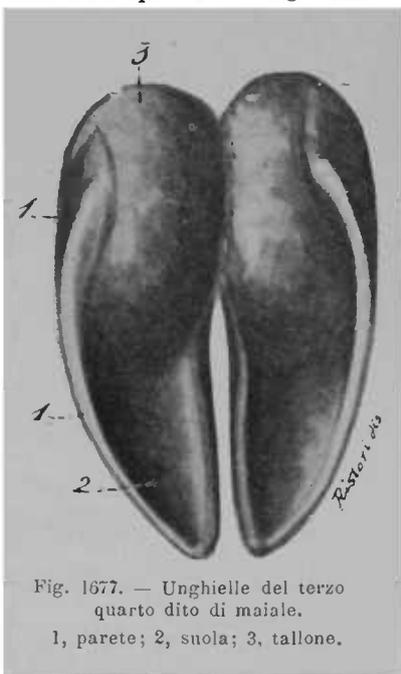


Fig. 1677. — Unghielle del terzo quarto dito di maiale.

1, parete; 2, suola; 3, tallone.

connessa ad un corpo papillare analogo a quello cutaneo. In casi eccezionali si possono trovare rudimenti di tessuto podofiloso.

Nella pecora e nella capra, generalmente le unghielle sono rudimentali e risultano costituite talvolta semplicemente da una sottile placca cornea a convessità esterna.

Nei *suini* le unghie presentano una forma simile a quelle dei bovini ed ovini. Esse risultano più strette, più oblique e con un tallone più molle, a superficie più convessa e maggiormente estesa nella superficie plantare. Sono formate dalle stesse parti dell'unghione, ma la benda perioplica, in corrispondenza della muraglia, è molto ridotta (fig. 1677).

Le unghie del terzo e del quarto dito sono le più sviluppate e toccano il suolo, mentre quelle del secondo e del quinto dito, oltre risultare molto più piccole, non vengono a contatto col terreno.

Nel *cane* le unghie avvolgono completamente la terza falange ripetendone la forma ed infatti esse risultano formate da tanti cornetti depressi trasversalmente ed incurvati in maniera che il loro apice è rivolto in basso. L'incurvamento maggiore si nota nell'unghia del pollice.

L'unghia dei carnivori risulta di una parete, o *lamina ungueale*, che dorsalmente presenta maggiore grossezza e che inferiormente ed all'innanzi si unisce coi suoi margini alla suola od *unghia plantare*. La lamina ungueale si termina all'innanzi a punta smussa

e posteriormente forma la base del cornetto destinato a connettersi colla matrice della lamina ungueale. Quivi è assottigliata e percorsa, alla sua superficie interna, da un piccolo solco analogo a quello coronario (figg. 1678; 1679).

La sua superficie esterna è levigata, mentre quella interna, oltre essere percorsa dal solco predetto che si continua a guisa di doccia anteriormente, è fornita a i lati di una serie di rilievi longitudinali, limitati da piccoli solchi.

L'unghia *plantare* è costituita da un cilindro di tessuto corneo friabile che, oltre riempire in basso la cavità formata dalla lamina ungueale, si connette ai margini di questa.

Alla superficie esterna dell'unghia dei carnivori osservasi inoltre prossimalmente una sottile dipendenza del derma che si continua colla matrice della lamina dell'unghia. Lo strato corneo dell'epidermide di tale porzione di derma, estendendosi alla superficie esterna della lamina ungueale, forma l'eponichio dell'unghia, omologo alla benda perioplica dello zoccolo e degli unghioni.

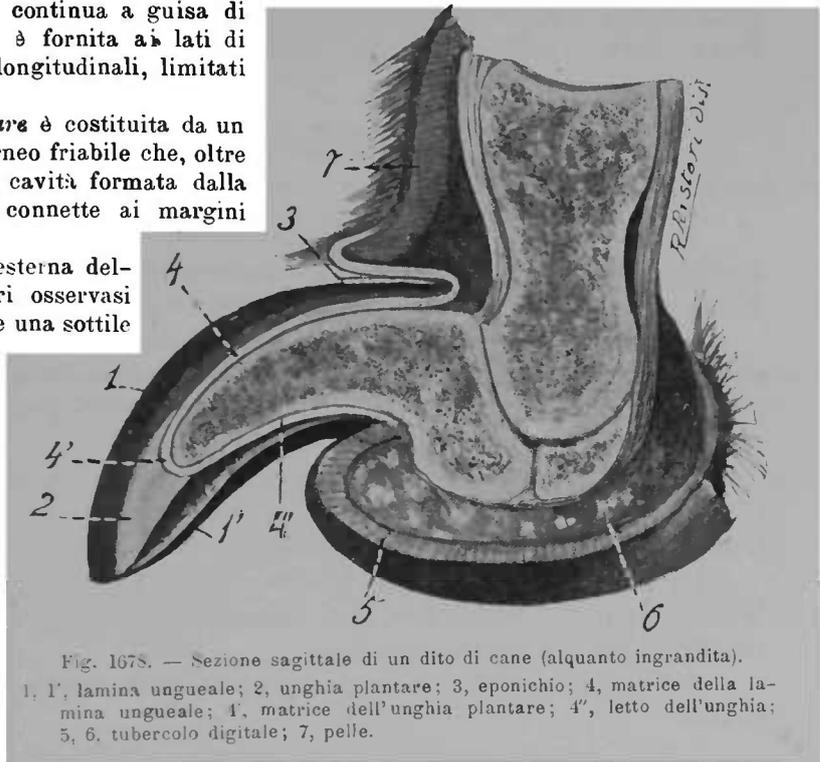


Fig. 1678. — Sezione sagittale di un dito di cane (alquanto ingrandita).
1, 1', lamina ungueale; 2, unghia plantare; 3, eponichio; 4, matrice della lamina ungueale; 4', matrice dell'unghia plantare; 4'', letto dell'unghia; 5, 6, tubercolo digitale; 7, pelle.

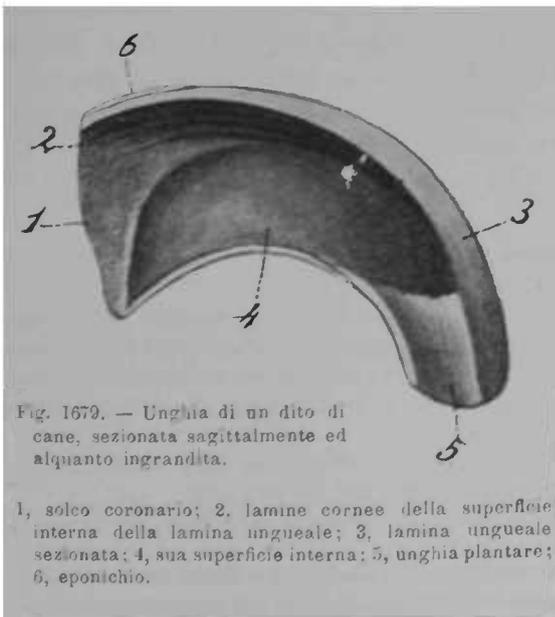


Fig. 1679. — Unghia di un dito di cane, sezionata sagittalmente ed alquanto ingrandita.

1, solco coronario; 2, lamine cornee della superficie interna della lamina ungueale; 3, lamina ungueale sezionata; 4, sua superficie interna; 5, unghia plantare; 6, eponichio.

I tessuti cheratogeni dell'unghia del cane sono rappresentati: dalla matrice della lamina ungueale, dal letto dell'unghia e dalla matrice dell'unghia plantare (fig. 1679).

a) La matrice della lamina ungueale incomincia dal fondo dell'incavatura che presenta la terza falange e dorsalmente si estende su questa formando un rilievo terminato a punta, che occupa l'incavatura esistente alla superficie interna della lamina ungueale. Nel fondo dell'incavatura della falangetta la matrice della lamina ungueale forma un cercine, a convessità rivolta all'innanzi, sul quale si eleva un corpo papillare formato da 150 a 200 grandi papille.

b) Il letto dell'unghia è situato ai lati della falangetta ed in basso, e risulta costituito da piccole creste, o lamelle longitudinali, che penetrano nelle

incavature rudimentali esistenti alla superficie interna della lamina ungueale. Il tessuto corneo, originato dal suo epitelio di rivestimento, si connette alla superficie interna della lamina ungueale.

c) La *matrice dell'unghia plantare* è situata lungo l'apice della falangetta e presenta un corpo papillare formato da piccole ripiegature terminate da piccole papille.

Nel *gatto* le unghie sono proporzionalmente più sviluppate e retrattili. Hanno una forma analoga a quella del cane, ma risultano più depresse, più incurvate e terminate a punta acuta in modo da costituire veri artigli.

Altre produzioni cornee degli equidi.

Negli equidi, oltre ai peli ed agli zoccoli, si osservano altre produzioni cornee rappresentate da placche unghiformi che vengono indicate coi nomi di *castagnette* e di *sperone*.

Nel cavallo le castagnette sono rappresentate da placche ungueali esistenti alla superficie mediale all'avambraccio, verso l'origine del terzo distale di questo ed alla superficie mediale dell'estremità prossimale dello stinco posteriore, verso la regione dei tendini.

La placca ungueale dell'avambraccio ha la forma ovale ed è più estesa di quella dello stinco. Per quanto si riferisce al loro volume, si possono notare differenze individuali marcatissime.

Le castagne risultano da tessuto corneo, formato da tubi e da sostanza intertubulare che origina da una membrana cheratogena risultante da una modificazione del corion cutaneo.

Nell'asino manca la castagnetta posteriore e nel mulo risulta molto piccola.

Queste placche ungueali rappresentano l'ultimo vestigio del pollice.

Lo *sperone* è pure una produzione cornea degli equidi, avente la stessa struttura delle castagne. Esso è situato alla superficie posteriore e distale dei nodelli dove rimane nascosto dal ciuffo di peli o dalla barbetta che quivi esiste. Lo sperone può presentarsi sotto forma di una piccola calotta, a convessità esterna, oppure può apparire conico o cilindrico.

Secondo alcuni rappresenta l'ultimo rudimento del quinto dito.

Delle corna frontali.

Le corna frontali sono rappresentate da particolari astucci di tessuto corneo che avvolgono le enormi apofisi del frontale dei ruminanti domestici. Talune razze ne risultano prive ed in questi casi, in corrispondenza del punto dove dovrebbero svilupparsi le corna, il frontale presenta un'eminanza emisferica o conica la cui pelle di rivestimento è ingrossata e provvista di un notevole strato epidermico.

Le corna presentano differenze riguardanti il loro volume, la loro forma e la loro direzione, e ciò viene studiato specialmente in zootecnia ed in esteriore.

Ci limitiamo perciò ad indicare che, nelle corna, si distingue una *base*, un *corpo* ed un *apice*.

La *base* (*basis cornu*, o *radix cornu*) si connette alla matrice delle corna (*matrinx cornu*), costituita da un cercine fornito di un corpo papillare il cui strato germinale di Malpighi produce elementi corneificati che, connettendosi fra di loro, determinano l'accrescimento in lunghezza del corno.

Il *corpo* (*corpus cornu*) si estende a tutta la cavicchia del frontale sulla cui superficie si continua il cheratogeno della matrice, costituendo in tale parte come un enorme

letto dell'astuccio. Gli elementi corneificati, che provengono dall'epitelio che si eleva su tale parte di cheratogeno, determinano l'aumento di grossezza dell'astuccio costituente il corno.

L'*apice (apex cornu)* è formato dalla porzione di corno che si eleva al di sopra della sommità della cavicchia del frontale. Quest'ultima porzione di corno presenta la maggiore grossezza delle sue pareti ed infatti centralmente è percorsa da un piccolissimo condottino che talvolta si apre alla sommità del corno.

I rilievi ed i solchi che si osservano nelle corna della pecora e della capra sono dipendenti dalla disposizione che presenta il cheratogeno che riveste la cavicchia del frontale.

Alla base delle corna dei bovini esistono, dopo circa il terzo anno d'età, delle particolari cerchiature dipendenti dal lavoro neofornativo della matrice delle corna.

Produzioni cornee dell'epidermide degli uccelli.

1. *Penne (pennae)*. — Le penne corrispondono ai peli dei mammiferi e nascono esse pure entro follicoli tappezzati da epidermide, situati negli strati profondi del derma. In fondo al follicolo esiste una papilla molto vascolarizzata fornita di elementi che si segmentano attivamente, costituenti il germe della penna.

Nella penna si distingue un asse primario detto *scapo (scapus)* formato da una por-

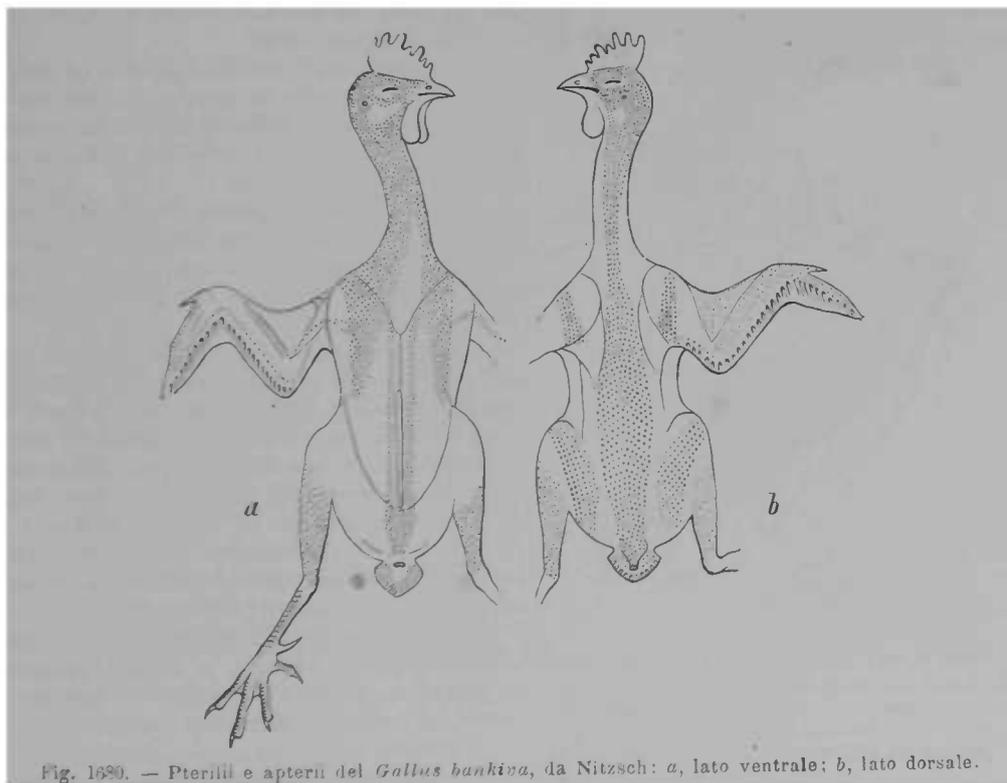


Fig. 1690. — Pterilli e apteri del *Gallus bankiva*, da Nitzsch: a, lato ventrale; b, lato dorsale.

zione basale o *calamo (calamus)* in forma di tubo corneo, il quale è sormontato dallo *stelo (rachis)* e dalle *barbe* costituenti il *vessillo (vexillum)*.

Il tubo corneo o *calamo* risulta cilindrico, è infossato nella pelle e circonda produzioni della papilla costituenti l'*anima della penna*. Nel calamo si nota inoltre, in corrispondenza delle sue estremità, un orifizio per parte detto *ombelico (umbilicus superior, u. inferior)*.

Lo stelo costituisce la porzione piena della penna che sporge al di sopra del calamo ed ai lati risulta fornito di molteplici rami obliqui ed orientati verso l'apice della penna. Sono queste le barbe costituenti il vessillo.

Lo stelo presenta la sua superficie inferiore leggermente concava ed in tutta la sua lunghezza è percorso da un profondo solco nel cui fondo esiste un'appendice detta iporachide (*hyporachis*) che, come lo stelo, è fornita di barbe laterali. L'iporachide generalmente, nelle remiganti e nelle retrici, si atrofizza completamente. La superficie superiore dello stelo risulta convessa e liscia.

Le barbe sono fornite lateralmente di appendici striate dette barbule (*radii*). Le barbule delle serie anteriori risultano uncinato ed orientate verso l'estremità della penna. Esse si uncinano mutualmente ed in tale modo mantengono tutte queste appendici strettamente collegate fra di loro.

A seconda della struttura dello scapo e delle barbe si hanno varie forme di penne.

Si dicono infatti *penne* (*pennae*) quelle che hanno stelo rigido e barbe resistenti, *piume* o *plumule* (*plumulae*) quelle con stelo e barbe soffici ed elastiche e con barbule prive di uncini e da ultimo si dicono *piume filiformi* (*filoplumae*) quelle che risultano costituite da uno stelo setaceo, sottile e privo di barbe o con barbe atrofizzate.

Le *penne* costituiscono la parte principale del piumaggio e, nelle ali (*remiganti*), e, nella coda (*retrici*), presentano un grande sviluppo.

Le *piume* formano alla base delle penne uno strato, talvolta molto sviluppato, il quale impedisce la dispersione del calore. Le *piume filiformi* si trovano sparse fra le penne ed all'angolo della bocca; in talune specie, sono trasformate in corte setole che diconsi vibrisse. Lungo la superficie ventrale del collo del tacchino esiste un ciuffo ben sviluppato di tali piume filiformi che appaiono come setole rigide.

Le penne non rivestono in modo continuo il corpo degli uccelli domestici ed infatti queste sono disposte in linee o *pterilii* fra le quali la pelle risulta nuda o coperta da piume. Quest'ultime parti della pelle si indicano col nome di *apterii* (fig. 1680).

La maniera di disporsi delle penne negli arti superiori e nella coda, trasforma le prime in organi destinati al volo e le seconde in una specie di timone che serve a dirigere gli uccelli durante la locomozione aerea.

L'ala, considerata come un ventaglio che può ripiegarsi all'articolazione della mano e del gomito, presenta la sua superficie formata in gran parte da penne remiganti esistenti lungo il margine inferiore della mano e dell'avambraccio. Le remiganti della mano sono dette primarie e risultano in numero di dieci; le remiganti dell'avambraccio si dicono invece secondarie, e sono più piccole ed in numero assai maggiore delle primarie.

Un certo numero di penne, che si attaccano all'estremità del braccio, si dicono *remiganti scapolari*, e quelle che esistono in corrispondenza del pollice si chiamano *remiganti accessorie* (*alula*).

Penne copritrici o *tettrici* si dicono le penne più brevi e disposte a vari ordini in guisa di tegole, che coprono la base delle remiganti.

Le grandi penne della coda si dicono *timoniere* o *retrici* perchè servono a dirigere il volo. Il loro numero è variabile e risultano fissate in corrispondenza dell'ultima vertebra coccigea, di modo che possono venire mosse isolatamente. La base delle penne retrici è coperta da numerose penne copritrici o tettrici (fig. 1681).

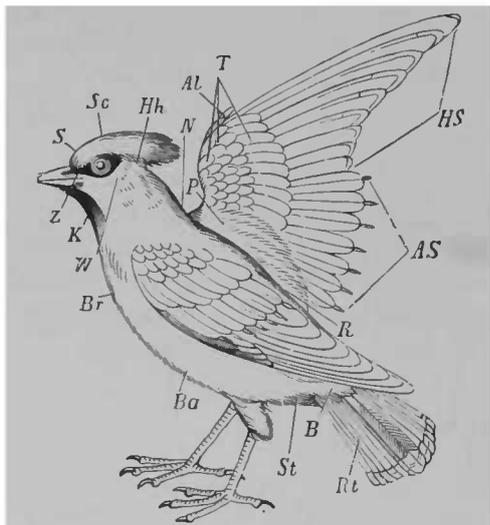


Fig. 1681.

Penne e loro sezioni di *Bombicilla garrula*.

S, fronte; Sc, sincipite; Hh, occipite; Z, lorum; W, guancia; N, nuca; R, dorso; K, gola; Br, petto; Ba, ventre; St, groppone; B, copritrici della coda; Rt, retrici; Hs, remiganti primarie (mano); As, remiganti secondarie (avambraccio); T, tettrici; P, remiganti scapolari (parapetero); Al, remiganti avventizie (*alula*).

Il colore del piumaggio degli uccelli domestici risulta variabile anche nei soggetti della stessa specie e talvolta offre associazioni di tinte, di riflessi e di sfumature costanti ed ammirabili.

Il piumaggio d'inverno si trasforma inoltre, in primavera, in una brillante livrea da nozze e ciò è dovuto al cambiamento incompleto delle penne e ad una modificazione del colore cagionata da una chimica modificazione del pigmento e dall'eliminazione di certe parti della penna.

Le colorazioni ed i riflessi metallici, oltre che al pigmento, sono dovuti da particolari rifrazioni dei fasci luminosi prodotti dalla sostanza cornea delle penne.

Sviluppo delle penne.

Nel punto dove si sviluppa la penna il derma proliferando origina un rilievo emisferico, o *papilla*, che spinge in alto l'ectoderma. La papilla inoltre si trasforma in un lungo cono, detto *germe della penna*, la cui base approfondendosi gradatamente nel

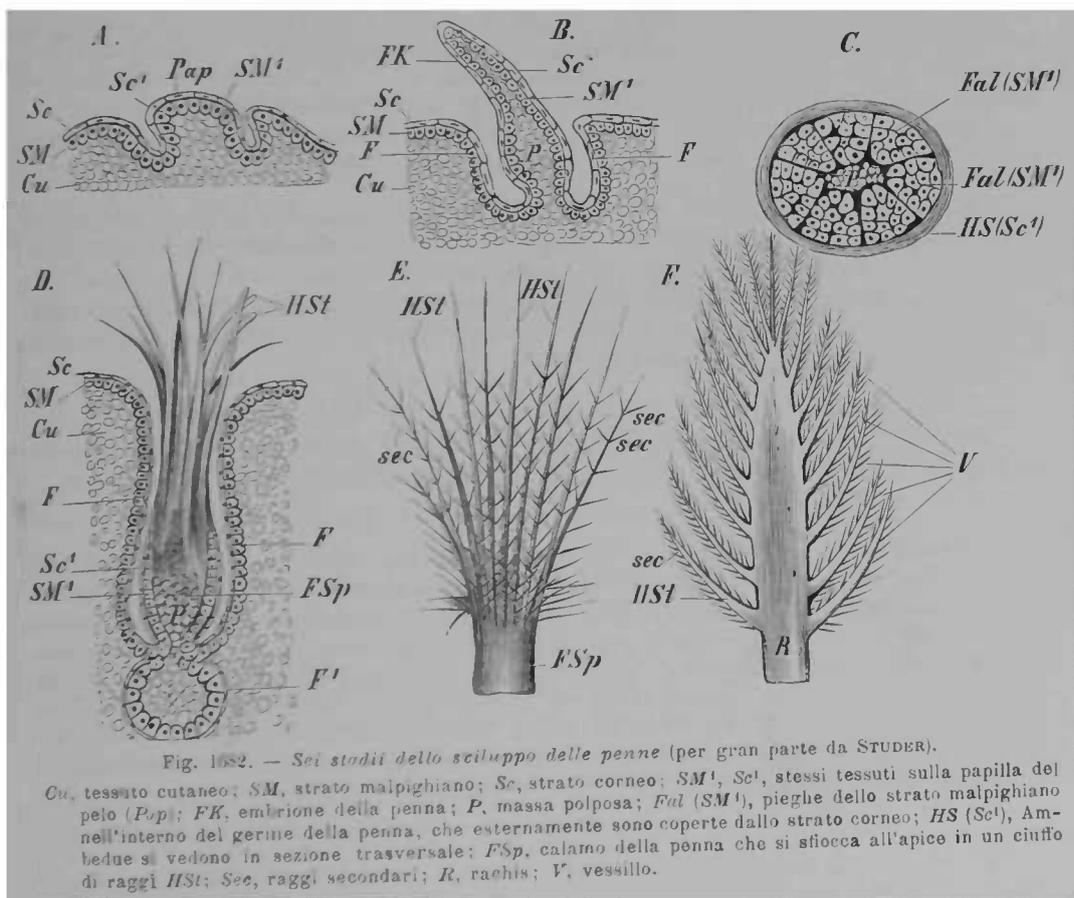


Fig. 1682. — Sei stadii dello sviluppo delle penne (per gran parte da STUDER).

Cu, tessuto cutaneo; SM, strato malpighiano; Sc, strato corneo; SM', Sc', stessi tessuti sulla papilla del pelo (Pap); FK, embrione della penna; P, massa polposa; Fal (SM'), pieghe dello strato malpighiano nell'interno del germe della penna, che esternamente sono coperte dallo strato corneo; HS (Sc'), Ambedue si vedono in sezione trasversale; FSp, calamo della penna che si sfiocca all'apice in un ciuffo di raggi HSt; Sec, raggi secondari; R, rachis; V, vessillo.

tessuto dermico, viene ad essere ricevuta in una notevole incavatura di questo, costituente il *follicolo connettivo della penna* (fig. 1682).

Il follicolo della penna è rivestito internamente dall'epidermide, la quale avvolge pure completamente il germe della penna. Durante questo periodo il tessuto dermico, costituente il germe della penna, è costituito in gran parte da cellule connettive le quali formano la *polpa* del germe. Le cellule ectodermiche, che rivestono il germe della penna, proliferando spingono le più evolute innanzi e queste si dispongono in serie radiate che sporgono dalla polpa. Queste serie di cellule, subendo il processo di corneificazione, si rendono indipendenti dalle cellule circostanti e si trasformano, in seguito all'essiccazione

della polpa, in un ciuffo di raggi cornei che è avvolto dallo strato corneo delle cellule che primitivamente avvolgevano il germe della penna e che sono state sospinte alla periferia dalla neoformazione ectodermica accennata.

A questo periodo di sviluppo delle penne, gli uccelli domestici, escono dall'uovo ed allora apparentemente sembrano rivestiti da esilissimi peli. Per la scomparsa dello strato corneo, che avvolge i raggi dovuti alla corneificazione delle cellule che ricoprono il germe della penna, tali raggi divengono allora liberi e costituiscono così la lanugine del pulcino. Non tutta la penna subisce però questa specie di sfilacciamento ed infatti essa rimane intera lungo tutta la sua parte inferiore corrispondente al calamo. Sui raggi della lanugine embrionale si sviluppano altri piccoli raggi e questa può anche per tutta la vita conservare tale carattere; essa però è destinata ad essere sostituita dalle penne definitive. In questo caso vediamo originarsi, fin dai primi stadi dello sviluppo della lanugine, un secondo follicolo che si unisce al primo, mediante cellule ectodermiche che provengono dal suo rivestimento. La papilla che proviene dal derma si accresce molto rapidamente e spinge innanzi a sé il calamo della penna embrionale che finisce coll'essere eliminata dal vecchio follicolo.

La nuova piuma, che si origina da questo secondo germe della penna, assomiglia da principio alla lanugine, risultando formata da raggi cornei forniti di raggi secondari. In seguito però vediamo manifestarsi l'ispessimento di uno di tali raggi il quale, accogliendo in sé gli altri raggi, assume forma cilindrica e si trasforma così in calamo.

Nel calamo, così costituito, si distingue una parte basale infissa nel derma ed una parte libera costituente il rachide. I raggi laterali a quest'ultimo, acquistano allora forma di barbule e costituiscono il vessillo.

Ai lati di ciascuna barbula si producono contemporaneamente, dal basso all'alto, le barbule ed allora le singole parti del vessillo divengono strettamente unite fra di loro dando luogo a penne conformate in modo molto utile per il volo.

La papilla che corrisponde alla base di ciascun calamo produce periodicamente, alla sua superficie, delle membrane corneificate che essiccandosi si accartocciano nell'interno del calamo, costituendo così l'*anima della penna*.

La *muta* delle penne si nota periodicamente in tutti gli uccelli ed avviene con un processo eguale a quello che si nota per la formazione della penna definitiva.

La base scheletrica del becco degli uccelli domestici risulta ricoperta da sostanza cornea che in parte corrisponde alla cavità buccale, fornendola così di tessuti resistenti che, supplendo i denti, serve alla parziale triturazione delle sostanze alimentari. Il becco degli uccelli serve però di preferenza come organo di presa. Esso risulta costituito da una porzione superiore (*becco superiore*) e di una inferiore (*becco inferiore*). La prima risulta più estesa ed è percorsa longitudinalmente da un rilievo, variamente convesso, detto *culmen*. La forma del becco dei gallinacci e dei colombi risulta conica, mentre nei palmipedi è appiattita o spatoliforme. Il becco di quest'ultimi risulta inoltre molto sviluppato. Nel becco degli uccelli si notano numerosi corpuscoli di Grandry.

Le dita ed i tarsi degli uccelli risultano ricoperti da scaglie embricate o da scudetti dovuti a corneificazione dell'epidermide. Nella pianta del piede inoltre, la tunica propria del corion, risulta ingrossata ed è fornita di un grosso corpo papillare rivestito da epidermide, il cui strato corneo risulta ben sviluppato ed a superficie irregolare.

Oltre a queste produzioni cornee si notano nelle estremità inferiori degli uccelli, le guaine dei pori dei piedi, le unghie e gli speroni, esistenti sul margine posteriore e mediale del tarso dei gallinacci maschi. Inoltre ai margini della lingua dell'anitra e dell'oca esistono odontoidi piliformi costituiti da specie di spine cornee connesse al parziale rivestimento corneo dell'apice della lingua che si nota pure nei gallinacci.

Per maggiori particolari, riguardanti queste ultime produzioni cornee degli uccelli, si consultino i trattati di anatomia comparata.

Produzioni glandulari dell'epidermide.

Le produzioni glandulari dell'epidermide sono rappresentate dalle *glandule sudorifere* e dalle *glandule sebacee*. Alle glandule sebacee sono pure da riferirsi le *mammelle*. Di altre produzioni glandulari dell'epidermide (glandule ceruminose, glandule ciliari) venne già detto.

1. Glandule sudorifere (*glandulae sudoriferae*).

Le glandule sudorifere sono estese a tutta la superficie del corpo, eccetto il foglietto interno del prepuzio ed il glande. Esse esistono pure nel cuscinetto plantare e ciò serve pure a dimostrare come questo non sia altro che una ipertrofia della tunica propria del derma della palma della mano e della pianta del piede (fig. 1648).

Le glandule sudorifere più voluminose e più abbondanti esistono nella piega ascellare, alla piega inguinale, ai lati del collo ed al perineo. Esse risultano formate da lunghi tubi glandulari che si terminano ripiegandosi a gomitolo. Il gomitolo, o glomerulo delle glandule sudorifere, nelle glandule più corte può esistere nel corpo papillare del corion ed in quelle più lunghe può giungere fin nel tessuto sottocutaneo (fig. 1683).

Il tubo glandulare, avvolto a gomitolo, costituisce il *corpo* della glandula (*corpus gl. sudoriferae*) al quale fa seguito il condotto escretore che chiamasi *condotto sudorifero* (*ductus sudoriferus*). Il corpo risulta pressochè ovale ed anche piriforme, variamente depresso, ha un colorito gialliccio e presenta un diametro che oscilla da $\frac{1}{10}$ di millimetro ad un millimetro.

Il condotto sudorifero risulta variamente lungo e si dirige flessuoso verso la superficie cutanea. In corrispondenza dell'epidermide il condotto sudorifero subisce un lieve aumento di diametro di modo che diviene imbuitiforme e si apre alla superficie dell'epidermide mediante un orifizio circolare denominato *poro sudorifero* (*porus sudoriferus*).

I pori sudoriferi sono situati in prossimità dei peli ed in molti casi, nel cavallo, il condotto attraversa l'epidermide del follicolo e si apre nell'interno di questo in prossimità della sua apertura superiore.

Le glandule sudorifere presiedono a particolari funzioni escretive ed eliminano il *sudore* che, morfologicamente, risulta costituito da un liquido contenente granulazioni incolore, o no, e leucociti.

Struttura delle glandule sudorifere.

La porzione *secernente* del tubo glandulare, disposta a gomitolo, presenta un calibro maggiore del condotto escretore e perciò viene pure indicata col nome di *ampolla*. Questa parte *secernente* del tubo risulta formata da un epitelio cubico semplice (fig. 1684).

Tali cellule sono munite di nucleo sferico, situato verso la loro base, ed il loro protoplasma è *finamente granuloso* e contiene goccioline di grasso e granuli di pigmento.

Al di fuori di tale epitelio esiste un semplice strato di cellule muscolari lisce, dirette longitudinalmente, al quale fa seguito una membrana propria omogenea e da ultimo uno strato di denso connettivo fibrillare con cellule fisse appiattite.

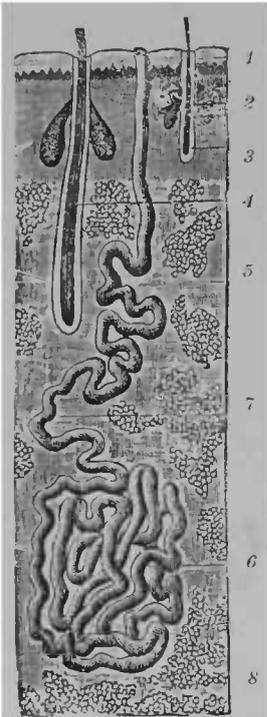


Fig. 1683. — Una glandula sudorifera ingrandita.
1, epidermide; 2, corion; 3, peli; 4, tessuto sottocutaneo; 5, glandula sudorifera; 6, suo condotto escretore; 8, adipe.

Il condotto sudorifero incomincia dal gomitollo e, tanto nella sua porzione glomerulare, quanto in quella dermica, è rivestito da un epitelio formato da due o tre strati di cellule poligonali nucleate. Il protoplasma delle cellule, rivolte verso la cavità del condotto, risulta differenziato in una specie di cuticola. Le cellule degli strati successivi si connettono ad una sottile membrana propria intorno alla quale si dispone uno strato di connettivo fibrillare con abbondanti fibre elastiche (fig. 1684).

Allorquando il condotto escretore penetra nello strato germinale di Malpighi, esso risulta costituito da cellule epiteliali appiattite e disposte concentricamente attorno alla cavità del condotto. Prontamente però questa porzione di condotto escretore perde il suo limite proprio ed allora la sua cavità è circonscritta dalle cellule circostanti dell'epidermide.

I vasi delle glandule sudorifere si dispongono in esili reti attorno ai glomeruli. Le arteriole che vanno ai glomeruli provengono dalle arterie cutanee ed i rami destinati ai condotti escretori provengono dai vasi delle papille.

I nervi formano ricche reti nella membrana propria del glomerulo, le quali si mettono in rapporto con l'epitelio escretore. Esistono pure fibre vasomotrici destinate ai capillari sanguigni.

Nel euseinetto plantare degli equidi esistono glandule sudorifere situate lungo la superficie inferiore di questo ed alla profondità di uno a tre millimetri.

Queste glandule si compongono pure di un corpo e di un condotto sudorifero (fig. 1648).

Il tubo glandulare, avvolto a gomitollo, differisce da quello delle glandule sudorifere eutane, per essere fornito di brevi

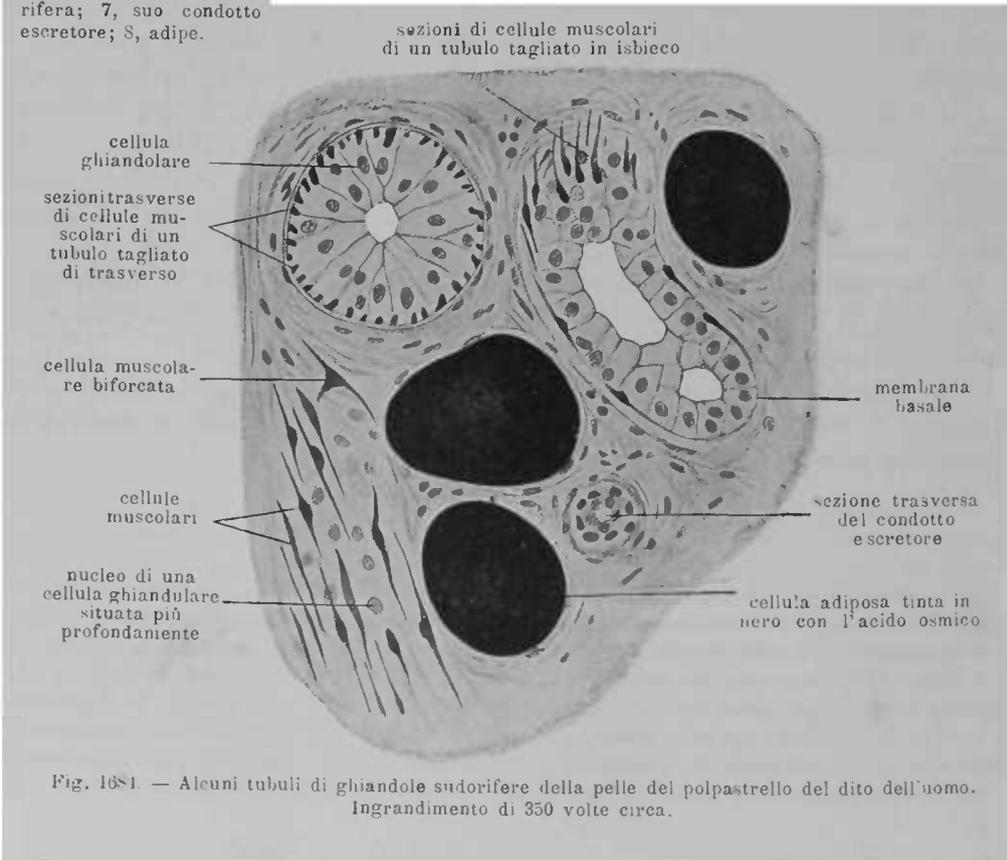


Fig. 1681. — Alcuni tubuli di ghiandole sudorifere della pelle del polpastrello del dito dell'uomo. Ingrandimento di 350 volte circa.

diramazioni. Gli elementi epiteliali della porzione escrettrice di tali glandule risultano, per la loro forma, eguali a quelli della pelle, ma sono lievemente più piccoli. Nell'asino il tubo, avvolto a gomito, presenta calibro maggiore di quanto si noti nel cavallo ed è avvolto da uno strato più grosso di connettivo fibrillare.

Il condotto escretore delle glandule sudorifere del cuscinetto plantare, si stacca dall'interno del glomerulo ed è circondato da uno spesso strato di connettivo lasso che alla sua volta avvolge pure il corpo della glandula. Esso ha decorso talvolta tortuoso, oppure rettilineo e così percorre la tunica propria del cuscinetto plantare. Lungo questo tragitto il condotto escretore è rivestito da epitelio pavimentoso stratificato, i cui piani aumentano procedendo verso lo strato germinale di Malpighi.

Il condotto escretore attraversa il reticolo Malpighiano in corrispondenza degli spazi intervillosi del fettone e quivi il suo rivestimento epiteliale è formato da cellule disposte concentricamente alla cavità del tubo. Questo, procedendo nel tessuto corneo, attraversa con direzione quasi spirale la sostanza intertubulare e la sua parete, ben distinta dal tessuto corneo circostante, è costituita da vari strati di cellule corneificate disposti concentricamente. Il poro sudorifero di tali glandule si apre alla superficie esterna del fettone.

Le glandule sudorifere del cuscinetto plantare degli equidi, sono visibili ad occhio nudo, presentano un diametro di $\frac{1}{2}$ millimetro ad 1 millimetro ed appaiono gialliccie e sferiche. Nel cavallo il luogo di elezione di tali glandule è l'infossatura o la lacuna destinata a ricevere il fissa-fettone. Molto più numerose che nel cavallo, si trovano nel cuscinetto plantare dell'asino, dove esistono pure in corrispondenza del corpo del fettone. Esse inoltre risultano situate a diversa profondità, perciò in tali soggetti sembrano disposte come a strati sovrapposti.

Differenze.

Le glandule sudorifere della pelle della pecora, della capra e del maiale risultano molto meno sviluppate di quelle degli equidi e dei bovini, ma per la loro struttura non presentano rimarchevoli differenze. Nella pecora e nella capra tali glandule sono più numerose attorno al naso.

Negli ovini e nella capra, esiste nello spazio interdigitale, ed all'altezza circa della prima articolazione interfalangea, un sacco piriforme, dovuto ad un infossamento della cute, il cui fondo cieco è rivolto prossimalmente. A questo sacco, che prende il nome di *canale biflesso* (*sinus cutaneus unguicularum*), fa seguito un condotto ripiegato ad S, di cui la prima curvatura è rivolta in basso l'altra in alto. Il suo orifizio si apre alla superficie libera della cute, dorsalmente ed all'origine nello spazio interdigitato (fig. 1685). Nell'interno del canale biflesso, esistono peli rudimentali e, nella grossezza delle sue pareti, numerose e grosse glandule sudorifere che si aprono nell'interno del canale.

Medialmente ed al di dietro dell'articolazione del carpo del maiale, il Müller ha osservato una glandula cutanea molto simile alle glandule sudorifere. Questa risulta lunga da 2 a 5 centim. e larga da 6 a 13 mm. (Leyh).

Nei *carnivori* domestici e specialmente nel cane, la maggior parte della superficie cutanea risulta provvista di glandule sudorifere costituite da un tubulo che si estende profondamente nel derma fino a penetrare talvolta nel tessuto sottocutaneo. Questo tubo decorre quasi rettilineo negli strati dermici profondi e quivi si termina a fondo cieco.

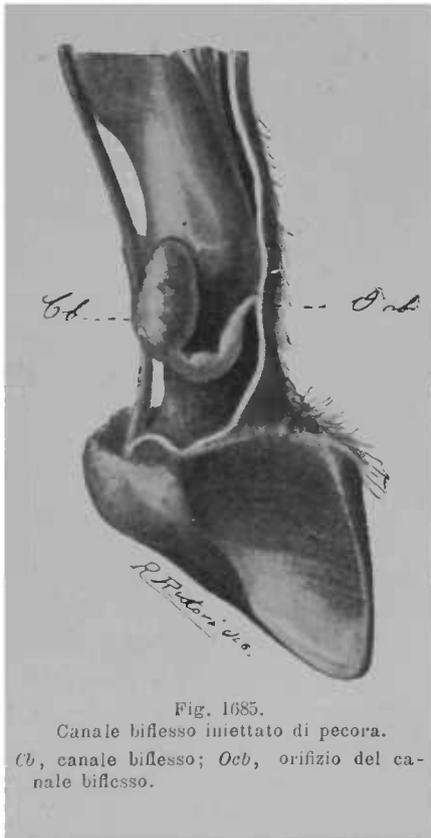


Fig. 1685.
Canale biflesso iniettato di pecora.
Cb, canale biflesso; Ocb, orifizio del canale biflesso.

Nell'avvicinarsi però alla superficie esterna della pelle, verso la metà della grossezza del corion, il tubulo diviene serpiginoso e forma quindi delle volute sopra sè stesso. Inoltre il tubo escretore che seguita questo rudimento di glomerulo glandulare, volge verso il follicolo pilifero e va ad aprirsi nella guaina del pelo.

In punti limitati della superficie eutanca, come ad es., al di sopra del naso, negli spazi interdigitali, nei tubercoli digitali ed in quello della pianta del piede e della palma della mano, le glandule sudorifere risultano molte abbondanti e quivi la porzione di tubo secernente è avvolta a gomitolto molto allungato. Il condotto escretore di tali glandule, nelle parti dove esistono peli, si apre pure nella guaina del pelo.

Sviluppo delle glandule sudorifere.

Le glandule sudorifere degli equidi si sviluppano verso il quinto mese della vita embrionale ed alla nascita risultano formate in tutte le loro parti.

Il primo abbozzo delle glandule sudorifere è rappresentato da una gemma epiteliale piena che origina dallo strato germinale di Malpighi e che gradatamente, approfondendosi nel derma, assume la forma di un cilindro epiteliale pieno. Verso il sesto mese si notano, in questo cilindro, delle sinuosità e lo sviluppo di una cavità centrale. Al settimo mese queste ripiegature del tubo diventano più marcate e formano il glomerulo ed il corpo della glandula.

A questo periodo di sviluppo il tubo glandulare risulta formato dall'epitelio secernente, quindi da uno strato di cellule dalle quali deriva lo strato muscolare del tubo, e da ultimo dalla membrana propria connettiva.

2. Glandule sebacee (*glandulae sebaceae*).

Le glandule sebacee sono destinate a secernere una sostanza untuosa costituita dal *sevo cutaneo* (*sebum cutaneum*) che viene versato sulla superficie cutanea. Esse sono situate nella grossezza del derma dove risultano più superficiali di quelle sudoripare; appartengono al tipo delle glandule acinose e la loro secrezione viene versata nel collo dei follicoli piliferi, oppure direttamente alla superficie dell'epidermide.

Negli equidi esistono in tutta la superficie della pelle, ma risultano più voluminose e più abbondanti nello scroto, nel prepuzio, nella cute dei pastorali, all'inguine ed attorno alle narici e nella pelle interna dell'orecchia. Il volume delle glandule sebacee differisce a seconda delle diverse regioni ed infatti la loro lunghezza oscilla da mm. 0,2 a mm. 2,2.

Le piccolissime glandule sebacee risultano acinose semplici, mentre le altre sono acinose ramificate. Il numero dei loro acini oscilla in quest'ultimo caso da 16 a 20.

Venne già accennato come le glandule sebacee si aprano, col loro condotto escretore, nei follicoli piliferi. Questo rappresenta il fatto più comune; altre invece si aprono alla superficie cutanea, e dall'orifizio del loro condotto escretore, esce un pelo rudimentario il cui follicolo risulta come un'appendice della glandula. Altre glandule non presentano nessun rapporto coi peli come ad esempio nella pelle del pene e nella cute interna del prepuzio (*glandule di Tyson*). Venne in altra parte accennato come le glandule di Meibomio siano una varietà di glandule sebacee.

Struttura delle glandule sebacee.

Le glandule sebacee risultano formate da un *corpo*, costituito dagli acini od alveoli, e da un *condotto escretore* (fig. 1686).

Gli alveoli risultano sferici, oppure piriformi; variano da 16 a 20 e sono sprovvisti di cavità. Il loro epitelio li riempie infatti completamente. L'epitelio dell'acino risulta costituito, alla periferia, di uno o più piani di cellule appiattite, con nucleo situato alla

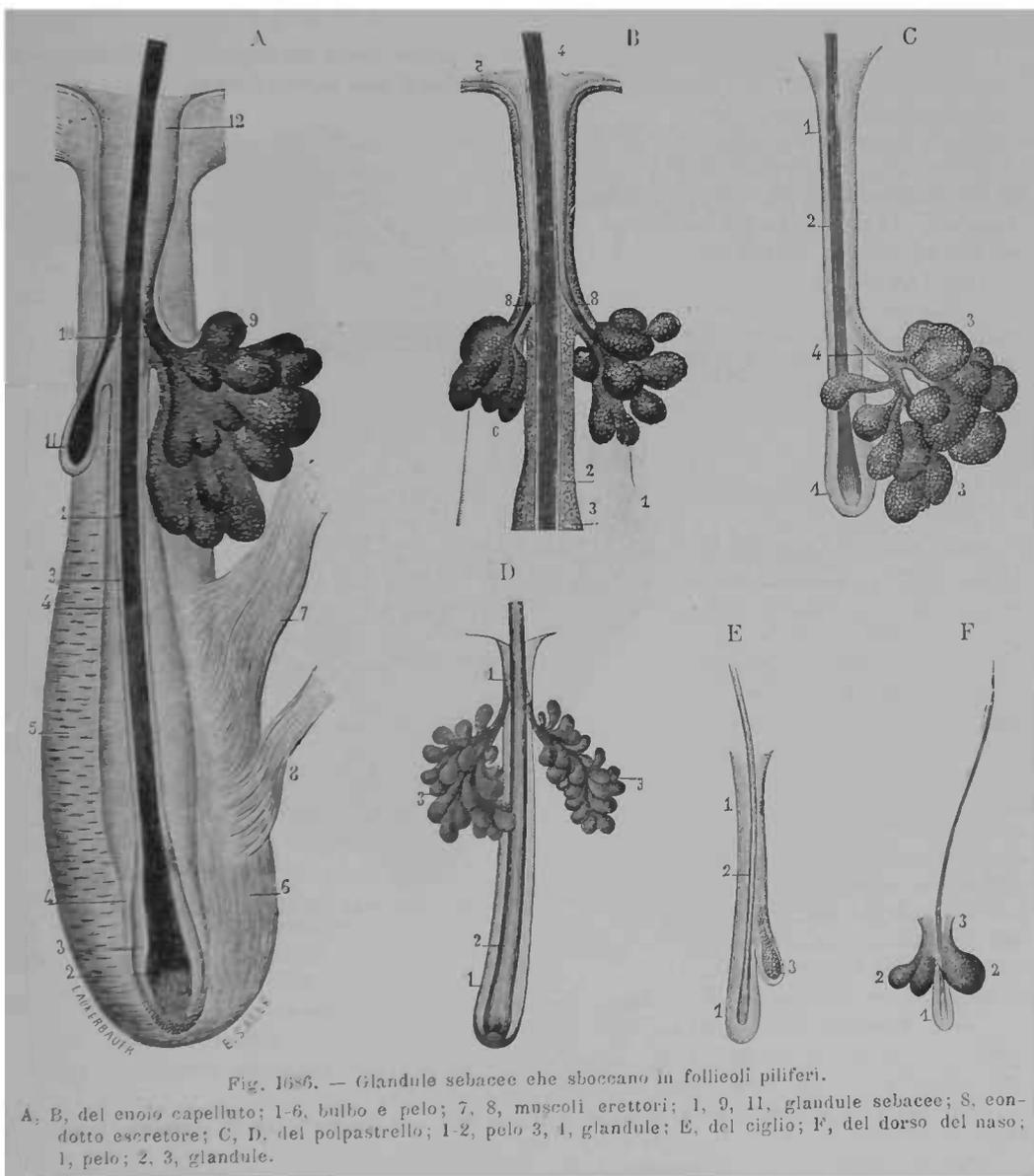


Fig. 1686. — Glandule sebacee che sboccano in follicoli piliferi.

A, B, del enoio capelluto; 1-6, bulbo e pelo; 7, 8, muscoli erettori; 1, 9, 11, glandule sebacee; 8, condotto escretore; C, D, del polpastrello; 1-2, pelo; 3, 4, glandule; E, del ciglio; F, del dorso del naso; 1, pelo; 2, 3, glandule.

periferia e ricche di protoplasma. Proeedendo verso l'interno, fanno seguito a tali cellule altri piani di elementi epiteliali il cui protoplasma risulta infiltrato di goccioline di grasso. Tale sostanza, aumentando gradatamente nelle cellule più evolute, fa sì che in queste aumenta

il corpo cellulare. Contemporaneamente il protoplasma si trasforma in un reticolo che diviene gradatamente indistinto ed il nucleo degenera.

Le cellule più evolute, che hanno acquistato tali caratteri, sono situate nella parte centrale dell'acino e quivi finiscono per disgregarsi e ridursi in detrito costituendo così il sevo cutaneo. Questo viene sospinto, dalle cellule che prendono il posto di quelle più evolute, entro il condotto escretore ed eliminato. Nelle glandule sebacee, essendo tutta la cellula impegnata nel processo di secrezione, tale fatto richiede la formazione continua di nuovi elementi e ciò avviene per la segmentazione indiretta delle cellule basali. Queste riposano, come quelle del condotto escretore, sopra una membrana basale che si continua colla membrana vitrea del follicolo. Gli acini glandulari risultano inoltre forniti di un sottile invoglio di connettivo fibrillare che si continua nel condotto escretore e nel follicolo pilifero connettivo.

Il condotto escretore delle glandule sebacee risulta breve ed ampio e profondamente si continua, ramificandosi, negli alveoli. Esso risulta di una parete formata da più piani di cellule appiattite che continuano lo strato malpighiano, le quali partecipano al processo di secrezione. Al di fuori dell'epitelio esiste la membrana basale ed un'esile tunica connettiva (fig. 1687).

Alla periferia del corpo delle glandule sebacee decorrono capillari sanguigni. È dubbio se vi siano terminazioni nervose.

Differenze.

Nei *bovini* le glandule sebacee non presentano differenze degne di rilievo. Nella *pecora* e nella *capra* le glandule sebacee sono molto sviluppate. Nella pecora inoltre, in corrispondenza dell'inguine, esistono due particolari pieghe cutanee dove le glandule sebacee sono molto grosse ed abbondanti. Il loro sego presenta un odore caratteristico, sgradevole e per solito si deposita a strati sulla superficie dell'epidermide. A tale piega cutanea, dove esistono abbondanti glandule cutanee si dà il nome di *seno mammario (sinus mammarius)*.

In prossimità dell'angolo nasale dell'occhio si nota pure, specialmente in talune razze, un piccolo infossamento del derma dove abbondano le glandule sebacee. È questo il *lacrimatoio* o *seno infraorbitario (sinus infraorbitalis)*.

Nei *suini* le glandule sebacee sono molto ridotte in volume ed in numero e generalmente si aprono profondamente nei follicoli piliferi.

Nei *carnivori*, e specialmente nel cane, le glandule sebacee risultano numerose e ben sviluppate.

Nei *carnivori*, oltre alle ordinarie glandule sebacee della cute, esistono altre glandule sebacee che prendono il nome di *glandule anali*, di *glandule perianali* e di *glandule della borsa anale*.

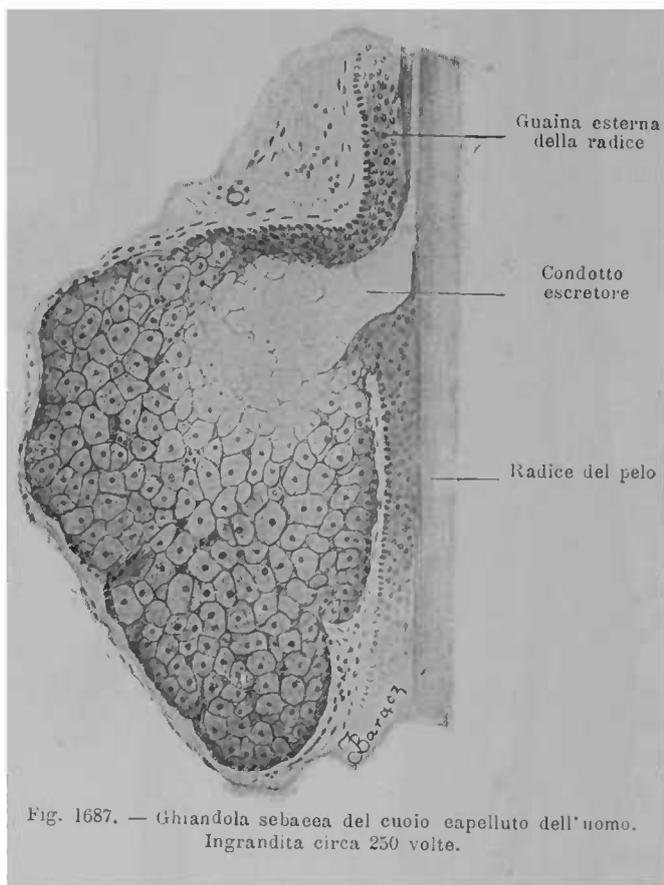


Fig. 1687. — Ghiandola sebacea del cuoio capelluto dell'uomo. Ingrandita circa 250 volte.

a) Glandule della borsa anale.

La borsa anale è rappresentata da un'introflessione della cute esistente ai lati dell'ano e del retto. Essa presenta, da ogni lato, la forma di un sacco globoso, il cui volume oscilla da quello di una piccola nocciuola ad una noce. La borsa anale è compresa fra la tunica mucosa e la tunica muscolare. Caudalmente corrisponde allo sfintere esterno e si continua con un corto condotto escretore il cui orifizio si apre, a poca distanza dell'apertura anale, sul margine libero dell'ano ed in direzione mediale. Le pareti della borsa anale contengono delle glandule sebacee ramificate. Il contenuto di tale borsa è rappresentato da una massa untuosa giallo-bruna, di odore sgradevole ed a reazione acida.

b) Glandule perianali.

Le glandule perianali risultano molto sviluppate nel cane e sono situate attorno all'ano, nella grossezza di un cercine annulare formato dalla pelle priva di peli ed ordinariamente colorata in rosso più intenso dell'ano. Presentano i caratteri di quelle cutanee, ma risultano assai più sviluppate e disposte quasi in uno strato continuo.

c) Glandule anali.

Medialmente alle glandule perianali, ossia nel limite esistente fra il retto e la mucosa dell'ano, esiste un anello di circa cinque millimetri di diametro contenente le glandule anali. Tali glandule risultano acinose ramificate ed appartengono al tipo delle glandule sebacee.

La pelle degli uccelli, come venne già detto, è priva di glandule sudorifere e sebacee, all'infuori del portacoda, dove esiste la *glandula del groppone* o *glandula uropigi* (*glandula uropygii*). Essa viene considerata come una glandula sebacea modificata, possiede un forte coscrittore e secerne un sego destinato ad ungere le penne. Manca nei colombi.

Sviluppo delle glandule sebacee.

Le glandule sebacee possono originarsi indipendenti ed isolate dal reticolo malpighiano, ma generalmente sono annesse ai follicoli piliferi.

Nel primo caso hanno origine da una gemma epiteliale che proviene direttamente dal corpo mucoso dell'epidermide, nel secondo derivano da una gemma che proviene dall'epidermide del follicolo pilifero.

Le gemme epiteliali piene, così originate, s'infossano nel derma e da questo proviene il loro invoglio connettivo. Le glandule sebacee risultano già formate al sesto mese. Il loro abbozzo si osserva dal 4.° al 5.° La forma ramificata di tali glandule dipende dal prodursi dell'acino iniziale o primitivo, delle gemme epiteliali le quali gradatamente assumono i caratteri di acini.

Mammelle (*mammae*).

Negli equidi le mammelle costituiscono due organi glandulari che, nella femmina, rimangono rudimentali fino alla pubertà. Esse, durante il periodo generativo, assumono uno sviluppo considerevole e sono destinate alla secrezione del latte.

Nel maschio le mammelle persistono allo stato di organi rudimentali.

Le mammelle differiscono per la forma e per il volume, secondo che esse vengono considerate prima della pubertà, nella madre e nel periodo senile. Nelle giovani femmine, che ancora non hanno partorito, le mammelle risultano infatti poco sviluppate e costituite da due masse glandulari, in forma di un ovoide depresso sagittalmente, mentre nella cavalla e nell'asina durante gli ultimi periodi della gravidanza e nell'allattamento, le mammelle oltre aumentare in modo considerevole di volume, risultano sotto forma di due corpi irregolarmente emisferici, depressi trasversalmente, consistenti ed a superficie uniforme oppure lievemente lobata.

Il loro volume presenta inoltre delle differenze individuali che generalmente però sono in rapporto colla mole del corpo.

Nelle vecchie le mammelle si atrofizzano notevolmente e la pelle si ritrae sopra la massa glandulare.

Le mammelle sono parzialmente divise cranialmente e lungo la linea mediana, da un'infossatura cutanea, specie di solco, variamente sviluppato, che scompare, procedendo caudalmente, al livello circa dei capezzoli. Al di

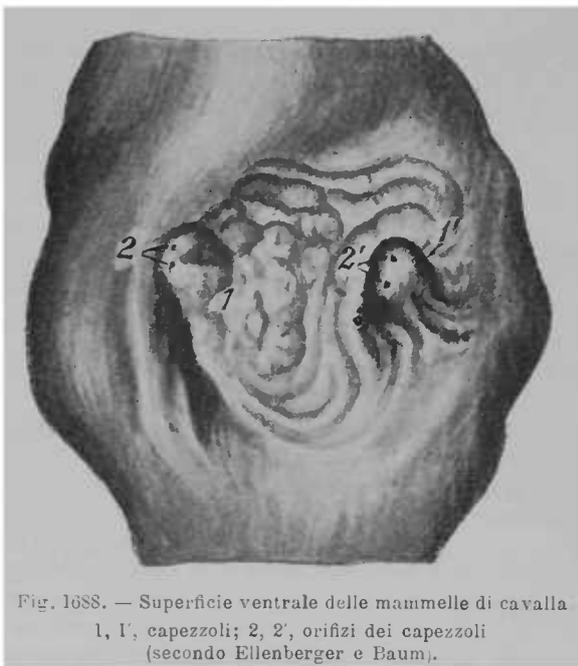


Fig. 1688. — Superficie ventrale delle mammelle di cavalla
1, 1', capezzoli; 2, 2', orifizi dei capezzoli
(secondo Ellenberger e Baum).

dietro di questi le mammelle formano apparentemente come un corpo solo che si estende circa fino al margine craniale del pube. Esse presentano nel loro complesso un'ampia base, lievemente concava, la quale si connette alle pareti addominali che appartengono alla regione prepubica. Tale base ha la forma di un triangolo isoscele irregolare, col vertice arrotondato rivolto caudalmente e che corrisponde all'origine della superficie mediale delle coscie.

In ogni mammella si distingue un *corpo* (*corpus m.*) formato dai lobi mammari, ed un *capezzolo* dove si aprono i *seni lattiferi* che continuano i *condotti lattiferi*. Al di fuori del corpo di ogni singola mammella

esiste una fascia fibro-elastica, dipendenza della tunica addominale, del tessuto adiposo, variamente sviluppato, e la cute.

La base delle mammelle si unisce alla tunica addominale mediante abbondante connettivo lasso per mezzo di varie lamine elastiche corte e larghe, costituenti il *legamento sospensore* (*ligamentum suspensorium*); perciò queste presentano una certa mobilità. Le mammelle inoltre risultano intimamente unite, per la superficie mediale dei loro corpi, mediante connettivo interstiziale.

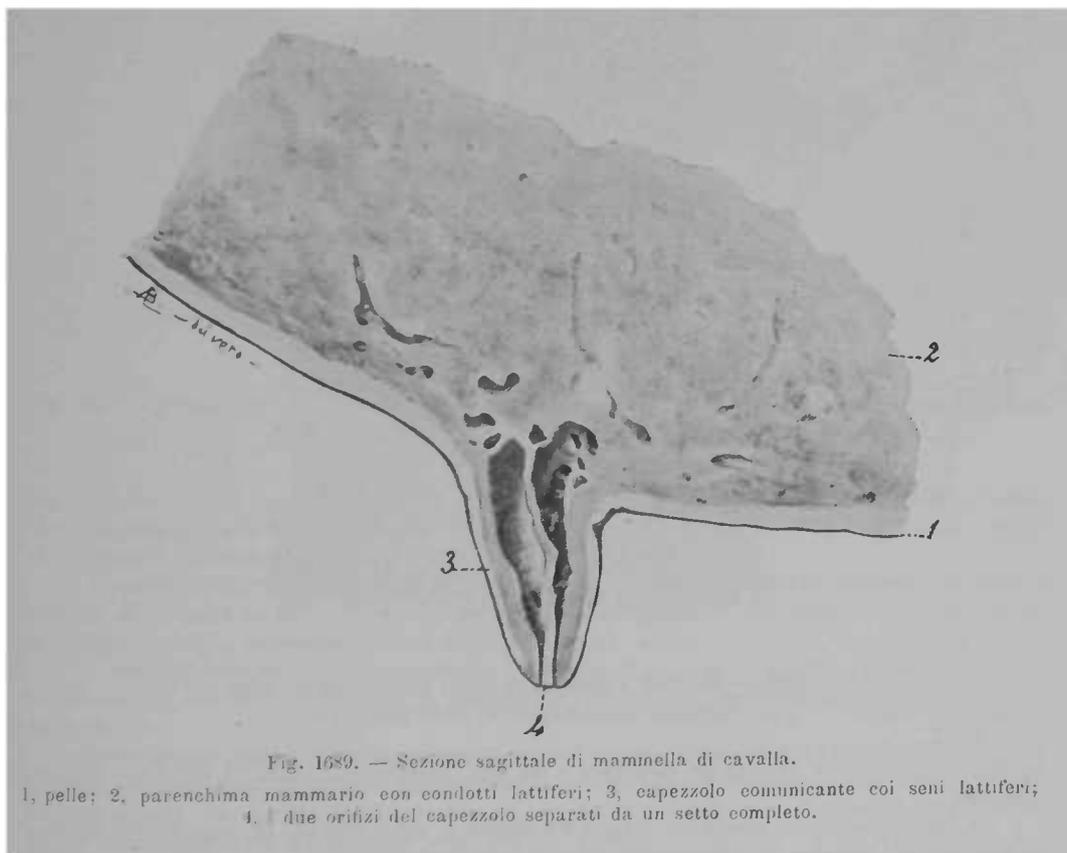
Il *capezzolo* (*papilla mammae*) risulta formato, nella cavalla, da una sporgenza in forma di cono depresso trasversalmente, ad estremità arrotondata e munita di due orifizi circolari, aventi un diametro di poco superiore ad un millimetro e facilmente dilatabili. Questi due orifizi corrispondono a due condotti separati in tutta la lunghezza del capezzolo, da un setto particolare (figg. 1688; 1689). I capezzoli non si elevano colla loro base da centro delle superfici delle mammelle, ma sono situati più verso il margine craniale della glandula. Sono diretti in basso, all'innanzi e lateralmente.

Nell'asina i capezzoli presentano la forma di un cono più regolare. La loro lunghezza media negli equidi è di centim. $3\frac{1}{2}$.

La pelle di rivestimento delle mammelle è sottile, notevolmente pigmentata, priva quasi di peli e fornita di numerose glandule sebacee.

Struttura della mammella.

Ogni mammella della cavalla e dell'asina risulta formata, in corrispondenza del suo corpo, da due distinti sistemi di lobi. Sono questi i *lobi della mammella* (*lobi mammae*) fra i quali è interposto del connettivo fibro-adiposo. Uno di questi sistemi di lobi è



situato cranialmente ed occupa poco più di un terzo della mammella; l'altro è situato posteriormente. Questi due sistemi di lobi risultano intimamente uniti da connettivo interlobulare ed i loro seni lattiferi comunicano isolatamente nella relativa cavità del

capezzolo la cui cavità, come vedremo, è divisa in due compartimenti distinti e non comunicanti, ai quali fa seguito il relativo orifizio che si apre all'apice del capezzolo (1).

I lobi della mammella risultano, nel loro complesso, orientati radialmente ai capezzoli, hanno forma sferoidale e risultano costituiti dall'aggregato di *lobuli (lobuli mammae)*. Dai lobi della mammella si partono inoltre dei condotti escretori detti *condotti lattiferi (ductus lactiferi)* che, aumentando di calibro in vicinanza della base dei capezzoli, si dilatano a guisa di ampolle costituendo così i *seni lattiferi (sinus lactiferi)* destinati ad aprirsi nella cavità del capezzolo. Nei condotti lattiferi si immettono i condotti escretori che provengono dai lobuli (fig. 1689).

I condotti lattiferi non presentano anastomosi, ma alcuni seni confluiscono in prossimità del loro sbocco.

La glandola mammaria considerata perciò nel suo periodo funzionale è costituita dall'aggregato di un numero grandissimo di glandule alveolari ramificate composte.

Durante il periodo di riposo della glandola i lobi di questa ed i seni lattiferi risultano ridotti di volume, ma allorché si effettua la gravidanza gli alveoli che formano i lobuli della mammella si ingrandiscono, fra essi diminuisce il connettivo interstiziale e la loro secrezione, divenendo attiva, conduce pure all'aumento di calibro dei condotti e dei seni lattiferi (figg. 1690; 1691).

I lobi glandulari, come venne già detto, risultano formati dalla riunione di lobuli e quest'ultimi sono costituiti alla lor volta dall'aggregato di acini od alveoli. Ogni lobulo è

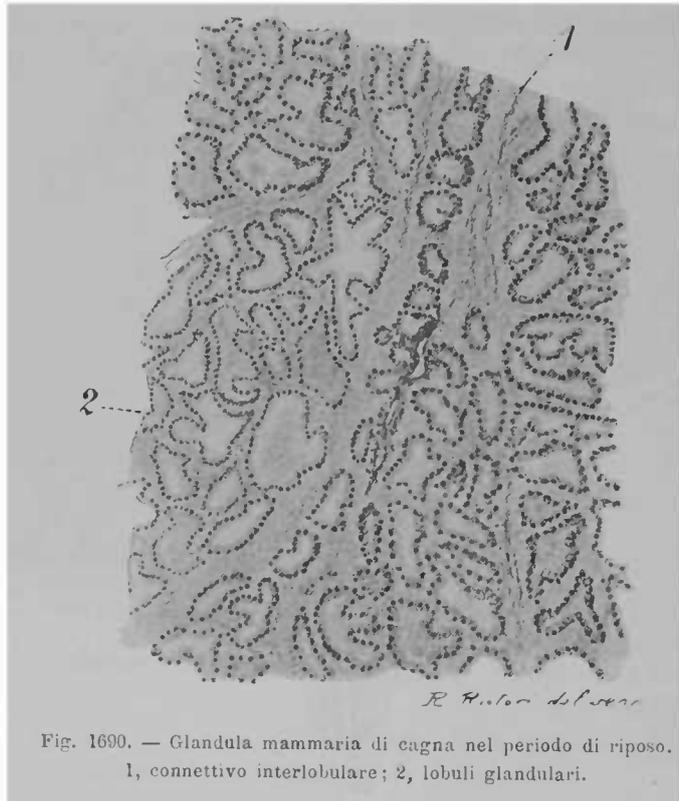


Fig. 1690. — Glandola mammaria di cagna nel periodo di riposo.
1, connettivo interlobulare; 2, lobuli glandulari.

fornito inoltre di un canalicolo escretore e da tali canalicoli origina il relativo condotto lattifero.

I *lobuli mammari* risultano pressochè sferici e sono avvolti da connettivo interlobulare che si connette alle membrane proprie degli alveoli glandulari. Gli alveoli hanno

(1) È da studiarsi se, tale particolarità dei lobi della mammella della cavalla e dell'asina, sia dipendente dalla fusione di due mammelle inguinali.

forma vescicolare ed i loro caratteri differiscono secondo che vengano considerati nella glandula in riposo, oppure nel suo periodo funzionale.

Nel primo caso gli alveoli risultano quasi riempiti da cellule epiteliali. Le più superficiali di queste sono cilindriche e quelle dei piani successivi, rivolte cioè verso la cavità dell'alveolo, appaiono poligonali.

L'epitelio dell'alveolo si eleva inoltre sopra una membrana connettiva, o tunica propria, specie di alone quasi omogeneo, alla cui superficie esiste uno strato di cellule connettive fusiformi o stellate.

Durante il periodo di attività funzionale, gli alveoli od acini della mammella sono forniti di un epitelio semplice il quale risulta cilindrico, cubico o depresso a seconda

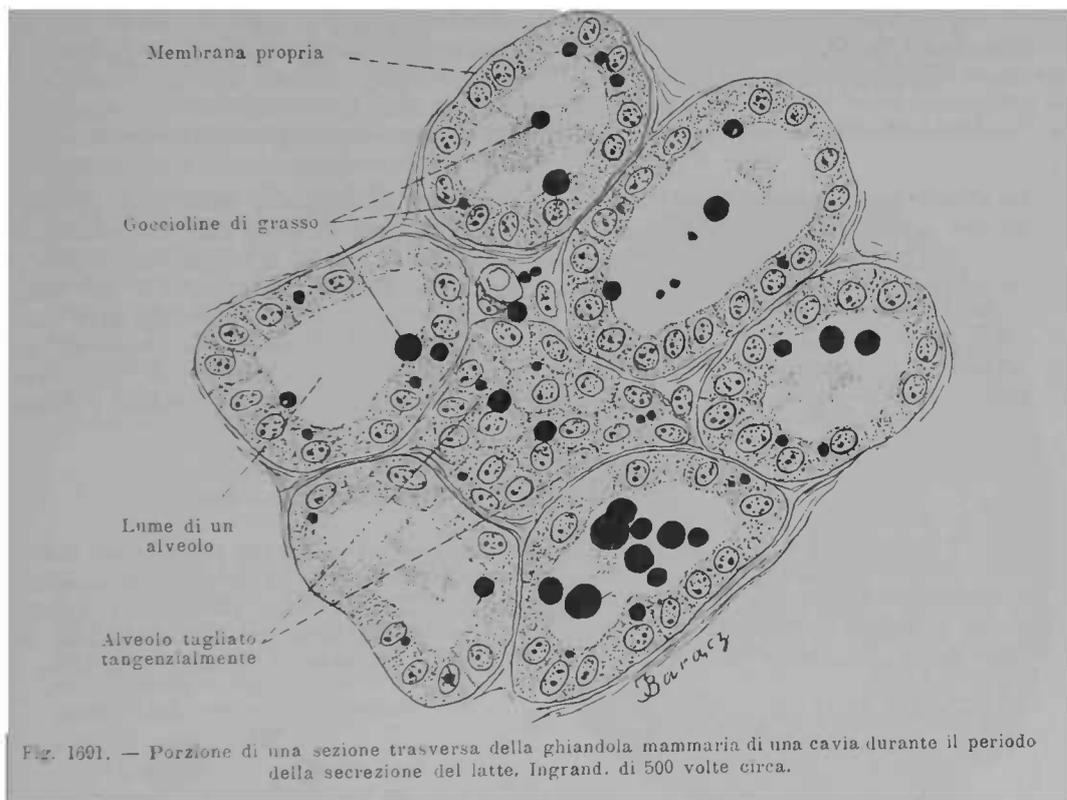


Fig. 1691. — Porzione di una sezione trasversa della ghiandola mammaria di una cavia durante il periodo della secrezione del latte, Ingrand. di 500 volte circa.

che le cellule sono piene o si sono liberate dal loro prodotto di secrezione. Inoltre l'alone che circonda gli alveoli nello stato di riposo è scomparso ed allora l'epitelio riposa sopra gli elementi connettivi fusiformi o stellati già descritti.

L'epitelio degli alveoli della mammella presenta, secondo qualche autore, durante il periodo di attività secretoria, modificazioni dei suoi caratteri che verranno più oltre presi in esame parlando del meccanismo della secrezione latte.

I *condotti lattiferi*, in prossimità dei loro seni od ampolle, risultano forniti da epitelio pavimentoso stratificato il quale si differenzia da quello epidermico per non risultare corneificato.

Procedendo profondamente, ossia verso gli alveoli, l'epitelio dei condotti lattiferi è formato da due piani di cellule cilindriche di cui quelle superficiali si insinuano coi loro prolungamenti fra quelle profonde fino a raggiungere la base dell'epitelio. La porzione basale delle cellule di questi due piani risulta finalmente striata longitudinalmente. La tunica propria dei condotti lattiferi è formata da uno strato profondo di connettivo disposto circolarmente e di uno strato superficiale a fibre dirette longitudinalmente. Esistono inoltre fibre elastiche longitudinali che diminuiscono fin quasi a scomparire nei più piccoli condotti lattiferi.

Caratteri microscopici del latte.

Il latte (*lac femininum*) risulta formato da un liquido chiaro (*siero del latte*) nel quale sono sospese delle gocce di grasso di forma sferica dette *sferule del latte*. Queste presentano volume differente e le più grosse possono raggiungere il diametro di $\frac{2}{1000}$.

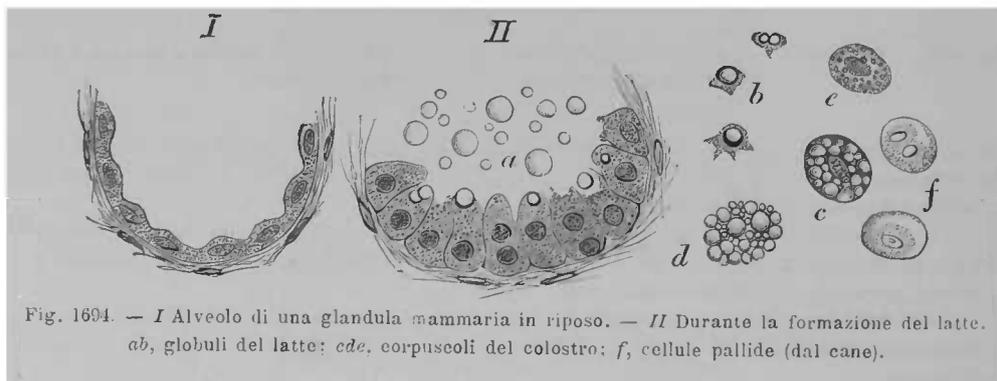


Le sferule del latte sono provviste di una esilissima membrana e contengono cascina; sospese nello siero in numero enorme, danno al latte i suoi caratteri fisici ben conosciuti.

Poco tempo prima del parto e dopo alcuni giorni da questo, la mammella produce il *colostro (calostrum)*. È questo un liquido che, oltre differire chimicamente dal latte, risulta pure meno opaco del latte, gialliccio e vischioso. Il colostro è formato dallo siero nel quale si trovano sospese poche sferule del latte ed altri elementi rappresentati dai *corpuscoli del colostro*. Sono questi ultimi elementi sferici, nucleati e col loro corpo ripieno di goccioline di grasso di differente grandezza che generalmente rendono il nucleo invisibile.

Meccanismo di secrezione.

Secondo Partsch ed Heidenhain nella secrezione lattea si avrebbe una parziale distruzione delle cellule epiteliali degli alveoli. Nelle cellule in attività di secrezione compaiono, specialmente nel segmento rivolto verso la cavità dell'acino, delle goccioline di grasso, perciò la cellula, crescendo in altezza, diviene sporgente nella cavità dell'alveolo ed allorquando il segmento interno si è completamente infiltrato di grasso, si distacca e



disgregandosi le sferule di latte vanno a versarsi nell'alveolo, mescolandosi allo siero che sarebbe pure secreto dalle cellule epiteliali.

L'altra porzione di cellula, che non venne così eliminata, conserva il nucleo e si ricostituisce in cellula completa, nella quale poi si ripetono i fenomeni di secrezione.

Quest'opinione non è però accettata ed infatti, quando la mammella ha raggiunto il suo completo sviluppo e trovasi nel periodo della sua attività secretoria, gli elementi epiteliali che, nel periodo preparatorio, si sono moltiplicati per cariocinesi, cessano di proliferare e nessuno si distrugge, nè subisce rarefazioni o vacuolizzazioni protoplasmatiche.

tiche. L'ipotesi più probabile relativa al meccanismo di secrezione, sarebbe questa che le cellule degli alveoli abbiano la proprietà di elaborare, sottraendone i materiali al plasma sanguigno, le sostanze che compongono il latte e di versarle nella cavità dell'alveolo, senza che si produca in esse distruzione anche parziale del loro protoplasma. Riguardo ai globuli del colostro, alcuni ritengono siano costituiti da cellule epiteliali dell'alveolo infiltrate di grasso, altri da leucociti pure infiltrati di grasso e penetrati nell'alveolo attraversando gli spazi linfatici perialveolari.

Involucro fibro-elastico.

Venne già detto come le mammelle risultino fornite da un robusto involucro fibro-elastico, dipendenza della tunica addominale. Questo è formato da connettivo lamellare mescolato ad una notevole quantità di tessuto elastico. Tale involglio presenta maggiore grossezza in corrispondenza della base delle mammelle e, procedendo verso i capezzoli, si assottiglia e si confonde col sottocutaneo. La sua superficie interna aderisce al connettivo interlobulare ed esternamente si connette all'*invoglio adiposo* della mammella, variamente sviluppato ed esistente di preferenza alla base del corpo della mammella. L'*invoglio adiposo* non si estende per solito fino ai capezzoli. Nel corpo della mammella, di soggetti impinguati, si possono trovare lobuli di grasso frammezzo al connettivo interlobulare.

Involucro cutaneo

La pelle dell'addome e delle escie, continuandosi sulle mammelle, diviene sottile, molto pigmentata e glabra. Essa risulta ricca di glandule sebacee e possiede pure, ad eccezione del capezzolo, glandule sudorifere.

Le glandule sebacee risultano più grosse e più abbondanti in prossimità della base del capezzolo, dove rammentano le *glandule areolari* (di *Morgagni*) della specie umana. Il capezzolo, del quale venne già detto della sua forma, presentasi negli equidi diviso internamente da un setto

verticale in due cavità o compartimenti non comunicanti, nei quali si accumula il latte. Queste cavità, che continuano i seni lattiferi provenienti dai due sistemi distinti di lobi mammari, già indicati, si aprono all'esterno mediante un orifizio per lato e presentano una superficie interna fornita da tante rughe o pieghe circolari, variamente sviluppate. L'epidermide modificandosi si continua nella cavità del capezzolo costituendo quivi un epitelio pavimentoso stratificato le cui cellule non si corneificano. Al di fuori della tunica connettiva, su cui si eleva tale epitelio, esistono numerosi fasci di fibre muscolari lisce costituenti un involglio muscolare analogo al *muscolo areolo mammillare* della specie umana.

Questi fasci incominciano poco al di sopra della base del capezzolo e si prolungano fino all'apice di questo. I fasci del muscolo mamillare si distinguono in circolari ed in radiali. I primi sono disposti concentricamente e, discendendo sul capezzolo, vi formano un sottile strato periferico dal quale si partono fascicoli che, divenendo profondi, si con-

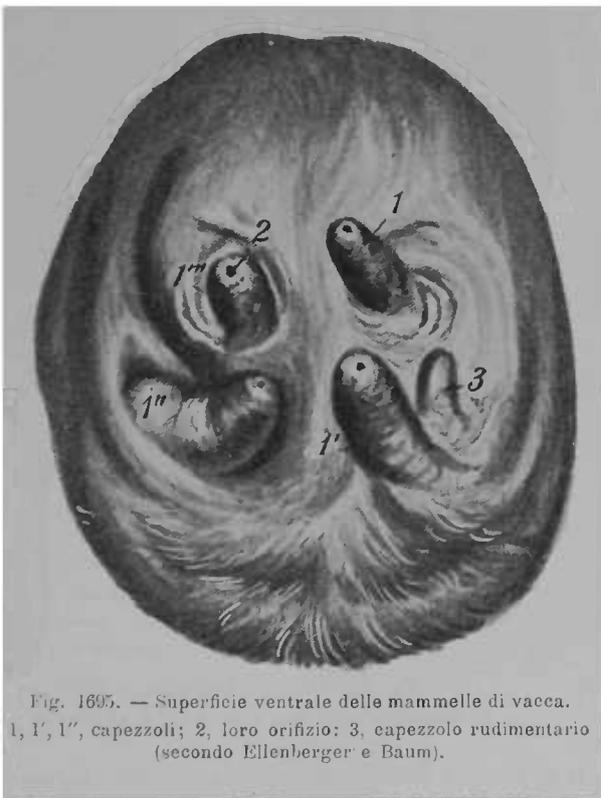


Fig. 1605. — Superficie ventrale delle mammelle di vacca.
1, 1', 1'', capezzoli; 2, loro orifizio; 3, capezzolo rudimentario
(secondo Ellenberger e Baum).

tinuano alla base del capezzolo nel connettivo interposto ai seni lattiferi. I secondi, ossia i fasci radiali, discendono sul capezzolo e si estendono fino al suo apice situandosi fra

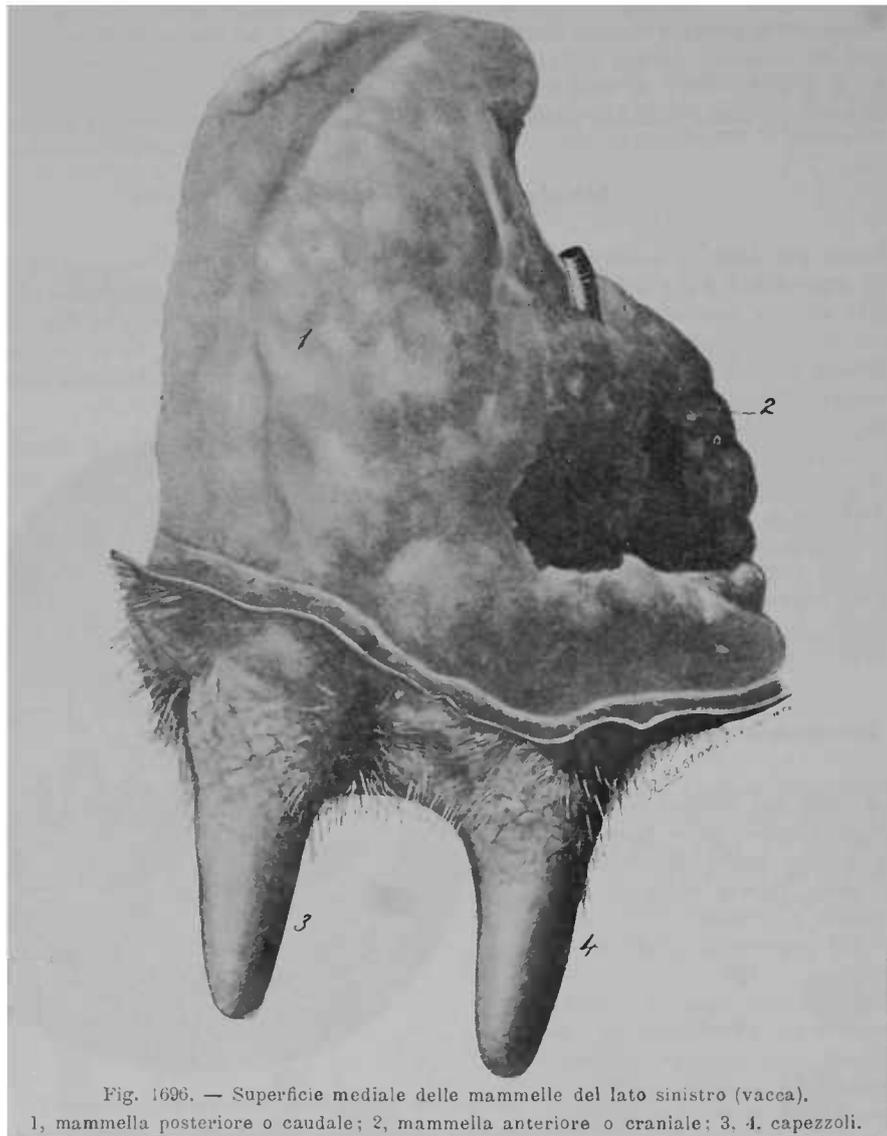


Fig. 1696. — Superficie mediale delle mammelle del lato sinistro (vacca).
1, mammella posteriore o caudale; 2, mammella anteriore o craniale; 3, 4, capezzoli.

la pelle ed i fasci circolari. Alcuni fasci radiali vanno pure al connettivo interposto ai seni lattiferi. I fasci radiali sono in minor numero di quelli circolari.

La contrazione del muscolo mamillare si fa risentire sopra i seni lattiferi, perciò favorisce l'uscita del latte. Inoltre allunga ed irrigidisce il capezzolo e tale fenomeno è impropriamente indicato col nome di erezione.

Vasi e nervi.

Le arterie della mammella provengono dalla pudenda esterna. Questa penetra nel corpo della mammella per la base e vi si ramifica. In precedenza origina vari rami che vanno alla cute ed alla superficie della mammella, dove formano come una rete perimammaria. I rami più voluminosi sono quelli che emanano dalla pudenda esterna, allorché è penetrata nel corpo dellaglandola. Le arteriole si dirigono ai lobuli attorno ai quali si

dispongono a rete. Nella mammella le vene formano una rete superficiale, assai sviluppata, la quale comunica colle vene profonde. Le vene della mammella formano le principali radici d'origine della vena pudenda esterna.

I vasi linfatici sono abundantissimi nelle mammelle e formano un sistema profondo ed uno superficiale. I linfatici profondi nascono non solamente dagli spazi del connettivo interlobulare, ma bensì dal connettivo costituente la parete degli alveoli e la loro origine può considerarsi a contatto dell'epitelio.

I linfatici profondi, seguendo la via del connettivo interlobulare, pervengono alla superficie della mammella dove costituiscono, coi linfatici del capezzolo e della cute, un plesso molto ricco formato da vasi aventi un calibro alquanto considerevole.

Da tale plesso partono vasi linfatici che vanno alle glandule linfatiche inguinali superficiali. I linfatici superficiali della mammella si mettono facilmente in evidenza iniettando forzatamente dell'acqua nei capezzoli. Il liquido passa attraverso l'epitelio degli alveoli, e penetra nei linfatici profondi. Per la via di tali linfatici si riempiono perciò anche i linfatici superficiali.

I nervi provengono dal terzo e dal quarto paio lombare. Poco si conosce intorno al modo di distribuzione dei nervi nell'interno della glandula. Nel capezzolo della vacca e della pecora, poco al di sotto del condotto del latte, lo Sfamini ha osservato l'esistenza di un grande numero di corpuscoli nervosi i quali appaiono come clave di Krause grandi.

Differenze delle mammelle della femmina.

Nella vacca lattifera le mammelle sono, come negli equidi, situate nella regione prepubica e presentano uno sviluppo considerevole. La loro secrezione inoltre può riuscire veramente enorme, ed infatti talune vacche lattifere possono produrre fino 40 litri di latte nel corso di una giornata. Comunemente nella vacca esistono quattro mammelle, situate due per lato e riunite per la base dei loro corpi, ma in talune razze, come ad esempio, nella olandese, si hanno sei mammelle. Le due ultime, situate posteriormente, risultano però rudimentali e fornite ciascuna di un piccolo capezzolo.

Nelle vacche fornite di quattro mammelle, le due anteriori risultano di un terzo circa più piccole di quelle posteriori e la base del loro corpo presenta una incavatura lobata e rivolta medialmente che si connette alle pareti addominali. Il corpo delle mammelle anteriori inoltre risulta più rotondeggiante di quelle posteriori. Quest'ultime, oltre riuscire più voluminose, presentano un corpo più allungato e depresso trasversalmente in alto, di modo che le basi delle due mammelle posteriori riunite formano come una specie di cono che occupa lo spazio esistente all'origine delle coscie (fig. 1696).

Le due mammelle di un lato risultano inoltre intimamente unite e per riconoscere il loro limite di demarcazione occorre praticare l'inie-

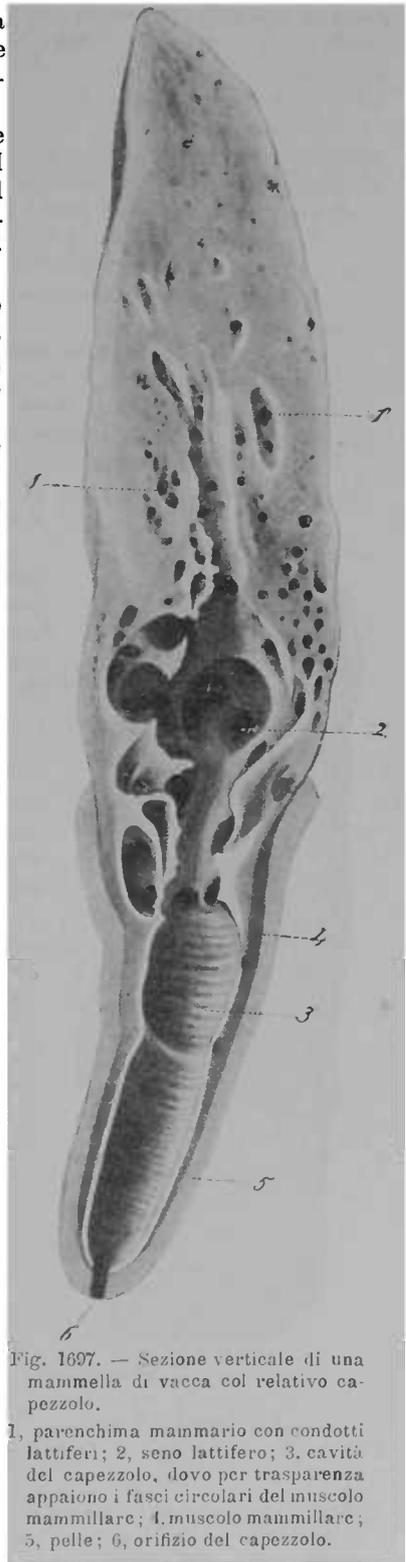


Fig. 1697. — Sezione verticale di una mammella di vacca col relativo capezzolo.

1, parenchima mammario con condotti lattiferi; 2, seno lattifero; 3, cavità del capezzolo, dove per trasparenza appaiono i fasci circolari del muscolo mamillare; 4, muscolo mamillare; 5, pelle; 6, orifizio del capezzolo.

zione di una sola mammella o di entrambe con sostanze differentemente colorate. Le mammelle di un lato sono inoltre avvolte da un invoglio comune fibro-elastico, molto più sviluppato di quello della cavalla e, mediante la loro superficie mediale, vengono a contatto colle mammelle del lato opposto.

Considerate nel loro complesso le mammelle della vacca possono paragonarsi a due enormi corpi emisferici riuniti lungo la linea mediana antero-posteriore, dalla cui superficie rivolta in basso, si elevano quattro capezzoli. Questi risultano sviluppatissimi conici e ad estremo arrotondato (figg. 1696; 1697).

I lobi della mammella della vacca, oltre riuscire molto numerosi, risultano pure più grossi di quelli della cavalla.

I condotti lattiferi presentano pure calibro maggiore e sono forniti di ampolle o seni lattiferi enormi.

I capezzoli della vacca presentano al loro estremo libero un orifizio circolare, facilmente dilatabile, al quale fa seguito un breve condotto cilindrico il quale si apre in un'ampia cavità, specie di cisterna, dove si aprono prossimamente i seni lattiferi. Questa cavità del capezzolo, durante il periodo funzionale, è ripiena di latte.

La pelle delle mammelle della vacca risulta generalmente priva di pigmento e coperta di fini peli. Nei capezzoli la cute è più fine e priva di peli. Il muscolo mamillare è notevolmente sviluppato.

Nelle vacche a sei mammelle, le due posteriori risultano molto piccole, sono unite intimamente alle loro congeneri situate cranialmente e presentano capezzoli molto meno sviluppati. In taluni soggetti, oltre ai quattro capezzoli delle mammelle, ne possono esistere posteriormente due altri rudimentali ed imperforati.

Per le differenze dei vasi si consulti l'ANGIOLOGIA.

Nella *pecora* le mammelle occupano la stessa regione e sono in numero di due. Hanno forma più marcatamente emisferica di quelle della cavalla e sono fornite di un capezzolo per lato, conico, il cui apice è fornito di un solo orifizio al quale fa seguito un'ampia cavità dove si aprono seni lattiferi. Questi risultano molto sviluppati.

Nella *capra* le mammelle risultano pure in numero di due e generalmente sono più voluminose di quelle della *pecora*. In talune razze risultano piriformi e molto lunghe.

Nella *scrofa* le mammelle sono in numero di cinque o di sei per lato. Generalmente ve ne sono due pettorali, due addominali ed una inguinale. Hanno la forma di una sezione di ovoide ed il loro capezzolo è attraversato da vari condotti i quali continuano i seni lattiferi. I condotti del capezzolo sono sempre in numero minore dei seni, perchè alcuni di questi si fondono fra di loro. Le mammelle addominali e quelle inguinali risultano maggiormente sviluppate. I corpi delle mammelle, specialmente durante il periodo funzionale, vengono a contatto coi loro estremi e formano così due enormi striscie di sostanza glandulare che vanno dal torace all'inguine. Nello stato di riposo, le mammelle delle pluripare si atrofizzano gradatamente ed allora il loro invoglio cutaneo rimane floscio e pendente.

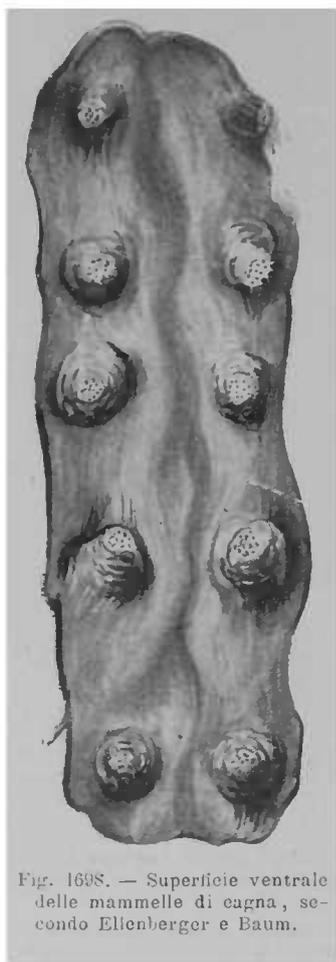


Fig. 1698. — Superficie ventrale delle mammelle di cagna, secondo Ellenberger e Baum.

Nella *cagna* le mammelle risultano pure in numero di cinque o di sei per lato ed hanno la medesima disposizione e forma. I loro capezzoli presentano inoltre da 5 ad 8 orifici che si continuano coi seni lattiferi. Le mammelle addominali ed inguinali della cagna risultano, come quelle della scrofa, più sviluppate e talvolta quelle di un lato sono riunite a quelle dell'altro mediante ponti di sostanza glandulare variamente sviluppati (fig. 1698).

Nella *gatta* esistono solamente quattro mammelle per lato. Due sono toraciche e due addominali.

Nella *coniglia* le mammelle sono in numero di sei a dieci per ogni lato.

Per la distribuzione dei vasi delle mammelle della *scrofa* e dei *carnivori* si consulti l'ANGIOLOGIA.

Mammelle del maschio (*mammae masculinae*).

Nel *cavallo* e nell'*asino* le mammelle risultano molto rudimentali e sono rappresentate da un capezzolo esistente da ogni lato del prepuzio. Nell'*asino*, tale capezzolo presenta un volume maggiore.

Negli altri mammiferi domestici esistono nel maschio tante mammelle quanto sono nella femmina. Il loro corpo è piccolo, discoide, fibroso e formato specialmente da connettivo. Contiene pure condotti lattiferi rudimentali che originano da scarsi alveoli ripieni di epitelio e che si aprono all'apice del capezzolo. Nel cavallo generalmente il capezzolo risulta imperforato.

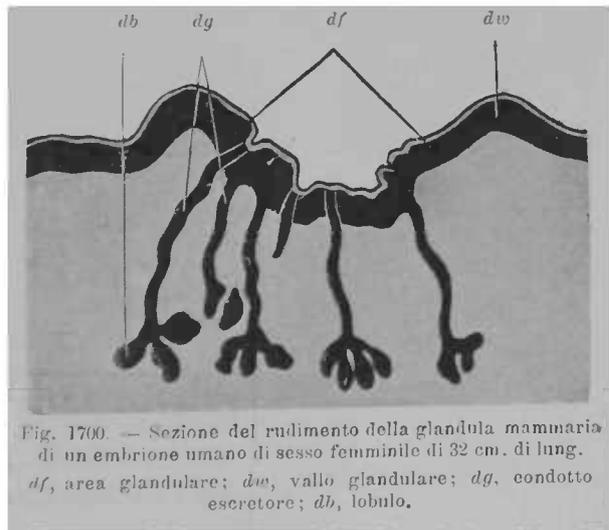
Varietà.

Le varietà delle mammelle interessano specialmente per il loro aumento numerico, costituendo cioè un fatto di *ipertelia* o di *politelia*.

Le mammelle soprannumerarie sono state osservate di preferenza nella vacca, nella *scrofa* e nella *cagna*. Talvolta l'aumento è rappresentato da uno o più capezzoli rudimentali o ben sviluppati, o dall'esistenza di una o due mammelle soprannumerarie. Questi fatti però si riscontrano rarissimamente.

Sviluppo della mammella.

Alla superficie ventrale del torace e dell'addome, ed ai lati della linea mediana, precocemente si produce nei mammiferi una cresta epidermica o *cresta lattea* (di *O. Schultze*) dalla quale originano gli abbozzi delle mammelle. Nei mammiferi forniti di più mammelle



tale cresta presenta un aumento progressivo in vari punti della sua lunghezza e negli intervalli esistenti fra questi si atrofizza. Negli individui forniti di due sole mammelle la cresta lattea si sviluppa solo là dove si produrranno le mammelle.

In corrispondenza del punto dove si produrrà la glandula mammaria si nota da principio un'attiva proliferazione dell'epidermide che interessa di preferenza lo strato germinale di Malpighi che, approfondendosi nel derma, costituisce una superficie epidermica molto estesa. Contemporaneamente a questa neoformazione epiteliale si osserva un accrescimento del connettivo, esistente alla periferia della superficie epidermica, il quale sollevandosi produce un infossamento della superficie epidermica costituente l'*area glandulare* (figg. 1699; 1700).

I primi abbozzi dei lobi della mammella appaiono sotto forma di cilindri o zaffi epiteliali che provengono dalla neoformazione dell'area glandulare e che si approfondiscono nel derma dove si ramificano. Dalla porzione ramificata di questi cilindri originano gli alveoli dei lobuli glandulari (fig. 1700).

L'altra porzione dei cilindri, divenendo cava, si trasforma nei condotti lattiferi. Contemporaneamente, la porzione centrale dell'area glandulare, che corrisponde all'origine dei condotti lattiferi, si solleva gradatamente e dà origine al capezzolo.

La trasformazione dei cilindri epiteliali in condotti lattiferi, avviene per la degenerazione grassa delle cellule epiteliali profonde ed il loro detrito forma il *latte del neonato*. Tale sostanza risulta costituita da un liquido che rammenta i caratteri fisici del latte e può venire eliminata, in piccola quantità, mediante la compressione della mammella.



Doaf Tadler
Dr. Huss
17-8-72

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP**

BIBLIOTECA

