

(Aus der internationalen Monatsschrift f. Anat. u. Phys. 1888. Bd. V. Heft 3 u. 4.)

Studio anatomico sopra un mostro *Diprosopus tetropthalmus* (Förster)

dei Dottori

Giovanni Martinotti,

libero Docente di Anatomia Patologica, Direttore del Museo Anatomico Riberi di Torino,

e

Giuseppe Sperino,

Settore Capo nell'Istituto Anatomico di Torino,

libero Docente di Anatomia umana normale, descrittiva e topografica.

(Con Tav. VII—XII.)

„Erra bene qualche volta la natura, ma negli errori
vi è la sua legge, la quale lascia giugnere sino al mirabile,
ma non entrare nella linea dell'impossibile giammai.“

Vallisneri.

„Qui vias naturae noverit, is deviationes etiam facilius observabit. At rursus, qui deviationes noverit, is accuratius vias describet.“

Bacone.

PARTE I.

Il Midollo spinale, il bulbo dell'encefalo ed il Ponte di Varolio.

Nella sua classica Storia della Teratologia il Chiarissimo Taruffi ¹⁾ lamenta la povertà delle osservazioni sul sistema nervoso centrale dei mostri umani appartenenti al genere *Diprosopus tetropthalmus*. Cotesta povertà di osservazioni sarebbe, ci pare, ragione sufficiente per giustificare lo studio che abbiamo intrapreso sul sistema nervoso di uno di questi mostri che per gentilezza di un nostro collega ²⁾ venne messo a nostra disposizione. Ma forse sarebbe più conveniente lo scusare la

¹⁾ C. Taruffi, Storia della Teratologia. Parte I. Vol. 2°. Pag. 496. Bologna 1882.

²⁾ Il Dottore Antonio Gallenga da Montanaro al quale siamo lieti di protestare qui la nostra gratitudine.

nostra arditezza per esserci accinti ad opera che finora, per quanto sappiamo, nessuno ha tentato.

Infatti le poche osservazioni che abbiamo su questi mostri (su quelli, almeno, appartenenti alla specie umana) si riferiscono principalmente ai loro caratteri più grossolani: appena vi è ricordata l'unità o la duplicità dei singoli componenti del sistema nervoso; la costituzione intima di queste parti foggiate in modo così diverso dalla norma è in tutti i casi affatto trascurata. Con ciò non intendiamo di fare rimprovero agli autori delle osservazioni in discorso; sappiamo benissimo che molte di queste datano da un'epoca in cui gli studi istologici erano appena nati, ed altre, più recenti, dovettero di necessità riescire incomplete, essendo la diprosopia congiunta coll'anencefalia o con altri difetti gravi di conformazione dei centri nervosi. In questa categoria sono da porre alcune osservazioni di autori italiani moderni.

È naturale che, avendo preso a studiare un argomento così arduo e per giunta nuovo affatto, non abbiamo potuto raccogliere quella ricca messe di deduzioni che certamente ci sarebbe occorso di trovare in un campo già alquanto esplorato. In compenso i nuovi fatti, che ci è riuscito di accertare, sono del più alto interesse e tali da invogliare a proseguire lo studio da noi incominciato, onde stabilire il valore di non poche disposizioni morfologiche che abbiamo vedute ma che possono venire apprezzate debitamente soltanto in base allo studio comparativo di parecchi esemplari.

Crediamo bene avvertire che nella prima parte del nostro lavoro esporremo i risultati delle nostre ricerche sul Midollo spinale, sul cosiddetto bulbo dell'encefalo e sul ponte di Varolio; in una seconda parte diremo del cervello propriamente detto e da ultimo descriveremo alcune particolarità anatomiche assai interessanti che abbiamo riscontrate nel cranio, nella faccia e nel collo del mostro in questione.

A migliore intelligenza di quanto stiamo per esporre ci sembra però opportuno far precedere pochi cenni generali sul mostro che fu oggetto del nostro esame.

Dalle notizie anamnestiche gentilmente forniteci dall'Egregio Dott. Gallenga risulta che il feto mostruoso nacque al settimo parto di donna perfettamente conformata, sana e robusta, dell'età di circa trent'anni.

Dei sei parti pregressi sopravvivono due bambine le quali non solamente hanno regolare la conformazione del corpo, ma sono di bellezza non comune. I quattro bambini morti presentavano nulla di abnorme: non risulta che fra i parenti della donna si fossero verificati parti mostruosi. La gravidanza fu sotto ogni aspetto normale, l'estrazione del feto dovette farsi coll'aiuto del forcipe. Il feto visse poche ore. Astrazione fatta dalla mostruosità cefalica nel resto del corpo il feto si presenta regolarmente conformato.

Esso misura 49 cm di altezza e pesa 3668 g.

I capelli sono di colorito scuro, lunghi circa 1½ cm, le unghie oltrepassano le estremità delle falangi, i testicoli sono già discesi nelle borse. — Il diametro biacromiale è di 125 mm; il diametro bisiliaco di 85 mm.

Come scorgesi dalla figura (v. Tav. VII. Fig. 1) il feto presenta due faccie riunite internamente in modo che i due occhi contigui si toccano per i rispettivi angoli esterni. Le due cavità orbitarie comunicano ampiamente fra loro ed accolgono due globi oculari distinti e ben conformati, ciascuno dei quali è provvisto dei rispettivi sistemi di muscoli, di nervi e di vasi.

Le palpebre corrispondenti ai due globi oculari sembrano confluire l'una nell'altra, benchè la loro distinzione sia abbastanza evidente per un solco mediano segnato tanto sulla palpebra superiore quanto sulla inferiore.

I due sacchi congiuntivali sono separati l'uno dall'altro da una plica mediana discretamente sporgente ¹⁾.

¹⁾ Siamo stati per un momento esitanti se dovessimo ascrivere il nostro feto alla specie *diprosopus triophthalmus* piuttostochè al *tetrophthalmus*, ricordando come alcuni trattatisti hanno ascritto fra i trioftalmi anche i mostri con due globi oculari mediani racchiusi in una sola orbita. A noi pare invece che la distinzione fra trioftalmo e tetroftalmo debba farsi in base al numero degli apparati visivi completi e non in base al numero delle orbite. Ed abbiamo chiamato tetroftalmo il nostro feto perchè quattro sono gli apparati oculari completi, mentre la separazione incompleta delle due orbite interne non toglie il carattere di duplicità all'apparato visivo mediano.

A conferma della nostra interpretazione ricorderemo che il Förster (la cui classificazione noi pure, al pari di altri, abbiamo seguito in questa parte) rappresenta nella prima tavola del suo atlante di teratologia, come tipo di diprosopo tetroftalmo, un feto identico affatto a quello da noi studiato. E nella spiegazione della tavola sta scritto che „la duplicità dei bulbi nell'occhio interno è completa; i due bulbi però giacciono avvicinati l'uno all'altro, e fra di essi mancano gli angoli palpebrali.“

Sul mezzo della duplice faccia del feto ad eguale distanza dalle due aperture boccali si osserva un foro rotondo della profondità di 9 mm il quale ha l'apparenza di una cicatrice ombellicale. Le due fronti sono divise da una infossatura la quale si prolunga in alto verso il bregma. Le quattro bozze frontali sono ben pronunziate.

Come si rileva dell'esame esterno e più ancora dallo studio delle ossa delle due faccie, ciascuna di queste forma un angolo ottuso che guarda verso l'esterno. Gli apici dei due angoli si trovano in corrispondenza delle due radici nasali.

Le due bocche sono separate anteriormente da un sepimento robusto; ma posteriormente confluiscono in una cavità unica che dà adito ad un'unica faringe. La lingua bifida anteriormente presenta posteriormente le tracce della saldatura di due lingue.

Riservandoci di ritornare più diffusamente sulla conformazione delle ossa del cranio e della faccia ci limitiamo per ora a notare come vi sia una sola fossa occipitale, in fondo alla quale scorgesi il *foramen magnum* (v. Tav. VII. Fig. 2).

Ai lati di questa ed anteriormente si osservano due fosse temporo-sfenoidali, mentre anteriormente a queste vi sono quattro fosse corrispondenti ai lobi frontali cerebrali.

Sonvi due apofisi cristagalli, due rocche petrose e due selle turciche, limitate ciascuna da quattro apofisi clinoides.

La cavità craniana anteriormente si presenta divisa da un sepimento membranoso robusto, dipendenza della dura madre, il quale si porta dall'avanti all'indietro sulla linea mediana nel punto di unione delle ossa frontali contigue, interponendosi fra i due cervelli propriamente detti.

Riguardo ai nervi craniani ed ai rispettivi fori d'uscita dalla base del cranio ci limitiamo a notare che (v. Tav. VII. Fig. 2) esistevano quattro bulbi olfattivi, cioè due per ciascun lato; quattro nervi ottici; quattro nervi del III paio; quattro del IV paio; due del V; quattro del VI; due del VII, VIII, IX, X, XI, e XII paio.

Nella cavità craniana sono contenuti quattro emisferi cerebrali; un cervelletto, un ponte di Varolio ed un bulbo.

Nel canale vertebrale regolarmente conformato, esiste un solo midollo.

I quattro emisferi che costituiscono i due cervelli sono riuniti al dinanzi del Ponte per mezzo dei peduncoli cerebrali. Nei due cervelli si osserva che l'emisfero interno appare come schiacciato e di aspetto cuneiforme coll'apice del cuneo rivolto in basso e la base convessa rivolta in alto; l'emisfero esterno invece di ciascun cervello è regolarmente conformato. In tutti e quattro gli emisferi cerebrali notasi un ricco sviluppo delle circonvoluzioni cerebrali. Ma intorno a ciò daremo altra volta maggiori particolari.

Il peso di ciascun emisfero cerebrale esterno è di 106 g, il peso di ciascun emisfero interno è di 98. Il Cervelletto pesa 10 g¹⁾.

Il ponte di Varolio paragonato a quello di un feto normale a termine si presenta più ampio nel suo diametro trasverso mentre l'altezza è quasi normale (v. Tav. VIII).

Il diametro trasverso, cioè il tratto che intercede fra l'origine apparente dei due nervi Trigemini, misura 21 mm. L'altezza del ponte misurata sulla parte mediana è di 11 mm, lateralmente l'altezza è di 13 mm.

La forma della faccia anteriore del ponte è notevolmente diversa dalla norma in questo senso che sulla linea mediana, in luogo di un solco unico, si riscontra una docciatura dal cui mezzo sorge una cresta longitudinale alta circa $\frac{1}{2}$ mm, di forma regolare, a margini arrotondati, che si estende per i quattro quinti superiori del Ponte e scompare poi lasciando in suo luogo una profonda docciatura (v. Tav. VIII. Fig. 1 e 2).

Nel tratto che intercede fra la docciatura mediana e l'origine del nervo Trigemino si scorgono le masse laterali del ponte sotto forma triangolare colla base rivolta verso la parte mediana e l'apice rivolto verso i peduncoli cerebellari. Fra queste masse e l'origine dei peduncoli cerebrali si nota una depressione in forma di valle. In complesso le masse laterali del ponte (cioè la parte costituita dalle fibre trasversali del Ponte) appaiono come ricacciate in basso dallo sviluppo

¹⁾ Gioverà notare che questi pesi furono (per ragioni facili a comprendersi) detti dal viscere già indurato nel liq. del Müller e poscia nell'alcool, onde rappresentano soltanto cifre approssimative.

dei peduncoli cerebrali sopranumerarii. La superficie di queste masse laterali del Ponte è percorsa da solchi che decorrono dalla base verso l'apice del triangolo descritto e che paragonati con quelli di un feto della stessa età appaiono meno profondi ma più numerosi.

Il bulbo, misurato dal margine inferiore del ponte al così detto colletto del bulbo, è lungo 15 mm. Il diametro trasverso massimo è di 13 mm, lo spessore massimo è di 9 mm.

Sulla faccia anteriore e sulla parte mediana si osserva una cresta longitudinale la quale ha l'apparenza della continuazione di quella descritta sulla faccia anteriore del ponte. Essa è poco pronunciata in corrispondenza del foro cieco di Vieq d'Azyr e va accentuandosi man mano che si procede in basso, tanto da raggiungere la massima altezza a 7 mm dal foro cieco anzidetto. In questo punto la cresta si mostra anche più larga nella sua base ed irregolare nella sua superficie. Di qui diminuisce in altezza ed ampiezza fino in corrispondenza del colletto del bulbo, in cui appare come un cordone nascosto nel solco anteriore del colletto del bulbo; poscia si allarga di nuovo e compare come un cordone mediano sulla faccia anteriore del midollo spinale, della larghezza di 2 mm, che si continua, assotigliandosi a poco a poco, sino a metà circa della regione dorsale (v. Tav. VIII. Fig. 1).

Ai lati di questa cresta, fra la medesima e l'oliva, si notano due fasci i quali per la loro posizione corrisponderebbero alle piramidi anteriori. Il fascio interno più gracile e più profondamente situato è nella sua parte superiore ricoperto dal fascio esterno. Esso è più manifesto in tutto il tratto corrispondente all'oliva inferiore, di qui sembra riunirsi di nuovo col fascio esterno.

Il fascio esterno alquanto più voluminoso del sopra descritto, più superficiale e più sporgente, nasce distintamente al disotto del margine inferiore del ponte, abbraccia colla sua concavità il margine interno dell'oliva che ne resta in parte nascosta e poscia si congiunge in basso col fascetto interno già descritto per costituire sulla faccia anteriore del midollo spinale un grosso cordone, separato nella regione cervicale e nella dorsale superiore, da quello dell'altro lato, dal fascio mediano sopra descritto, il quale è limitato lateralmente da due profonde solcature.

Per questa disposizione non si osserva alcuna traccia di incrocicchia-

mento delle piramidi; esternamente il fascio piramidale è diviso dalle parti laterali del bulbo dal solco collaterale anteriore del bulbo che è poco profondo.

Le olive bulbari sono pochissimo sviluppate, misurano 6 mm in altezza, nella loro parte esterna raggiungono appena l'ampiezza di 1,5 mm.

Fra l'estremità superiore dell'oliva ed il margine inferiore del ponte si riscontra un solco ben marcato della lunghezza di circa 2,5 mm che rappresenta la continuazione del solco collaterale anteriore del bulbo.

Il fascio intermediario del bulbo è molto distinto e limitato esattamente tanto anteriormente quanto posteriormente in tutta la sua estensione. Posteriormente al fascio sopra descritto si riscontra un altro fascio che per la sua posizione corrisponderebbe al cosiddetto *fascicolo di Rolando* salvo che è assai più sviluppato di quello che si riscontri in un bulbo normale della stessa età. Anche il *tubercolo di Rolando* è pronunciatissimo, anzi sembra prolungarsi in alto fino in prossimità dell'origine del peduncolo cerebellare inferiore. Nei suoi tre quarti superiori però questa porzione che abbiamo paragonata al tubercolo di Rolando è ricoperta da fibre arciformi sviluppatissime ad assai distinte. Questo fascio corrispondente al fascicolo di Rolando è limitato anteriormente per mezzo di un solco distinto dal fascio intermediario; posteriormente invece ed in basso esso si confonde col *fasciculus cuneatus*.

Il *fasciculus gracilis* ed il *fasciculus cuneatus* si presentano normali; la *clava* del *fasciculus gracilis* è un pò più piccola del normale, così pure il *tuberculum cuneatum* (Schwalbe).

Sul pavimento del quarto ventricolo, subito al disopra del becco del *calamus scriptorius*, si distinguono abbastanza bene l'ala bianca interna, l'ala cinerea, l'ala bianca esterna e la fovea inferiore.

Nello spazio limitato dalle due ali bianche interne si riscontrano due tubercoli di forma mamillare i quali sorgono dalle rispettive ali bianche interne ed occupano la docciatura mediana.

In questa stessa docciatura al disopra di questi due tubercoli laterali si trovano altri due tubercoletti i quali sporgono dal fondo della solcatura e sono situati l'uno superiormente all'altro (Tav. VIII. Fig. 3).

Procedendo in alto si osserva che alla distanza di 6 mm dal *becco* del *calamus scriptorius* la solcatura mediana si divide in modo da rappresentare una specie di V fra le cui branche è compresa una sporgenza di forma irregolarmente triangolare colla base rivolta in alto e l'apice in basso nella direzione del bulbo.

I due solchi che limitano lateralmente l'ala cinerea dall'ala bianca interna e dall'ala bianca esterna si riuniscono come normalmente in un solo solco il quale si porta in alto al disopra delle strie uditive divergendo lateralmente e dividendo la fovea superiore in due parti simmetricamente uguali.

Questa porzione superiore del pavimento del quarto ventricolo è assai più ampia del normale ed è divisa in cinque porzioni dai solchi sopra descritti.

La superficie del pavimento compresa fra questi solchi si presenta regolare.

Il diametro verticale della fossa romboidale misurato lungo la scissura mediana è di 27 mm, il diametro trasverso massimo misurato tra i due recessi laterali è di 15 mm.

L'origine apparente dei nervi cerebrali è identica alla normale.

Il Midollo spinale misura nella sua lunghezza 138 mm. Esso si presenta conformato in modo diverso dalla norma in questo senso che il rigonfiamento cervicale vi è sviluppatissimo in confronto del volume delle altre parti del midollo spinale. Nella forma però rassomiglia ad un midollo normale in quanto esso si mostra schiacciato nel diametro antero posteriore specialmente a livello del rigonfiamento cervicale, arrotondato in corrispondenza della regione dorsale. Vuolsi notare ancora che il rigonfiamento lombare è poco pronunziato non soltanto in confronto del rigonfiamento cervicale, che, come già si è detto, è pronunziatissimo, ma anche della rimanente parte del midollo spinale.

Venendo alle particolarità che esso presenta diremo come si osservi sulla sua faccia anteriore quel cordone mediano già descritto in corrispondenza del bulbo. Questo cordone si mantiene bene sviluppato ed ampio nella regione cervicale dove misura in larghezza 2 mm, e nel senso antero posteriore circa 1 mm; nella regione dorsale esso va lentamente assotigliandosi finchè scompare verso la metà circa della stessa regione (v. Tav. VIII. Fig. 1).

Le radici anteriori dei nervi spinali nascono lateralmente ed a qualche distanza dal duplice solco che limita esternamente il cordone anomalo sopra descritto, senza che vi si possa scorgere ben distinto il solco collaterale anteriore.

Dove scompare il cordone soprannumerario le radici si trovano ad una certa distanza dal solco longitudinale mediano anteriore del midollo in modo da presentare la disposizione ed i rapporti che si osservano nelle condizioni normali.

Il legamento dentato è regolarmente conformato. Sulla faccia posteriore, nella regione cervicale, si osserva il solco longitudinale posteriore, lateralmente a questo si notano due altri solchi per ciascun lato paralleli al medesimo e distanti da esso quasi 1 mm.

Questi solchi collaterali scompaiono nella rimanente porzione del midollo spinale dove si osserva solo il solco longitudinale posteriore.

Le radici posteriori dei nervi spinali sono normali per origine e per decorso. Esse sono fornite di piccoli gangli ben distinti, oltrepassati i quali si riuniscono colle radici anteriori.

I centri nervosi furono indurati nel liquido del Müller e dopo conveniente indurimento fatti passare nell'alcool. Mercè un'accurata inclusione nella celloidina si poterono ottenere sezioni sottili e regolari delle varie parti. Il midollo spinale fu esaminato nelle sue varie regioni: del bulbo e del ponte si fecero sezioni progressivamente numerate a partire dal così detto colletto del bulbo andando fino all'estremità superiore del ponte. In tutto questo tratto riuscirono presso a 2000 sezioni.

Se quest'operazione ci riuscì oltre ogni dire soddisfacente, d'altrrettanto fu difficile l'ottenere buone colorazioni. Noi abbiamo sperimentato una serie numerosa di metodi di colorazione, quelli che l'esperienza ci indicava come i più adatti e contuttochè adoperassimo per fino gli stessi reagenti che in altre sezioni di tessuto nervoso ci avevano fornito brillanti colorazioni, abbiamo nell'esemplare in questione ottenuto risultati meno soddisfacenti.

Con tutta probabilità ciò è dovuto al lungo tempo trascorso dalla morte del feto al momento in cui potemmo averlo e sottoporlo all'azione degli opportuni reagenti; si sa che una delle principali con

dizioni per la buona riuscita delle colorazioni dei centri nervosi è appunto questa che essi vengano posti più che possibile freschi nei liquidi di indurimento. Noi non possiamo che lamentare vivamente questa specie di refrattarietà alle sostanze coloranti, la quale ci ha impedito di trarre dalle nostre fatiche tutto quel vantaggio che eravamo in diritto di aspettarci.

Da alcuni metodi di studio abbiamo dovuto fare completa astrazione; i risultati migliori ci vennero dal metodo del Weigert coll'ematossilina, dalla picronigrosina, dal picrocarmino.

In base a questi preparati meglio riusciti, noi descriveremo le particolarità istologiche più interessanti che abbiamo riscontrato partendo dall'estremo inferiore del midollo spinale, dalla regione cioè in cui la differenza dalla norma è meno marcata e procedendo in alto dove l'anomalia di conformazione è spiccatissima.

Una sezione del midollo spinale in corrispondenza del rigonfiamento lombare si presenta press'a poco di forma normale (v. Tav. IX. Fig. 3 e Tav. X. Fig. 1). Si distingue assai bene la scissura longitudinale anteriore ed in fondo la commessura bianca, poco pronunziata, come è di regola in questa regione. Fra la commessura bianca ed il solco longitudinale posteriore si riscontra il canale centrale il quale è ampio, di forma irregolarmente romboidale (v. Tav. XII. Fig. 5). Gioverà notare come il canale centrale mostri benissimo conservate le cellule epiteliali cilindriche che ne rivestono le pareti, in tutte le regioni del midollo per quanto differenti si mostri la forma del medesimo (v. Tav. XII. Fig. 4—12). Del pari sul pavimento del quarto ventricolo l'ependima si mostra ricoperto da uno strato continuo di epitelio analogo a quello che tappezza il canale centrale.

La sostanza grigia ha, ad un dipresso, la forma normale. Nelle colonne grigie anteriori sono ben evidenti cellule voluminose le quali formano due gruppi situati l'uno al di dietro dell'altro (v. Tav. X. Fig. 1 a, b). Altre cellule sono sparse nell'ambito delle corna anteriori; nelle colonne grigie posteriori si osservano cellule nervose più piccole in ordine sparso. Le fibre nervose che attraversano la sostanza grigia si possono seguire per breve tratto, lo stesso va detto dei prolungamenti delle cellule nervose. La sostanza bianca del midollo non presenta in questa regione alcuna particolarità degna di nota:

tutti i fasci presentano i *cylinder axis* rivestiti della loro guaina di mielina.

La regione posta fra il rigonfiamento lombare ed il *filum terminale*, il così detto *cono terminale* non presenta anomalia di sorta (v. Tav. IX. Fig. 1 e 2). Ricorderemo soltanto la disposizione particolare che quivi presenta il canale centrale il quale nelle sezioni appare sotto forma di una rima rettilinea, diretta esattamente dallo indietro allo innanzi ed estesa tanto da toccare quasi le faccie anteriore e posteriore del midollo (v. Tav. XII. Fig. 4).

Procedendo in alto, verso la metà della regione dorsale, cominciano e comparire le disposizioni anormali. Come si può scorgere dalla figura (v. Tav. X. Fig. 2) il solco longitudinale anteriore è divaricato nella sua parte profonda (quella prossima al canale centrale) per accogliere un cordone di forma triangolare, colla base rivolta allo indietro e l'apice allo innanzi. La sezione del solco longitudinale anteriore assume per ciò in questa regione la forma di un Y. Questo cordone è costituito da fibre nervose decorrenti in senso longitudinale, ed aventi l'aspetto analogo a quello che presentano le fibre del cordone anteriore nel midollo normale.

Anteriormente il cordone è limitato da sepimenti della pia madre i quali si addentrano nel solco anteriore e si bipartiscono arrivati in prossimità del cordone suddetto. Posteriormente i limiti sono abbastanza bene marcati e costituiti da fibre della commessura bianca, la quale qui rimane coperta dal fascio anomalo suddetto.

Per l'interposizione di questo cordone sopranumerario le colonne grigie anteriori del midollo vengono esse pure spostate lateralmente talchè l'insieme della sostanza grigia presenta in questa regione l'aspetto di un X. La sostanza medesima però si mostra normale. Vi si notano tre gruppi principali di cellule; l'uno costituito da cellule voluminose multipolari è situato in vicinanza dell'apice del corno anteriore (v. Tav. X. Fig. 2a); l'altro, costituito da cellule aventi un aspetto analogo a quello delle precedenti, ma meno numerose, è situato posteriormente ed alquanto esternamente al medesimo (v. Tav. X. Fig. 2b); il terzo si trova nella località che nel midollo normale è occupata dalla colonna del Clarke alla quale del resto rassomiglia perfettamente,

isa per la disposizione sia per la forma delle cellule che lo compongono (v. Tav. X. Fig. 2 c).

Nelle corna posteriori si trovano sparse cellule aventi tutti i caratteri delle normali. La sostanza bianca non offre alcun fatto degno di nota. Il canale centrale tende ad assumere una figura trasversale rispetto all'asse del corpo (v. Tav. XII. Fig. 6).

Man mano che si procede verso la parte superiore della regione dorsale si constata che il cordone anomalo sopra descritto si sviluppa principalmente nel suo diametro antero posteriore sì che a poco a poco compare alla faccia anteriore del midollo spinale (v. Tav. VIII. Fig. 1).

L'apice del triangolo si va progressivamente allargando e così dalla forma triangolare che presentava la sezione si passa ad una figura irregolarmente quadrilatera (v. Tav. IX. Fig. 5 e 6) di cui una faccia appare alla superficie anteriore del midollo spinale. Esaminando una sezione del midollo fatta a livello della parte superiore del rigonfiamento cervicale (v. Tav. IX. Fig. 6, e Tav. X. Fig. 3), si scorge che il cordone anomalo in questa località è costituito alquanto diversamente dal modo con cui si presenta nella regione dorsale.

Nella parte centrale di esso troviamo ancora delle fibre nervose dirette in senso longitudinale, ma meno compatte, meno numerose che non nella regione sottoposta. Nelle parti laterali del cordone si scorgono delle fibre dirette in senso antero posteriore le quali paiono nascere dalla sostanza grigia situata in fondo alle due scissure anteriori e si perdono poi in prossimità della faccia anteriore del cordone descritto. Una particolarità degna di nota si è la presenza di cellule nervose in questo cordone per tutta l'estensione della regione cervicale.

Le cellule hanno tutti i caratteri di quelle che si incontrano nelle colonne grigie anteriori, sono però poco numerose (2 o 3 per ogni sezione microscopica) anzi non si riscontrano in tutte le sezioni, onde nasce il dubbio che la loro presenza sia subordinata al carattere segmentale del midollo spinale, fatto questo che non ci è riuscito di assicurare completamente. Le cellule in parola sono poste nel mezzo del cordone mediano e sono circondate da scarsa quantità di sostanza finemente granulosa. Nella regione cervicale è ancora caratteristica la presenza di fessure, di cavità irregolari, non soltanto nel fascio anomalo, ma anche nel resto del midollo. Queste soluzioni di continuità si

presentano cogli stessi caratteri con cui si riscontrano nel midollo di adulto in seguito a processi patologici od a disturbi circolatorii (stasi).

Il canale centrale in questa regione è fortemente appiattito dallo innanzi allo indietro (v. Tav. X. Fig. 3, e Tav. XII. Fig. 7). Il resto del midollo non offre in questa regione particolarità di molto rilievo.

Nelle colonne grigie anteriori si osservano tre gruppi di cellule nervose voluminose, multipolari, analoghe per la costituzione a quelle che si riscontrano nel midollo normale. Nelle colonne grigie posteriori notansi cellule più piccole, fusate, simili per l'aspetto e per la disposizione a quelle che si trovano normalmente in questa regione.

Abbiamo detto descrivendo quel tratto che separa il midollo spinale dal bulbo dell'encefalo e che viene designato col nome di colletto del bulbo, che quivi il cordone anomalo sembra restringersi ed approfondirsi nel solco anteriore mediano (v. Tav. VIII. Fig. 1 e 2).

Difatti se esaminiamo una sezione praticata in questa località (v. Tav. IX. Fig. 7, e Tav. X. Fig. 4) troviamo che il cordone riprende quivi la forma triangolare descritta nella regione dorsale media. Ma la costituzione del cordone è differente. Cioè nel mezzo del medesimo si distingue un fascio di fibre nervose decorrenti longitudinalmente, abbracciate tutto all'intorno da altre fibre a decorso orizzontale le quali sembrano nascere dalla sostanza grigia che è ai lati del canale centrale, incrociando quivi altre fibre che decorrono trasversalmente al dinanzi del canale predetto e portandosi poi verso l'estremità anteriore arrotondata del cordone anomalo dove sembra avvenga una decussazione delle fibre di un lato con quelle dell'altro (v. Tav. X. Fig. 4). In questa località mancano le cellule nervose notate nel cordone anomalo in tutta l'estensione della regione cervicale. Nel resto del midollo troviamo in questa regione disposizioni che ci annunciano il passaggio al bulbo e le trasformazioni profonde che accompagnano questo passaggio. Il canale centrale tende ad assumere la forma triangolare colla base situata allo innanzi e l'apice allo indietro verso il solco longitudinale posteriore (v. Tav. X. Fig. 4, e Tav. XII. Fig. 8). La distanza che separa il canale dal fondo del solco predetto tende a farsi maggiore per interposizione di sostanza grigia e di fibre prevalentemente trasversali decussantisi sulla linea mediana.

Nelle colonne grigie anteriori si nota un solo gruppo di cellule situate internamente, a breve distanza dal duplice solco longitudinale.

Nella parte inferiore del bulbo (v. Tav. IX. Fig. 8, e Tav. X, Fig. 5) scorgiamo anche più pronunciate le particolarità testè accennate nel cordone sopranumerario. Anche qui notiamo un fascio di fibre longitudinali circondate da fibre orizzontali che si intrecciano sulla parte anteriore e mediana e si prolungano posteriormente nella sostanza grigia decussando le fibre che decorrono al dinanzi del canale centrale. È notevole che l'estremità anteriore del cordone anomalo è formata da un fascetto di fibre longitudinali le quali sono situate allo innanzi del punto in cui si incrocicchiano le fibre orizzontali.

Nel resto il midollo spinale presenta poche particolarità interessanti. Il canale centrale tende a spingersi sempre più verso il solco posteriore il quale si fa vie più superficiale; è da notare la comparsa di cellule nei cordoni posteriori mediani (v. Tav. X. Fig. 5, a) che preludiano alla formazione dei nuclei del *funiculus gracilis*.

Un pò più in alto, cioè immediatamente al disotto del punto in cui compare la oliva bulbare si riscontrano particolarità abbastanza singolari (v. Tav. X. Fig. 6). Quivi il cordone sopranumerario sembra distinto in due porzioni; una anteriore, posteriore l'altra.

La porzione anteriore è costituita da fibre nervose decorrenti longitudinalmente, di calibro diverso, sparse in una sostanza finamente granulosa. Nella porzione posteriore notiamo delle fibre nervose le quali decorrono orizzontalmente dallo indietro verso l'innanzi espandendosi a guisa di ventaglio, circondate lateralmente da fibre a decorso longitudinale. Posteriormente troviamo altre fibre orizzontali che dal canale centrale sembrano portarsi lateralmente ed allo innanzi verso il fondo delle due solcature che si trovano ai lati del cordone sopranumerario, talchè questo si trova anche posteriormente separato nettamente dal resto del bulbo.

Il canale centrale tende a spingersi sempre più all'indietro (v. Tav. XII. Fig. 11) verso il solco mediano che si fa sempre più superficiale; lo spazio posto fra il fondo di questo solco ed il canale è percorso da incisure irregolari che accennano alla comunicazione del solco col canale.

A questo livello notiamo: la presenza distinta di due nuclei di cellule nelle parti posteriori del bulbo, nuclei del *funiculus gracilis* e del

fasciculus cuneatus (v. Tav. X. Fig. 6, *a, b*); la presenza di gruppi cellulari nelle parti laterali, residui del cordone laterale (v. Tav. X. Fig. 6, *c*); la presenza di nuclei distinti ai lati del canale centrale (v. Tav. X. Fig. 6, *d*), con cellule rassomigliantissime per forma e per disposizione al nucleo classico dell'ipoglosso; la presenza di un altro gruppo di cellule situato più in alto (*f*), nucleo dell'accessorio; il raggrupparsi dei due fasci piramidali alla parte anteriore del bulbo (v. Tav. X. Fig. 6, *e, e*).

Maggiori e più interessanti disposizioni ci presenta una sezione praticata a livello della parte inferiore dell'oliva bulbare (v. Tav. IX. Fig. 12, e Tav. X. Fig. 7), nel punto in cui il canale centrale si apre posteriormente (v. Tav. XII. Fig. 12). In questa località il cordone sopranumerario si presenta più voluminoso e di forma più irregolare pur conservando nel suo insieme l'aspetto che presentava nella sezione precedentemente descritte. Anche qui si possono riconoscere in esso due porzioni, l'una anteriore, posteriore l'altra.

La porzione anteriore è occupata da fascetti di fibre le quali non hanno una direzione netta ma sembrano incrociarsi l'uno coll'altro in modo affatto irregolare. La porzione posteriore presenta fibre dirette orizzontalmente dal fondo del solco posteriore verso l'innanzi e l'esterno; nel tratto compreso fra queste fibre orizzontali si trova un gruppo abbastanza voluminoso di cellule nervose, multipolari, grosse; al dinanzi di queste altre fibre decorrenti in senso longitudinale.

Nel rimanente del bulbo troviamo; il nucleo d'origine e la radice apparente dell'ipoglosso (v. Tav. X. Fig. 7, *a, XII*); il nucleo d'origine e la radice dell'accessorio (v. stessa figura, *b, XI*); la radice ascendente del vago (v. id. *c*); la radice ascendente del trigemino (v. id. *d*); i residui del nucleo del *fasciculus cuneatus* (v. id. *e*); i fasci piramidali (v. id. *f*); l'estremità inferiore dell'oliva (v. id. *h*). Tutte le parti sopramentovate, eccezione fatta per le olive, si presentano regolarmente conformate. Le olive invece sono assai semplicemente costituite, non soltanto nella loro porzione inferiore, ma anche nella superiore.

Ricordiamo ancora la presenza di fibre arciformi visibili in parte anche nella sezione precedente.

A livello del terzo medio delle olive riscontriamo poche differenze da quanto si è osservato nella sezione precedente, rispetto al fascio

mediano anomalo (v. Tav. X. Fig. 8). Esso presenta ancora netta la distinzione in due parti, anteriore e posteriore.

L'anteriore è ancora costituita da fascetti di fibre intersecantesi variamente fra di loro; nella posteriore si osserva pure il gruppo di cellule ma spinto più all'indietro verso il pavimento del quarto ventricolo. Lateralmente si scorgono le fibre dirette dallo indietro allo innanzi; dalle medesime partono (come le barbe di una penna) altre fibre le quali si dirigono verso l'interno del cordone sopranumerario e verso i fasci piramidali.

Il punto più ristretto del cordone anomalo, quello che divide la porzione anteriore dalla posteriore, è occupata da fibre le quali decorrono dallo indietro allo innanzi e si perdono nella porzione anteriore. Nel resto della sezione constatiamo: il nucleo d'origine e la radice dell'ipoglosso (v. Tav. X. Fig. 8, *a*, *XII*); il nucleo d'origine (id. *b*), la radice ascendente (id. *c*), la radice apparente (id. *X*) del decimo paio; la radice ascendente del trigemino (id. *e*), un nucleo situato posteriormente (id. *d*; nucleo del Deiters?); le piramidi (id. *h*), le olive (id. *f*); più un gruppo di cellule (id. *g*) situato all'interno delle olive, di forma ovalare, con elementi piuttosto piccoli, stipati l'uno contro l'altro, che non ci sembra identico affatto al nucleo paraolivare interno che dovrebbe trovarsi all'incirca in questa posizione.

Una sezione praticata a livello del terzo superiore delle olive mostra altre differenze nella costituzione del fascio mediano sopranumerario (v. Tav. XI. Fig. 1). Esso si trova separato nettamente dal resto del bulbo da due fasci di fibre che si dirigono orizzontalmente dall'indietro allo innanzi. Nello spazio compreso fra questi due fasci troviamo procedendo dalla parte posteriore alla anteriore: un gruppo di cellule nervose multipolari; un grosso fascio di fibre decorrenti dall'indietro allo innanzi; ai lati ed allo innanzi di questo ultimo fascio altre fibre a decorso longitudinale. In questa sezione troviamo di notevole: un gruppo di cellule nervose situato al disotto del pavimento del quarto ventricolo in prossimità della linea mediana (v. Tav. XI. Fig. 1, *a*; nucleo mediano degli autori?); la radice ascendente e l'origine apparente del vago (*b*, *X*); la radice ascendente del trigemino (*d*); un nucleo situato al disotto del pavimento del quarto ventricolo, nelle regioni laterali (*c*; nucleo del Deiters?); le radici superiori dell'ottavo paio

(VIII); il corpo restiforme (*g*); l'estremità superiore dell'oliva (*e*); le piramidi (*f*).

Nel punto in cui scompaiono le olive (v. Tav. XI. Fig. 2) troviamo modificata la disposizione del fascio mediano sopranumerario. Esso è bensì ancora limitato lateralmente da due fasci di fibre decorrenti orizzontalmente, ma il gruppo di cellule nervose non è più situato posteriormente, esso è spostato nella parte media. Le regioni del fascio mediano che stanno allo innanzi ed allo indietro del gruppo cellulare sono occupate da fibre decorrenti quali longitudinalmente, quali obliquamente in vario senso.

In questa sezione riscontrasi pure; un nucleo mediano (*a*); un nucleo situato lateralmente e posteriormente (*b*, nucleo dell'acustico?); la radice profonda, e la superficiale dell'ottavo paio (VIII. VIII); la radice ascendente del trigemino (*c*); le piramidi (*d*).

Una sezione praticata un pò al di sopra della precedente, nel limite fra il bulbo ed il ponte (v. Tav. XI. Fig. 3) mostra il fatto singolare che le cellule nervose scompaiono dal cordone mediano. Quindi noi vi troviamo soltanto due fasci di fibre dirette in senso antero posteriore che lo limitano lateralmente, posteriormente un fascio circolare di fibre longitudinali, al dinanzi di queste delle fibre oblique che si incrocicchiano fra di loro, al dinanzi ancora di queste altre fibre dirette in senso antero posteriore. A questo livello troviamo nella parte laterale il nucleo mediano (*a*); la radice ascendente del trigemino (*b*); il nucleo d'origine del facciale (*c*); l'origine apparente dell'acustico un grosso nucleo di cellule situato lateralmente ed in alto (*d*); le piramidi (*e*). In questa regione compaiono altresì delle fibre arciformi interne assai sviluppate, che incrocicchiano la radice dell'acustico e sembrano perdersi in alto in corrispondenza dei corpi restiformi.

Procedendo in alto noi vediamo un fatto interessantissimo ed è la scomparsa del cordone anomalo centrale il quale è sostituito da un semplice rafe (v. Tav. XI. Fig. 4). Ai lati di queste rafe troviamo: la radice ascendente del facciale (*a*); il nucleo d'origine dell'abducente (*b*); la radice ascendente del trigemino (*c*); il nucleo interno del facciale (*e*); le radici dell'abducente e del facciale (VI—VII), il grosso nucleo laterale già accennato (*d*); le fibre arciformi interne. Di più vediamo

che le piramidi cominciano ad essere separate da fasci di fibre trasversali e da gruppi di cellule (*g*).

Andando superiormente cioè verso la metà circa del Ponte di Varolio si può constatare un fatto abbastanza singolare; la nuova comparsa del fascio sopranumerario mediano (v. Tav. XI. Fig. 5) il quale però presenta una conformazione differente da quella che finora abbiamo osservato. Esso cioè è più ampio nella sua parte posteriore e va man mano restringendosi verso la parte anteriore; inoltre esso non è più così nettamente limitato dalle parti vicine. Le fibre che costituiscono i due fasci che lo limitano lateralmente si separano in parte per portarsi lateralmente e prender parte alla formazione delle fibre trasversali del ponte e ciò specialmente nel tratto d'unione fra il suo terzo posteriore ad i due terzi anteriori.

Notevole è ancora la comparsa di cellule nel fascio mediano e precisamente nel punto d'unione fra il suo terzo posteriore ad i suoi due terzi anteriori.

Nel tratto posteriore al gruppo cellulare troviamo fibre con decorso longitudinale, nel tratto anteriore fibre a decorso orizzontale.

Nelle parti laterali del ponte noi scorgiamo: il così detto fascio longitudinale del ponte (*a*); il nucleo d'origine del trigemino (*b*) e la radice di questo nervo (*V*). In questa regione le fibre trasversali del ponte hanno già assunto un notevole sviluppo; le piramidi non formano più fasci compatti, ma piccoli fascetti sparsi fra le fibre trasversali e gli accumuli di cellule nervose numerose in questa località.

Procedendo superiormente, senza però oltre passare il dominio di origine del trigemino, vediamo scomparire di nuovo le cellule del fascio mediano sopranumerario e questo acquistare una maggior autonomia rispetto alle parti adiacenti (v. Tav. XII. Fig. 1). Esso cioè appare costituito nella sua parte posteriore da fibre che decorrono in senso longitudinale e nella anteriore da fibre che decorrono dallo indietro allo innanzi, ma non hanno in apparenza alcun rapporto colle parti vicine.

Nelle parti laterali del ponte troviamo ancora il fascio longitudinale del ponte (*a*); il nucleo d'origine (*b*) e la radice del trigemino (*V*); più la regione ventrale del ponte la quale si mostra costituita dalle fibre trasversali notevolmente sviluppate, da accumuli di cellule ner-

vose poste fra le maglie che esse formano, e da fibre longitudinali sparse framezzo alle medesime.

Nel terzo superiore del ponte il fascio mediano presenta un nuovo aspetto (v. Tav. XII. Fig. 2). Noi constatiamo ancora che esso è abbastanza ben limitato lateralmente, specie nei suoi due terzi posteriori, da fibre decorrenti dallo indietro allo innanzi, ma che sono intrecciate da fibre trasversali le quali sembrano la continuazione del sistema di fibre trasversali caratteristica di questa regione del ponte. Posteriormente troviamo un fascio di fibre longitudinali di forma circolare. Anteriormente a questo fascio si trovano fibre decorrenti in senso obliquo le quali sembrano incrociarsi quelle di un lato con quelle dell'altro. Verso la metà circa del fascio scorgiamo cellule nervose abbastanza numerose, anteriormente alle medesime si trovano fibre dirette in senso trasversale che si continuano senza interruzione con quelle che fanno parte delle masse laterali del ponte.

Più in alto, cioè verso il limite superiore del ponte (v. Tav. XII. Fig. 3) rimangono tracce del fascio mediano sopranumerario sotto forma di fibre a decorso interrotto che dall'indietro si recano allo innanzi e lo limitano lateralmente ma molto imperfettamente; ed inoltre per un fascio circolare di fibre longitudinali situato alla parte posteriore e mediana. La rimanente parte del fascio mediano presenta la costituzione identica al resto del ponte, cioè fasci di fibre trasversali con interposti ammassi di sostanza grigia e sparse fibre longitudinali.

Riassumendo il fin qui detto noi vediamo che a partire dalla regione dorsale del midollo spinale andando fino all'estremità superiore del Ponte di Varolio compare un fascio sopranumerario il quale nel midollo occupa soltanto la parte anteriore al canale centrale, ed allorché questo viene ad aprirsi e ad espandersi per formare il quarto ventricolo si estende per tutto lo spessore del bulbo e del ponte dividendo ciascuna di queste parti in due metà uguali per volume ed analoghe per costituzione. Solo nella parte inferiore del ponte il fascio sopranumerario sembra scomparire od almeno ridursi alle proporzioni di un semplice rafe.

Ora quale è il valore di una simile disposizione anatomica? Se

prendiamo in esame la sua costituzione istologica vediamo che esso è costituito,

- da cellule nervose,
- da fibre nervose decorrenti in senso longitudinale,
- da fibre decorrenti in senso antero posteriore,
- da fibre oblique ed incrociicchianti le une colle altre.

Stando dunque alla sua struttura è evidente che il fascio sopranumerario è analogo all'organo in mezzo a cui si trova intercalato e non rappresenta alcunchè di estraneo o di diverso dal viscere entro cui si è sviluppato. Esso sostiene in sostanza gli stessi elementi da cui sono costituiti i centri nervosi.

Ma la disposizione topografica di questi elementi è dessa identica a quella che si osserva nell'asse bulbo spinale? Confrontando la conformazione intricata di queste parti colla struttura abbastanza semplice che presenta il cordone sopranumerario che abbiamo descritto si sarebbe inclinati a rigettare ogni analogia di costituzione morfologica fra il medesimo e le parti in mezzo a cui si trova situato.

Nondimeno un esame più accurato dalla sua struttura nelle varie regioni ci obbliga a fare qualche riserva. Così noi vediamo nella regione cervicale comparire nel cordone delle cellule nervose identiche per l'aspetto a quelle che si osservano nelle colonne grigie anteriori del midollo spinale. Più in alto, nella località precisamente in cui dovremmo trovare la decussazione delle piramidi, la quale naturalmente manca per il fatto stesso dell'interposizione del cordone sopranumerario, vi riscontriamo fibre dirette in senso obliquo che si incrociicchiano sulla linea mediana.

Superiormente ancora, nelle regioni in cui compaiono i nuclei di origine dei nervi craniani ricompaiono dei nuclei di cellule nervose nella parte posteriore del cordone, mentre nella anteriore si trovano fibre nervose dirette in senso antero posteriore. Nella parte superiore del ponte poi la rassomiglianza è completa, perchè in questa regione vediamo le stesse fibre trasversali che si notano nelle masse laterali del ponte frammezzate da ammassi di sostanza grigia e da fibre a decorso longitudinale.

Non vi è dunque soltanto un'analogia nella costituzione istologica fra il fascio descritto e l'organo in cui si è sviluppato, vi è altresì una

rassomiglianza marcata nella distribuzione topografica dei singoli elementi. Con altre parole il cordone anomalo rappresenta secondo noi un organo rudimentale analogo al viscere in mezzo cui si è sviluppato.

Resterebbe ora a spiegare come si sia potuto produrre in questa località una formazione sopranumeraria siffatta, resterebbe a discutere se esso rappresenti i rudimenti di un midollo, di un bulbo, di un ponte o soltanto di parte di essi; converrebbe infine cercare la ragione della scomparsa di questo organo anomalo nella parte inferiore del ponte e della sua ricomparsa nella parte superiore. Tuttociò ci condurrebbe a prendere in esame le fasi di sviluppo dei centri nervosi e le ipotesi teratogeniche emesse a proposito di questa anomalia per portare un pò di luce sul fatto da noi osservato. Ma, come nelle ossa del cranio e della faccia e nelle parti molli delle stesse regioni abbiamo trovato particolarità anatomiche che hanno una spiccata analogia colle disposizioni osservate nell'asse cerebro-spinale, così ci pare conveniente di far precedere a questa discussione la descrizione delle regioni sopra menzionate, affine di poter meglio abbracciare il valore delle disposizioni anomale riscontrate e metterle in rapporto colle leggi generali della teratologia e della teratogenesi. E questo faremo nella seconda parte del nostro lavoro.

Torino, Agosto 1887.

Spiegazione delle figure delle tav. VII—XII.

Tav. VII.

- Fig. 1. Capo e parte superiore del tronco del diprosopo.
Fig. 2. Base del cranio coi fori d'uscita dei nervi craniani. — I numeri romani corrispondono all'ordine con cui si numerano ordinariamente questi nervi. Il punto d'uscita dell'ipoglosso non è visibile nella figura, essendo situato profondamente nella fossa occipitale.

Tav. VIII.

- Fig. 1. Ponte di Varolio, bulbo e midollo spinale visti dalla loro faccia anteriore. — Nelle proporzioni del vero.
Fig. 2. Protuberanza, bulbo e parte superiore della regione cervicale, visti dalla faccia anteriore. — Ingranditi.
Fig. 3. Le stesse parti viste dalla faccia posteriore, pure ingrandite.

- Fig. 5. Sezione a livello della parte inferiore del bulbo.
 Fig. 6. " un pò più in alto della precedente.
 Fig. 7. " " livello del terzo inferiore delle olive.
 Fig. 8. " " " " " medio delle olive.

Tav. XI.

Sezioni analoghe a quelle della tavola precedente.

- Fig. 1. Sezione a livello del terzo superiore delle olive.
 Fig. 2. " al disopra delle olive.
 Fig. 3. " nel limite fra il bulbo ed il ponte.
 Fig. 4. " a livello della parte inferiore del ponte
 Fig. 5. " verso il terzo medio del ponte.

Tav. XII.

Sezioni analoghe a quelle delle due tavole precedenti.

- Fig. 1. Sezione verso la parte media del ponte, alquanto al disopra di quella rappresentata nella Tavola XI. Fig. 5.
 Fig. 2. Sezione a livello del terzo superiore del ponte.
 Fig. 3. " verso l'estremo superiore del ponte.
 Fig. 4. Canale centrale nel cono terminale.
 Fig. 5. " " nel rigonfiamento lombare
 Fig. 6. " " nella regione dorsale.
 Fig. 7. " " " " cervicale.
 Fig. 8. " " nel colletto del bulbo.
 Fig. 9. }
 Fig. 10. } Modificazioni che subisce successivamente il canale centrale nelle parti
 Fig. 11. } inferiori del bulbo.
 Fig. 12. Canale centrale nel punto in cui si apre nel quarto ventricolo.

THE

THE

THE

Fig. 1



Fig. 2

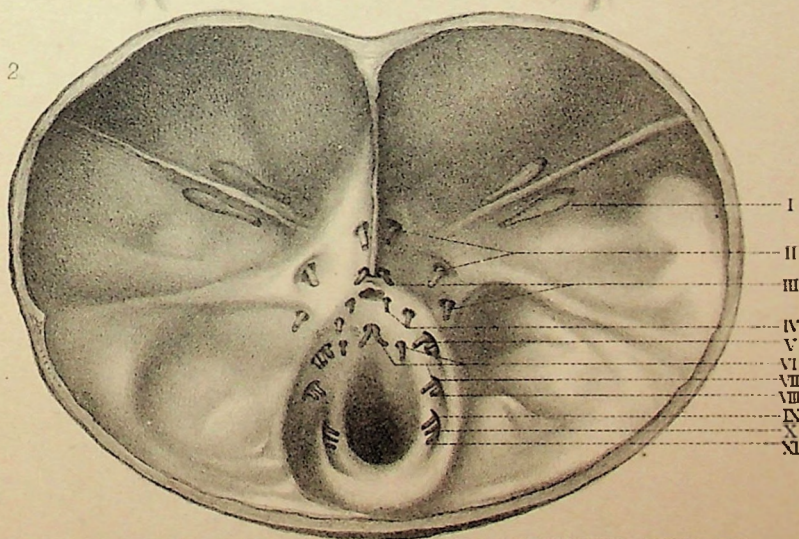




Fig.1

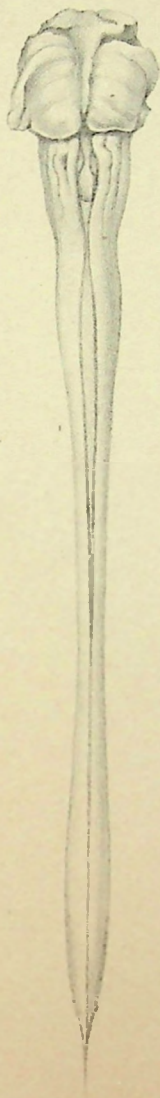


Fig.2

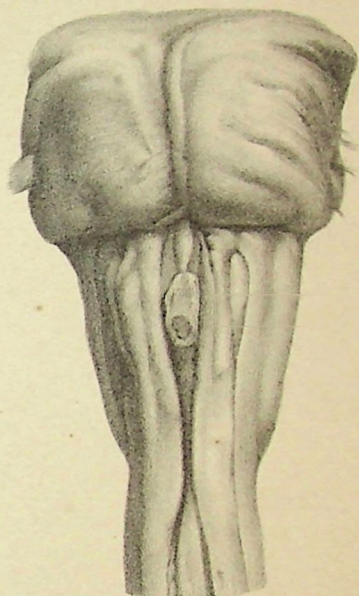
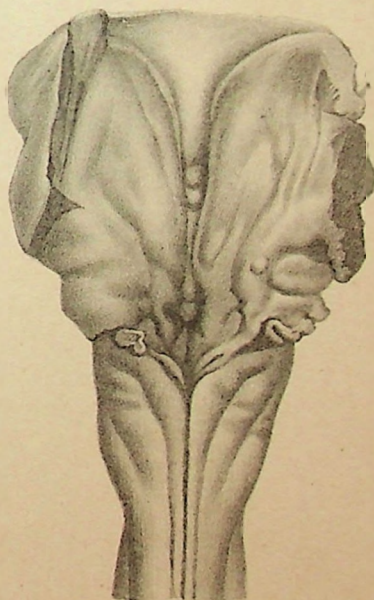
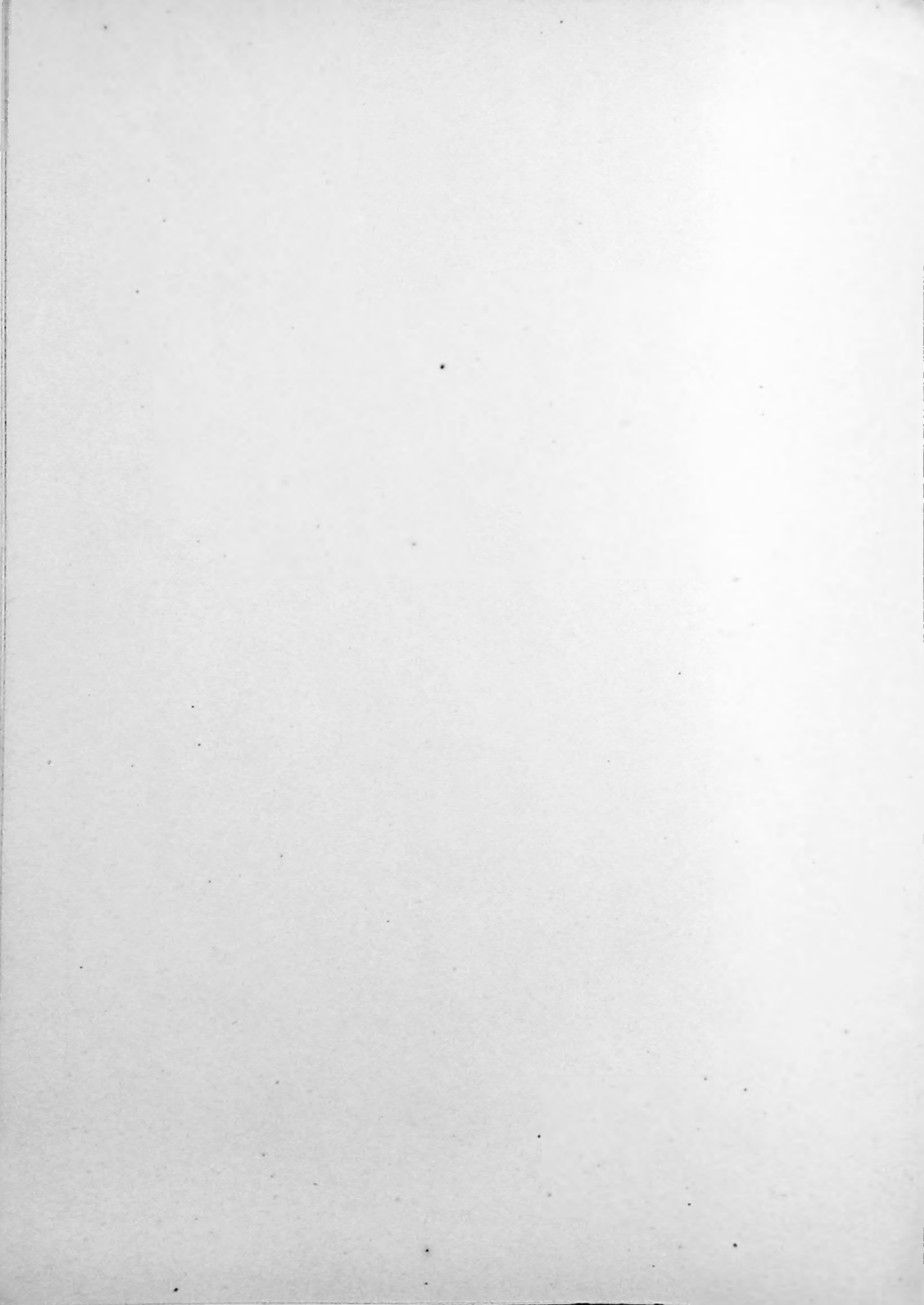


Fig.3





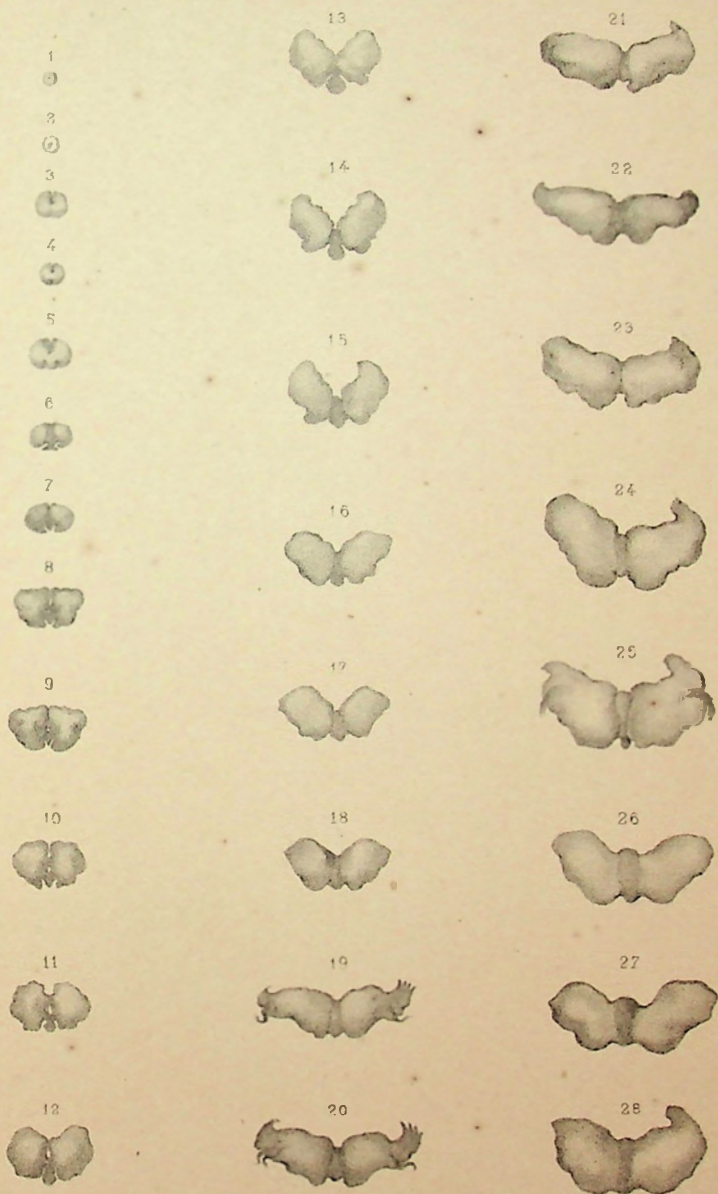




Fig. 1

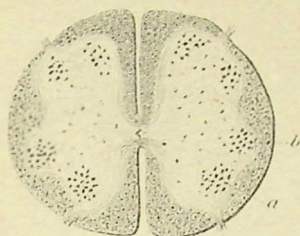


Fig. 2

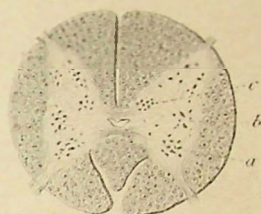


Fig. 3

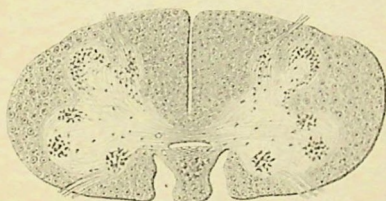


Fig. 4



Fig. 5

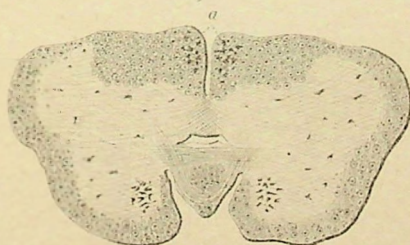


Fig. 6

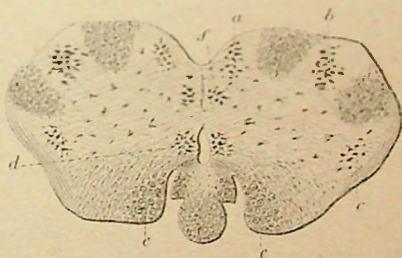


Fig. 7

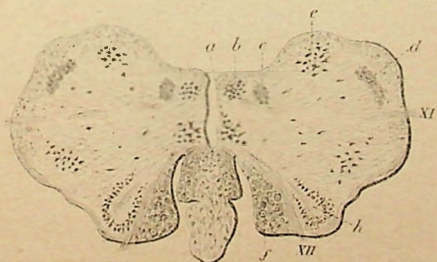


Fig. 8

