



XIX. 6. 10 (2)

DALL'ISTITUTO DI ANTROPOLOGIA DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA

Musi A. 12.15

LE VARIAZIONI DEI SOLCHI CEREBRALI

E LA

LORO ORIGINE SEGMENTALE NELL'HYLOBATES

RICERCHE

DEL

Dott. SERGIO SERGI



Roma — Tip. Fratelli Pallotta



1640

DALL'ISTITUTO DI ANTROPOLOGIA DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA

LE VARIAZIONI DEI SOLCHI CEREBRALI

E LA

LORO ORIGINE SEGMENTALE NELL'HYLOBATES

RICERCHE

DEL

Dott. SERGIO SERGI

(Tavole 14 e 15)

La morfologia comparata del cervello è stata negli ultimi tempi l'obbietto di indagini numerose, per cui questo campo della biologia ha ricevuto nuovo incremento, illuminato dalla dottrina dell'evoluzione, il gran faro che dirige le moderne ricerche; però molti osservatori, benchè guidati da intuizioni geniali, hanno cercato le omologie tra le parti del cervello senza un metodo razionale, che potesse assodare le loro vedute: ciò spiega le divergenze che esistono tra tanti studiosi, i quali dopo superficiali confronti hanno sentenziato sulle omologie e le differenze, dimenticando che questa sono l'espressione finale di una serie di leggi regolatrici del grande fenomeno biologico dell'evoluzione e verso le quali deve rivolgersi tutta l'attenzione di chi osserva. Soltanto allora si potrà interpretare l'edificio rappresentato dalla organizzazione animale nelle sue molteplici e complesse forme, quando saranno studiate le minime variazioni, che esistono sia nell'individuo, che nella specie, giacchè le leggi che regolano quest'indice di variabilità segnano il passaggio dalla specie al genere, dal genere alla famiglia e così via: e dove cominciare lo studio dei limiti di variabilità se non nello stesso individuo prima di considerare la specie e dove studiarli se non negli organi simmetrici e tra questi dove meglio che nell'organo principe, in cui si riflettono tutti i cambiamenti funzionali dell'intero organismo lasciandovi la loro impronta?



Negli emisferi cerebrali dell'individuo dunque bisogna cominciare ad indagare, quali siano i limiti di variabilità dei solchi e se consideriamo le variazioni, che si osservano tra le parti simmetriche come il primo gradino di quelle della specie, sarà possibile di trovare i ponti di passaggio più vicini e quelle stesse leggi, secondo le quali la forma diversifica in due parti simmetriche, saranno il punto di partenza di quelle, che rappresentano la variabilità nelle specie. « Le classificazioni - dice Spencer (1) - sono delle concezioni subbiettive alle quali non corrisponde alcuna demarcazione in natura », la specie non è una identità fissa, immutabile, sempre uguale, questa è una concezione teorica necessaria a facilitare la nostra opera di ricerca; « ma per avere un'idea vivente e vera della natura - per dirlo con le parole di Goethe (2) - noi la dobbiamo considerare come sempre mobile e mutevole » è la specie realmente è formata di un gruppo di individui, che sebbene provvisti di dati caratteri comuni, presentano tra loro un notevole grado di variabilità, che non oltrepassa certi limiti. Se i caratteri comuni agli individui della specie permettono di determinare il suo posto nella classificazione, i caratteri di variabilità permettono il confronto con specie vicine contribuendo a stabilire non solo i rapporti filitici, che sono la meta degli sforzi di tanti morfologi, ma anche le leggi che regolano tali rapporti. Pertanto il concetto fondamentale che ci ha guidati nell'analisi dei solchi cerebrali nell'*Hylobates*, oggetto del presente lavoro, non è stata la ricerca di omologie tra solchi di individui distanti nella scala zoologica, ma la ricerca delle minime differenze di simmetria nell'individuo cioè delle minime variazioni negli emisferi di uno stesso individuo, il che è stato trascurato quasi generalmente dagli osservatori, che ci hanno preceduto.

Il nostro studio è diviso in due parti: la prima parte è dedicata all'analisi comparata e critica delle variazioni individuali e specifiche dei solchi cerebrali in otto cervelli di *Hylobates Syndactylus* (3); la seconda parte è riservata alle induzioni generali, che risultano dall'analisi precedente.

(1) H. SPENCER. *Principes de biologie*. Trad. par Cazelles; Paris 1876, Tom. I, pag. 70.

(2) GOETHE. *Principi di filosofia zoologica ed anatomia comparata*. Trad. di Michele Lessona, Perino 1885, pag. 51.

(3) Questi cervelli sono stati regalati all'Istituto Antropologico dell'Università di Roma dal Dott. Rudel, che li ha portati dall'Isola di Sumatra.

I.

Analisi comparata e critica dei solchi cerebrali nell'individuo, nella specie e nel genere *Hylobates*.**Solchi frontali.***a) SISTEMA DEI SOLCHI FRONTO-LATERALI (Waldeyer).*

Zona superiore. - In questa si svolgono il s. praecentralis superior ed il s. frontalis superior di Waldeyer, che distinguo con Kükenthal e Ziehen rispettivamente con le lettere *Z*, *I* e *H* (1).

Sulcus praecentralis superior (Z). - Per lo più apparisce costituito di tre segmenti, che sono disposti a raggio; la lunghezza di essi non è uguale, come non è costante la loro reciproca disposizione. Sempre assai bene sviluppato è il segmento superiore con una direzione più o meno obliqua dall'alto al basso e per lo più con una inclinazione maggiore del vicino s. centralis; questo segmento è il più stabile tra tutti e tre, si riscontra anche nelle altre forme, che assume il solco *Z*, esso può a buon diritto chiamarsi l'elemento fondamentale del s. praecentralis superior. Il segmento inferiore è diretto nella maggior parte dei casi obliquamente in basso con direzione opposta al precedente, col quale fa un angolo più o meno ottuso; ha una lunghezza assai variabile molte volte in ragione inversa dell'estensione del segmento anteriore. Questo è il più variabile, ora si volge obliquamente in avanti ed in alto, ora termina con un uncino, che si ripiega obliquamente in basso, in tal caso assume uno sviluppo notevole in contrasto con lo sviluppo del segmento inferiore.

Nel c. 1 *Z* si anastomizza in ambedue gli emisferi con *q* della zona inferiore, soltanto si può ben determinare il limite del segmento superiore ben distinto per la sua speciale direzione; nessuna piega di passaggio profonda limita il passaggio

(1) Nella mia descrizione indicherò, per quanto è possibile, i solchi con le lettere usate dal Kükenthal e Ziehen, come ha fatto anche recentemente Kohlbrügge e ciò al solo scopo di rendere più facili i confronti con i lavori sia di Kükenthal e Ziehen sia di Kohlbrügge, nei quali è descritto il materiale di studio più ricco per le variazioni dei solchi cerebrali. L'uso delle stesse lettere non implica però l'accordo completo con quegli autori sul significato filogenetico ed omologico dei solchi stessi.

di quello nel segmento sottostante, che è probabile rappresenti la fusione del segmento inferiore di *Z* con *q*².

Nel c. 2 a destra *Z* è costituito di quattro segmenti insieme uniti, che si seguono uno sotto l'altro formando degli angoli appena accennati; a sinistra è costituito soltanto da due segmenti anastomizzati, dietro dei quali, nello spazio compreso tra essi ed il s. centralis, esistono due fossette indipendenti, che rappresentano gli altri due segmenti inferiori, che si osservano a destra.

Nel c. 3 a destra *Z* si anastomizza con *I* ed *H* costituendo così un unico solco (fr. 1°); il segmento superiore è distinguibile per la sua estensione e direzione, il segmento inferiore è appena accennato da una leggera incisura, l'anteriore assai bene sviluppato presenta una lunghezza ed una profondità uguale al superiore: non è dubbio che esso faccia parte di *Z* e non di *I*, sia perchè può assumere questa stessa forma mantenendosi indipendente dai solchi circostanti, come risulta p. es. dalle fig. 24 e 26 di Kohlbrügge, sia per la disposizione di *Z* nell'altro emisfero. Qui *Z* non si anastomizza con *I* e mentre il segmento superiore è identico a quello di destra, vi è una perfetta inversione nello sviluppo degli altri due segmenti; al posto del segmento anteriore così evidente a destra e che determina l'unione con *I* vi è a sinistra una incisura identica a quella inferiore di destra, ed al posto di quest'ultima a sinistra vi è un profondo segmento inferiore lungo quanto il segmento anteriore di destra, esiste quindi nei due emisferi una inversione reciproca nella posizione dei segmenti inferiore ed anteriore di *Z* o per meglio dire una compensazione reciproca nello sviluppo di essi.

Nel c. 4 a sinistra *Z* è formato dai suoi tre segmenti, che si uniscono a raggio, a destra appare una incisura dietro il segmento superiore e sembra, che qui i due segmenti superiore ed inferiore per un certo tratto si siano iuxtaposti, e ciò è provato dal fatto, che mentre a sinistra il segmento inferiore è più lungo, a destra è corto, di più nel punto in cui ammetto l'esistenza di questa iuxtaposizione, *Z* è più largo e più profondo.

Nel c. 5 a destra il segmento inferiore di *Z* è accennato con una incisura rivolta indietro, l'anteriore è divisibile in due parti, perchè presenta un uncino terminale diretto in basso ed in avanti, che ho già detto costituire il compenso per il mancato sviluppo del segmento anteriore: a sinistra i tre segmenti sono di ugual grandezza.

Nel c. 6 *Z* a destra ha la forma triradiata, a sinistra ha un decorso prevalentemente sagittale, è largo, profondo, rettilineo e termina in avanti con un uncino; questa disposizione è l'unica sui 13 emisferi, che ho studiato. Si può ammettere in confronto con il lato opposto, che costituisca la somma dei tre segmenti, che in quello si notano; i varii segmenti si sarebbero orientati e fusi in un'unica direzione.

Nel c. 7 a sinistra *Z* è triradiato, il segmento anteriore termina con un tratto obliquio in basso ed in avanti, a destra *Z* è un lungo solco trasversale curvo con

due concavità una superiore ed una inferiore e termina con un piccolo tratto diretto in avanti; evidentemente qui il segmento anteriore, che si osserva a sinistra, si è disposto nella direzione di quello superiore ed il tratto inferiore di quel lato si è disposto nella direzione, che là aveva il segmento anteriore. Il tratto terminale del segmento anteriore di sinistra trova il suo rappresentante nel lato destro in quel piccolo solco, che sta subito avanti a *Z* e che sovrappo-
nendo i due emisferi in maniera, che i solchi centrali coincidano, viene a cadere proprio sul tratto terminale del segmento anteriore di sinistra.

Nel c. 8 *Z* in ambedue gli emisferi ha la forma fondamentale triradiata.

Sulcus frontalis superior (*I* + *H*). - È rappresentato da un numero vario di segmenti, che assumono direzioni diverse ora sagittali, ora trasversali, ora oblique; che rimangono isolati l'un dall'altro o si anastomizzano in vario modo tra loro. In ogni individuo i segmenti, che si riscontrano in un emisfero si ritrovano quasi costantemente nell'altro emisfero, ma assumono una disposizione un pò diversa, sicchè non sempre è facile rintracciare nei due lati i corrispondenti. Non sempre poi si può distinguere un segmento di *H* da uno di *I*, perchè la regola di Küken-
thal e Ziehen, secondo la quale appartengono ad *I* gli elementi, che sono al di sopra di *q* e ad *H* quelli al di sopra di *r*, non sempre è facile a seguire per la costante anastomosi di *q* con *r* negli *Hylobates* ed il cui punto d'incontro può solo arguirsi, quando questi due segmenti hanno una direzione un pò diversa. Sarebbe forse meglio denominare tutti i segmenti, che costituiscono *I* ed *H* con le lettere *Fr.*¹ accompagnate da numeri progressivi che indichino i vari tratti.

Nel c. 1 a sinistra *I* è costituito di tre segmenti uniti a raggio, a destra da un segmento obliquo diretto in basso corrispondente a quello del lato opposto, che fa parte del solco triradiato e da un lungo segmento sagittale, che evidentemente rappresenta la somma dei due altri segmenti del solco omologo di sinistra. In ambo i lati *H* è unico e diretto trasversalmente. Nel c. 2 *I* ed *H* sono in tutti e due gli emisferi rispettivamente rappresentati ognuno da un solco, che per *I* ha una direzione trasversale, per *H* a sinistra sagittale, a destra trasversale. Nel c. 3 a destra *I* ed *H* si sommano con *Z* e costituiscono un unico solco (*Fr.*¹), a sinistra sono distinti tra loro e da *Z*; *H* è lungo ed ha una direzione sagittale come nel lato opposto, *I* è costituito di vari segmenti tra loro uniti in modo speciale, come ben si può vedere dalla figura, e che se si suppongono disposti uno dietro l'altro danno la somma di *H* ed *I* come a destra. Nel c. 4 a sinistra *I* è triradiato, a destra presenta due branche una lunga ed una corta, che si incontrano in modo da accennare appena al principio di un terzo ramo; basta portare la branca corta un pò più avanti in modo da tagliare decisamente la branca lunga per avere la forma, che si osserva nell'altro lato. *H* è unico trasversale a destra; mentre a sinistra è rappresentato da due brevi fossette disposte sagittalmente, la cui somma corrisponde al solco unico del lato opposto. Nel c. 5 *I* è rappresentato da due segmenti distinti ed *H* da uno solo in ambo i lati; tanto i segmenti di *I*, quanto quelli

di *H* nei due emisferi hanno la medesima disposizione. Nel c. 6 a destra *I* assume una forma di *T*, a sinistra è costituito di due solchi distinti, che sono i rappresentanti dei due segmenti riuniti a destra, a sinistra *H* appare unico come una fossetta con una incisura in avanti, a destra è rappresentato da due superficiali impressioni separate. Nel c. 7 a sinistra *H* ed *I* sono due segmenti distinti e trasversali; a destra *H* è unico sagittale, *I* appare costituito di due parti, una anteriore corrispondente a quello di sinistra, l'altra, come si è già visto, corrisponde al tratto anteriore del segmento anteriore di *Z* di sinistra. Nel c. 8 a sinistra *I* è un lungo solco trasversale, *H* è corto e sagittale; a destra *I* è corto e trasversale, *H* è doppio cioè è rappresentato da un segmento più lungo trasversale ed uno piccolo sagittale; è evidente il compenso nello sviluppo in ambedue i lati tra *I* ed *H*.

Sulcus accessorius superior (β). — Nella parte più alta della regione laterale del lobo frontale vicino al segmento superiore di *Z* si trova in cinque cervelli in ambo i lati un breve solco obliquio o sagittale e che nel c. 6 è addirittura sopra di *Z*. Esso non deve considerarsi come uno dei segmenti, che insieme fondendosi vengono a formare il s. frontalis superior, perchè nell'emisfero destro del c. 3, dove *Fr.*¹ è completamente formato, esso esiste del tutto indipendente da questo e lo stesso ha riscontrato Sandifort in un emisfero di *Hylobates*, in cui era, come nel mio caso, costituito un unico solco *Fr.*¹ continuo. In tutti i dieci emisferi, nei quali io l'ho trovato, non contrae alcun rapporto con i segmenti contigui: io lo considero come Waldeyer un solco accessorio e lo indico con la lettera β usata da questi. Non mi sembra, che debba essere omologato con *I*, come vogliono Kükenthal e Ziehen, perchè *I* è uno degli elementi fondamentali, che interviene nella formazione di *Fr.*¹, mentre β non è necessario alla sua formazione; inoltre possono coesistere in un medesimo emisfero tanto l'uno, che l'altro solco con i loro particolari caratteri di posizione.

Zona inferiore. — In questa si trovano il s. *praecentralis inferior* ed il s. *principalis* di Waldeyer che indico con Kükenthal e Ziehen rispettivamente con le lettere *q*, *q*¹, *q*² ed *r*.

La formazione più comune, che trovo in 13 emisferi, è rappresentata da un solco costituito di un ramo a decorso sagittale, che posteriormente presenta due branche dirette l'una obliquamente in alto, l'altra obliquamente in basso. Il ramo sagittale, s. *principalis* di Waldeyer, per il suo decorso è quasi sempre divisibile in due segmenti, uno posteriore *q* alquanto curvo con la concavità in basso (porzione del s. *praecentralis inferior* per Kükenthal e Ziehen), l'altro anteriore *r* per lo più rettilineo, che giunge fino al polo frontale (s. *principalis* di Kükenthal e Ziehen). Le due branche posteriori *q*¹ e *q*², che insieme riunite formano il ramo trasversale di Waldeyer hanno uno sviluppo variabile, per lo più *q*¹ ha una lunghezza maggiore di *q*².

Nel c. 1 *q*² in ambedue i lati si fonde con *Z* di modo che risulta un solco

praecentralis unico, che continua con il s. principalis. Nel c. 3 a sinistra manca il segmento q^2 ed il segmento q^1 è assai lungo; a destra esistono i due segmenti la cui estensione presa insieme uguaglia quella di q^1 di sinistra. Il tratto $r + q$ a sinistra è rettilineo, a destra la curva di q lascia ben distinguere le due parti. Quindi complessivamente a sinistra i vari segmenti tendono a disporsi in maniera da perdere ogni loro individualità, che resta assai bene evidente a destra, proprio l'inverso di quello, che avviene nella zona superiore in cui a destra, i vari segmenti si sono fusi per costituire il s. frontalis superior. Nello stesso cervello si osserva a destra un corto solco tra q^1 ed R ; a sinistra un solco al di sotto di q^1 tra questo ed S : chi osservasse i due emisferi separatamente senza sapere, che appartengono allo stesso individuo forse considererebbe questi due solchi, come indipendenti l'uno dall'altro, ma la completa corrispondenza, che io ho trovato tra i vari segmenti della regione frontale laterale mi induce ad identificarli. Si tratta di un solco accessorio inferiore, che chiamo β^1 , il quale ha una certa capacità emigratoria (mi si permetta questa frase) come già si è visto per i segmenti di I e di II . Nel c. 4 a destra q^1 e q^2 sono bene distinti; tra q^1 ed R esiste un solco β^1 , che ha la stessa posizione, forma e direzione di quello, che si osserva nel medesimo lato del c. 3: a sinistra invece il solco β^1 sbocca superficialmente in q^1 , da cui è ben separato da una piega di passaggio, che nella figura non può apparire. Questa è una nuova prova della capacità emigratoria di β^1 . Nel c. 5 q^2 è uguale in ambedue i lati: q^1 è lungo a sinistra il doppio di quello di destra, ma viceversa q è assai più corto a sinistra, che a destra, dove è divisibile in due segmenti uno anteriore curvo, perfettamente uguale per lunghezza, direzione, forma a q di sinistra ed uno posteriore rettilineo, che evidentemente corrisponde ad una parte di q^1 di sinistra. Per questo fatto riconosco opportuno chiamare con la stessa lettera i tre segmenti q , q^1 , q^2 , senza volere ad essi attribuire il significato di speciali omologie con i solchi di altri generi. Appare chiaro come sia facile, che questi tre segmenti si sostituiscano, si sommino, si compensino e la lettera comune può servire a indicare gli stretti rapporti che esistono tra questi segmenti di q , come avviene per quelli di Z . Questa interpretazione fa comprendere la formazione di q nel c. 6 a sinistra, dove appare dietro q^1 e q^2 un piccolo segmento diretto indietro; qui i vari segmenti tendono ad aver ognuno una disposizione propria, mentre a sinistra pare che si sommino a costituire il lungo tratto q^1 . Nel c. 7 esiste a destra il solco β^1 , che si trova in una posizione intermedia tra q^1 e q^2 , a sinistra si unisce superficialmente con q^1 perdendo in parte la sua individualità. Esso costituisce un segmento instabile nello sviluppo e nella posizione.

Riassumendo brevemente i risultati esposti nell'analisi precedente si giunge a queste conclusioni. La regione laterale del lobo frontale ben distinta indietro dal s. centralis può dividersi nell'*H. Syndactylus* in due zone disposte una sopra l'altra, alla prima appartengono i solchi Z , I , H , β , alla seconda i solchi r , q ,

q^1 , q^2 , β^1 . (Questa divisione non corrisponde del tutto a quella proposta da Schwalbe e Mingazzini, perchè il limite tra l'area superiore e quella inferiore per questi autori è rappresentato dal ramo orizzontale del s. arcuatus e dal s. rectus.). Una differenza importante tra i solchi delle due zone è costituita dalla maggiore variabilità di quelli appartenenti al territorio superiore rispetto a quelli del territorio inferiore, cioè mentre r e q hanno una fisionomia molto simile negli individui della specie, i solchi Z , I e H presentano più spesso svariate differenze nella loro combinazione e nella loro disposizione. L'anastomosi tra i sagmenti nella zona inferiore costituisce la regola, mentre nella superiore è l'eccezione (una volta su 16). L'anastomosi può avvenire tra segmenti delle due zone (c. 1); però qualsiasi combinazione dei segmenti fondamentali segue in questa specie sempre una stessa legge, che può essere così enunciata: la combinazione dei vari segmenti si svolge come una parabola, che abbia i due estremi rivolti in avanti, la convessità indietro; allora l'associazione si fa sempre per contiguità in questa maniera $H + I + Z + q + r$ e nessuno degli elementi della catena può essere saltato. Nei 16 emisferi descritti la catena apparisce spezzata sempre almeno in un punto; due volte esisteva $Z + q + r$ (c. 1), una volta $H + I + Z$ (c. 3). Queste due forme insieme sovrapposte danno la rappresentazione della formula di continuità, che si osserva in altre specie nel territorio omologo (uomo): non esiste mai l'accento ad anastomosi saltuarie, il che costituisce quindi un carattere di variabilità, che oltrepassa la specie, che qui studio, e sembra anche il genere come risulta dalle descrizioni e dalle figure di quelli che hanno studiato cervelli di *Hylobates*. Molto probabilmente le anastomosi tra i solchi frontali sagittali, oltre quella che si fa per mezzo del s. praecentralis, come si vede in altri generi (uomo), è conseguenza della formazione di nuovi segmenti intermedi ed è indice di una maggiore evoluzione.

Paragonando tra loro i cervelli delle varie specie di *Hylobates* descritte dagli autori, si riscontrano le forme più semplici del sistema di solchi della zona superiore nell'*H. Leuciscus* e nell'*H. Lar*. Queste forme semplici ricordano quelle che il Deniker trovò nel cervello di un feto di *H.*, dove a destra esisteva un ramo trasversale ed uno longitudinale, a sinistra un solo ramo sagittale. Nell'*H. Lar* di Sperino (fig. 2 e 3) vi era in ambedue gli emisferi un solco sagittale anteriore (H) ed un solco obliquo indietro (Z).

Nell'*H. Leuciscus* di Bischoff. (Tav. II, fig. I e III) si ha quasi la stessa disposizione, benché Z accenni a divenire triradiato specialmente a sinistra. Nell'*H. Leuciscus* di Gratiolet (Tav. IV, fig. 4) Z scorre sagittalmente ed è semplice. Nell'*H. Leuciscus* di Kohlbrügge (fig. B pag. 189) esistono due soli solchi sagittali disposti l'uno dietro l'altro: una disposizione identica ha un altro *H. Leuciscus* indicato da Kohlbrügge * nel secondo suo lavoro (fig. 20, pag. 198), egli ha trovato questa forma di Z in 4 emisferi su 12 e quasi simile è anche nell'*H. Leuciscus* della fig. 23 in cui Z è più obliquo che sagittale.

Accanto a queste forme semplici l'H. Lar ed il *Leuciscus* presentano anche quelle complesse, che sono quasi la regola nell'H. *Syndactylus*. Nell'H. *Leuciscus* e nell'H. Lar di Waldeyer *Z* era triradiato, esisteva il solco β ; *H* ed *I* erano fusi costituendo un unico solco e secondo lo stesso Waldeyer tutto questo sistema di solchi era quasi simile a quello che ritrovò nell'H. *Syndactylus* studiato insieme con quelli. Nell'H. Lar di Kükenthal e Ziehen *Z* a destra era triradiato, così anche nell'H. *Leuciscus* di Kohlbrügge* (fig. 21, 22) in ambedue i lati.

Nell'H. Mülleri esiste una frequenza nella disposizione sagittale dei solchi della zona superiore il che favorisce la loro fusione in un unico solco frontale superiore. Ciò sembra indicato nella forma più semplice nella fig. A (pag. 465) di H. Mülleri di Zuckerkandl in cui *Z* è un solco semplice, obliquo e molto più avanti esistono uno dietro l'altro due solchi sagittali isolati (*I* e *H*).

Una forma quasi identica si osserva nell'H. Mülleri di Ziehen, dove *Z*, *I* ed *H* sono tutti e tre sagittali, benchè ancora distinti tra loro. Un grado maggiore di evoluzione è rappresentato dall'H. Mülleri (pag. 46) di Kohlbrügge*, in cui *Z*, *I* ed *H* sono costituiti rispettivamente da tre solchi sagittali, che si seguono l'uno dietro l'altro e sono collegati tra loro da superficialissimi solchi intermedi. In un altro H. Mülleri (fig. c pag. 465) di Zuckerkandl l'evoluzione ha compiuto il suo ultimo atto, vi è la fusione completa dei vari segmenti della zona superiore e si realizza una delle forme più elevate con il s. *frontalis superior*. Mi associo quindi al Kohlbrügge che ritiene « tipico » per l'H. Mülleri il fatto, che si possa distinguere bene un solco α^1 da un solco α^2 , egli lo ha trovato in quattro emisferi di questa specie su cinque.

Anche nella zona inferiore dove le variabilità sono minori si riscontrano le forme più semplici nell'H. Lar e nell'H. *Leuciscus*. Ricordo anzitutto, che nei cervelli di feti di Gratiolet e di Deniker esisteva solo il s. *principalis* e non vi era alcuna traccia del s. *praecentralis inferior*, ciò sta in rapporto con il fatto, che in tutto il genere il segmento costante e meno variabile è costituito da *r*, i segmenti più variabili appartengono a *q* e quindi ontogeneticamente appaiono dopo *r*. Nell'H. Lar di Sperino non vi è traccia di q^2 , nell'H. *Leuciscus* di Kohlbrügge (fig. B) ed in quello di Bischoff sembra appena accennato come una incisione, nell'H. *Leuciscus* di Waldeyer (tav. II, fig. 3 e 4) non esiste, così nell'H. Lar di Zuckerkandl (tav. XV, fig. 1): in 10 emisferi di H. *Leuciscus* Kohlbrügge* lo trovò mancante sei volte. Accanto alle forme semplici esistono però nell'H. Lar e nell'H. *Leuciscus* le forme complesse, così nell'H. *Leuciscus* di Kohlbrügge* (fig. 21 e 22) q^2 è bene sviluppato. Nell'H. Lar di Waldeyer q^2 giungeva fino al s. *praecentralis superior* da cui soltanto era separato per una piega profonda e così vi era un s. *praecentralis* unico quasi ininterrotto. Questo fatto e la fusione completa di *Z* con *q*, che ho descritto nel c. I in ambedue i lati deve togliere il dubbio al Waldeyer sulla figura di Owen, dove esiste un solco costituito di un ramo ascendente fino al margine interemisferico e di un ramo longitudinale.

q^1 , q^2 , β^1 . (Questa divisione non corrisponde del tutto a quella proposta da Schwalbe e Mingazzini, perchè il limite tra l'area superiore e quella inferiore per questi autori è rappresentato dal ramo orizzontale del s. arcuatus e dal s. ractus.). Una differenza importante fra i solchi delle due zone è costituita dalla maggiore variabilità di quelli appartenenti al territorio superiore rispetto a quelli del territorio inferiore, cioè mentre r e q hanno una fisionomia molto simile negli individui della specie, i solchi Z , I e H presentano più spesso svariate differenze nella loro combinazione e nella loro disposizione. L'anastomosi tra i segmenti nella zona inferiore costituisce la regola, mentre nella superiore è l'eccezione (una volta su 16). L'anastomosi può avvenire tra segmenti delle due zone (c. 1); però qualsiasi combinazione dei segmenti fondamentali segue in questa specie sempre una stessa legge, che può essere così enunciata: la combinazione dei vari segmenti si svolge come una parabola, che abbia i due estremi rivolti in avanti, la convessità indietro; allora l'associazione si fa sempre per contiguità in questa maniera $H + I + Z + q + r$ e nessuno degli elementi della catena può essere saltato. Nei 16 emisferi descritti la catena apparisce spezzata sempre almeno in un punto; due volte esisteva $Z + q + r$ (c. 1), una volta $H + I + Z$ (c. 3). Queste due forme insieme sovrapposte danno la rappresentazione della formula di continuità, che si osserva in altre specie nel territorio omologo (uomo): non esiste mai l'accento ad anastomosi saltuarie, il che costituisce quindi un carattere di variabilità, che oltrepassa la specie, che qui studio, e sembra anche il genere come risulta dalle descrizioni e dalle figure di quelli che hanno studiato cervelli di *Hylobates*. Molto probabilmente le anastomosi tra i solchi frontali sagittali, oltre quella che si fa per mezzo del s. praecentralis, come si vede in altri generi (uomo), è conseguenza della formazione di nuovi segmenti intermedi ed è indice di una maggiore evoluzione.

Paragonando tra loro i cervelli delle varie specie di *Hylobates* descritte dagli autori, si riscontrano le forme più semplici del sistema di solchi della zona superiore nell'*H. Leuciscus* e nell'*H. Lar*. Queste forme semplici ricordano quelle che il Deniker trovò nel cervello di un feto di *H.*, dove a destra esisteva un ramo trasversale ed uno longitudinale, a sinistra un solo ramo sagittale. Nell'*H. Lar* di Sperino (fig. 2 e 3) vi era in ambedue gli emisferi un solco sagittale anteriore (H) ed un solco obliquo indietro (Z).

Nell'*H. Leuciscus* di Bischoff. (Tav. II, fig. I e III) si ha quasi la stessa disposizione, benchè Z accenni a divenire triradiato specialmente a sinistra. Nell'*H. Leuciscus* di Gratiolet (Tav. IV, fig. 4) Z scorre sagittalmente ed è semplice. Nell'*H. Leuciscus* di Kohlbrügge (fig. B pag. 189) esistono due soli solchi sagittali disposti l'uno dietro l'altro: una disposizione identica ha un altro *H. Leuciscus* indicato da Kohlbrügge * nel secondo suo lavoro (fig. 20, pag. 198), egli ha trovato questa forma di Z in 4 emisferi su 12 e quasi simile è anche nell'*H. Leuciscus* della fig. 23 in cui Z è più obliquo che sagittale.

Accanto a queste forme semplici l'H. Lar ed il *Leuciscus* presentano anche quelle complesse, che sono quasi la regola nell'H. *Syndactylus*. Nell'H. *Leuciscus* e nell'H. Lar di Waldeyer *Z* era triradiato, esisteva il solco β ; *H* ed *I* erano fusi costituendo un unico solco e secondo lo stesso Waldeyer tutto questo sistema di solchi era quasi simile a quello che ritrovò nell'H. *Syndactylus* studiato insieme con quelli. Nell'H. Lar di Kükenthal e Ziehen *Z* a destra era triradiato, così anche nell'H. *Leuciscus* di Kohlbrügge* (fig. 21, 22) in ambedue i lati.

Nell'H. Mülleri esiste una frequenza nella disposizione sagittale dei solchi della zona superiore il che favorisce la loro fusione in un unico solco frontale superiore. Ciò sembra indicato nella forma più semplice nella fig. A (pag. 405) di H. Mülleri di Zuckerkandl in cui *Z* è un solco semplice, obliquo e molto più avanti esistono uno dietro l'altro due solchi sagittali isolati (*I* e *II*).

Una forma quasi identica si osserva nell'H. Mülleri di Ziehen, dove *Z*, *I* ed *H* sono tutti e tre sagittali, benchè ancora distinti tra loro. Un grado maggiore di evoluzione è rappresentato dall'H. Mülleri (pag. 16) di Kohlbrügge*, in cui *Z*, *I* ed *H* sono costituiti rispettivamente da tre solchi sagittali, che si seguono l'uno dietro l'altro e sono collegati tra loro da superficialissimi solchi intermedi. In un altro H. Mülleri (fig. c pag. 465) di Zuckerkandl l'evoluzione ha compiuto il suo ultimo atto, vi è la fusione completa dei vari segmenti della zona superiore e si realizza una delle forme più elevate con il s. frontalis superior. Mi associo quindi al Kohlbrügge che ritiene « tipico » per l'H. Mülleri il fatto, che si possa distinguere bene un solco fr^1 da un solco fr^2 , egli lo ha trovato in quattro emisferi di questa specie su cinque.

Anche nella zona inferiore dove le variabilità sono minori si riscontrano le forme più semplici nell'H. Lar e nell'H. *Leuciscus*. Ricordo anzitutto, che nei cervelli di feti di Gratiolet e di Deniker esisteva solo il s. principalis e non vi era alcuna traccia del s. praecentralis inferior; ciò sta in rapporto con il fatto, che in tutto il genere il segmento costante e meno variabile è costituito da *r*, i segmenti più variabili appartengono a *q* e quindi ontogeneticamente appaiono dopo *r*. Nell'H. Lar di Sperino non vi è traccia di q^2 , nell'H. *Leuciscus* di Kohlbrügge (fig. B) ed in quello di Bischoff sembra appena accennato come una incisione, nell'H. *Leuciscus* di Waldeyer (tav. II, fig. 3 e 4) non esiste, così nell'H. Lar di Zuckerkandl (tav. XV, fig. 1): in 10 emisferi di H. *Leuciscus* Kohlbrügge* lo trovò mancante sei volte. Accanto alle forme semplici esistono però nell'H. Lar e nell'H. *Leuciscus* le forme complesse, così nell'H. *Leuciscus* di Kohlbrügge* (fig. 21 e 22) q^2 è bene sviluppato. Nell'H. Lar di Waldeyer q^2 giungeva fino al s. praecentralis superior da cui soltanto era separato per una piega profonda e così vi era un s. praecentralis unico quasi ininterrotto. Questo fatto e la fusione completa di *Z* con *q*, che ho descritto nel c. I in ambedue i lati deve togliere il dubbio al Waldeyer sulla figura di Owen, dove esiste un solco costituito di un ramo ascendente fino al margine interemisferico e di un ramo longitudinale.

Nell' H. Mülleri si trova un po' più spesso q^2 ; Kohlbrügge l'ha visto due volte in cinque emisferi; si vede bene distinto nelle figure A e C di Zuckerkandl manca in quella di Ziehen. Un fatto raro è il congiungersi del s. principalis con il s. centralis osservato per primo da Sandifort e ora nuovamente ritrovato da Zuckerkandl in un H. Mülleri (tav. XV fig. 9).

Nell' H. Syndactylus esiste, a differenza delle altre specie, come fatto quasi costante la complessità nel numero e disposizione dei segmenti nelle due zone della regione laterale del lobo frontale: Z è quasi sempre triradiato, I ed H esistono distinti e spesso rappresentati da più di un segmento; si riscontrano tutte le parti di q e frequentemente si trovano anche i solchi accessori β e β^1 .

Nell' H. Syndactylus si realizzano le due forme più evolute, che si riscontrano da un lato nell' H. Mülleri con la costituzione di un s. frontalis superior, dall'altro nell' H. Lar con la formazione di un unico s. praecentralis, cosicchè si può affermare che quella specie si avvicina e si incontra con queste quando esse raggiungono i loro estremi gradi di evoluzione. Così l' H. Syndactylus ha fin da ora il diritto di esser posto in un gradino più elevato delle specie sorelle: queste perfezionandosi, pur divergendo tra loro tendono a raggiungere quella, che tutte le abbraccia: ma essa non si ferma ad attenderle, perchè l'instabile β^1 è già indice di nuove necessità funzionali, che si estrinsecano col suo apparire e che le lasciano il primato.

b) SISTEMA DEI SOLCHI FRONTO-ORBITALI

S. olfactorius (g), *s. orbitalis* (h), *s. accessorius* (9), *s. fronto-orbitalis* (K).

Il s. olfactorius (g) l'ho trovato quasi sempre; è coperto dalla benderella olfattoria, occupa nella maggior parte dei casi una posizione identica, è rettilineo e di uguale lunghezza in ambo i lati, ma molto variabile è la sua profondità, presentandosi ora come una leggera depressione, ora come un solco cospicuo. Nel c. 5 a destra non si trova nessun solco al solito posto, ma un po' più esternamente esistono due superficiali solchi longitudinali paralleli, di cui quello mediale è da riferirsi a g , che qui si è spostato un po' lateralmente. Nel c. 6 a sinistra g è assai lungo e sembra costituito di due segmenti. Nel c. 7 manca completamente nei due emisferi. Nel c. 3 termina in avanti brevemente biforcuto.

Il s. orbitalis (h) per la sua forma costante può essere chiamato nell' H. Syndactylus col nome che gli dette Turner di s. triradiatus, però i tre rami di cui esso risulta non sono in tutti gli individui rispettivamente uguali; per lo più il posteriore ha una direzione sagittale ed è il più lungo, mentre con la stessa frequenza il ramo più corto è quello laterale, che si dirige trasversalmente dall'interno verso l'esterno; l'anteriore che ha una direzione più o meno obliqua verso il polo frontale, è quasi sempre più corto od uguale al posteriore. Nel c. 4

a. destra i due segmenti anteriore e laterale sono assai corti ed il loro sviluppo incompleto è compensato dalla lunghezza del posteriore. Nel c. 5 mentre il segmento più lungo a destra è l'anteriore, a sinistra è il posteriore e viceversa il segmento posteriore è molto più corto. Nel c. 6 *h* è costituito di 4 segmenti, giacchè lateralmente al segmento anteriore si unisce un segmento laterale superiore.

Il s. accessorius, che indico con 9 come lo indica Waldeyer ora ha una posizione mediale (c. 1 e 3) ora è frontale (c. 7) ora tende a divenire laterale (c. 2) ora è laterale (c. 5); una volta si anastomizza con *h*, una volta in un emisfero è mediale, nell'altro è laterale (c. 5), talora non esiste affatto (c. 8) un'altra volta è rappresentato da due piccole fossette superficiali, mentre nell'emisfero dell'altro lato è unico, ma raggiato (c. 3).

La forma più comune del solco *h* per l'H. è la triradiata, in ciò concordano il maggior numero degli osservatori o specialmente, come si è visto, nell'H. *Syndactylus*, dove io l'ho trovato così frequente. Kohlbrügge, l'unico che ha studiato prima di me il maggior numero di cervelli di questa stessa specie, nel 1892 diceva che il solco orbitario « zieht in sagittalen Richtung zum Apex, an ihrem frontalen Ende fand ich sie meist gegabelt ». Anche Kükenthal e Ziehen lo descrivono come un solco triradiato, ma ritengono che rappresenti il sistema *g* + *h* per la mancanza di un rappresentante di *g* isolato.

I cervelli, che sono l'oggetto del mio studio, avvalorano invece l'affermazione di Kohlbrügge, secondo il quale *g* può assolutamente mancare senza, che venga rappresentato dal solco triradiato, col quale non ha nulla che vedere: egli ricorda di aver veduto una volta in un H. Müller (fig. 42 *a'*) e due volte nell'H. *Leuciscus* (fig. 43) il solco *g* indipendente da *h*. Su otto cervelli, che ho studiato, accanto al solco triradiato esiste da per tutto il solco *g* e solo nel c. 7 questo manca completamente in ambedue gli emisferi. In questo punto io concordo con Sperino, che i due solchi mediali della fig. II di Bischoff rappresentino due solchi olfattori e non due solchi accessori mediali come vorrebbe Waldeyer; una prova è data dal c. 5 dove *g* a destra è alquanto più all'interno che a sinistra. Non deve però sembrare strano, come vuole Sperino, l'ammettere la mancanza assoluta del solco *g*, giacchè oltre che nel mio c. 7, mancava anche poche volte in 24 emisferi ricercati da Kohlbrügge.

Altre volte *h* è costituito da quattro segmenti, uno posteriore, uno anteriore e due laterali, come appare dalla descrizione di Waldeyer, così era nell'emisfero destro dell'H. Lar di Sperino e così nel c. 6. La forma tipica pel cervello del gibbono secondo Waldeyer è rappresentata da un solco sagittale con uno o più rami laterali; la differenza con quello, che io ho sopra affermato è apparente, perchè il solco sagittale di Waldeyer è quello che io considero costituito di due segmenti (posteriore ed anteriore), il punto di unione di essi è rappresentato dall'origine del segmento laterale: Waldeyer non specifica il numero dei segmenti laterali per il solco tipico ed io credo, che tale bisogna considerarlo, quando esiste un

segmento laterale. La dimostrazione, che il solco *h* è costituito di tre segmenti risulta assai evidente dalle figure A, B, C, D di Zuckerkandl (pag. 468) le quali illustrano il modo di svolgersi di questo solco dalla forma più semplice a quella fondamentale tipica triradiata. In 6 emisferi (H. *Leuciscus*, H. *Concolor*, H. *Mülleri*) *h* è costituito di due segmenti insieme uniti, di cui uno è sempre il posteriore (che nel cervello dell'H. *Syndactylus* è quasi sempre il più sviluppato) l'altro è l'anteriore (fig. D) o il laterale (fig. A). In due emisferi (H. *Mülleri*) accanto al segmento laterale e posteriore anastomizzati come in A, esiste il segmento anteriore (mediale Schenkel di Zuckerkandl) indipendente (fig. B) ed a questa forma bisogna riportare quella dell'emisfero destro dell'H. *Leuciscus* di Chudzinski, su cui si ferma Waldeyer. In 8 emisferi (H. Lar, H. *Mülleri*, H. *Concolor*) l'anastomosi di tutti e tre i segmenti è compiuta, il solco è triradiato (fig. C). Aggiungo ancora che triradiato in ambedue gli emisferi sembra il solco *h* nell'H. *Leuciscus* di Bischoff e nell'emisfero sinistro dell'H. Lar di Sperino.

Waldeyer per primo ha descritto il solco accessorio 9 e ne ha parlato ora come solco laterale ora come solco mediale (fig. 1 e 2 H. *Leuciscus*). Importa notare che il solco 9 può esistere quando manca *g* (c. 7) ed è possibile affermare con sicurezza la sua esistenza, quando *h* è costituito dei suoi tre segmenti, altrimenti può essere scambiato con uno degli elementi di questo (segmento anteriore). La sua apparizione è l'indice di una ulteriore evoluzione nel sistema del solco orbitario e la sua fusione con *h* (c. 1 a destra) indica probabilmente il passaggio alla forma di un H o di un K che in cervelli di altri generi (antropoidi, uomo) costituisce un fatto predominante. Forse la variabilità di forma del solco orbitario (Weissbach) che si riscontrano in quelli è la conseguenza della variabilità di posizione di questo segmento aberrante, che gira attorno ad *h* e col quale può anastomizzarsi nelle più svariate maniere; così un elemento variabile, che assume una parte attiva nello svolgimento ulteriore della superficie orbito-frontale della corteccia determina una grande variabilità nella forma ulteriore di *h*.

Il s. fronto-orbitalis (*R*), che è distinto da Zuckerkandl in due branche, una ventrale fino al s. opercularis ed una dorsale, da qui fino alla sua estremità nella superficie convessa dell'emisfero, non presenta sempre la stessa forma nei cervelli di H. *Syndactylus*: per lo più il segmento dorsale forma una curva con una leggera concavità rivolta indietro, il segmento ventrale costituisce una curva con la concavità rivolta verso la superficie mediale, ovvero si dirige obliquamente da avanti indietro dall'esterno all'interno. Altre volte il segmento ventrale è divisibile in due parti, cioè un tratto sagittale diretto indietro e che è il proseguimento del segmento dorsale ed un piccolo tratto obliquo dall'esterno verso l'interno, che si stacca dal tratto sagittale a guisa di uncino. La forma più semplice del s. fronto-orbitalis è rappresentata da un solco unico rettilineo, che incide il margine dell'emisfero, come se fosse stato fatto da un taglio con un coltello. Nel c. 4 *R* a destra è costituito di due segmenti ventrali uno sagittale po-

steriore, che continua avanti con l'altro diretto obliquamente verso l'interno; in prossimità del punto di unione di questi due segmenti, ma separata da essi, esiste una superficialissima depressione, che giunge alla superficie convessa dell'emisfero. Nell'emisfero sinistro il segmento ventrale è diretto sagittalmente in avanti e termina biforcandosi e per mezzo di una fossetta superficiale, che nella figura non è disegnata, comunica con il segmento dorsale, che costituisce un corto solco profondo, che incide il margine emisferico.

La disposizione di *R* in questi due emisferi porge una ragione morfologica per dividerlo in questi due segmenti sopradetti. Nell'emisfero destro del c. 3 e nell'emisfero sinistro del c. 5 *R* si anastomizza con il solco opercolare; nel punto di unione esiste una piega di passaggio profonda. Questa anastomosi già figurata nell'*H. Leuciscus* di Gratiolet, come osserva Zuckerkandl, fu riscontrata da Kohlbrügge (pag. 191) in tre cervelli di *H. Syndactylus* in ambedue i lati, in un solo emisfero in altri tre cervelli della stessa specie ed in un emisfero di *H. Leuciscus*. Al Waldeyer parve strano, che nessun altro autore avesse visto questa anastomosi e si meravigliò del gran numero di volte, in cui fu osservata da Kohlbrügge. Kükenthal e Ziehen hanno creduto, che l'anastomosi si facesse per mezzo di un solco vascolare. Zuckerkandl recentemente l'ha ritrovata tre volte in 16 emisferi di *Hylobates* (in un *H. Mülleri* in ambedue i lati ed in un emisfero di *H. Concolor*. tav. XV fig. 4), nel fondo egli osservò una piega di passaggio, che indica il limite dei due solchi. Le mie osservazioni concordano con quelle di Kohlbrügge e di Zuckerkandl e si può affermare, che tra gli ilobatidi l'unione del solco *R* con il s. opercularis è più frequente nell'*H. Syndactylus*.

In nessuno degli emisferi da me studiati esisteva una ramificazione a carico del segmento dorsale e una volta sola la vidi in quello ventrale. Queste ramificazioni, afferma Waldeyer, sono rare, egli ne ha vista una nell'*H. Leuciscus* (figura 1 e 2) nel segmento ventrale; ad essa questo autore aggiunge quella di Sandifort, che apparteneva al medesimo segmento e quella di Chudzinski e di Rüding, i quali trovarono la biforcazione del segmento anteriore.

FOSSA SYLVII ED INSULA.

Il ramo principale della fissura Sylvii (*S*) a partire dal limen si volge indietro, ora con un decorso leggermente ondulato quasi uniformemente obliquo in alto, ora sembra costituito di due parti, una orizzontale ed una ascendente e termina quasi sempre senza biforcarsi; una leggera biforcazione si osserva solo nel c. 2 a sinistra e nel c. 7 a destra. Nel c. 6 a sinistra esiste un solco superficiale, che mette in comunicazione l'estremità posteriore di *S* con il s. temporalis superior (*a*), è un solco vascolare, come è stato osservato nell'emisfero sinistro dell'*H. Syndactylus* da Waldeyer.* La biforcazione terminale è stata trovata spesso da

Kohlbrügge e da Waldeyer, il quale ricorda i casi di Gratiolet e di Deniker in cui vi era, mentre mancava in quelli di Sandifort, Bischoff e Rüdinger; esisteva in ambo i lati nell'H. Lar di Sperino; Kükenthal e Ziehen non l'hanno mai trovato. Nella metà dei miei cervelli invece esiste nei due lati la comunicazione del s. subcentralis posterior *M* (c. 1, 3, 4 e 5), il quale in tal caso si dirige obliquamente o quasi orizzontalmente dall'alto al basso dall'avanti all'indietro, incide il margine superiore della fessura di Silvio e continua sulla faccia interna del labbro superiore con direzione sagittale indietro per un lungo tratto. Il solco *M* non può essere confuso con uno dei rami terminali della fessura di Silvio, perchè i rami di questa, come hanno già fatto notare per primi Kükenthal e Ziehen e poi Sperino si trovano dietro al s. postcentralis, mentre il s. subcentralis è posto avanti. Kohlbrügge* (pag. 214) ha trovato un fatto eccezionale la comunicazione di *M* con *S* e dice di averla vista soltanto una volta in un *Macacus Nemestrinus* su 106 emisferi di specie diverse di primati. Il solco *M* esiste anche negli altri cervelli 2, 6, 7, 8 eccetto, che nell'emisfero destro del c. 7, dove manca; in essi però non raggiunge la fessura Sylvii ed è interessante notare, che sempre mentre in un lato appare più profondo e più lungo nell'altro emisfero è più superficiale e più corto. Kohlbrügge* lo ha trovato tre volte in 12 emisferi di *H. Leuciscus* e tre volte in 5 emisferi di *H. Mülleri* e lo ritiene frequente negli Ilobatidi, più raro nelle altre scimmie. Si trova anche disegnato nelle fig. 1 di *H. Lar*, 3 di *H. species?* e 9 di *H. Mülleri* (taf. XV) di Zuckerkandl e nell'*H. Mülleri* di Ziehen. Non ve n'è traccia nell'*H. Leuciscus* di Bischoff e nell'*H. Lar* di Sperino.

La lunghezza del ramus posterior della fessura Sylvii misurata col compasso dal punto in cui apparisce nella superficie orbitaria il s. opercularis *E*, ramus anterior di alcuni autori, fino all'estremo terminale posteriore, è nello stesso individuo quasi uguale in ambo i lati, soltanto appare una notevole differenza nel c. 6. Ecco le misure prese nei cervelli induriti in alcool, ad esse ho aggiunto le distanze col compasso dal polo temporale all'estremo posteriore della fessura Sylvii.

Distanza della estremità posteriore della fessura Sylvii

	dal punto in cui sbocca nella superficie orbitaria il s. opercularis.		dal polo temporale	
	a sinistra	a destra	a sinistra	a destra
c. 1	30	30	33	34
» 2	25	25	31	29
» 3	26	27	31	33
» 4	24	26	31	32
» 5	22	23	31	33
» 6	24	28	28	31
» 7	25	25	30	28
» 8	26	25	33	34

La differenza, che risulta dalle due misure in uno stesso emisfero indica la differenza di sviluppo del lobo temporale, che lascia scoperta una parte maggiore o minore del s. opercularis.

Nella maggior parte dei miei cervelli esiste nella faccia interna del labbro inferiore della fissura Sylvii uno o due solchi longitudinali, che possono soltanto vedersi divaricando i margini della fessura; di essi non trovo cenno negli altri autori.

Il s. opercularis *E*, così chiamato da Marchand, ramo anteriore della fessura di Silvio per alcuni, è una delle formazioni costanti del cervello dell'*Hylobates*; nei miei esemplari esso non appare mai biforcuto, soltanto come su è già stato detto si anastomizza talora con il s. frontorbitalis.

L'insula dell'*Hylobates* ha una forma ellissoidale, in essa ho trovato con più frequenza un solco trasversale, che la divide in una parte posteriore, che è la più estesa ed in una parte anteriore molto piccola: questo solco alcune volte apparisce come unico ed ha una direzione ed una posizione perfettamente uguale a quella descritta e figurata da Bolk come s. centralis nell'*Orango*; altre volte sembra costituito di due segmenti uno inferiore, che assume anche una leggera inclinazione indietro e che non sorpassa il polo dell'insula ed uno superiore sotto l'opercolo frontoparietale; talora esiste uno soltanto di questi segmenti. Il segmento superiore corrisponde a quel solco accessorio già descritto da Waldeyer* e che si vede nella figura dell'*H. Syndactylus* indicato con 4.

Assai più raro invece è il solco longitudinale descritto da Waldeyer per la prima volta nell'*H. Leuciscus* e nell'*H. Syndactylus* come s. centralis, che decorre sagittalmente indietro dividendo l'insula incompletamente in una parte superiore ed una inferiore. Questo fu visto anche da Sperino in un *H. Lar* ed in un *H. Lar* ed *H. Leuciscus* da Zuckerkandl*, il quale descrive pure nello stesso *H. Leuciscus* il s. praecentralis di Marchand, che è quel solco trasversale, che ho riscontrato con tanta frequenza nei cervelli di *H. Syndactylus*. Non esito quindi ad affermare che, almeno per questa specie il s. centralis di Bolk (o s. praecentralis di Marchand) è più costante del s. centralis di Waldeyer. Nel c. 6 a sinistra il s. centralis di Bolk è completamente scoperto e finisce nel s. opercularis, mentre nell'altro emisfero è appena coperto dall'estremità anteriore del lobo temporale.

Secondo Bolk il s. centralis è l'omologo del s. centralis dell'uomo; per lui e per Marchand tutta la regione compresa dietro il s. fronto-orbitalis rappresenta una parte dell'insula, che ancora nei primati è scoperta.

Fin dal 1892 Kohlbrügge fu indotto ad ammettere per l'anastomosi tra il solco *E* ed il solco *R*, che quest'ultimo rappresentasse il ramo anteriore della fissura di Silvio e che questa formazione fosse l'omologa di questa anastomosi. Bolk nel 1901 ha cercato dimostrare questo asserto principalmente per i rapporti, che esistono tra i gangli della base e l'insula, rapporti che egli ha trovato uguali nell'*orango* tra la parte dell'insula scoperta ed i medesimi gangli: l'insula si co-

prirebbe nell'uomo per il crescere del lobo temporale: Zuckerkandl segue le idee di Bolk.

A questa ipotesi ingegnosa io voglio osservare, che in tal maniera la frase di Pansch, che il cervello dell'uomo non è che un cervello di scimmia ingrandito, sarebbe molto più vicino al vero di quello che il Bolk non vorrebbe ammettere ed il lobo frontale di un *Hylobates* con i suoi due solchi frontali sagittali e con il solco opercolare fuso con l'orbito-frontale sarebbe un piccolo lobo frontale umano. Non è facile però ammettere, che l'evoluzione dai primati all'uomo nella regione più variabile di un organo abbia seguito una via tanto semplice. Il solco, cioè l'aumento della superficie corticale è l'estrinsecazione di una necessità funzionale, che si svolge sotto l'influenza di determinate condizioni meccaniche esterne ed interne. Ciò vuol dire che anche in una medesima regione in specie tra loro assai diverse, per condizioni meccaniche identiche si possono svolgere solchi morfologicamente uguali, ma fisiologicamente diversi.

Non mi pare sufficiente ad indicare l'omologia di un solco il rapporto macroscopico tra il solco ed i gangli della base, si potrebbe parlare di omologia quando si potesse dimostrare, che fibre nervose a funzione identica partono od arrivano alla corteccia dei solchi che si ritengono omologhi.

Inoltre se come è probabile, gli ilobatidi e gli antropoidi formano due gruppi che non hanno alcun rapporto filogenetico di dipendenza tra loro e con l'uomo e tutti originano indipendentemente da un gruppo più basso di primati, come risulta anche da un recente studio critico di Giuffrida Ruggeri, è più opportuno concludere che i risultati dell'analisi di Bolk stanno a dimostrare meglio che si tratti di una perfetta analogia, anziché di una omologia.

SULCUS ROLANDI SEU CENTRALIS (n).

Già altrove ho descritto in modo particolare i risultati delle mie osservazioni intorno a questo solco e qui li riassumerò brevemente. Esso è molto variabile, nella sua forma più semplice è costituito da tre curve (c. 8), più spesso da quattro, due volte da cinque (c. 5 e 6 a sinistra) ed una volta da sei (c. 5 a destra). La curva inferiore è volta quasi sempre con la convessità in avanti, solo due volte a destra (c. 2 e 7) è volta indietro; talvolta questa convessità diventa un vero angolo, come si vede nel c. 3 in ambedue i lati e nel c. 4 a destra. L'estremità superiore per lo più termina obliquamente indietro, soltanto nei c. 5 e 6 a destra e nel c. 2 a sinistra si volge in avanti. Waldeyer descrive tre curve nel solco di Rolando dei tre *Hylobates* da lui studiati e lo stesso dicono Kükenthal e Ziehen per quelli da loro esaminati (5 emisferi). Nell'H. Lar di Sperino *n* era formato in basso a destra di due curve, a sinistra di una e terminava in alto in ambedue i lati rettilineo. Kohlbrügge nel primo studio su 12 cervelli di *Hylobates*

dice soltanto, che le curve del solco di Rolando non erano sempre uguali, nel secondo lavoro * afferma, che la forma descritta da Waldeyer costituisce la regola negli Ilobatidi, però egli osservò nell' H. Mülleri *n* del tutto rettilineo, e nell' H. Leuciscus, una volta a forma di un grande arco convesso in avanti, quattro volte costituito da quattro curve e due volte da cinque. In conclusione quindi non si può ammettere, che esista una forma tipica pel solco di Rolando negli Hylobates e specialmente nel Syndactylus.

Il solco di Rolando si svolge nel suo insieme obliquamente dal basso all' alto e dall' avanti indietro, ciò è in rapporto con la disposizione dei due labbri di esso, giacchè il posteriore tende a sopravanzare l' anteriore, come fu già osservato da Waldeyer e poi da Sperino.

L' estremità superiore alcune volte non raggiunge il margine del mantello, più spesso vi arriva senza sorpassarlo, altre volte passa nella superficie mediale dell' emisfero (c. 1, c. 4, 5, 6 a sinistra. c. 8 a destra). Nell' H. Leuciscus di Waldeyer, nell' H. Lar di Kükenthal e Ziehen, nell' H. Mülleri di Ziehen, nell' H. Lar di Sperino il solco *n* non raggiungeva il margine del mantello, nell' H. Syndactylus di Waldeyer vi arrivava e nell' H. Lar dello stesso passava nella superficie mediale: Kohlbrügge, che nel primo studio dice, che il solco comincia « ganz am oberen Rande der lateralen Fläche des Gehirns », nella seconda serie di ricerche ha trovato, che due volte su dodici emisferi di H. Leuciscus e mai nell' H. Mülleri incideva il margine del mantello.

Le estremità superiore e inferiore secondo Waldeyer possono terminare leggermente biforcute; una corta biforcazione vi era nell' estremità inferiore nell' H. Lar di Sperino a sinistra ed una assai evidente si vede nell' estremità inferiore nell' H. Syndactylus disegnato da Kohlbrügge (fig. A, pag. 189); io non ho mai osservato una vera biforcazione.

Sulla faccia interna del giro centrale posteriore si trovano costantemente, (eccetto che nel c. 7) uno o più solchi accessori interni; dei quali il più sviluppato ed il più frequente ad incontrarsi ha una direzione verticale, mentre un po' meno spesso si trovano due altri solchi a decorso orizzontale uno sopra e l' altro sotto del precedente; l' inferiore orizzontale può anastomizzarsi col verticale. Questi solchi accessori indicano il maggior sviluppo del giro centrale posteriore rispetto a quello anteriore. Nel c. 3 nella faccia interna del giro centrale anteriore esiste un piccolo solco accessorio obliquo. Nessun autore fa menzione dei solchi accessori su descritti.

Nel c. 3 in ambedue i lati si riscontra nel fondo del solco di Rolando una piega di passaggio, che si trova all' altezza della curva inferiore, che qui ha la forma di un angolo: l' aspetto del solco in questo punto e l' esistenza della piega di passaggio profonda (che fino ad ora non è stata da alcuno descritta nell' Hylobates, mentre quasi costantemente è stata ritrovata negli antropoidi da Cunningham) dimostrano, che il tratto inferiore di *n* rappresenta un segmento in origine

indipendente, il quale può paragonarsi a quello descritto da Cunningham nel feto umano, dove n è formato di due tratti, che nell'adulto si fondono lasciando vedere nel punto di unione una piega di passaggio profonda.

Nel c. 1 a destra e nel c. 3 a sinistra il solco di Rolando comunica superficialmente con il solco M che sbocca con l'estremità inferiore nella fissura Sylvii. Eberstaller e Cunningham hanno descritto nelle scimmie un solco trasversale inferiore, che talora comunica con il solco di Rolando; io credo che corrisponda al solco subcentrale anteriore, N di Kükenthal e Ziehen, e che io ho trovato una volta sola nel c. 3 a sinistra nella posizione riferita da questi autori; l'ho indicato con β^1 , non contrae alcun rapporto con n e così pure l'ha visto Kohlbrügge una volta su dodici emisferi di *H. Leuciscus*.

Nei c. 3, 4, 7, a destra β^1 è davanti al solco precentrale inferiore e per Kohlbrügge corrisponde ancora al solco N , egli lo ha trovato una volta in questa posizione in un *H. Leuciscus*.

Le differenze delle lunghezze assolute del solco di Rolando tra gli emisferi di uno stesso cervello (ved. tab. I nel mio studio sul solco di Rolando) non sono notevoli, eccetto che nel c. 7 dove raggiunge i cinque millimetri; in quattro volte è più lungo il solco di sinistra, in uno è uguale in ambedue i lati, in tre è più lungo a destra come nell'*H. Lar di Sperino*: anche differenze leggere si osservano tra le lunghezze prese con il compasso, tre volte è uguale in ambedue i lati tre volte è più lungo a sinistra, due volte a destra.

Le misure delle due estremità del solco di Rolando dal polo frontale e occipitale (ved. tab. II e III loc. cit.) sia col nastro che col compasso dimostrano costantemente lo sviluppo relativo maggiore della parte superiore del lobo frontale rispetto a quella inferiore, della parte inferiore del lobo parieto-occipitale rispetto a quella superiore, la maggiore estensione della parte inferiore del lobo parieto-occipitale rispetto a quella inferiore del lobo frontale e della parte superiore del lobo frontale rispetto a quella superiore del lobo parieto-occipitale con una eccezione pel c. 6, in cui quest'ultima differenza era negativa. Risulta anche da queste misure che il solco n a sinistra è alquanto più vicino al polo frontale che a destra, mentre è un po' più distante dal polo occipitale; ciò appare più evidente dagli indici fronto-rolandici superiore ed inferiore determinati col metodo di Cunningham (ved. tab. IV loc. cit.); da essi si vede che cinque volte su otto l'estremità superiore e sette volte su otto l'estremità inferiore del solco di Rolando era più vicina al polo frontale a sinistra che a destra; se poi si fanno le medie dei due indici fronto-rolandici superiore e inferiore, come fu già proposto da Mingazzini per determinare lo sviluppo relativo del lobo frontale rispetto allo sviluppo del lobo parieto-occipitale risulta che in tutti gli otto cervelli di *H. Syndactylus* il lobo frontale a destra è più sviluppato che a sinistra. Nell'*H. Syndactylus* lo sviluppo relativo della parte inferiore del lobo frontale rispetto a quella dell'uomo è di poco minore, ma la media dei due indici fronto-rolandici superiore e inferiore calcolata per tutti i

sedici emisferi presi insieme è di 49.04; questo valore supera tutti quelli calcolati da Mingazzini con le misure di Cunningham nelle altre specie di primati ed è intermedio tra quello dell'uomo adulto e del feto umano al settimo mese. Tutto ciò indica, che lo sviluppo relativo totale del lobo frontale rispetto a quello del lobo parieto-occipitale nell'*H. Syndactylus* è maggiore, che in qualunque altra specie di primati ed è anche maggiore, che nell'uomo adulto; quindi non si può asserire col Mingazzini che « il predominio di sviluppo del lobo frontale in confronto di quello del lobo parieto-occipitale distingue il cervello dell'uomo da quello dei primati ».

SISTEMA DEI SOLCHI PARIETALI.

1. Sulcus postcentralis superior (*O*) e sulcus parieto-marginalis di Kùkenthal e Ziehen (*W*).
2. Sulcus postcentralis inferior (*I*) e sulcus intraparietalis (*e*).
3. Sulcus parieto-occipitalis lateralis (*m*).

1.° *Sulcus postcentralis superior* (*O*) e *sulcus parieto-marginalis* di Kùkenthal e Ziehen (*W*). — Nel c. 1 a sinistra *O* decorre alquanto flessuoso parallelo al solco di Rolando, è lungo circa 13 mm.; a destra è molto più corto e quasi sagittale, dietro di esso vi è un piccolo solco *W* di cui non v'è traccia nell'altro lato; la somma dei due piccoli solchi *O* e *W* sembra stia a rappresentare lo sviluppo notevole di *O* a sinistra. Nel c. 2 *O* in ambedue i lati è obliquamente trasversale, assai lungo sorpassa, in alto il margine interemisferico apparendo per breve tratto sulla superficie mediale, a destra si anastomizza superficialmente con l'estremità posteriore terminale ascendente del s. calloso-marginalis (*d*²), questa anastomosi è descritta da Kohlbrügge (pag. 192) in tutti e due gli emisferi di un *H. Agilis*. Il solco *W* assai sviluppato in tutti e due i lati, a destra è parallelo ad *O*, a sinistra ha una direzione sagittale. Nel c. 3 a destra *O* è triradiato, il segmento inferiore comunica col s. intraparietalis per l'approfondirsi di una piega di passaggio, *W* è indipendente ed ha anch'esso una forma triradiata, in cui i due segmenti più lunghi hanno una direzione prevalentemente sagittale; dietro *W* esiste un piccolo solco *W*¹. A sinistra *O* e *W* insieme fusi costituiscono un lungo solco sagittale. Nel c. 4 a destra *O* è parallelo ad *n*, in alto sorpassa il margine del mantello, in basso per l'approfondirsi di una piega di passaggio comunica superficialmente con il s. intraparietalis; indietro si trova *W* piccolo, superficiale, obliquo: a sinistra *O* ha una direzione sagittale, *W* una direzione quasi verticale e raggiunge il margine del mantello; in questo cervello è evidente lo sviluppo inverso dei due solchi *O* e *W* nei due lati. Nel c. 5 in ambedue i lati *O* è costituito di due corti solchi, a destra di uguale grandezza, a sinistra il superiore è più lungo dell'inferiore; nessuna traccia di *W*, ma enorme sviluppo della branca *e*¹ del

s. intraparietalis. Nel c. 6 a destra ed a sinistra *O* e *W* costituiscono un unico solco formato di due tratti anteriori arcuati a decorso trasversale e di un lungo tratto posteriore a decorso sagittale: il punto di unione di *W* con *O* è evidente a destra, dove nel fondo della porzione anteriore del tratto sagittale si vede una piega di passaggio, a sinistra non si osserva nulla: così in questa fusione *O* è rappresentato da una forma triradiata, che esiste anche nel c. 3 dove in un lato si anastomizza ed in un altro no con *W*. Nel c. 7 a sinistra *O* è obliquo, quasi trasversale, rettilineo, *W* è obliquo arcuato; a destra *O* raggiunge in alto il margine del mantello rimanendo avanti all'estremità superiore del s. calloso-marginalis, in basso si anastomizza con il s. intraparietalis, nel fondo esiste la piega di passaggio divisoria, *W* è molto piccolo ed obliquo: anche qui esiste lo sviluppo inverso di *W* ed *O* nei due emisferi. Nel c. 8 *O* è sagittale a destra con un uncino diretto in alto, trasversale a sinistra, piccolo in ambedue i lati; *W* esiste solo a destra con decorso trasversale.

Il solco *O* dunque esiste sempre e presenta una grande varietà nella forma, nell'estensione e nei rapporti. Può essere appena accennato, piccolo, superficiale o profondo, può avere direzione sagittale, obliqua o trasversale, può essere costituito di uno, di due o tre segmenti, che o si fondono insieme o rimangono indipendenti l'uno dall'altro; può raggiungere il margine del mantello e sorpassarlo; talora si anastomizza con il solco intraparietale nel punto in cui il tratto trasversale (*l*) passa nel sagittale (*e*), altra volta si fonde con il solco *W* costituendo un unico solco parietale superiore a decorso sagittale ed una volta esiste l'anastomosi col s. calloso-marginalis. La forma più semplice è quella di un piccolo corto segmento, la più complessa è la triradiata: l'evoluzione ulteriore si manifesta con la fusione con i solchi vicini. Spesso è evidente l'impronta individuale del solco, per modo che nello stesso individuo esso ha un comportamento molto simile nei due emisferi.

Sulcus postcentralis inferior (*l*) e *sulcus intraparietalis* (*e*) [sistema *l* + *e* di Kükenthal e Ziehen]. Essi formano in tutti e 16 gli emisferi un unico solco in cui è facile distinguere il tratto verticale (*l*) dall'orizzontale (*e*), quando si uniscono formando un angolo più o meno evidente; altre volte però l'uno passa nell'altro così insensibilmente da costituire un grande arco volto con la concavità in basso ed indietro, cosicché la distinzione è puramente formale; in tal caso può diventare anche difficile il riconoscimento dei due piccoli e corti segmenti superiori indicati da Kükenthal e Ziehen rispettivamente con le lettere *l'* ed *e'* ed a mettere in pratica la regola di questi autori riferita anche da Kohlbrügge, secondo la quale, i rami, che provengono dal tratto dell'arco, che si volge indietro fino al vertice di esso appartengono ad *l*, tutti gli altri dal vertice indietro ad *e*.

Nel c. 1 il sistema *l* + *e* è formato in ambedue i lati da un solco a due archi, uno grande a concavità in basso ed un po' indietro, un altro posteriore un po' più piccolo a concavità in alto e non contrae alcun rapporto con il s. parieto-occipitalis

lateralis: nel punto di unione di questi due archi una piccola incisura e^1 si dirige in alto. In tutti gli altri cervelli l'estremità posteriore del solco termina coperta dall'opercolo occipitale nel fondo dell'Affenspalte. Nel c. 2 l' ed e si incontrano a destra formando quasi un angolo retto ed in questo punto parte una incisura l^1 , a sinistra invece l passa insensibilmente in e , e dalla massima incurvatura di questo si origina l'incisura e^1 ; così sembra, che qui l^1 ed e^1 , che debbono assumere un nome diverso per la diversa posizione, effettivamente si corrispondano e ciò non nel senso che e^1 ed l^1 rappresentino sempre lo stesso solco, ma che spesso possono cambiare di posizione, di modo che uno stesso solco a destra, sia rappresentato dall'uno, a sinistra dall'altro. Nel c. 3 vi sono a destra l^1 piccolo, a sinistra l^1 più esteso ed e^1 ; si tenga conto in questo caso dello sviluppo maggiore dei solchi O e W a destra (vedi fig.) e dell'esistenza del solco W^1 in questo lato. A destra l'anastomosi della branca inferiore di O con l si compie dietro la punta l^1 , perciò in tal caso sembra che l^1 non costituisca un elemento necessario alla formazione del s. postcentralis unico, a meno che non si sia suddiviso andando a formare in parte la branca inferiore di O ed a ciò si potrebbe essere indotti dal confronto di l^1 nell'altro emisfero. Nel c. 4 l presenta inferiormente un segmento posteriore, a destra sagittale, a sinistra diretto obliquamente in basso e raggiunge superficialmente la fessura di Silvio, in questo lato il segmento è separato da l da una piega profonda, di cui a destra non vi è traccia; qui vi è l'anastomosi di O con l^1 : in ambedue i lati e^1 è assai sviluppato. Nel c. 5 e^1 è assai lungo in ambedue i lati ed è divisibile in due parti, una inferiore profonda, una superiore superficiale; a sinistra vi è il piccolo solco l^1 , che a destra non si trova; l'arco e è molto corto. Nel c. 6 in ambedue i lati l in basso presenta un piccolo segmento diretto obliquamente in avanti; e^1 ed l^1 sono appena accennati sì a destra, che a sinistra. Nel c. 7 il tratto e è molto corto specialmente a sinistra, a destra si nota l'incisura e^1 e l'anastomosi di O con l . Nel c. 8 si ha sviluppo enorme di l^1 ed e^1 ; l^1 è unito ad l superficialmente, cosicchè mostra la sua individualità indipendente da O e da l .

In più casi (c. 4, 5, 6, 7, 8) l'estremità posteriore del solco intraparietale termina nel fondo dell'Affenspalte biforcandosi; frequente inoltre è l'esistenza di una piega di passaggio profonda all'altezza della metà posteriore di e . L'anastomosi di O con l è nei cervelli sudescritti abbastanza rara: Waldeyer ha già sostenuto contro l'affermazione di Cunningham, per il quale questa confluenza nel gibbone è un fatto abituale, che almeno nella metà dei casi non apparisce. L'anastomosi mancava a destra nell'H. Leuciscus, a sinistra nell'H. Lar di Waldeyer ed esisteva in ambo i lati dell'H. Syndactylus dello stesso autore. Nell'H. Lar di Sperino era soltanto a sinistra, in quello di Ziehen in ambo i lati. Kohlbrügge, che ha avuto l'occasione di studiare in due riprese il maggior numero di cervelli di Hylobates, nel primo lavoro dice che il solco O « ist bei H. Syndactylus und auch öfter bei H. Leuciscus nicht mit dem Sulcus interparietalis verbunden » (pag. 191) ed anche nelle figure di H. Syndactylus (fig. A) e di H. Leuciscus (fig. B) non esiste al-

cuna connessione. Nel secondo lavoro invece lo stesso autore afferma che « weit häufiger kommt oben genannte Verbindung bei den Hylobatiden vor, bei den 24 früher von mir untersuchten Hylobatiden war sie sogar Regel » (pag. 266): dei nuovi cervelli studiati, due volte su cinque emisferi di H. Mülleri e sei volte su dodici emisferi di H. Leuciscus *l* era unito ad *O*. Zuckerkandl (pag. 274) trovò su sedici emisferi sei volte la confluenza, in dieci la separazione: nel punto di anastomosi tra *O* ed *l* esiste sempre una piega di passaggio più o meno profonda e che egli ha ben descritto.

Il segmento *l'* non è costante, come appare nei miei casi; esso può costituire un elemento di formazione del s. postcentralis, formando allora il tratto di unione tra *O* ed *l*: la sua individualità è evidente nel c. 8, dove è separato da *l* per mezzo di una piega di passaggio poco profonda e dove esiste anche il segmento *O*. Nel c. 2 *l'* si trova avanti all'anastomosi di *O* con *l* e qui sembra, che esso non partecipi alla formazione del s. postcentralis, però *O* è costituito di tre segmenti, di cui due sono uno superiore ed uno inferiore. Altre volte si è visto che *O* è formato di due segmenti staccati e disposti uno sopra l'altro e d'altra parte si è trovato che *l* in basso può avere un altro segmento; tutto ciò mi induce ad ammettere, che probabilmente gli elementi costituenti il s. postcentralis nell'H. Syndactylus quasi sempre siano almeno tre, analogamente a quanto Eberstaller ammette per l'uomo; i vari segmenti possono fondersi e spostarsi in maniera da sparire completamente ogni loro individualità, ciò è implicitamente ammesso da Waldeyer, quando dopo aver detto, che nell'H. Lar esiste il solco *O* aggiunge « linkerseits fehlt der obere Schenkel *K* (= *O*) der untere ist aber sehr lang ».

Il solco *e'* esiste quasi sempre; nei 16 emisferi da me studiati mancava tre volte: Waldeyer ritiene, che talvolta è indipendente, e ciò perchè nei cervelli da lui descritti ha trovato tre volte un piccolo solco (τ) indipendente, mentre contemporaneamente non esisteva alcun ramo di *e*. Nell'H. Lar di Sperino mentre a sinistra sia *O* che *e'* sono uniti al solco intraparietale, a destra sono ambedue distinti: questo fatto per la legge di simmetria nell'individuo viene a conferma dell'opinione di Waldeyer. Però spesso è difficile determinare a quale segmento appartenga un solco, quando in un lato vi è *W* e nell'altro manca: così nel c. 2 mentre a sinistra esiste *W* ed *e'*, a destra vi è un solco parallelo ad *O*, che corrisponde per la posizione a *W* di Kükenhal e Ziehen; soltanto in questo lato si è portato un po' più indietro ed ha assunto una direzione verticale; è probabile che esso rappresenti anche per la sua estensione la fusione del solco *W* ed *e'*. D'altronde è necessario di conservare ai singoli solchi indipendenti posti al di sopra di *e* e dietro di *O* la denominazione *W* per non creare confusioni. Forse anche *W'* a destra nel c. 3 rappresenta l'incisura *e'*, che si vede nello stesso cervello a sinistra. La fusione di *e'* con *W*, che per la frequenza almeno nei miei casi si eguagliano, sembra apparire nel c. 5 dove in ambedue i lati il lungo solco *e'* è formato di due parti, una profonda (*e'*) inferiore ed una super-

ficiale superiore (*W*). Bisogna ritenere anche che qualche volta i piccoli segmenti come *e'* ed *l'* in vicinanza di un grande solco vengono con questo fusi e non appaiono più come individualità proprie. Per Kohlbrügge il solco *e'* è quasi costante negli *Hylobates*; su dodici emisferi di *H. Leuciscus* e cinque di *H. Mülleri* egli trovò solo una eccezione in un cervello di *H. Leuciscus*, in cui da un lato *e'* era molto corto (fig. 62) nell'altro mancava completamente, però aggiunge l'A. che « *der Praecuneus zeigte die W Furche* » per cui sembra che ammetta un rapporto di sviluppo tra l'uno e l'altro.

Una ferma speciale della porzione posteriore del s. intraparietalis è descritta da Kohlbrügge* in un cervello di *H. Leuciscus* (fig. 63) con queste parole: « Die *l* Furche endete hier mit *e'*, also in Seitenast, die Hauptfurche hörte plötzlich auf und erreichte also *m* (fissura parieto-occipitalis lateralis) nicht, doch zeigt die Figur, dass ein Theil des zu *m* ziehenden Theils noch vorhanden war, nämlich das in *m* einschneidende Stück, welches die Verbindung mit der *l* + *e* Furche verloren hatte ».

Nei cervelli fetali di Owen e Deniker non esiste alcuna comunicazione tra il solco intraparietale e l'Affenspalte come ho trovato nel c. 1 e lo stesso dicasi di un *H. Leuciscus* di Chudzinski come riferisce Waldeyer (vedi nota a pag. 40 c.).

Nell'*H. Syndactylus* di Waldeyer a destra ed in un *H.* di Chudzinski esisteva un piccolo ramo discendente, che partiva dal solco intraparietale.

Soltanto Zuckerkandl descrive negli *Hylobates* (pag. 474) una o due pieghe di passaggio profonde nella parte posteriore del s. intraparietalis, e di cui io ho potuto constatare la presenza più frequente di una, tutti gli altri negano l'esistenza di queste pieghe.

3.° *Fissura parieto-occipitalis lateralis (m)*. Un'idea esatta della individualità di questo solco risulta dallo studio dei c. 1 e 4 insieme considerati, poichè nel primo il solco è completamente indipendente dal s. intraparietalis, nel secondo dalla fissura parieto-occipitalis medialis, ciò dimostra che è giusto doverlo considerare come una formazione a sé nell'*Hylobates*. Per i rapporti, che esso assume con l'estremità laterale della fissura parieto-occipitalis medialis (*w*), può presentare varii tipi: 1° Non ha alcun rapporto con questa e la prima piega di passaggio è del tutto superficiale, come nel c. 4 in ambedue i lati. 2° Si anastomizza in alto superficialmente con la fissura parieto-occipitalis medialis mediante una solcatura superficiale, che interessa il tratto superiore della gamba posteriore della piega di passaggio ovvero l'anastomosi del solco *m* con *w* si fa assai obliquamente e questo punto tende ad essere coperto (opercolizzato) dal margine del mantello, che si ripiega sopra l'anastomosi, mentre l'estremità superiore della gamba posteriore della piega si approfonda. 3° La branca posteriore della piega di passaggio superiore è coperta tutta dall'opercolo occipitale e nella superficie laterale dell'emisfero, sembra che la fissura parieto-occipitalis medialis continui nella fissura parieto-occipitalis lateralis: nel fondo però, come negli altri casi (1° e 2°), esiste

l'anastomosi di ambedue i solchi all'altezza della porzione superiore della branca posteriore della piega suddetta (c. 7).

Il solco par. occip. laterale ha la forma di un S, cioè è costituito di due curve assai accentuate, di cui la superiore è rivolta con la concavità in avanti e circonda la piega di passaggio superiore, l'inferiore con la concavità indietro: a metà comunica (eccetto che nel c. 1) con il solco *e*, che prosegue nel fondo e che separa così la piega di passaggio superiore dalla inferiore: Kükenthal e Ziehen hanno indicato i due tratti superiore ed inferiore del s. par. occip. laterale, distinti per l'incontro con *e*, con le lettere *m*¹ ed *m*, distinzione già fatta da Waldeyer, che parla di « lateraler und medialer Schenkel des s. parieto-occipitalis lateralis » (pag. 40 c.).

Nel c. 7 l'opercolo occipitale si avvanza in avanti e copre la piega di passaggio superiore ed il tratto *m*¹, che costituisce un solco limitante indietro la piega di passaggio superiore; così rimane nascosto il tratto laterale della fessura parieto-occipitalis medialis (s. gyri transitorii di Zuckerkandl), mentre superficialmente il margine anteriore dell'opercolo è limitato in avanti da un solco, che sembra la continuazione della fessura parieto-occipitalis medialis e che continua ininterrotto nella faccia convessa degli emisferi. Quando si ha questa forma di fessura allora si deve realmente parlare di un Affenspalte completo, che non deve essere sinonimo di fessura parieto-occipitalis lateralis e sono in ciò d'accordo con Kohlbrügge*, che ha messo in evidenza questo concetto. Egli dice, che solo in questo caso bisogna indicare il tratto di fessura, che va dal margine del mantello fino all'incontro con *e*, con la lettera K e non mai con la lettera *m* (lettere che sono state usate da Kükenthal e Ziehen per primi ma con destinazione non chiara): « die grosse Grabe (K) unter dem Operculum, soll man nicht mit dem untiefen *m* Sulcus vergleichen » (pag. 242) e poi aggiunge « will man nun *m* + *m*¹ als Affenspalte bezeichnen, dann würden alle Anthropoiden und auch der Mensch immer eine Affenspalte besitzen, denn *m* fehlt nie ». Anche Zuckerkandl chiaramente ammette che *m*¹ non ha nulla che fare con K, quando a proposito degli Antropoidi dice « das Operculum occipitale berührt nicht mehr das obere Scheitelläppchen, sondern bildet mit der 1^o Uebergangswindung eine neue Furchencombination (fig. 8 a'), deren Anlage vorher in der Tiefe lag. » (pag. 477).

Nell'*Hylobates* si assiste ai graduali passaggi dall'Affenspalte superiore all'individualizzazione del solco par. occip. laterale: i due estremi sono bene rappresentati dal c. 7 e dal c. 4; tutti gli altri cervelli presentano nella porzione superiore un residuo dell'opercolizzazione della branca posteriore della piega di passaggio superiore; le variazioni sono sempre a carico della posizione di *m*¹, che ora è superficiale, ora in parte profondo ora del tutto profondo.

Inferiormente *m* termina sempre rivolto con l'estremità obliqua indietro e più o meno in basso, ma frequentemente si osserva un breve solco, che si dirige in avanti e che si origina nello stesso punto in cui il solco si volge col ramo ter-

minale indietro; in tali casi *m* sembra, che termini a forma di T rovesciato. Spesso *m*, prima di volgersi indietro, nel tratto di massima convessità in avanti si fonde superficialmente per una estensione più o meno lunga con il solco *a* (fissura parallela); se si divaricano le labbra del solco si osserva, che nel fondo *a* ed *m* sono distinti dalla piega, che dal lobulo parietale inferiore passa nel lobo temporale; nel c. 4 a sinistra questa piega presenta un solco profondo, che la separa profondamente dal lobo temporale ed in tal guisa l'unione di *m* con *a* è molto intima. Nel c. 1 la terminazione inferiore di *m* si anastomizza superficialmente con il solco *b* (s. occipitalis lateralis).

La piega di passaggio superiore solo nel c. 4 è completamente superficiale; per lo più è quasi del tutto scoperta rimanendo profondo soltanto un tratto superiore della branca posteriore della piega; nel c. 7 l'opercolo copre del tutto questa branca, che così è nascosta nell'interno. La porzione del lobulo parietale inferiore, che si estende per tutto il tratto, che è coperto dall'opercolo occipitale è divisa in due metà una superiore ed una inferiore da un solco per lo più assai pronunciato con direzione prevalentemente sagittale od obliqua in basso ed indietro; questo solco nel c. 6 a sinistra si vede cominciare sulla superficie scoperta del lobulo parietale inferiore. Le due parti suddette costituiscono due pieghe profonde. La prima, limitata in alto dal solco *c*, termina nel fondo della fissura par. occip. lateralis, nel c. 1 si fonde con la branca posteriore della prima piega di passaggio e rimane in parte superficiale, questa forma è ben descritta da Zuckerkandl che l'ha trovata assai frequente nei primati ed aggiunge che in tal caso « beide Uebergangswindungen bilden nun ein dreistrahliges Windungsstück » (pag. 477). La seconda piega o costituisce unicamente il tratto inferiore discendente del giro angolare, che è coperto dall'opercolo, di modo che il solco *a* superficialmente comunica con il solco *m*, ovvero è divisibile in due parti, di cui l'inferiore anteriore corrisponde alla detta branca del giro angolare, la superiore è un piccolo cerchione rilevato, che va alla parete interna dell'opercolo occipitale; in questo caso si può affermare con esattezza l'esistenza di una terza piega di passaggio di cui parla Zuckerkandl. Nel c. 4 la branca discendente del giro angolare è arrestata in basso da un solco anastomotico interno tra *a* ed *m*.

Nella faccia interna dell'opercolo esistono frequentemente solchi interni, che si svolgono con direzione ed estensione diversa; più profondi nel tratto superiore.

Nel c. 6 a sinistra esiste una piega, che parte dal margine dell'opercolo e si dirige in avanti ed in dentro tra la piega superiore e la prima piega inferiore, essa in alto limita un solco diretto obliquamente in dentro, che incide l'opercolo (vedi fig.). Nel c. 4 a sinistra *m*¹ presenta un piccolo ramo diretto indietro, a destra l'estremità superiore è a direzione sagittale; in ambedue i lati in corrispondenza del margine interemisferico esiste un solco indipendente a decorso longitudinale; probabilmente la fusione di esso con l'estremità superiore di *m* avrebbe opercolizzato la parte superiore della branca posteriore della piega di passaggio superiore.

Dalle descrizioni degli autori risulta, che nelle altre specie di *Hylobates* si osserva quasi il medesimo comportamento che nell'*H. Syndactylus* in questa regione del cervello. Kohlbrügge nel primo studio (pag. 192) su 12 cervelli di *Hylobates* dice che l'opercolo era incompletamente sviluppato, non sempre la piega superiore di passaggio era superficiale, in parte poteva essere coperta dall'opercolo. Nell'*H. Leuciscus* (fig. B), nell'*H. Agilis* ed in 4 cervelli di *H. Syndactylus* la piega era del tutto superficiale; nell'*H. Lar* una piccola parte era coperta dall'opercolo, in 4 cervelli di *H. Syndactylus* la maggior parte era coperta da esso. Questa piega era a sinistra spesso più profonda, che a destra (particolare che anche io ho riscontrato, ma non con quella evidenza, con cui ne parla l'A.); a sinistra in un cervello di *H. Syndactylus* mancava del tutto. Il giro angolare era talvolta coperto dall'opercolo, nel qual caso la fissura parallela e la fissura par. occ. lateralis si univano. Nell'*H. Leuciscus* e nell'*H. Agilis* era del tutto superficiale, nell'*H. Lar* si approfondiva col suo margine occipitale, in sette cervelli di *H. Syndactylus* era appena visibile una stretta striscia della parte inferiore e talora anche questa era profonda: solo in un *H. Syndactylus* era del tutto superficiale e così ben sviluppato come negli altri cervelli di *Hylobates*.

Negli Ilobati di Waldeyer (pag. 40 d) questi riferisce, che esisteva « ein gut entwickeltes Operculum occipitale ». Nell'*H. Lar* era coperta la maggior parte della branca posteriore della prima piega, la seconda piega e la porzione inferiore del ramo discendente del giro angolare. Nell'*H. Syndactylus* il ramo discendente del giro angolare in parte era ricoperto dall'opercolo e « der laterale Schenkel der medialen Parieto-occipitalfurche liegt immer nach vorn von der Affenspalte und ist durch einen schmalen, ihn umkreisenden Windungszug (arcus parieto-occipitalis) speciell durch dessen hinteren Bogenschenkel von der Affenspalte getrennt » (pagina 40 f). Nell'*H. Leuciscus* pare che l'opercolo fosse abbastanza sviluppato, per cui vi era l'unione superficiale del s. parieto-occip. lateralis con la fissura par. occip. medialis, ma quest'ultima aveva una forma speciale, come risulta dalle figure 3 e 4 e dalla descrizione (pag. 40 e), giacchè si biforcava nella superficie convessa dell'emisfero in due rami sagittali diretti uno in avanti e l'altro indietro ad incontrare il s. par. occip. lateralis; la parte dell'arco parieto-occipitale al di sotto di questo ramo era scoperta. Nei casi di Waldeyer quindi l'Affenspalte, nel senso con cui credo si debba intenderlo, non era completo e non si raggiungeva mai la forma suindicata con K (vedi c. 7). Nell'*H. Leuciscus* la fissura parieto-occipitalis lateralis presentava anche un piccolo ramo diretto in avanti che tagliava il ramo discendente del giro angolare senza giungere alla fissura parallela, esso corrisponde a quel solco profondo, che ho trovato nel c. 4 e che taglia completamente la branca discendente del giro angolare.

Nell'*H. Lar* di Sperino (pag. 427) l'arco parieto-occipitale è mascherato in parte dall'opercolo, come pure in parte è coperta la porzione discendente del giro

angolare (pag. 446). Nel caso di Gromier citato da Waldeyer l'arco parieto-occipitale era scoperto.

Per Zuckerkandl negli *Hylobates* « die 1° Uebergangswindung ein typischer Bestandtheil der Oberflächenrinde geworden ist. Bei H. Lar sind die typischen 3 Uebergangswindungen vorhanden und die erste liegt ihrer ganzen Länge nach oberflächlich. Die zweite geht vom Spitzentheile des G. angularis ab und verwächst am hinteren Ende mit der 1° Uebergangswindung (come nel c. 1). Bei H. Leuciscus ist beiderseits das hintere Endstück der 1° Uebergangswindung noch nicht aus der Fossa parieto-occipitalis an die Oberfläche getreten. Bei H. concolor No 1 und 2 und H. Mülleri No 1-3 ist das versenkte Stück der 1° Uebergangswindung länger als bei H. Leuciscus, bei H. Species? endlich ist der hintere Schenkel der 1 Uebergangswindung seiner ganz Ausdehnung nach operculisirt » (pag. 479).

Concludendo, è assai raro trovare nell'*Hylobates* un Affenspalte completamente sviluppato: l'Affenspalte inferiore è sempre bene sviluppato, invece è molto frequente trovare un residuo di esso in alto e cioè l'opercolizzazione di parte della branca posteriore dell'arco parieto-occipitale, nel quale punto si fa l'anastomosi superficiale della fiss. parieto-occipitalis lateralis con la fiss. parieto-occipitalis medialis: un po' meno frequente è la scomparsa totale dell'Affenspalte superiore o l'esistenza di un arco parieto-occipitale del tutto superficiale.

SISTEMA DEI SOLCHI TEMPORO-OCCIPITALI.

1. Sulcus temporalis superior (a).
2. Sulcus occipitalis (x + y).
3. Sulcus occipitalis lateralis (Zuckerkandl) (b); sulcus accessorius (P) e sulcus temporalis inferior (i).
4. Sulcus occipito-temporalis externus (f); sulcus occipito-temporalis internus seu collateralis (D); fissura rhinalis (g) e sulcus unci (Giacomini).

Sulcus temporalis superior (a). — È il solco più lungo del cervello dell'*Hylobates*, come osserva Waldeyer, decorre per quasi due terzi parallelo alla fissura Sylvii, quindi si volge ad arco intorno all'estremità posteriore di questo dirigendosi in alto e termina al di sotto del sulcus intraparietalis (e). La forma generale del solco si presenta in tutti i cervelli in questa maniera, però il tratto orizzontale può essere più o meno variamente tortuoso ed il tratto ascendente si volge in alto formando con quello orizzontale un angolo più o meno accentuato secondo la diversa inclinazione. L'estremità superiore nei c. 2, 3 e 6 è biforcata, però la profondità dei due rami, che con Kükenenthal e Ziehen indico con a^1 (posteriore) ed a^2 (anteriore) non è sempre uguale: nel c. 3 a^1 ha una profondità molto minore di a^2 , che sembra la vera terminazione superiore di a ; nel c. 6 a^2 a si-

nistra è superficialissimo. Negli altri casi in cui non esiste la biforcazione, d'accordo con Kohlbrügge, non si può sempre stabilire a quale di quelle due terminazioni debba riferirsi il tratto terminale di a ed in tali casi sarebbe meglio parlare unicamente di a . Nel c. 4 la terminazione di questo solco può indicarsi evidentemente con a^2 per la sua direzione, mentre nel c. 5 non si può affermare si tratti di a^1 come pare; nel c. 7 a destra vi è a^1 , col quale indico anche la terminazione del lato opposto: nel c. 8 a destra sembra vi sia a^2 a sinistra a^1 . La distinzione di Kükenthal e Ziehen è utile mantenerla per quanto è possibile, soltanto perchè dà immediatamente un'idea esatta della maniera di terminare di a .

Un solco costante in tutti i 16 emisferi di *H. Syndactylus* è il ramo discendente a^3 , che si origina da a generalmente nel punto in cui questo si volge in alto, ma talvolta anche un po' prima. Questo ramo continua profondo nella faccia interna del g. temporale secondo, limitando in avanti la branca discendente del giro angolare, per lo più si porta fino al fondo del solco principale e sembra così, che esso stesso si volga diretto in alto a costituire il fondo del tratto ascendente di a : qualche volta però non lo raggiunge come nel c. 8. Sulla faccia interna del g. temporale secondo esiste costantemente un solco interno parallelo al tratto interno di a^3 e che spesso raggiunge il fondo di a , altre volte no; esso è quasi sempre ben distinto e limita con a^3 una piega, che qualche volta assai chiaramente passa nella superficie opposta, cioè nella faccia interna inferiore del giro temporale primo. Frequentemente esistono altri solchi interni avanti a quello suddetto nella faccia interna del giro temporale secondo; per lo più si tratta o di un paio di solchi paralleli a quello, ma meno accentuati, che talora sono appena indicati da fossette, ovvero di un lungo solco sagittale. Nel primo caso se questi solchi sono ascendenti limitano delle pieghe profonde, di cui vi è anche accenno nella faccia opposta nel giro temporale primo (c. 5), in tale caso i solchi trasversali raggiungono il margine inferiore del solco a , che apparisce intaccato nel suo decorso ed alquanto tortuoso.

Nel c. 1, 4 e 7, per l'approfondirsi della branca discendente del giro angolare, a comunica superficialmente con m ; nel c. 2 e nel c. 4 a sinistra questa branca è tagliata profondamente da un solco trasversale, che riunisce più intimamente a con m . Nel c. 6 a sinistra vi è una comunicazione superficiale tra S ed a per mezzo di un solco trasversale, che taglia la branca discendente del giro sopramarginale.

Il ramo discendente a^3 esisteva nell'*H. Leuciscus* di Bischoff, è disegnato nella fig. B di *H. Leuciscus* di Kohlbrügge, non si trova nella fig. A di *H. Syndactylus* del medesimo; si trovava negli *H. Leuciscus*, Lar, *Syndactylus* di Waldeyer, nell'*H. Hoolok* di Kükenthal e Ziehen, nell'*H. Mülleri* di Ziehen e nell'*H. Lar* di Sperino; mancava in un *H. Leuciscus* di Chudzinski (Waldeyer) e negli *H. Lar* e *Leucogenys* di Kükenthal e Ziehen: per Zuckerkandl è costante (8 cervelli di *H.*): nel secondo lavoro Kohlbrügge lo descrive, come frequente negli *Hyl-*

bates, mentre sarebbe assai più raro nelle altre scimmie, egli lo riscontrò nell'H. Mülleri quattro volte su cinque emisferi e nell'H. Leuciscus dieci volte su dodici.

Nessuno descrive il decorso del solco α^3 nella superficie interna del giro temporale, il che ha importanza, perchè limita anteriormente la branca discendente del giro angolare.

La biforcazione del tratto terminale di α non apparisce nelle fig. A e B di Kohlbrügge, il quale non dice nulla nel testo; è notata nell'emisfero sinistro dell'H. Syndactylus da Waldeyer. Questi descrive nell'H. Lar un ramo posteriore di α , che tagliava la branca discendente del giro angolare e giungeva nell'Affenspalte, esso corrisponde a quello da me descritto nel c. 2, dove è visibile nella figura, perchè il giro angolare è superficiale, mentre nel c. 4, dove pure esiste, è coperto dall'opercolo occipitale: questo ramo posteriore non deve confondersi con il ramo terminale α^1 . Anche Kohlbrügge (pag. 194) ha visto una volta in un H. Syndactylus in ambedue i lati, che α era collegato con la fissura parieto-occipitalis lateralis mediante un solco trasversale. Waldeyer parla nell'H. Leuciscus di un piccolo ramo, che partiva in avanti dall'Affenspalte e che non raggiungeva α , egli aggiunge che esso rappresenta il solco precedente meno sviluppato; probabilmente è identico al ramo inferiore anteriore di m , che ho già altrove descritto e che taglia per un certo tratto il giro angolare. La biforcazione di α è notata nell'H. Leucogenys di Kükenthal e Ziehen e nell'H. Lar di Sperino, è disegnata in un H. Lar di Zuckerkandl (tav. XV - fig. 1). Kohlbrügge* la descrive in tre emisferi di H. Mülleri, in altri due il solco principale terminava indiviso in alto, ma avanti ad esso esisteva un solco accessorio, che per l'A. corrisponde ad α^2 . Nell'H. Leuciscus egli ha osservato le più diverse forme, che così descrive: « die Furche α Kann schräg anwärts steigen zur Mantelkante wie bei den niederen Affen, mit einer oder zwei Krümmungen (Wellenlinie) was ich an vier Hemisphären beobachtete, man kann dann nicht von α^1 oder α^2 , sondern nur von α reden. Die Hälfte dieser Fälle zeigte allerdings die α^2 repräsentirende selbständige Nebenfurche, die ein Mal α fast berührte. Vier andere Hemisphären zeigten schwache Krümmung nach vorn und bei zwei war auch die Nebenfurche vorhanden. An den letzten vier Hemisphären krümmte sich α stark nach vorn um das obere Ende von S , zwei Mal war die Nebenfurche gleichzeitig vorhanden. Zu beachten ist, dass in diesen vier Fällen, wo sich eine starke Krümmung nach vorn zeigte, stets eine neue Nebenfurche auftritt, welche zwischen m und α liegt und die ich als α^1 bezeichnet habe, da ich sie als einen Rest von α^1 ansehe ». Questi solchi accessori esistono anche in qualcuno dei miei cervelli; nel c. 2 a destra è piccolo, sagittale avanti ad α sopra la terminazione di S , a sinistra è più lungo, trasversale, dietro di α avanti ad m ; nel c. 3 in ambedue i lati è ben sviluppato, triradiato tra α ed l al di sopra di S ; anche nel c. 4 a sinistra allo stesso punto ve ne è uno piccolo obliquo ed uno appena accennato e più in alto nel c. 7 a destra. Nei c. 2 e 4 questi solchi accessori non possono consi-

derarsi come elementi costituenti uno dei tratti terminali a^1 o a^2 e così pure io ritengo pel c. 4 dove l'estremità di a ha la medesima inclinazione anche nel lato in cui non esiste il solco accessorio. Nel c. 7 è probabile, che rappresenti un elemento, che tende a raggiungere a ed a costituire il tratto a^2 e ritengo con Kohlbrügge per qualche volta, che il solco accessorio sia il rappresentante di uno dei rami terminali; di ciò sono una prova quei cervelli, in cui una di queste terminazioni è meno profonda dell'altra, che sembra costituire la vera continuazione di a .

Zuckerkandl** (pag. 300 e seg.) chiama il solco posto dietro di a ed avanti ad m , sulcus gyri angularis (per l'A. omologo al s. occipitalis anterior di Wernicke); egli lo ha trovato su 14 emisferi di Hylobates sei volte; nella fig. 3 dell'emisfero sinistro di un II. Lar è molto esteso e decorre parallelo al ramo superiore di a , obliquo in basso ed indietro; allo stesso posto a destra esistevano due piccole fossette. Quale sulcus gyri angularis può considerarsi quello del c. 2 a destra. Nel caso indicato della figura di Zuckerkandl, in cui a termina senza biforcarsi, sono inclinato ad ammettere, che il solco del giro angolare rappresenti il tratto a^1 , giacché si può soltanto allora parlare di un solco accessorio indipendente dalla formazione di a , quando sono bene distinte le branche terminali di a .

Da quanto si è visto fin'ora, non vi sono particolari disposizioni di a per qualcuna delle specie di Hylobates: esiste quasi sempre il ramo a^2 , frequente è la biforcazione del tratto terminale superiore.

Sulcus occipitalis (x + u) o sulcus occipitalis primus di Waldeyer. — In tutti sedici gli emisferi ha sempre la forma caratteristica già descritta e disegnata da tutti gli autori cioè di un Y coricato con le due branche rivolte indietro: la branca comune è sempre molto lunga: dei due rami terminali io considero, d'accordo con Kükenthal, Ziehen e Kohlbrügge, l'inferiore come la continuazione diretta del tronco (x) ed il superiore (u) come un solco, che si è fuso posteriormente. Negli esemplari, che ho studiati, u è sempre unito ad x , ma, divaricandone i margini si osserva che è sempre più superficiale di x ed è specialmente meno profondo in corrispondenza del punto in cui sbocca nel tronco principale. Nei c. 3 e 4 u , raggiunto il margine libero del mantello, passa nella superficie mediale e si svolge in avanti costituendo un largo arco con la convessità indietro; altre volte forma questo arco senza passare alla superficie mediale, come nei c. 5 e 6 ed in quest'ultimo termina brevemente biforcuto; nel c. 8 a destra è cortissimo; nel c. 1 a destra comunica superficialmente con la fissura calcarina. Generalmente le due branche del solco occipitale circondano l'estremità terminale della calcarina, che appare per breve tratto diretta obliquamente in basso ed in avanti nella superficie convessa degli emisferi; quando la calcarina è biforcata, come è più frequente, allora è il ramo inferiore che viene a trovarsi in questa posizione; nel c. 7 dove la calcarina si biforca per breve tratto i due rami sono circondati da u e da x .

Nei c. 3 e 6 esiste a destra un lungo solco superficiale, che scorre tra la

fissura parieto-occipitalis lateralis ed il sulcus occipitalis; a sinistra allo stesso posto nel c. 3 si trovano tre corti solchi nella medesima direzione di quello, nel c. 6 due soltanto.

Per la prima serie di Hylobates studiati da Kohlbrügge, questi dice che non sempre u raggiunge x ; ciò si osserva pure nell'emisfero sinistro dell'H. Leuciscus di Waldeyer, mentre negli altri Hylobates di Waldeyer, negli H. di Kükenthal e Ziehen, nell'H. Mülleri di Ziehen e nell'H. Lar di Sperino esisteva sempre l'anastomosi. Nei cervelli di H. Mülleri 1 e 3 di Zuckerhandl (pag. 491) in ambedue i lati u non comunicava con x , mentre negli altri Hylobates dello stesso osservatore esisteva questa comunicazione, ed essa era ora superficiale ora profonda per il costituirsi di una piega profonda; nell'H. Mülleri 3 a sinistra esisteva pure un solco accessorio al di sopra di u indipendente: anche nell'H. Lar di Zuckerhandl**, disegnato a pag. 310, u è del tutto distinto da x . Nella seconda serie di Hylobates Kohlbrügge* trovò la comunicazione di u con x in tre emisferi su cinque di H. Mülleri, in cui esisteva anche il solco accessorio (fig. 67), come è stato descritto nei c. 3 e 6 a destra, ed in otto su dodici di H. Leuciscus: negli altri due emisferi di H. Mülleri u mancava e negli altri quattro emisferi di H. Leuciscus u era corto ed indipendente; in questi quattro cervelli esisteva un solco sotto ad x ad esso parallelo (fig. 68), che l'A. identifica con il solco P di Kükenthal o Ziehen.

Sembra quindi, che nell'H. Mülleri sia più frequente una forma più semplice del solco occipitale per cui u o manca o non arriva a fondersi con il tronco principale; mentre nell'H. Syndactylus di regola esiste sempre la comunicazione dei rami x ed u ; inoltre pare che più spesso si incontri il solco accessorio nell'H. Mülleri che nell'H. Syndactylus. Io non credo, che si debba considerare questo solco accessorio, quale un raddoppiamento di m come si esprime Kohlbrügge, perchè ciò implica il fatto, che esso rappresenti una parte, un elemento della fissura parieto-occipitalis lateralis, il che non è dimostrabile.

Sulcus occipitalis lateralis (Zuckerhandl) o sulcus occipito-temporalis lateralis (Ziehen) (b); sulcus accessorius (P) e sulcus temporalis inferior (i). — Credo opportuno di parlare di questi solchi insieme, perchè essi formano un gruppo di segmenti, che hanno tra loro rapporti intimi. Indico con b i solchi, che si svolgono sotto la branca terminale inferiore di m , con i tutti quelli, che si trovano sotto la branca sagittale di a ed avanti a b , con P il solco longitudinale o trasversale tra x e b dietro m . Però le medesime lettere in tutti i cervelli da me studiati non rappresentano sempre la più completa omologia dei solchi ugualmente indicati, giacchè questi sono alquanto variabili sia per estensione, sia per posizione, sia per forma, sia pel numero di segmenti che li compongono e che facilmente passano da un solco all'altro.

Nel c. 1 b è formato in ambedue i lati di due tratti di ugual lunghezza, leggermente concavi in alto ed uniti insieme a costituire un solco a direzione sa-

gittale; a sinistra nel punto di unione di questi due segmenti sbocca superficialmente l'estremità inferiore di m , a destra il segmento anteriore circonda a^3 . Il solco i è rappresentato in ambedue gli emisferi da un segmento, a sinistra piccolo e obliquuo, a destra più grande e trasversale. Dietro di b e sotto x in ambo i lati esiste un solco P , che a destra è quasi parallelo ad x , a sinistra quasi trasversale e sulla continuazione posteriore di b , e non v'è dubbio, che in questo lato rappresenti l'omologo di quello del lato opposto. Nel c. 2 b in ambedue i lati si avvolge ad arco intorno alla terminazione inferiore di m e sembra formato di due parti fuse insieme: a destra sotto a^3 ed a sinistra sotto x esiste un piccolo solco, che per la posizione dovrebbe avere nomi diversi nei due emisferi, io credo che rientri nella sfera di b . Avanti in ambedue i lati si trovano due segmenti distinti di i , il primo subito innanzi ad a^3 , il secondo, a destra vicinissimo al primo e superficiale, a sinistra alquanto più distante. Nel c. 3 a destra b forma un solco concavo in alto, che circonda m e termina indietro con un ramo sagittale, sopra del quale si trova un solco sagittale P : i è formato di tre segmenti, di cui uno posteriore costituito di un tratto longitudinale indietro e di un tratto trasversale anteriore avanti ad a^3 , e due piccoli superficiali obliqui più innanzi. A sinistra b è costituito da un grande arco, che circonda sia m che a^3 , all'innanzi stanno due solchi superficiali i distinti, che corrispondono a quelli anteriori di destra; indietro ed in alto due solchi sagittali, di cui il più prossimo ad x corrisponde a P di destra, e quello inferiore al segmento posteriore, che in quel lato è unito a b . Il lungo segmento i di destra sembra, che a sinistra si sia fuso con b , formando il grande arco su descritto. Nel c. 4 in ciascun emisfero b è rappresentato da due corti solchi indipendenti, ma vicini, uno avanti e sotto m , l'altro indietro; i è lungo e unico avanti ad a^3 con direzione sagittale a sinistra, alquanto obliqua a destra. Nel c. 5 a destra b è costituito di tre segmenti, che si uniscono in un punto comune, i due anteriori formano un arco, che guarda in avanti la terminazione inferiore di m ; sopra di b esiste un piccolo segmento indipendente: a sinistra b è formato di quattro segmenti fusi insieme, di cui tre circondano la estremità di m , il più anteriore giunge sotto a^3 ; il segmento, che a destra è indipendente, qui si è unito con gli altri. i a destra è assai lungo, sembra formato di due tratti uniti insieme o concavi in alto, il posteriore comincia sotto a^3 , a destra è più corto ed ha la forma di S italica coricata. Nel c. 6 a destra b è lungo, leggermente concavo in alto, avvolge la terminazione sagittale posteriore di m e giunge assai vicino ad a^3 dietro di questo; i è formato di due archi concavi in alto ed uniti sotto a^3 ; sopra di b si trova un lungo solco P alquanto obliquo in basso ed in avanti. A sinistra i segmenti di b e di i si fondono tutti insieme, costituendo un unico solco nel quale sono distinguibili le parti, che si vedono a destra; il ramo di b , che in quel lato è vicino ad a^3 , a sinistra lo raggiunge anastomizzandosi con a ; indietro b si anastomizza con f , che termina con un tratto sagittale a T ; in questo lato P è quasi parallelo ad x : una formazione un po'

simile a quella di questo cervello si vede nell'emisfero destro dell'H. *Leuciscus* di Bischoff (fig. III). Nel c. 7 a destra *b* è rettilineo sotto *m*, *i* è lungo, sagittale sotto *a*³; a sinistra *b* alquanto concavo circonda *m*, *i* è formato di due segmenti staccati, a decorso longitudinale, che insieme equivalgono a quello unico dell'altro lato. Nel c. 8 *i* è piccolo, unico in ambo i lati, *b* a destra piccolo sotto *m*, a sinistra rappresentato da due solchi distinti, uno avanti ad *m*, concavo indietro, l'altro sotto *m*.

Questa analisi particolare dimostra, che se in ambo gli emisferi di ogni cervello i segmenti, che costituiscono i solchi *P*, *b*, *i*, sono alquanto diversamente disposti, si da apparire a prima vista diversi, realmente vi ha una corrispondenza quasi perfetta nel numero, grandezza, estensione di essi e le differenze sono dovute soltanto alla maniera diversa di combinarsi.

Kükenthal e Ziehen così descrivono nei loro esemplari il solco *b*: « bei H. Lar besteht sie (*b*) aus zwei Abschnitten, welche beide im ganzen sagittal verlaufen, zugleich aber einen nach oben flachkonkaven Bogen darstellen. Der Punkt, an welchem die beiden Bögen zusammenstossen, liegt unmittelbar vor dem unteren Ende von *m*. Bei H. *Leucogenys* finden sich die beiden konkaven Bogen nieder, das Verhältniß wird nur dadurch komplizierter, dass die Furchen *i* und *a*³ welche bei H. Lar fehlen, hinzukommen. Wir haben ausdrücklich hervor dass der vordere Abschnitt von *b* nicht mit *i* kommuniziert, sondern zwischen *a*³ und *i* aufwärtsteigt und sich der Furche *a* stark nähert. Der Punkt der Furche *b* in welchem die beiden konkaven Abschnitte zusammenstossen, liegt zwischen *a*³ und *m* » (pag. 75).

Nell'emisfero destro dell'H. Mülleri di Ziehen *b* era relativamente piccolo e triradiato; nell'emisfero sinistro « geht sie aus *f* hervor; dafür findet sich eine seichte Parallelfurche ca 1/2 cm. oberhalb und ein abgesprengtes Stück, welches hinter *a*³ aufsteigt (*b*^{*}): eine weitere kleine Parallelfurche findet sich auf beiden Hemisphären hinter *b* » (pag. 475).

Zuckerkandl, che ha chiamato il solco *b* *sulcus occipitalis lateralis*, ha trovato negli *Hylobates* varie disposizioni, che così riassume: « Bei H. Lar ist sie rechterseits bogenförmig, während links der vordere Antheil der Furche fehlt. Der hintere Antheil der Furche zieht zur lateralen Mantelkante herab und ist daselbst vom hinteren Stück des s. temporalis 2 nur durch eine schmale Brücke getrennt. Bei H. *Leuciscus* verhält sich die hintere Portion typisch, während die vordere ein Theil des s. temporalis 2 zu sein scheint. Bei H. *Concolor* No 2 fehlt dem linken s. occipitalis lateralis wie bei H. Lar (links) der vordere Schenkel [l'emisfero destro non poté essere studiato]. Bei H. *species?* verläuft rechterseits die Furche im Bogen; links ist sie in zwei Stücke getheilt, von welchen eines vor das andere hinter der Affenspalte liegt. Bei H. Mülleri No 1 ist die rechte Furche bogenförmig; links findet sich nur der vor der Affenspalte gelegene Antheil. Bei H. Mülleri No. 3 besteht die linke Furche aus drei Stücken, einem vorderen, mittleren und

hinteren » (pag. 488) [per me il segmento posteriore costituisce il solco P]. Negli emisferi di *Hylobates* studiati da Zuckerkandl secondo questi si trovava la completa formazione del s. occipitalis lateralis soltanto in tre emisferi, mentre lo spezzettamento o lo sviluppo rudimentario di esso era visibile in otto emisferi.

Kohlbrügge ha tralasciato del tutto la descrizione del solco b nel suo primo lavoro ed è dispiacevole, visto il numero di esemplari di cui egli allora dispose; nel secondo lavoro osserva, che presso gli *Hylobates* questo solco è poco sviluppato; anch'egli ha trovato, che si avvolge intorno ad m e può essere formato di due o più parti. In sei emisferi di *H. Leuciscus* si comportava, come nei semnopiteci (solco sotto m); in un emisfero si anastomizzava a metà con m , nell'altro lato del medesimo cervello b appariva indietro come il prolungamento di m , inoltre qui esisteva un piccolo solco intorno ad a^3 , che per l'A apparteneva anche a b . In quest'ultimo emisfero ed in altri quattro di *H. Leuciscus* b appariva nella superficie basale; in uno di questi quattro emisferi esso terminava biforcuto in avanti e con una branca circondava a^3 , negli altri tre il ramo inferiore della biforcazione era perduto e congiunto con i . In un altro cervello (fig. 92) b formava un grande arco concavo in avanti, che nella metà posteriore si svolgeva nella superficie basale. Negli *Hylobates* di Kohlbrügge non esisteva mai il tratto di i indicato da Ziehen e Kükenthal con i^1 e posto tra a e la fessura rhinalis (y); lo stesso ho riscontrato io nei miei esemplari: esiste invece sempre il tratto i^2 nei cinque *H. Mülleri* dove talora era collegato con b ; nell'*H. Leuciscus* era ben sviluppato soltanto in due emisferi, in altri quattro lo era molto poco: nei rimanenti sei mancava completamente, ma l'A. soggiunge che « es könnte allerdings sein, dass i^2 zuweilen in der vorderen Endgabel von b zu suchen ist ». Il solco P fu trovato da Kohlbrügge due volte in cinque emisferi di *H. Mülleri*, otto volte su dodici nell'*H. Leuciscus*; in tre casi era così grande, che sembrava un raddoppiamento di a .

Dalle descrizioni dei solchi b , i e P , che sono stati oggetto di accurato esame da parte degli osservatori di questi ultimi tempi, risulta evidente quella variabilità di posizione dei singoli segmenti costituenti i solchi in questione e che già sopra ho riscontrato nei miei esemplari e che specialmente trova una conferma nei confronti, che Zuckerkandl ha fatto tra gli emisferi di uno stesso cervello.

Per Kükenthal e Ziehen « der vorderste Abschnitte der vorderen Bogenfurche (di b) gehört wahrscheinlich zum Theil zur Furche i^3 ». Zuckerkandl ammette che « der vordere Antheil des s. occipitalis lateralis kann leicht mit dem hinteren Stücke des s. temporalis 2 verwechselt werden »; egli ha trovato, che questo solco negli *Hylobates* si spezzetta in due o tre parti, di cui la posteriore scorre parallela per lo più con la metà anteriore del s. occipitalis lateralis e propone per distinguerle di indicare come solco occipitale laterale i segmenti, che si trovano soltanto dietro il ramo a^3 . Però nell'ultimo lavoro, che ha pubblicato lo stesso autore dice « dass der s. occipitalis lateralis nur dann mit Sicherheit zu erkennen ist, wenn derselbe eine gute Ausbildung erfährt. Liegen im Bereich der lateralen

Hinterhauptfurchen kurze Furchenstücke vor, dann ist die *Diagnose erschwert*, wenn *nicht ganz unmöglich gemacht* » (pag. 342). Kohlbrügge * afferma invece, che nell' H. Leuciscus « meist liegt a^3 oberhalb b , aber ausnahmsweise kann a^3 auch unter b liegen, ich schreibe dies nicht einer veränderten Lage von a^3 zu, sondern einer Aenderung von b . Denn der Theil von b , welcher von unten her a^3 umgreifen soll, kann zuweilen fehlen, auch kann b mit einer Gabel enden in die dann a^3 eingreift; fällt von dieser Gabel der untere Arm weg, dann wird a^3 unter b liegen (fig. 66 e pag. 226); però qualche pagina più avanti ammette che « es könnte allerdings sein; dass i^2 zuweilen in der vorderen Endgabel von b zu suchen ist ».

La lunga serie di fatti esposti credo che possa servire a risolvere le divergenze degli osservatori, giacchè si possono indicare con b (s. occipitalis lateralis) quegli aggruppamenti di segmenti, che si dispongono per lo più al di sotto di m , ma talora anche al di sotto di a^3 , e con i tutti i segmenti posti più avanti nel lobo temporale; bisogna però ritenere in tal caso, che ogni concetto di omologia deve escludersi, per quello che già si è visto, anche nella medesima specie. Quando si vuole parlare di omologia, allora è necessario considerare tutti i segmenti, che formano P , b e i , come costituenti una unica formazione, che meriterebbe il nome di s. occipito-temporalis inferior.

Sulcus occipito-temporalis externus (f), *sulcus occipito-temporalis internus seu collateralis* (D). *fissura rhinalis* (y) e *sulcus unci* (Giacomini).

Il s. occipito-temporalis externus f è il più lungo di tutti quelli, che si svolgono nella superficie basale del lobo temporo-occipitale e nella specie in esame costituisce una delle formazioni meno variabili. Ha un decorso a direzione longitudinale, ma non rettilinea, il tratto posteriore forma una curva con la concavità volta all'interno, il tratto anteriore più corto, che rappresenta per lo più un terzo di tutto il solco, si unisce a quello posteriore formando un angolo più o meno aperto verso l'interno: se, come spesso accade, questi due tratti prima di incontrarsi si incurvano con la concavità in fuori, allora il solco f assume nel suo insieme la forma di una sgraffa. L'estremità posteriore termina sempre nei miei esemplari rivolta in alto senza biforcarsi nella superficie convessa dell'emisfero al di sotto del s. occipitalis x . Kohlbrügge * distingue tre tipi del solco f , secondo il modo con cui questo termina indietro; in un primo caso la terminazione posteriore passa nella superficie convessa dell'emisfero, nel secondo caso rimane nella superficie inferiore di esso ed in un terzo il solco si biforca ed un ramo passa alla superficie laterale, l'altro resta nella superficie inferiore. Il primo tipo si riscontrava di regola nei cervelli di Hylobates di Kohlbrügge, fra cui erano otto di Syndactylus, descritti nel 1831; nell' H. Leuciscus di Bischoff a destra (fig. 11), nell' H. Lar di Sperino, in un emisfero dell' H. Mülleri di Ziehen (Kohlbrügge), in due emisferi di H. Mülleri ed otto di H. Leuciscus di Kohlbrügge * e nella maggioranza dei casi studiati da Zuckerkandl, che non li specifica. Il secondo tipo si

trovava in un emisfero di H. Lar di Waldeyer, in un emisfero di H. Mülleri di Ziehen, in quattro emisferi di H. Leuciscus di Kohlbrügge * e poche volte nei casi di Zuckerkandl. Il terzo tipo esisteva secondo Kohlbrügge nell' H. Leuciscus, nell' H. Syndactylus e nell'altro emisfero di H. Lar di Waldeyer, ma a me non appare chiaramente che nell' H. Syndactylus (fig. 5); poi nell'emisfero sinistro dell' H. Leuciscus di Bischoff ed in tre emisferi di H. Mülleri di Kohlbrügge. In tutti i miei esemplari il solco *f* appartiene al tipo I di Kohlbrügge ed anche nel cervello 3 a sinistra, dove nella faccia convessa dell'emisfero termina a T e nel c. 6 si fonde con *b* si tratta sempre di questo tipo. Si può ben concludere, che esso costituisce la forma costante del solco *f* per l' H. Syndactylus e quasi costante per l' H. Leuciscus, mentre appare più variabile nell' H. Mülleri ed accetto pienamente la conclusione di Kohlbrügge, che non si tratta di una varietà, come vuole Ziehen « sondern die am meisten vorkommende Form beiden Hylobatiden ».

Dietro la terminazione di *f* e sotto *x* nella superficie convessa del cervello si osserva, nel c. 2 un solco trasversale, che a destra è rappresentato da due piccoli segmenti indipendenti; nel c. 3 a destra un solco trasversale, a sinistra un solco triradiato ed un altro semplice trasversale indietro; nel c. 6 a destra un piccolo solco trasversale, a sinistra un solco più lungo pure trasversale. Evidentemente qui si tratta del solco indicato da Kükenenthal e Ziehen con *Q*. Kohlbrügge * dice che manca negli Hylobates e che talora « doch kann die *b* Furche zuweilen so unregelmässig gespalten sein, dass man den hinteren Theil als *Q* deuten könnte » (pag. 234); a queste asserzioni è facile contrapporre il fatto, che il solco *Q* è ben sviluppato dietro *f* e che nulla ha che vedere con *b* e ciò risulta chiaramente dalle figure; piuttosto è probabile, che mai sia stato riscontrato in questa maniera caratteristica negli Hylobates. Il solco *f* termina innanzi nei miei esemplari quasi sempre indiviso, qualche volta accenna appena a biforcarsi; nei c. 1 e 3 a destra e nel c. 2 a sinistra si anastomizza con la fissura rhinalis (*y*), come nell' H. Leuciscus di Bischoff, nell' H. Lar a destra, nell' H. Leuciscus a sinistra e nell' H. Syndactylus di Waldeyer, in un emisfero di H. Mülleri ed in due di H. Leuciscus di Kohlbrügge *. Non ho trovato mai il ramo *f*¹, che si dirige lateralmente e che è descritto da Kohlbrügge in un H. Leuciscus (pag. 235). Nel c. 6 a sinistra si trova un tratto trasversale, che parte da *i* e giunge superficialmente in *f*, questo rametto nel medesimo cervello a destra è indipendente ed appartiene verosimilmente al sistema di *i* + *b*, esso corrisponde alla « querfurche » già descritta da Zuckerkandl ** nell' ultimo lavoro e ad ogni modo non si può ammettere, che si tratti di un segmento di *f*.

All'interno di *f* ed all'esterno della fissura calcarina (*c*) esiste nei miei esemplari costantemente un profondo solco *D* che chiamo col nome di s. occipito-temporalis internus, che Giacomini usò per il s. collateralis nell'uomo; esso per lo più ha una direzione obliqua dall' indietro in avanti, dall' interno verso l' esterno e questa

inclinazione favorisce l'anastomosi con *f*, come si osserva nei c. 1, 3, 4, 8 a destra e nel c. 5 a sinistra e come è descritto nell'II. *Syndactylus* e nell'II. Lar di Waldeyer; soltanto nel c. 7 a sinistra la direzione di *D* è diversa, cioè dall'esterno verso l'interno. Spesso questo solco ha una forma leggermente arcuata con la concavità all'interno, altre volte presenta più curve e decorre abbastanza tortuoso; è quasi sempre più corto di *f* e non sorpassa in avanti il punto, in cui il segmento anteriore di *f* si unisce con il segmento posteriore, formando quell'angolo di cui sopra si è già parlato. Nel c. 3. *D* è straordinariamente lungo, giacchè giunge vicino alla fissura *rhinalis* (*y*) e si interpone tra questa e l'estremità anteriore di *f*. Alcune volte sia l'estremità anteriore, che la posteriore di *D* sono biforcute; ma generalmente, come appare dal confronto tra i due lati di uno stesso cervello, si tratta dell'anastomosi di qualcuno dei superficiali solchi accessori a decorso trasversale, che numerosi si osservano in questa superficie.

Kükenthal e Ziehen, ai quali si associa Kohlbrügge, chiamano il solco *D* una « *nebenfurche* »; Zuckerkandl ha però dimostrato per mezzo di tagli trasversi in un cervello di II. *Leuciscus*, in cui esisteva bene sviluppato *D*, che questo ha la stessa posizione rispetto al corno posteriore, che il s. *collateralis* nell'uomo, in cui « *liegt die Collateralfurche unterhalb des Bodens des Unterhornes und die mediale Hälfte des Gyrus fusiformis bildet mit ihrem Mark die Aussenwand des Hohlraumes* » (pag. 490). Un solco quindi, che presenta questi caratteri ben definiti e che è costante, non può essere indicato come un solco accessorio ed è giusto attribuirgli con un nome, il posto stabile che ha nell'*Hylobates*, anche se non si volesse accettare come una omologia, ma soltanto come una analogia il risultato del confronto fatto da Zuckerkandl; perciò ho preferito di chiamarlo col nome che ne indica più la posizione, che il valore filogenetico.

Più all'interno di *D* spesso esiste un solco accessorio *D*¹ più piccolo del precedente, parallelo ad esso, talora alquanto tortuoso: apparisce ben sviluppato prevalentemente nel lato sinistro, come si osserva nei c. 1, 2, 5, 7, 8, però nei c. 3 e 6 lo sviluppo è uguale in ambedue i lati e nel c. 4 vi ha una prevalenza a destra: nel c. 2 a destra si anastomizza con *D*.

Tra *D* ed *f* indietro e tra *D*, *f* e *y* in avanti esistono numerosi solchi accessori, che per lo più sono superficialissimi e costituiscono più delle impressioni, che dei veri solchi; una discreta profondità raggiunge talora e più frequentemente qualcuno di quelli posteriori in prossimità del polo occipitale, più raramente quelli anteriori (c. 4 a destra e c. 6). La direzione dei solchi accessori è più spesso trasversale, perpendicolare a *D* ed a *f*, ciò specialmente per i solchi anteriori. Tra questi ultimi è da notare quel solco trasversale, che talora parte dalla fissura *Hypocampi* e si dirige verso l'estremità anteriore di *f*, col quale può anastomizzarsi ovvero rimane del tutto isolato, esso rappresenta il solco indicato da Kükenthal e Ziehen e poi da Kohlbrügge con *s*. Nelle figure ho indicato i solchi accessori con tratti più sottili per mostrare la loro superficialità, ma ciò forse non appare

sempre chiaro dai disegni. Con un attento esame nei più dei casi è possibile determinare la perfetta corrispondenza di queste solcature nei due lati di ogni cervello: si osservino ad esempio le figure del c. 6 e anche del c. 3 nel quale esistono una serie di piccoli segmenti, che trovano nel lato opposto la loro corrispondenza e se per qualcuno sembra, che questa manchi, si tratta di anastomosi o di fusione con i solchi principali prossimi. L'unico fatto di asimmetria, che si può constatare con sicurezza è la prevalenza frequente di D^1 in un lato.

Il solco D esisteva negli esemplari di Waldeyer, di Sperino, di Bischoff ed in tutti gli emisferi di H. studiati da Kohlbrügge eccetto che in due di H. Leuciscus (pag. 240).

Anche frequente è il solco D^1 , si trovava nell'H. Lar di Sperino, negli H. Lar e Leuciscus di Waldeyer, esisteva una traccia di esso nell'H. Syndactylus del medesimo autore. Per i suoi Hylobates Kohlbrügge * dice che « meist war D doppelt zuweilen ist sie nicht der Fissura calcarina parallel, sondern mehr quer gerichtet ». Lo trovo anche disegnato nella fig. 10 di un H. Species? di Zuckerkandl.

La fissura rhinalis y esiste sempre ed ha una disposizione sempre identica nella porzione inferiore anteriore del lobo temporale; nel c. 1 a sinistra presenta un piccolo ramo laterale: della anastomosi di y con f è stato già parlato. Negli esemplari studiati dagli altri autori non si fa cenno di particolarità notevoli.

Non deve essere trascurato il sulcus unci, sul quale per merito di Giacomini fu per la prima volta portata l'attenzione nel cervello umano: nel cervello delle scimmie non lo trovo descritto: negli esemplari da me studiati esiste quasi sempre ben sviluppato ed in qualche caso (c. 3 a destra, c. 4 a sinistra) manda anche un rametto superficiale che intacca l'uncus.

SUPERFICIE MEDIALE.

Fissura calcarina (c). - Nei miei esemplari di H. Syndactylus possono distinguersi tre tipi di questa fissura, secondo il modo di comportarsi della sua estremità posteriore. La forma più semplice è rappresentata da un solco non ramificato, che passa nella superficie convessa dell'emisfero, dove termina nella regione posta tra x ed u (c. 2 a sinistra e c. 8 in ambedue i lati). Il secondo tipo si ha quando l'estremità posteriore si biforca nel suo ultimo tratto in due piccoli rami, che si trovano o nella superficie convessa dell'emisfero o nel margine del mantello (c. 1 e 7). La forma più frequente è quella costituita da un solco, che si biforca presto nella superficie mediale degli emisferi in due lunghe branche e di cui, la inferiore sembra la continuazione del tronco, raggiunge la superficie convessa dell'emisfero e termina in questa tra x ed u , l'anteriore si dirige verticalmente in alto senza raggiungere il margine del mantello (c. 2 a destra, c. 3, 4 e 5); questa branca allora è meno profonda del tronco in cui sbocca. Nel c. 6 il ramo anteriore è ap-

pena accennato in ambedue i lati. Nel c. 3 a destra il ramo posteriore termina nella superficie convessa dell'emisfero brevemente biforcuto, ciò fa pensare che le branche corte della biforcazione, che si osserva nei c. 1 e 7 non siano omologhe di quelle dei cervelli in cui il solco ha la forma del terzo tipo, ma piuttosto di quelle della corta biforcazione del ramo posteriore del c. 3.; un'altra prova di questa asserzione sarà data più avanti, quando descriverò lo sviluppo inverso del sulcus cunei rispetto al ramo verticale c^1 del terzo tipo della calcarina. L'estremità anteriore della calcarina comunica sempre superficialmente con il solco d' Ippocampo, perchè nel fondo si osserva sempre una piega di passaggio. Nel c. 1 a destra il ramo superiore della biforcazione di c è molto superficiale e si anastomizza col tratto u del solco occipitale.

Il tronco della fissura calcarina nell'*Hylobates* è rappresentato da c e da c^2 insieme presi, perchè non mancano mai e non vi è traccia alcuna di separazione tra l'uno e l'altro, mentre c^1 o manca o quando esiste spesso ha una profondità minore del resto della fissura. Il decorso del tronco è formato per lo più di due curve, una anteriore concava all'interno ed in alto, l'altra posteriore concava all'esterno ed in basso; il ramo c^1 sbocca generalmente nella concavità di questa seconda curva; l'asse intorno a cui si svolge il tronco della calcarina ha una direzione quasi orizzontale. Nel c. 7, specialmente a sinistra, la calcarina è quasi rettilinea. Nel c. 5 a sinistra esiste una superficialissima anastomosi con la fissura perpendicolare interna.

In tutti i cervelli da me studiati, eccetto che nel c. 7, si trova nella faccia interna del labbro inferiore di c un solco sagittale, che apparisce ora abbastanza profondo, ora come una semplice impronta superficiale. Il tronco della calcarina sembra sia costituito dal ripiegarsi verso l'interno del lobo temporo-occipitale a guisa di opercolo, che può ben chiamarsi opercolo temporo-occipitale; il fondo della fissura risulta allora costituito di due parti una maggiore più profonda, tra l'opercolo e la superficie cerebrale coperta e che è compresa in un piano sagittale e verticale ed un'altra più superficiale formata dalle labbra della fissura e che è compresa in un piano più o meno orizzontale; queste due parti formano incontrandosi un angolo ottuso con l'apertura diretta verso l'interno, il che risulta evidente praticando una sezione trasversale dell'emisfero all'altezza della fissura calcarina.

Si riscontrava il primo tipo di c nell'*H. Syndactylus* di Waldeyer (tav. II fig. 5-6), nell'*H. Mülleri* di Ziehen, nella metà dei 12 emisferi di *H. Leuciscus* di Kohlbrügge* (pag. 248) e in un *H. Lar* di Zuckerkandl (pag. 491): il secondo tipo nell'*H. Lar* di Waldeyer e in un *H. Syndactylus* di Kohlbrügge: il terzo tipo nell'*H. Leuciscus* di Bischoff (pag. 278 e fig. IV tav. II), nell'*H. Leuciscus* di Waldeyer (pag. 40 k) e nell'*H. Lar* di Sperino, ma incompleto a sinistra dove c^1 era molto corto; questo stesso tipo è descritto come la regola (eccetto che in un cervello di *H. Syndactylus*) nel primo studio di Kohlbrügge su dodici cervelli di *Hylobates*

di cui otto erano di *Syndactylus*; sembra che si trovasse anche nell'altra metà di *H. Leuciscus* di Kohlbrügge (secondo studio), che non avevano la prima forma, così pure negli emisferi di *H. Mülleri* e trattasi, a quanto pare, del terzo tipo incompleto in cui *c'* è appena accennato. Kükenthal e Ziehen per i loro cinque emisferi di *H.* (1 *Hoolock*, 2 *Lar*, 2 *Leucogenys*) dicono soltanto in termini generali che esiste « das öftere Fehlen des vorderen resp. oberen Gabelastes ». Zuckerkandl afferma, che su quindici emisferi da lui esaminati la calcarina era biforcata in tredici, ma non dice come.

Dunque si può ritenere, che il terzo tipo costituisce la forma più frequente del solco *c* nell'*Hylobates* e particolarmente nel *Syndactylus*. L'anastomosi della fissura parieto-occipitalis medialis con la calcarina descritta da Waldeyer nell'*H. Syndactylus*, esiste nell'emisfero destro dell'*H. Mülleri* di Ziehen, è stata trovata quattro volte da Zuckerkandl e cioè nell'emisfero destro di un *H. Lar*, nell'emisfero sinistro di un *H. Mülleri* e in ambedue i lati in un *H. Concolor* e finalmente da Kohlbrügge * in un emisfero di *H. Mülleri* su tre ed in un emisfero di *H. Leuciscus* su due (pag. 247). Waldeyer ricorda che questa anastomosi si vede nella fig. 8 di un *H.* di Chudzinski, inoltre che è stata riscontrata da Flower e che Deniker riferisce di nove casi in cui si trovava, per cui questi era venuto alla conclusione, che tale fatto costituisse la regola nel cervello dell'*Hylobates*.

Contro questa asserzione stanno ormai le osservazioni sui molti esemplari compiute da Kohlbrügge, da Zuckerkandl e da me; si aggiunga inoltre che la confluenza è sempre più o meno superficiale, perché nel fondo esiste sempre una piega di passaggio.

Sulcus cunei (B) (Waldeyer). — Per interpretarlo esattamente è interessante di esaminare singolarmente il modo di comportarsi dei solchi nella superficie del cuneus in ogni emisfero. Nel c. 1 in cui manca il ramo *c'* della calcarina, *B* a sinistra è assai lungo, a direzione sagittale con un rametto diretto in alto; a destra è metà più piccolo e conserva la medesima direzione di quello, però avanti ad esso nello stesso lato esiste un'altro solco, che sbocca superficialmente in *w* e che ha la identica direzione. Nel c. 2 a sinistra *B* è triradiato e si trova nel centro del cuneus, a destra manca, però in questo lato esiste un lungo ramo *c'*, che nell'altro lato manca del tutto. Nel c. 3 *B* manca in tutti e due i lati, ma la superficie del cuneus è solcata dal lungo ramo *c'* della calcarina e dalla terminazione di *w* del solco occipitale. Nel c. 4 a sinistra si ha il medesimo comportamento che nel c. 3, a destra si trova un piccolo solco verticale *B* parallelo a *w*; la terminazione di *w* in questo lato si affaccia per breve tratto nel cuneus, ben diversamente, che a sinistra, dove ha un lungo percorso. Nel c. 5 in ambedue i lati il ramo *c'* della calcarina è corto e nel centro del cuneus esiste un breve solco *B* curvo a decorso obliquuo. Nel c. 6 in ambedue gli emisferi il ramo *c'* è appena accennato ed il solco *B* è ben sviluppato a direzione verticale parallelo a *w*. Nel c. 7 manca il ramo *c'* in ambedue i lati; a sinistra esiste un lungo solco

sagittale *B* nel mezzo del cuneus, a destra in alto vicino al margine del mantello un piccolo solco obbliquo *B*, però in questo lato il ramo posteriore della biforcazione di *w* è eccezionalmente lungo ed incide per lungo tratto il cuneus, mentre a sinistra in alto sbocca superficialmente in *w* un piccolo solco sagittale. Nel c. 8 manca in ambedue i lati *c*¹, *B* a sinistra è triradiato, a destra è rettilineo sagittale, ma ha una lunghezza, che equivale la somma dei tre segmenti dell'altro lato.

Nell'H. *Leuciscus* di Waldeyer, in cui il ramo *c*¹ della calcarina era sviluppatissimo, *B* mancava del tutto ed invece esisteva nell'H. *Syndactylus* e nell'H. *Lar*, nel primo dei quali si trovava solo il tronco della calcarina e nel secondo la biforcazione avveniva all'altezza del margine dell'emisfero. Nella fig. IV (tav. II) dell'H. *Leuciscus* di Bischoff si riscontra la stessa disposizione descritta da Waldeyer per l'esemplare della stessa specie da lui studiato. Zuckerkandl descrive il solco *B* in un H. *Lar* in cui la calcarina era indivisa (tav. XV, fig. 2) e poi in un H. *Concolor*, in un H. *Mülleri* tra i due rami della biforcazione della calcarina ed in un H. *Concolor* avanti al ramo ascendente di essa; però non vi sono le figure corrispondenti per potere mettere questi risultati in confronto con i miei. Kohlbrügge * dice brevemente di averlo riscontrato in cinque emisferi di H. *Leuciscus* due volte ed in uno di H. *Mülleri*; questo autore aggiunge inoltre, che egli era prima inclinato ad ammettere, che *B* potesse essere omologizzato con *c*¹, ma conclude, che ha dovuto abbandonare questa idea, perchè possono esistere contemporaneamente *B* e *c*¹.

I fatti riscontrati nei cervelli di H. *Syndactylus* dimostrano, che *B* è una formazione variabile, quando esiste, per la forma (triradiato o rettilineo), per la posizione (trasversale o longitudinale), per i rapporti che assume (anastomosi con *w*); che apparisce più piccolo, quando vi ha un notevole sviluppo di certi solchi circostanti (*c*¹ o terminazione di *w*) o addirittura manca, quando il ramo *c*¹ assume uno sviluppo ragguardevole, sì da interessare estesamente la superficie del cuneus. Quindi, quando manca *B*, lo sviluppo di *c*¹ sostituisce quello, ciò è evidentissimo nel c. 2, in cui da un lato esiste l'uno e manca l'altro, mentre nel lato opposto avviene l'inverso, in tal caso *B* è perfettamente omologo di *c*¹; quando però *c*¹ è poco sviluppato, allora esiste anche *B*, ma più piccolo che nel caso precedente. Bisogna concludere quindi, che i solchi esistenti nella superficie del cuneus sono costituiti nel loro insieme da una somma di elementi o segmenti tra loro omologhi, i quali possono disporsi in maniera da formare ora un solco indipendente (*B*), ora un ramo della calcarina (*c*¹), ora in parte l'uno in parte l'altro. Anche le osservazioni di Bischoff e di Waldeyer vengono a confermare, quanto ho trovato nell'H. *Syndactylus*; lo stesso dicasi per l'H. *Lar* di Zuckerkandl, mentre per gli altri casi citati da quest'autore la descrizione non è sufficiente per trarne un giudizio relativo alle mie conclusioni.

Fissura parieto-occipitalis medialis (w). - In tutti gli emisferi da me esaminati è notevolmente lunga e profonda, passando sempre nella superficie late-

rale, dove è arrestata dalla prima piega di passaggio esterna, nella maniera già altrove descritta, per lo più non coperta dall'opercolo occipitale. Nella superficie mediale ha un decorso alquanto obliquo dall'innanzi all'indietro dal basso all'alto ed è leggermente convessa indietro. In basso termina per lo più indivisa, solo nel c. 7 esiste in ambedue i lati una biforcazione assai pronunciata in due rami uno anteriore ed uno posteriore, di cui ho esposto il significato parlando di *B*. L'estremità superiore nel c. 1 a sinistra si biforca in vicinanza del margine del mantello, il ramo posteriore si anastomizza superficialmente con *m* e tra i due rami di *w* si vede nella superficie mediale la prima piega di passaggio esterna. Anche nel c. 8 *w* in ambedue i lati termina in alto biforcuto, il ramo anteriore non raggiunge il margine del mantello, una disposizione identica si osserva nella fig. IV (tav. II) dell'*H. Leuciscus* di Bischoff. I solchi circostanti e cioè il s. cunei (*B*), il s. subparietalis (*K*) ed alcuni piccoli e superficiali solchi accessori disposti sotto quest'ultimo, talora raggiungono il margine della fissura parieto-occipitalis medialis e sboccano in essa superficialmente, sicchè appaiono come rami suoi. Nell'interno di *w* esiste una piega profonda, che si dirige obliquamente dall'alto al basso dall'indietro in avanti, e che si origina o dalla parte anteriore superiore del cuneus, come nei c. 2, 3, 4, 5, 8 o dalla piega di passaggio superiore esterna come nei c. 1, 6, 7.

Sulla faccia interna del cuneus esiste di frequente un solco a decorso obliquo, che limita in basso questa piega profonda, questo solco talora è diretto quasi longitudinalmente ed apparisce con la sua estremità posteriore nella superficie esterna dell'emisfero (c. 2 e 5 a destra), esso è analogo al tratto indicato nelle fig. 15 e 16 (tav. XII) di Zuckerkandl **.

Nell'*H. Mülleri* di Ziehen esisteva una piega di passaggio superiore interna più spiccata a sinistra, che interrompeva il solco *w* ed al di sotto vi era un complesso solco (*G*), di cui non si trova cenno in alcun'altra descrizione di cervelli di *Hyalobates*.

Kohlbrügge* (pag. 247) trovò, che *w* in un emisfero di *H. Mülleri* su tre sboccava nel sulcus calloso-marginalis; ed in uno di *H. Leuciscus* su due riscontrò un ramo anteriore, che egli crede corrisponda al solco *G* trovato da Ziehen.

Sulcus subparietalis (*K*). — L'ho trovato sempre; ha un decorso ed una forma variabile; ora è sagittale, ora trasversale, ora obliquo ed è costituito o da un arco semplice o da più segmenti, che si uniscono tra loro formando un certo angolo o assume la forma triradiata: nei cervelli 3 a destra, 4 e 5 a sinistra si anastomizza con la fissura parieto-occipitalis medialis. Sotto di esso vi sono spesso uno o più solchi superficiali accessori corti, che decorrono tra lo splenium del corpo calloso e *w* raggiungendo ora questo ora quello qualche volta: al di sopra di *K* nel c. 6 in vicinanza del margine del mantello esiste un solco subparietale superiore, che probabilmente rappresenta un segmento posteriore terminale di *d*.

Nella fig. IV (tav. II) dell'emisfero destro dell'*H. Leuciscus* di Bischoff *K* è

rappresentato da due solchi paralleli indipendenti l'uno dall'altro, concavi in basso a decorso sagittale, l'inferiore partendo da *w* giunge fino al solco d'ippocampo, il superiore manda un ramo verticale in alto al solco *d*. Nell'H. *Syndactylus* di Waldeyer a destra (fig. 6) si presenta come un grande *x*, di cui la branca centrale è trasversale e quindi parallela a *w*; negli H. Lar e *Leuciscus* dello stesso autore era costituito da un semplice arco « mit oder ohne Verbindung mit dem Sulcus calloso-marginalis » (pag. 34). Waldeyer riferisce inoltre, che nell'H. disegnato nella fig. 8 di Chudzinski, al di sotto ed al di sopra di *K* si vedono due solchi paralleli, che corrispondono ai solchi accessori, che su ho descritti. Nell'H. Lar di Sperino *K* era orizzontale e prendeva origine da *w*. Zuckerkandl lo ha trovato per lo più semplice e soltanto in un H. Müllerer descrive in ambedue i lati un ramo ascendente (pag. 495). Negli *Hyllobates* di Kohlbügg esisteva sempre, ma l'A. non ne dà una descrizione speciale.

Sulcus calloso marginalis (*d*). — Ha un decorso alquanto tortuoso ed apparisce formato nella parte media dall'unione di due o tre tratti leggermente incurvati, che si uniscono tra loro formando degli angoli col vertice volto in alto, questo punto è caratterizzato per lo più da una incisione del margine superiore di *d*, che qualche volta come nel c. 5 specialmente a destra costituisce un solco ben sviluppato e diretto in alto verso il margine del mantello senza raggiungerlo: divaricando le labbra di *d* si vedono quasi sempre proseguire le incisure su dette sulla faccia interna del giro frontale, costituendo così dei solchi interni. Non si devono confondere queste incisure sempre profonde e il loro prolungamento sulla superficie della corteccia, con quei superficialissimi solchi trasversali, che nelle figure si vedono disegnati e spesso raggiungono *d*. In qualche emisfero una di quelle incisure ha una posizione, che ricorda quella indicata da Broca col nome di incisura sous-frontale (fig. 41 di uno Chimpanzé a pag. 377). L'estremità anteriore termina in cinque cervelli biforcata (c. 3, 4, 5, 6, 7); la branca inferiore o posteriore rappresenta il tronco del s. calloso marginalis, come lo descrive Broca, la branca anteriore talora manca e quando esiste non sempre è profonda come la posteriore. Nel c. 1 a destra l'estremità anteriore prosegue per mezzo di superficiali segmenti, disposti uno dopo l'altro, nel sulcus rostralis (*C*): a sinistra questi segmenti sono isolati, si dispongono sagittalmente uno sotto l'altro ed il solco *d* rimane allontanato da *C*.

L'estremità posteriore alcune volte termina indivisa diretta obliquamente in alto ed allora o non raggiunge il margine del mantello (c. 5, e c. 6 a destra) o lo raggiunge e lo sorpassa (c. 2 e 7 a destra, c. 8 a sinistra) ovvero pur comportandosi in quest'ultima maniera invia, prima di arrivare al margine libero dell'emisfero, una piccola incisura indietro (c. 2, 6 e 7 a sinistra, c. 8 a destra). Altre volte l'estremità posteriore si biforca in due rami ben sviluppati, di cui uno posteriore conserva il decorso sagittale di *d*, l'altro anteriore si dirige verticalmente in alto senza raggiungere il margine del mantello (c. 1) o raggiungendolo e anche sor-

passano (c. 3 e 4). Nel c. 6 il solco subparietale superiore già descritto, probabilmente rappresenta la branca posteriore sagittale di d isolata e starebbe a dimostrare, che essa originariamente è un elemento indipendente, che poi si fonde. Lo stesso dicasi per la branca verticale, per la quale una simile idea fu già espressa da Eberstaller e di cui una prova viene fornita dal c. 3 a destra, dove si osserva una piega di passaggio profonda nel punto di unione del ramo verticale d^2 con d .

Nella porzione media sagittale di d nel c. 5 si osserva una piega di passaggio profonda, che a sinistra è immediatamente dietro la prima incisione verticale, a destra subito dopo.

L'estremità posteriore, che raggiunge, come si è detto, il margine del mantello in tutti i cervelli, eccetto che nel c. 5, non si comporta ugualmente quando passa nella superficie laterale dell'emisfero; così nel c. 2 si estende più a destra che a sinistra, mentre nei c. 6 e 8 si estende più a sinistra che a destra e nel c. 2 a destra si anastomizza con il solco O ; nel c. 7 apparisce nei due lati per breve tratto, mentre ha un notevole sviluppo nella superficie laterale degli emisferi del c. 3. Nell'H. *Leuciscus* di Bischoff la terminazione posteriore obliqua in alto ed indietro non raggiungeva il margine dell'emisfero, la terminazione anteriore giungeva all'altezza del ginocchio del corpo calloso e non proseguiva in basso ad arco: il solco d nella fig. II sembra costituito di due segmenti di uguale lunghezza, che si sono anastomizzati formando un angolo aperto in alto. Nel feto di Deniker non esisteva alcun ramo posteriore ascendente. Waldeyer distingue tre parti nel solco calloso-marginalis dell'*Hylobates*, una anteriore, una media ed una posteriore e descrive nell'H. *Syndactylus* la parte anteriore, isolata e che a me sembra, guardando la figura, che rappresenti nella sua maggior parte il solco sopraorbitario superiore, come si vede nel c. 2 confrontando tra loro i due emisferi. L'estremità posteriore negli H. *Syndactylus* e *Leuciscus* di Waldeyer e nell'H. *Lar* dello stesso a destra passava per un esteso tratto nella superficie convessa degli emisferi, nell'H. *Lar* a sinistra compariva invece per breve tratto, biforcandosi quindi in due corte branche. Nell'H. *Lar* di Sperino l'estremità posteriore diretta obliquamente in alto si biforcava in due rami, uno mediale, che si dirigeva indietro ed uno verticale, che passava nella superficie convessa degli emisferi. Kohlbrügge nel primo lavoro, per il quale ebbe dodici cervelli di *Hylobates* a sua disposizione, dà una descrizione molto sommaria del solco d , dice che soltanto utilizzò tre cervelli (H. *Syndactylus*, *Agilis*, *Leuciscus*), che poté tagliare per osservarli nella superficie mediale, ed aggiunge che il s. calloso marginalis si comportava come lo descrive Bischoff nel suo esemplare; l'estremità posteriore passava nella superficie laterale e nell'H. *Agilis* si fondeva con O .

Nel secondo lavoro Kohlbrügge dice, che negli *Hylobatidi* il solco d^2 quasi sempre incide il margine del mantello; egli riscontrò un'eccezione in un emisfero di H. Müller su cinque; su dodici emisferi di H. *Leuciscus* trovò « eine stark einschneidende Furche bei fünf, zuweilen mit Endgabel, ein weniger tief einschneidend

bei zwei, und bei zwei anderen konnte man kaum mehr von Einschneiden sprechen, an der letzten Hemisphäre blieb d ganz an der medialen Fläche »; lo stesso autore non si occupò dell'estremità anteriore di questo solco. Zuckerkandl descrive la terminazione posteriore nella superficie laterale dell'emisfero; egli trovò in un H. Concolor in ambedue i lati due rami ascendenti di d uno vicino al ginocchio del corpo calloso e l'altro nella terminazione posteriore e nell'H. Lar (fig. 2) un segmento anteriore di d isolato, che è ben diverso da quello ritenuto come tale da Waldeyer, giacchè in quello ha la direzione del solco d , è piccolo e più in alto.

Sulci supraorbitales (C). — Sono rappresentati o da un solco (c. 1, 6, 8) o da due solchi posti l'uno sopra l'altro ed a direzione sagittale (c. 2, 3, 4, 5, 7). Nel c. 1 a destra si è già descritta l'anastomosi con d , a sinistra i segmenti, che stanno sopra di C probabilmente rappresentano parti di d (d^3 e d^4 ?). Nel c. 6 a sinistra l'estremità anteriore di C si volge obliqua in alto ed avanti ed è qui interessante osservare il rapporto reciproco di sviluppo, che esiste nei due lati tra d^3 e l'estremità anteriore di C , che sembra inverso. Il sulcus supraorbitalis nei cervelli nei quali è unico è assai lungo, ora rettilineo (c. 8 e 6 a destra) ora alquanto tortuoso (c. 8 e 6 a sinistra). Quando esistono due sulci supraorbitales, è più lungo o il superiore (c. 2, 3, 5 a destra) o l'inferiore (c. 4, 5 a sinistra, 7 in ambedue i lati). Nel c. 2 a sinistra il solco superiore termina indietro nella metà di un solco arcuato superficiale, ma largo; nel c. 7 a sinistra raggiunge il margine del mantello. Nei c. 2, 3, 5 e 7 a destra i due solchi sono disposti uno sotto l'altro in modo, che il più piccolo non oltrepassa in avanti ed indietro il più grande; nei c. 4, 5 e 7 a sinistra, il solco inferiore comincia alquanto più indietro del superiore e termina alquanto prima di questo in avanti in modo che i due solchi sono disposti a gradino.

Nell'H. Leuciscus di Bischoff (fig. dell'emisfero destro) esistono ambedue i solchi sopraorbitari, l'inferiore è più lungo. Waldeyer, Sperino e Zuckerkandl descrivono un unico solco (s. rostralis) costituito da un sol tratto; soltanto Zuckerkandl riferisce, che nell'H. Lar (tav. XV, fig. 2) era costituito di due parti distinte. La fig. 6 dell'H. Syndactylus di Waldeyer e la descrizione che questi fa del s. calloso marginalis (d) mi fanno ammettere, che il tratto, che egli considera come parte anteriore di d staccata altro non rappresenti, che il solco sopraorbitario superiore, tanto frequente nei miei esemplari, e che in tal caso somiglia a quello del c. 2 a sinistra: si ricordi a questo proposito come conferma della mia asserzione, che anche quando esistono le due branche terminali anteriori d^3 e d^4 , che sono indice della fine del solco anche per altre specie di primati, possono esistere due solchi sopraorbitari.

Conclusioni.

1° Le forme più semplici dei solchi cerebrati pel genere *Hylobates* si incontrano più spesso nell'*H. Lar*, le forme più complesse si realizzano tutte e con più frequenza nell'*H. Syndactylus*. Cioè in questa specie si osservano da una parte nella maniera più evoluta tutte le variazioni, che si incontrano più particolarmente in una od in un'altra specie del genere (come ad es. quella del s. front. sup. caratteristica per l'*H. Mülleri*), dall'altra parte una maggiore stabilità dei solchi accessori od aumento di questi rispetto alle altre specie sorelle. Il sistema dei solchi frontolaterali è la dimostrazione più evidente di tali affermazioni, da cui è lecito concludere, che il cervello dell'*H. Syndactylus* sembra, che appartenga alla specie più progredita del genere. Ciò è in armonia con le osservazioni compiute sui vari organi del tronco dell'*Hylobates* da Ruge, per cui questi conclude che « *H. Agilis* und *Lar* stehen noch auf den Entwicklungshoden, von welchem aus andere *Hylobatiden* wie *Leuciscus* und *Syndactylus* sich erhoben: während *Syndactylus* diesen Boden ganz zu verlassen schien, erlitt *Leuciscus* nur an gewissen Organen Differenzierungen, durch welche diese Species von der gemeinsamen Grundform sich schärfer abhebt, indessen an anderen Organen sich erhebt, was dem primitiven Character des Organisationsplanes der *Hylobatiden* zukommt » Concordano inoltre con tali osservazioni quelle compiute fin dal 1876 da Schlegel, come riferisco da Kohlbrügge, che a lui si è associato completamente nel 1892 dopo lo studio anatomico di tutti gli organi dell'*Hylobates* e cioè che le specie dell'*Hylobates* « sont modelées sur deux types, plutôt différents l'un de l'autre par certains caracteres, que par l'ensemble des formes. L'un des types est représenté par le seul *H. Syndactylus* Toutes les autres espèces se ressemblent de telle manière par rapport à leur taille et leur formes qu'elles ne paraissent différer entre elles que par leurs teintes ».

2° Il cervello dell'*Hylobates*, come esattamente nota Waldeyer, ha caratteri comuni in parte con gli antropoidi in parte con i pitecoidi: però presenta due particolarità a carico del lobo frontale, che lo tengono distinto sia degli uni che dagli altri; cioè il sistema dei solchi frontolaterali ha una disposizione costante e tipica per il genere, che non si incontra in altri gruppi di primati e lo sviluppo relativo del lobo frontale rispetto al lobo parieto-occipitale è maggiore nell'*Hylobates*, che in qualunque altra scimmia e nell'uomo adulto. Poiché lo sviluppo del lobo frontale, come pel primo riconobbe Broca, caratterizza tutto l'ordine dei primati, le variazioni del lobo frontale nelle scimmie acquistano una importanza speciale per la classificazione dei vari gruppi, in quanto che sono gli organi variabili ed in accrescimento che servono a distinguerli. Se a queste nostre osservazioni e considerazioni aggiungiamo ancora che per Zuckerkandl « die

typische laterale Occipitalfurche von Hylobates gar nicht oder nicht vollständig homolog ist der gleichnamigen Furche der meisten Affen der alten Welt » viene giustificato di accettare come più probabile l'ipotesi, che gli ilobatidi e gli antropoidi non abbiano alcun rapporto di dipendenza filogenetica tra loro e siano due gruppi paralleli. Tale è la conclusione cui sono giunti Kohlbrügge e Ruge dopo lo studio dei vari organi dell'Hylobates; afferma il primo che « Anthropoiden und Hylobatiden sind keine einandere folgenden Rangstufen sonder Parallelbildungen » e conclude il secondo che « das Genus Hylobates keinen directen Zusammenhang mit den anthropomorphen Affen besitzt ».

Bibliografia (1)

BISCHOFF TH. L. W. *Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus und zu einer verglichenen Anatomie der Muskeln der Affen und des Menschen*; in: Abh. Akad. München Bd. X, S. 199, 1870.

BOLK L. *Beiträge zur Affen-anatomie. II. Ueber das Gehirn von Orang-Utan*; in: Petrus Camper. Nederl. Bijdragen tot de Anat. Bd. I, S. 25, Amsterdam 1801.

BROCA P. *Mémoires sur le cerveau de l'homme et des primates*. Publiés par le doct. Pozzi, Paris, 1888. *Anatomie comparée du cerveau. Le grand lobe limbique et la scissure limbique dans la série des mammifères*.

CUNNINGHAM D. I. *The fissura of Rolando*; in: Journ. Anat. Phys. Vol. XXV, London 1891.

Id. *The Sylvian Fissure and the Island of Reil of the Primate Brain*, ibid. pag. 286-291.

DENIKER J. *Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoides. Foetus de Gorille et de Gibbon comparés aux foetus humains et aux anthropoides jeunes et adultes*; in: Arch. Z. Expér. II Serie, Tom. III bis, Paris 1885.

GIACOMINI C. *Guida allo studio delle circonvoluzioni cerebrali dell'uomo*. Seconda edizione. Torino 1884.

GIUFFRIDA RUGGERI V. *Qualche contestazione intorno alla più vicina filogenesi umana*; in: Monit. Z. Ital. anno XIII, pag. 257, 1902.

KOHLBRÜGGE J. H. F. *Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates*; in: Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-indien. Max Weber. Bd. II, Gehirn S. 186, Leiden 1892.

Id. *Die Variationen an den Grosshirnfurchen der Affen mit besonderer Berücksichtigung der Affenspalte*; in: Zeit. Morph. Anthropol. Stuttgart Bd. VI, S. 191, 1903.

KÜKENTHAL u. ZIEREN. *Untersuchungen über die Grosshirnfurchen der Primaten*; in: Jena. Zeit. Naturw. Bd. 29, S. I, 1895.

MINGGAZZINI G. *Il cervello in relazione con i fenomeni psichici. Studio sulla morfologia degli emisferi cerebrali dell'Uomo*. Con introduzione di Sergi - Torino 1895.

SERGI S. *Il solco di Rolando ed il lobo frontale nell'Hylobates Syndactylus*. in: Monit. Z. Ital. anno XV, pag. 273, 1904.

(1) Qui sono soltanto indicati i lavori più recenti o quelli che sono stati molto spesso citati nel testo, giacchè il lettore potrà trovare la bibliografia completa sul cervello del Gibbone fino al 1891 in Waldeyer e fino al 1893 in Sperino. Il segno * accanto al nome degli autori, di cui sono riferiti più lavori, serve a distinguere lo studio citato nel testo.

SPERINO G. *Contributo allo studio del cervello del Gibbone « Hylobates Lar »*; in: Giorn. Accad. Med. Torino, anno LXI, pag. 415, 1898.

WALDEYER W. *Das Gibbon-Gehirn*; in: Internation. Beitr. Wiss. Med. I. Bd. p. 1-63, Berlin 1891.

WALDEYER W. * *Sylvische Furche und Reil'sche Insel des Genus Hylobates*; in: Sitz. Ber. Akad. Berlin 1891.

ZIEHRN TH. *Die Grosshirnfurchen des Hylobates - und Semnopithecusgehirnes nebst Bemerkungen über die Fissura parieto-occipitalis und den sog. Sulcus tempor III*; in: Anat. Anzeiger Bd. XI, S. 470.

ZUCKERKANDL E. *Zur Morphologie des Affengehirns*; in: Zeit. Morphol. Anthropol. Stuttgart Bd. IV, S. 463, 1902.

Id. * *Zur Morphologie des Affengehirns. Zweiter Beitrag*; Ibid. Bd. VI, S. 285, 1903.

Id. ** *Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens*; in: Arbeit. Neurol. Instit. Wiener Universität herausgegeben von Prof. H. Obersteiner, X. Heft. S. 297, 1903.

RCGE G. *Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden. Ein Beitrag zur Bestimmung der Stellung dieses Genus im Systeme*; in: Weber Z. Ergebnisse Reise Niederl. Ostindien. Bd. I, S. 366, 1891.

II.

Epierisi.

L'origine segmentale dei solchi cerebrali e le variazioni di questi nell'individuo e nella specie.

..... e questo comprova, che nulla vi è a caso e ci fa ad un tempo accorti esercizi nel cervello una specie di segmentazione retta e governata da leggi fisse, la quale potrebbe paragonarsi a quella dell'ovo fecondato in via di svolgimento.

CALORI

Un fatto da lungo tempo accertato da molti osservatori, senza che questi gli abbiano dato tutta l'importanza che merita, ed al quale dobbiamo rivolgere specialmente tutta la nostra attenzione per il suo valore morfologico, è la così detta segmentazione dei solchi cerebrali, per la quale essi appariscono talvolta costituiti di parti distinte e separate, che i morfologi hanno comunemente chiamato segmenti: questa segmentazione per i grandi solchi si riscontra con maggiore evidenza nei cervelli fetali, che in quelli di adulto e perciò embriologia e morfologia comparata insieme si coadiuvano nel dimostrarne l'esistenza. Ecker fin dal 1868 trovò che il s. interparietalis (col quale nome egli comprende insieme il s. interparietalis di molti altri autori ed il s. postcentralis) apparisce nel feto umano al sesto mese costituito di due segmenti uno anteriore ed uno posteriore che più tardi si riuniscono e secondo Mihalkovics e Mingazzini generalmente nell'ottavo mese. Pansch a sua volta ha rilevato, che il s. interparietalis (porzione posteriore di quello di Ecker) può essere rappresentato in origine da due o tre segmenti, come è stato confermato più tardi da Mingazzini in due feti del settimo mese ed in uno dell'ottavo. Da altre osservazioni di quest'ultimo sempre nel feto umano risulta anche, che la pars horizontalis e la pars ascendens del s. temporalis possono essere divise, perchè in alcuni emisferi ha veduto la contemporanea comparsa di queste due porzioni della scissura separate l'una dall'altra; così pure il s. calloso-marginalis nel settimo ed ottavo mese si presenta per lo più interrotto in una o più parti, ed un solco continuo apparisce con frequenza dal nono mese in poi; il s. fronto-marginalis può dividersi embriologicamente in due segmenti, uno

mediale ed uno laterale; prima del nono mese Mingazzini non l'ha trovato mai completo; il s. occipito-temporo-lateralis ora apparisce con la formazione di due o tre impressiones punctiformes distinte, ora comparisce prima con la porzione posteriore o con la media e la sua completa formazione raramente accade nel nono mese. Cunningham ha visto che il solco di Rolando nel feto umano è rappresentato originariamente da due segmenti, che più tardi si fondono costituendo nel punto di incontro il ginocchio superiore, lo stesso fatto ha trovato Retzius in cervelli fetali del sesto mese in un terzo dei casi da lui studiati. Dorello ha frequentemente osservato una simile segmentazione nei cervelli di embrioni di maiale; così il solco ectolaterale negli embrioni di 19 cm. può essere rappresentato da due, tre o anche quattro parti, il solco ectosilvio posteriore può essere diviso in due o tre parti; queste varietà per l'autore sono più frequenti verso la fine dell'epoca embrionale che allo stato adulto, egli crede quindi che non siano formazioni permanenti. Però alcune di esse persistono talora nell'adulto ed appariscono per lo più come forme incomplete di sviluppo, così sono stati interpretati prima da Valenti e poi da Leggiardi Laura e Varaglia i casi di interruzione del solco di Rolando nell'adulto: si ricordi ad esempio il cervello illustrato da Tenchini in cui si vedeva il giro precentrale fuso con il postcentrale ed in mezzo il solco di Rolando rappresentato da corti segmenti; si ricordi anche il s. temporalis secundus, che non di rado è interrotto nell'adulto in due o tre parti e non divide più per tutta la sua estensione il g. temporalis II dal g. temporalis III, questo fatto è tanto frequente che Pansch fu indotto a considerare questi due giri come un unico lobulo e così pure noi l'abbiamo trovato recentemente in un cervello di giavaquese.

La ricerca dei segmenti formatori dei solchi nei cervelli di adulti non è una impresa sempre possibile, soltanto si riesce a rintracciarli o quando la fusione non è avvenuta o quando esistono ancora tracce del punto di unione. Queste ultime sono costituite dalle pieghe di passaggio più o meno profonde, che si formano nella sede dell'anastomosi, e dagli angoli con cui si incontrano i singoli segmenti, però quest'ultimo criterio non è sicuro come il primo, se non si trova come prova, nell'altro emisfero dell'individuo che si esamina o in individui della stessa specie, o la separazione o la piega di passaggio che distingue le parti del solco. Una simile idea pel significato delle pieghe di passaggio è espressa da Mingazzini per il s. calloso-marginalis, quando dice che l'interruzione, che si osserva in questo solco in più punti nel periodo fetale « tende a dimostrare, che i segmenti primitivi del solco più tardi si congiungono fra loro tagliando così quelle pieghe anastomotiche fra il g. frontoparietalis internus ed il g. cinguli, che in altri casi rimangono nell'adulto, come residui del primitivo lobulus medialis anterior ». Cunningham dice che nell'adulto il punto di fusione dei due segmenti del solco di Rolando è contrassegnato da una piega di passaggio profonda, che si trova all'altezza del ginocchio superiore: in quasi tutti gli antropoidi esaminati da questo autore esiste una piega di passaggio profonda che, separa internamente la parte

più bassa del solco di Rolando dal resto, questo dimostra, che siamo in presenza di due segmenti ordinariamente distinti: in un cervello di *Hylobates Syndactylus* abbiamo trovato un fatto simile e per di più il tratto sottostante alla piega di passaggio formava con il tratto superiore un angolo assai prominente in avanti, qui perciò si aggiunge il criterio della diversa direzione per ammettere l'esistenza di due singoli segmenti.

I segmenti sono dunque le più piccole parti in cui i solchi possono essere divisi e rappresentano le unità morfologiche generatrici di questi, per tal ragione li chiameremo da ora in poi *elementi*, nome del resto già usato da Eberstaller e Waldeyer. I pochi esempi che abbiamo riportati fin qui e che potrebbero essere moltiplicati gettando uno sguardo sulle numerose tavole della splendida opera di Retzius, si riferiscono particolarmente a solchi cerebrali molto cospicui, che interessano largo tratto della superficie corticale e che troviamo in varii generi di primati e nell'uomo sempre con caratteri molto simili di posizione e di estensione relative: l'origine segmentale di questi solchi è dimostrabile con sicurezza nel periodo embrionale, mentre nello stato adulto per lo più ne sparisce ogni traccia; soltanto qualche volta sussiste ancora qualche segno, che indica il modo come si è svolto il solco nel suo inizio. Il carattere fondamentale, che distingue tali solchi, considerati dal punto di vista del loro sviluppo, è l'orientazione costante dei loro elementi generatori; questi hanno una posizione stabile sia nella specie che nel genere e sono tutti orientati in modo, che si trovano ordinati lungo il medesimo asse, che nell'evoluzione ulteriore è quello del solco, che essi generano. Si ricordi come esempio di quanto affermiamo, che gli elementi del solco di Rolando, secondo Cunningham, si trovano nello stesso asse di questo e che le impressioni punctiformes, che indicano la comparsa del s. occipito-temporo-lateralis nell'uomo sono per Mingazzini « schierate lungo la linea dove dovrà decorrere questo solco » e senza oltre dilungarci in ulteriori enumerazioni, arriviamo facilmente alla conclusione, che la stabilità di forma, direzione ed estensione dei solchi su riferiti è la conseguenza della costante orientazione degli elementi generatori. A questo tipo di solchi appartengono verosimilmente tutti quelli, che abbiamo trovato nella lunga analisi compiuta nella prima parte di questo lavoro nei cervelli di *Hylobates*, sia nell'individuo, che nella specie e nel genere, con la caratteristica di essere costanti e di avere sempre una posizione, una direzione ed una estensione quasi uguale in tutti i cervelli. Lo studio di cervelli di feti del genere *Hylobates* ci fa difetto per darne una dimostrazione diretta ed i cervelli fetali studiati da Gratiolet e da Deniker non possono essere abbastanza sufficienti; però da una parte l'esistenza dei medesimi solchi in molti dei primati e nell'uomo con i medesimi caratteri e dall'altra le tracce di una pregressa separazione, che nei cervelli da noi studiati frequentemente si incontrano, stanno a testimonianza della verità del nostro asserto. Come fugace accenno ricorderemo nell'*Hylobates* la piega di passaggio profonda trovata nel solco di Rolando di un cervello di *H. Syndactylus*,

le pieghe di passaggio nel s. interparietalis, già descritte da Zuckerkandl nello stesso genere, le pieghe profonde nel s. calloso-marginalis e nella fissura parietale; la separazione del s. intraparietalis dal s. postcentralis e dalla fissura parieto-occipitalis lateralis nel feto di Deniker a sinistra; la mancanza in alcuni casi della branca ascendente posteriore (d^2) del s. calloso-marginalis, come si vede pure nel cervello fetale descritto da Deniker; ovvero, quando esiste questa branca, la sua unione con il resto del solco, caratterizzato talora da una piega profonda, sicché ci associamo per l'*Hylobates* a Waldeyer, che fin dal 1891 ritenne che d^2 fosse un elemento indipendente, come già aveva sostenuto Eberstaller per l'uomo.

Ma accanto a questi grandi solchi così sviluppati e costanti abbiamo visto, che ve ne sono molti altri generalmente più piccoli, più corti e meno profondi, variamente disposti negli emisferi di uno stesso individuo ed ancor di più in quelli di individui della stessa specie. L'attento esame di ogni piccolo elemento in ogni emisfero e la paziente ricerca del medesimo nell'emisfero del lato opposto ci induce qui ad ammettere, che anche questi solchi sono formati di elementi generatori, i quali però a differenza che per gli altri solchi a carattere più stabile, possono essere benissimo indagati nei cervelli dell'adulto, perchè molto spesso sono disgiunti o incompletamente fusi lasciando evidenti tracce della loro originaria separazione e molto raramente si fondono in maniera da perdere ogni loro individualità: tali solchi presentano nell'adulto quello stadio, che i solchi più stabili presentano nel periodo embrionale, però senza che gli elementi abbiano una orientazione fissa. Ricordiamo ad esempio quanto abbiamo visto per la zona superiore del sistema dei solchi fronto laterali. Qui il s. praecentralis superior (Z) per lo più è formato di tre elementi disposti a raggio ed insieme uniti, la cui lunghezza non è uguale come non costante la reciproca disposizione; quasi sempre è più sviluppato l'elemento superiore con una direzione più o meno obliqua dall'alto al basso, noi lo abbiamo già chiamato elemento fondamentale del solco Z ; di fatti gli altri elementi sono molto più variabili per estensione, direzione e profondità e qualche volta quando tutti hanno perduto la loro individualità e Z apparisce come un solco rettilineo e non presenta traccia degli elementi generatori, esso conserva ancora la direzione dell'elemento fondamentale: altre volte poi gli elementi di Z arrivano ad essere fino a quattro, e due di essi li abbiamo trovati separati ed indipendenti tra loro. Dunque gli elementi del s. praecentralis superior hanno un potere di orientazione diversa; ve ne è uno, l'elemento fondamentale che ha ormai assunto una orientazione stabile, tutti gli altri invece non sono orientati definitivamente, ma tendono tutti ad ordinarsi secondo l'elemento fondamentale, che assume una funzione direttiva e di ciò è una prova il caso della fusione completa, in cui non vi è più traccia del modo di originarsi di Z , che allora ricorda i solchi con carattere stabile su descritti. Per l'*H. Syndactylus* complessivamente gli elementi di Z offrono ancora un certo grado di orientazione, perchè per lo più gli elementi si fondono in una certa maniera; essi sono sulla via dell'orientazione

stabile, di cui un primo indizio è la loro anastomosi. Ma se passiamo ad esaminare il s. *frontalis superior* della medesima specie, troviamo gli elementi generatori al massimo grado di variabilità; essi si presentano in ogni individuo in numero vario, assumono le direzioni più diverse, ora sagittali, ora trasversali, ora oblique e rimangono isolati l'uno dall'altro o si anastomizzano o si fondono in vario modo tra loro. Essi sono ancora del tutto disorientati e soltanto una volta su dieci emisferi abbiamo trovato l'unione tra loro e con *Z* in modo da risultarne un solco esteso, che ricorda una formazione più stabile, verso la quale già gli elementi sono orientati in un'altra specie sorella (H. Mülleri) realizzandola anche qualche volta.

Nella zona inferiore del lobo frontale esiste un solco, che è la somma del s. *praecentralis inferior* col s. *principalis*, esso come tale è una formazione stabile nella specie e nel genere; però le due parti suddette debbono distinguersi per il loro carattere diverso di variabilità; cioè, mentre il s. *principalis* o tratto sagittale si può ascrivere a quel gruppo di solchi, in cui gli elementi generatori hanno fin dalla loro origine una orientazione identica nel genere; gli elementi generatori del s. *praecentralis inferior* sono alquanto variabili, benché abbiano già una orientazione quasi costante, essi si comportano un po' come quelli del s. *praecentralis superior*, perciò sono sulla via dell'orientazione stabile. Qui avviene pertanto un altro fenomeno, cioè un gruppo di elementi ancora non del tutto orientati, subiscono l'influenza regolatrice della fusione con un solco vicino conspicuo, i cui elementi sono ormai regolarmente e stabilmente ordinati, a tal punto che in qualche cervello (c. 3) tutti insieme formano un solco costituito da un grande arco, in cui non vi è quasi più traccia del modo di originarsi delle due parti.

Questo fatto è paragonabile al modo di fondersi dell'elemento inferiore del solco di Rolando, che (mentre in un caso, come abbiamo detto, era ancora distinguibile non solo per una piega di passaggio profonda, ma anche per una decisa inclinazione in avanti, per cui formava un angolo con l'elemento superiore) in molti casi non è più distinguibile esteriormente per l'influenza direttiva degli elementi superiori, che hanno una orientazione più stabile e probabilmente più antica: lo stesso dicasi per il s. *interparietalis* ed il s. *postcentralis inferior*, che originariamente divisi, quando sono fusi tendono ad annullare ogni segno della pregressa separazione, formando un grande arco; i nuovi elementi che vi si aggiungono sono spesso attratti da questo solco in modo da non poterli affatto distinguere e dalla descrizione che abbiamo dato per i cervelli di *Hylobates*, si vede che per lo più acquistano una fisionomia propria, quando hanno raggiunto un certo grado di accrescimento; sembra che allora sia necessaria la ricerca di un nuovo orientamento per una ulteriore evoluzione e sviluppo. L'estrema variabilità, descritta per il s. *frontalis superior*, si riscontra per il solco, che abbiamo chiamato occipito-temporalis inferior ($P + b + i$) nella regione inferiore della superficie convessa

dell'emisfero al di sotto della fissura parallela, della fissura parieto-occipitalis lateralis e del s. occipitalis; questa formazione è un'altra prova, che la grande variabilità di alcuni solchi dipende dall'incostante orientamento degli elementi generatori: qui abbiamo per lo più tre solchi principali, gli elementi di ciascuno dei quali passano dall'uno all'altro, producendo già nello stesso individuo ed ancora più in vari individui della stessa specie solchi diversi per posizione, estensione e direzione, il che è stato già causa di controversie tra gli autori, che vollero determinarne il significato filetico: noi possiamo dire soltanto, che gli elementi di questa zona tendono ad orientarsi in tre gruppi distinti, che ancora però sono ben lontani dall'aver caratteri stabili e definiti.

Assai caratteristica è l'instabilità dell'orientazione degli elementi, che incontriamo nella superficie del cuneus, giacchè ora formano un solco unico il s. cunei; ora rimangono separati e parte costituisce un piccolo s. cunei, parte si anastomizza con la calcarina formando un piccolo ramo anteriore di questa; altre volte poi tutti gli elementi si orientano in modo da formare soltanto la branca anteriore della calcarina; quest'ultima maniera costituisce la formazione più avanzata, giacchè non soltanto gli elementi si sono tra loro orientati stabilmente, ma hanno anche subito l'azione direttiva di un grande solco vicino; si realizza così una forma più stabile.

Quanto abbiamo detto fin'ora dimostra con evidenza, che nella specie da noi particolarmente studiata esistono due tipi di solchi cerebrali, gli uni formati di elementi, che fin dal periodo embrionale hanno una orientazione stabile e che nell'adulto si fondono perdendo frequentemente ogni loro individualità, altri invece i cui elementi generatori hanno una orientazione instabile, che mantengono nello stato adulto, durante il quale per lo più conservano la loro individualità: chiamiamo i primi solchi primari, i secondi solchi secondari. Ai primi appartengono il solco di Rolando, il s. interparietalis, la fissura parieto-occipitalis lateralis, la fissura parieto-occipitalis medialis, la fissura parallela, il s. occipitalis, la fissura calcarina, il s. calloso-marginalis, il s. occipito-temporalis externus; ai secondi tutti gli altri, esclusi la fissura Sylvi ed il s. Hippocampi, la cui origine sembra diversa. La nostra distinzione non ha nulla che vedere con la classificazione di Reichert, che già nel 1859 divise i solchi in primari e secondari; ma piuttosto è molto vicina a quella embriologica di Pansch, il quale distinse i solchi totali (Totalfurchen) dai solchi corticali (Rindenfurchen) e divise questi ultimi, in primari, che appariscono per i primi nel cervello embrionale e presentano una certa invariabilità nella forma e nella posizione, e solchi secondari e terziari (neben Furchen) con caratteri diversi da quelli. La differenza principale tra la nostra classificazione e quella di Pansch consiste nel fatto, che noi non ammettiamo l'esistenza di solchi totali nel senso voluto da questi, che considera come tali quelli, che producono delle sporgenze nell'interno delle vescicole del cervello embrionale, ed a cui ben a ragione Giacomini obiettò essere questo fatto una

conseguenza dello spessore ineguale della corteccia: invece alcuni solchi totali di Pansch come la calcarina li consideriamo come solchi primari e soltanto escludiamo dalla nostra classificazione la fissura Sylvii e quella Ippocampi, perchè non abbiamo prove per dimostrare che abbiano la stessa origine segmentaria di tutti gli altri solchi, e ci sembra che probabilmente si formino diversamente e in ciò in parte siamo d'accordo con Bischoff, il quale aveva separati questi ultimi due solchi dagli altri aggiungendovi però la fissura perpendicolaris-interna, che noi abbiamo posto tra i solchi primari.

Una separazione assoluta tra solchi secondari e primari non è possibile, perchè si passa gradatamente da solchi i cui elementi sono estremamente variabili nella loro orientazione a solchi in cui questi elementi sono assai stabili nei loro caratteri: noi abbiamo preferito di includere tra i solchi secondari, anche quelli in cui in parte gli elementi sono variabili ed in parte sono orientati stabilmente; perciò tutti i solchi del sistema fronto-laterale sono secondari; tra essi vi è quello della zona inferiore, in cui gli elementi del tratto sagittale (s. principalis) sono fusi in maniera costantemente identica, mentre quelli del tratto posteriore (s. praecentralis inferior) ancora hanno una orientazione instabile. Nell'uomo si verifica un fatto quasi identico per il sistema dei solchi fronto-laterali, ciò spiega, perchè Sernoff non incluse i solchi frontali tra quelli primari di Pansch; certo il s. frontalis superior non può essere considerato come tale, se si ricorda, che Mingazzini ha trovato « che dall'originarsi del s. frontalis superior per mezzo di segmenti staccati e dalla successiva fusione più o meno completa di questi dipendono le molteplici e variate comunicazioni, che congiungono nell'adulto il g. frontalis I col g. frontalis II ».

In una stessa specie si può assistere a diversi modi di orientazione degli elementi generatori per dare un assetto definitivo al solco: abbiamo visto in un cervello di *Hylobates Syndactylus* la fusione di tutti gli elementi del s. frontalis superior tra loro e con il s. praecentralis superior: in un altro cervello invece la fusione di tutti gli elementi del s. praecentralis superior con quelli del s. praecentralis inferior; in ambedue i casi sono realizzate due forme assai evolute per la specie in esame e che ricordano una orientazione più frequente in specie molto distanti (homo). Altre volte si osserva in una specie una orientazione quasi costante degli elementi di un solco secondario a differenza delle altre specie dello stesso genere; così accade per il s. frontalis superior nell'*Hylobates Mülleri*, dove tutti gli elementi si dispongono per lo più sagittalmente e talora arrivano a fondersi; ciò che non si vede negli altri *Hylobates* che assai raramente.

Una legge di perfezionamento animale è il passaggio dall'instabile allo stabile e la variabilità eccessiva, per una legge di Rosa, tende a diminuire con l'evoluzione ulteriore: un cervello che rappresenti nel genere la maggiore evoluzione tale da raggiungere la stabilità, è quello in cui più elementi tendono ad avere una costante orientazione e si fondono, perchè allora soltanto i solchi assumono una

posizione stabile, una estensione ragguardevole, una forma più costante; mentre quanto sono più piccoli e separati gli elementi formatori, altrettanto più facile è la loro emigrazione, il loro spostamento e quindi l'instabilità. Con questo criterio si può fare una scala filetica delle specie di uno stesso genere, secondo il grado di stabilità dei solchi secondari, se accanto a questo si aggiunge un altro criterio e cioè l'aumento degli elementi formatori dei solchi; noi abbiamo visto ad esempio per l'*Hylobates Syndactylus*, che tra i solchi secondari esistono dei solchi accessori, che talora hanno già un carattere costante e sono più frequenti in questa specie, che nelle altre specie sorelle; tale è il solco accessorio β di Waldeyer al di sopra del s. *frontalis superior* e tale anche il solco accessorio β' nella regione più bassa della superficie convessa del lobo frontale e che già è stato indicato come s. *subcentralis anterior* da Kükenthal e Ziehen.

Gli elementi generatori dei solchi secondari, come si è dimostrato, conservano quasi sempre nel cervello dell'*Hylobates* la loro individualità, sia rimanendo del tutto indipendenti, sia anastomizzandosi imperfettamente; questa è la condizione favorevole, che ci ha permesso di esaminare il loro comportamento negli emisferi di uno stesso individuo e le modalità con cui variano e di indagare l'essenza delle asimmetrie, che quasi tutti gli osservatori hanno affermato sussistere nei due lati del cervello. Qui non parliamo di solchi primari, per i quali, mentre da una parte non vi è discussione sulla simmetria complessiva, esistono d'altronde alcune piccole variazioni tra i due lati, che soltanto dai risultati dell'esame dei solchi secondari, che sono solchi in formazione possono apparire chiare, giacchè tali variazioni dipendono da elementi, che ancora non sono stati amalgamati in maniera definitiva, perchè aggiuntisi probabilmente per ultimi nel periodo evolutivo.

La lunga analisi compiuta nella prima parte del nostro lavoro è una dimostrazione continua di un fatto fondamentale, cioè che gli elementi generatori dei solchi secondari di un emisfero hanno quasi sempre il loro equivalente nell'altro emisfero; una sola eccezione a carattere stabile abbiamo trovato nella superficie inferiore del lobo temporo-occipitale, dove esiste generalmente in un lato un elemento di più che nell'altro. In quelle regioni del cervello, in cui a prima vista appaiono tanto diversi i solchi dei due emisferi, come sembra specialmente per il lobo frontale sia nella superficie laterale, sia nell'orbitaria, un esame diligente ci permette di concludere, che in ogni cervello non esiste un elemento di più in uno degli emisferi. Le differenze che colpiscono l'osservatore ad un esame rapido e lo inducono ad ammettere una asimmetria non dipendono soltanto dalla diversa orientazione degli elementi su cui già a lungo si è discusso, ma dal fatto, che gli elementi equivalenti in ambedue i lati hanno grandezza, estensione e forme diverse. Però tutte queste variazioni dei singoli elementi non si svolgono a caso, ma sono regolate e determinate da leggi compensatrici in modo tale, che la somma aritmetica di tutte le variazioni di un gruppo di elementi in un lato è uguale a quella dell'altro lato; così ad esempio se in un lato l'elemento A è molto più lungo

che nell'altro lato, un elemento *B* dello stesso sistema è in questo lato più lungo, che nell'altro; il compenso non si fa soltanto per la lunghezza, ma anche per la profondità, la forma e la direzione, cosicchè può aversi un orientamento inverso di due elementi vicini nei due emisferi. Sembra in vero meravigliosa questa corrispondenza tra i due lati che, si noti, non sempre è facile subito rintracciare, essendo un compito arduo, quando si tratta non di due elementi, ma di tre o quattro, che in svariate maniere tendono a compensarsi. Un accenno a tali compensi, che risultano dal confronto dei due lati, si trova in Waldeyer, il quale descrivendo il s. postcentralis in un H. Lar, dice che a destra esisteva una confluenza del ramo superiore *K* ($= o$) con l'inferiore *t* ($= l$), e che a sinistra mancava il ramo superiore *K*, soggiunge però che l'inferiore era molto lungo (der untere ist aber sehr lang). Gli elementi dei solchi secondari godono di una certa capacità emigratoria, per la quale si spostano, ma non possono sorpassare mai certi limiti, per cui siamo in grado di distinguere varie zone nel cervello, entro le quali gli elementi di dati gruppi possono muoversi: i compensi e le sostituzioni più spesso si fanno tra elementi di un solo solco, ma talora tra elementi di solchi vicini, quasi mai con gli elementi di altre zone. I limiti di tali zone sono rappresentati generalmente da solchi primari, che costituiscono allora come delle barriere interposte tra gli elementi di due zone contigue, i quali ciascuno per proprio conto possono contrarre rapporti con il solco intermedio (divisore). Il campo in cui un gruppo di elementi generatori di un solco secondario è soggetto alle leggi di compenso e di sostituzione, permette di stabilire il raggio di diffusione del solco; i raggi di diffusione di solchi secondari vicino alla periferia in parte si sovrappongono. Questo ci porta ad una restrizione dell'instabilità dei solchi secondari e che ha il valore di legge e cioè *i solchi secondari inclusi in territori costanti non oltrepassano mai i confini di questi territori*. Un territorio caratteristico ben definito ed assai esteso è quello del sistema dei solchi fronto-laterali, che è limitato nettamente indietro dal solco di Rolando, il quale impedisce ogni rapporto tra gli elementi dei due territori che separa; anche lo stesso solco di Rolando di solito non contrae rapporti con gli elementi di tali territori ed in via eccezionale viene riferita la sua congiunzione con il s. principalis nell'*Hylobates* una volta da Sandifort ed un'altra da Zuckerkandl. Noi abbiamo diviso questo territorio frontale in due sottoregioni una superiore, i cui elementi hanno una variabilità massima ed una inferiore, i cui elementi hanno una variabilità minima; le leggi di compenso si effettuano in tutto il territorio, come regola generale, tra elementi di uno stesso solco, così tra gli elementi del s. praecentralis superior (*Z*), tra quelli del s. praecentralis inferior (*g*), tra quelli del s. frontalis superior (*H + I*). Un'altra zona ben circoscritta del lobo frontale è quella del sistema dei solchi fronto-orbitali, i cui elementi soggiacciono alle leggi su enunciate, essa è distinta dalla zona precedente per il margine inferiore del mantello, però con quella ha in comune il s. fronto-orbitalis, solco primario, che una volta sola abbiamo trovato nello stato di forma-

zione. Oltre queste due zone ne abbiamo incontrata un'altra, i cui elementi sono assai variabili ed è quella del s. occipito-temporalis inferior ($i + b + P$); gli elementi dei tre gruppi di questo solco si compensano e si sostituiscono in maniera, che nello stesso cervello quello che fa parte in un emisfero di un gruppo, si ritrova nell'altro come parte integrante di un altro gruppo. Il cuneus forma una piccola zona posta tra due grandi solchi primari; gli elementi, che si incontrano in essa si dispongono in maniera da formare, ora un solco unico indipendente, ora un ramo della calcarina, ora in parte l'uno in parte l'altro e questo diverso modo di comportarsi degli elementi si incontra nei due emisferi di uno stesso cervello. Per ultimo un'altra zona deve attirare la nostra attenzione ed è quella della superficie inferiore del lobo temporo-occipitale; in essa abbiamo riscontrato la più stabile eccezione alle leggi di equivalenza degli elementi tra i due emisferi, cioè abbiamo trovato in sei cervelli su otto il solco accessorio D^1 parallelo al s. temporo-occipitalis internus, ben sviluppato prevalentemente in un lato e precisamente cinque volte a sinistra, una volta a destra.

Quanto abbiamo riferito sulle variazioni dei solchi dei due emisferi di ogni cervello di *H. Syndactylus* ci porta alla conclusione, che il piano strutturale della corteccia è nei minuti particolari identico quasi sempre in ambedue i lati e l'asimmetria, che colpisce l'osservatore è soltanto una asimmetria formale per diversa distribuzione degli elementi, in realtà vi è una grande simmetria, usando questa parola nel significato etimologico di « egual misura ».

Per il cervello umano nel 1870 Calori sostenne « che la regola è l'asimmetria, laddove il suo contrario è come a dire l'eccezione »; ma Giacomini, che ebbe campo di osservare un numero assai grande di cervelli umani, alquanti anni dopo, dopo aver affermato che l'asimmetria « è propria dei due emisferi del cervello nelle condizioni normali » aggiunge che « nelle varietà più salienti si trova invece non raramente ripetuta la stessa disposizione nei due lati, ed allorquando si nota in un solo emisfero, se ben si esamina l'opposto vi si riscontra qualche cosa che accenna al primo iniziarsi della medesima »: una analisi metodica fin'ora non è stata fatta, seguendo il concetto degli elementi generatori dei solchi nel cervello umano, e noi crediamo, come fa pensare l'osservazione di Giacomini, che probabilmente qualche cosa di simile di quanto si è visto nell'*Hylobates* si troverebbe nell'uomo, cioè che esista una maggior simmetria di quanto comunemente si crede. A ciò ci conforta anche quella legge di compenso di sviluppo sia del cranio, sia del cervello, che Tedeschi riferisce già essere stata segnalata nel 1868 da Atto Tigri, e nel 1879 da Le Don e che egli ha sanzionato con metodo strettamente geometrico nel 1897 così enunciandola « ad un segmento di cranio o di cervello più corto risponde un segmento più ampio dello stesso lato o di uno sull'altro lato; sì che nella somma delle parti si raggiunge l'equilibrio o diminuisce lo squilibrio ». Atto Tigri (come riferisce Tedeschi) era talmente convinto della simmetria del cervello che riteneva, che quando i segmenti non si compensano

nello stesso lato nel senso del taglio orizzontale si compensano nella profondità e Tedeschi nel 1901 in un altro lavoro giungeva alla conclusione per il cervello umano che « i rapporti di livello fra destra e sinistra non si rivelano per un costante squilibrio di tutta la destra su tutta la sinistra o viceversa, ma sono il risultato di una non completa compensazione ».

Molto di frequente si incontrano nelle descrizioni del cervello, osservazioni su compensi e alternanze nello sviluppo di parti di quest'organo, senza però che gli autori ne abbiano fatto oggetto di ricerca per tutta la superficie corticale. Calori dice che molte varietà delle circonvoluzioni si riducono, oltre ad altri fattori che egli enumera « a trasposizioni di origine ed a compensazione o a sostituzione di una circonvoluzione poco sviluppata o mancante mediante una o più appendici, che viemaggiormente sviluppansi dalle circonvoluzioni vicine » Retzius descrive un'alternanza nello sviluppo tra il s. frontalis superior ed il s. frontalis medius, lo sviluppo grande del quale è compensato da uno sviluppo minimo del primo: Cunningham ha trovata questa stessa alternanza tra il solco, che divide il primo giro frontale (s. medialis) ed il s. frontalis secundus. Papillault nel lobo frontale di un acrocefalo ha trovato, che il primo giro frontale era completamente fuso con il secondo in avanti e largamente unito al resto per la sua estensione; il secondo giro frontale ed il terzo erano per compenso ben distinti in avanti, ma non ne facevano più che uno indietro; il terzo giro ed il quarto presentavano di nuovo un'alternanza inversa. Molto importante è quanto ha trovato Dorello per i solchi della faccia mediale degli emisferi di embrione di maiale, dei quali egli dice che « si possono ridurre a tre, disposti concentricamente attorno al ginocchio del corpo calloso, però esaminando i singoli cervelli non sempre si può ridurli a questo tipo, tanto più che questi solchi mostrano uno sviluppo inversamente proporzionale fra loro, sicchè la deficienza di uno è supplita dalla maggiore estensione di un altro, in modo da far pensare, che esiste tra di essi uno stretto rapporto di analogia ».

Questi pochi esempi sono sufficienti a far pensare, che quanto si è visto nell'*Hylabates* non solo per l'equivalenza degli elementi nei due lati, ma anche per le leggi compensatrici, che regolano la variabilità degli elementi di ogni solco, non sia un fatto circoscritto ad un sol genere, ma probabilmente abbia una estensione ed un significato assai più generale. Lasciando che ciò sia dimostrato dalla ricerca metodica dei cervelli di altri generi nella maniera da noi compiuta per l'*Hylabates*, ci piace come conclusione alle osservazioni nostre di terminare con le parole di Calori, un illustre avversario delle simmetria del cervello nell'uomo; egli ha scritto « per poco che si confrontino i cervelli che ho delineati e se ne avvisino le circonvoluzioni ed i solchi, non si tarderà a conoscere che malgrado la loro irregolarità e varietà a prima giunta passibili a farne smarrire, ha in mezzo all'apparente confusione regolarità e costanza e questo comprova che nulla vi è a caso e ci fa ad un tempo accorti esserci nel cervello una spe-

cie di segmentazione retta e governata da leggi fisse, la quale potrebbe paragonarsi a quella dell'uovo fecondato in via di svolgimento ».

I solchi cerebrali sono l'espressione morfologica di un aumento della superficie cerebrale, la quale non può in altra maniera svolgersi all'esterno ed è ammesso senza discussione, che questo aumento della superficie corticale va di pari passo con un aumento delle attitudini funzionali della corteccia. I solchi intesi in questo senso hanno un valore morfologico e fisiologico ben definito, giacché vengono ad essere ritenuti come delle individualità morfologiche determinate da speciali attitudini funzionali. Quando usiamo la parola solco non dobbiamo tanto intendere una cavità che incide la superficie del mantello (significato della parola strictiori sensu), quanto piuttosto dobbiamo rappresentarci tutta la superficie di corteccia cerebrale introflessa; insomma per noi *solco* non è che una espressione equivalente, che indichi tutta la superficie che lo delimita e che da Giacomini fu detta « superficie di perfezionamento ». Gli elementi generatori allora assumono un significato notevole, in quanto che rappresentano altrettante piccole aree di corteccia cerebrale, che si svolgono per una necessità funzionale e questo ci permette di sintetizzare in una legge generale di simmetria, quanto abbiamo trovato nell'*Hylobates*, cioè « *nei due emisferi cerebrali dell'individuo (Hylobates) esiste quasi sempre una identica attitudine funzionale, che si manifesta nei due lati col medesimo numero di elementi generatori, i quali si orientano in zone determinate in maniera propria, ma regolati da speciali leggi compensatrici* ».

E qui si affaccia un problema la cui risoluzione ha un valore ipotetico; come spiegare cioè la variabilità nella disposizione degli elementi dei solchi secondari nei due emisferi di uno stesso individuo in zone, in cui il numero di essi è uguale per ambedue i lati. Questo problema è connesso alla quistione dell'origine dei giri cerebrali, sulla quale varie ipotesi sono state emesse e di cui si può trovare un riassunto completo nello studio di Chiarugi, che ne fece oggetto di acuta critica. Sicuramente non può essere messo in dubbio, che esista una certa influenza meccanica estrinseca determinata dal cranio nella disposizione dei solchi cerebrali, di che sono una prova tutte le modificazioni nella direzione dei solchi e dei giri descritte in cervelli racchiusi da crani, che hanno subito una deformazione sia naturale che artificiale. A tale influenza si devono attribuire le variazioni descritte da Calori in uno scafocefalo, da Ecker in cervelli di individui con cranio appiattito, da Giacomini in un individuo con una depressione del cranio in corrispondenza della parte posteriore del lobo parietale, da Broca e meglio dopo da Ambialet nei cervelli di crani con deformazione tolosana, da Zuckerkandl negli oxicefali ed in una donna ultraplagiocefala e ultimamente da Papillault in un acrocefalo.

Valgano anche, a conferma dell'azione meccanica del cranio sui giri e solchi cerebrali, le esperienze di Danilewsky che ha fatto asportazioni parziali del cranio in cani molto giovani, che poi ha lasciato sopravvivere per alcuni mesi e nei

quali all'autopsia ha ritrovato in corrispondenza della parte del cranio tolta che « les circonvolutions sont plus faiblement développées, sont même réduites au nombre, les sillons moins profonds et moins nombreux, la surface du cerveau est plus aplatie que du côté symétrique normal ».

A questi fatti dobbiamo aggiungere le differenze trovate da Chiarugi nei brachicefali e nei dolicocefali per cui egli concluse che « se si considera l'insieme delle variazioni offerte dalle scissure e circonvoluzioni cerebrali secondo il tipo di forma di cervello si riconosce, che le medesime avvengono per la massima parte in una maniera che ben si accorda colla forma stessa del cervello e coll'ostacolo che il medesimo può avere incontrato nella sua espansione in senso antero-posteriore o trasversale » benché egli aggiunge « esistono anche differenze che sfuggono a qualunque interpretazione analoga ». Altre influenze meccaniche estrinseche nella forma dei solchi sono costituite oltre che dal cranio, da parti del cervello che agiscono su altre parti del medesimo, tali sono le variazioni del s. calloso-marginalis nei casi di mancanza del corpo calloso e le variazioni dell'insula come ha sostenuto Chiarugi e recentemente di nuovo Quanjer.

Tutti questi fatti però non dimostrano, che i solchi hanno una origine meccanica estrinseca, ma soltanto provano, che sotto tale azione possono subire profonde modificazioni nella loro disposizione. La ricerca dell'origine dei solchi deve partire dallo studio degli elementi generatori nei primi stadi di sviluppo: Dorelli ha dimostrato per gli embrioni di maiale, che i solchi si originano in maniera diversa ed ha trovato « che molti si manifestano fin dalla loro prima origine, come depressioni lineari; questo fenomeno si verifica nella maggior parte dei solchi: però ve ne sono alcuni che invece si formano dapprima come una depressione puntiforme o ad imbuto, la quale estendendosi poi in determinate direzioni dà luogo alla forma definitiva del solco ». Quest'ultima è la forma più semplice con cui può apparire un solco o meglio un elemento di solco, essa rappresenta la minima quantità di superficie corticale, che possa introflettersi, cioè l'elemento generatore ad area minima, giacché per una legge geometrica evidente non può sussistere un aumento di superficie corticale per introflessione della corteccia cerebrale minore di quella che viene data da una depressione puntiforme e poi imbutiforme. In altra maniera soltanto potrebbe aumentare la superficie corticale in eguale quantità minima, ma non minore, cioè con un rigonfiamento puntiforme o coniforme, ma in tal caso seguirebbe o una cavità interna relativa al punto di accrescimento o un aumento degli strati sottocorticali sproporzionato alla nuova area di corteccia. Diciamo sproporzionato l'aumento ipotetico degli strati sottostanti, perchè questi rappresentano le fibre, che partono ed arrivano alle cellule corticali e si sa bene che gli strati cellulari corticali del fondo dei solchi sono più poveri di cellule e meno profondi degli strati cellulari superficiali, quindi le fibre, che partono e arrivano dalle nuove aree sono in quantità minore di quelle delle aree superficiali, a ciò si aggiunga, che ancor più poveri di cellule

sono gli elementi ad area minima dove non si può ammettere che si formino tali e tante fibre di proiezione ed associazione non da superare, ma neppure da uguagliare quelle delle aree più antiche cioè le superficiali: lo sviluppo della sostanza bianca, dunque, come afferma Chiarugi « sarà parallelo e correlativo a quello dello strato grigio che la ricopre » Potremmo ancora supporre di avere un elemento ad area minima per sollevamento della superficie corticale anche senza il concomitante aumento enorme del numero delle fibre nervose, ma allora dovrebbe esistere da una parte un aumento della lunghezza delle fibre nervose che hanno relazione con i nuovi strati di cellule e dall'altra una grande ricchezza di tessuto di sostegno, cose tutte che rappresenterebbero un inutile dispendio. Dunque la natura segue la legge del minimo dispendio nell'adattarsi alle nuove necessità funzionali della corteccia cerebrale e il solco nella sua forma primordiale puntiforme non subisce l'influenza di azioni meccaniche estrinseche, cioè del cranio o di altre parti del cervello, ma probabilmente soltanto di azioni meccaniche intrinseche dovute ai nuovi gruppi cellulari e corrispondenti fibre nervose, che si formano: o ancor meglio, come dice Lugaro, pel fatto che « ogni nuova molecola organica prende il valore di elemento meccanico, che agisce sulle parti contigue e distanti e contribuisce per il reciproco adattamento di tutte le parti a dare come risultante la modificazione di forma sia pure minima ». Lo sviluppo ulteriore dell'elemento non può essere che lineare, sia che lo consideriamo come una somma di elementi primordiali, che si fondono lungo una linea, sia che lo consideriamo come un elemento primordiale, che si ingrandisce ad imbuto; in ogni caso interviene l'azione meccanica estrinseca delle parti circostanti del cervello e indirettamente degli involucri di esso, che tendono a far combaciare le pareti del solco: la differenza nel modo di prodursi di ambedue queste forme di solco lineare risulta dall'esame del loro fondo, negli uni è profondo quasi ugualmente per tutta la sua estensione, negli altri ha un massimo di profondità verso il centro e che va degradando verso i due estremi; è assai facile ritrovare in qualunque cervello, nelle zone in cui gli elementi generatori sono ancora distinti, questi due tipi di solchi lineari.

Abbiamo già visto che gli elementi dei solchi secondari sono assai variabili nella posizione e direzione entro certe zone, ma che corrispondono a quelli dell'altro emisfero nello stesso cervello; abbiamo ammesso che ciò è indice di uguali necessità funzionali nei due lati, che si estrinsecano con disposizione diversa dei singoli elementi per ogni emisfero; tutto questo è in armonia con la teoria delle localizzazioni cerebrali di Luciani e Tamburini, secondo la quale non esistono territori corticali funzionali ben distinti l'uno dall'altro, ma territori che si ingranano tra loro senza confini netti; la capacità emigratoria degli elementi dei solchi la loro attitudine ad orientarsi entro certi limiti in modo diverso sono espressioni morfologiche della teoria delle localizzazioni secondo quegli autori, per la quale risulta pure, che, se i solchi fossero sottoposti alle sole necessità funzionali, si pre-

senterebbero nei loro raggi di diffusione sempre variabili e non potrebbe spiegarsi la simmetria di posizione e distribuzione verso cui tendono già molti dei secondari e che presentano tutti i solchi primari. Sembra verosimile pertanto, che gli elementi generatori, a mano a mano che aumentano di numero e di grandezza, subiscano sempre più le azioni estrinseche, che agiscono fin dai primi momenti della loro apparizione, e che allora per dirla con Spencer « quelle variazioni debbano sempre tendere, indirettamente o direttamente, a delle modificazioni adattive » a cui si prestano facilmente gli elementi o aree corticali per la teoria fisiologica suenunciata. La variabilità degli elementi sussiste fintantochè le condizioni meccaniche non hanno ancora un'azione predominante o gli elementi non hanno trovato le condizioni meccaniche più adatte e ciò accade per quelli che non hanno raggiunto ancora un certo stadio di accrescimento: con l'evoluzione ulteriore gli elementi aumentano di numero e si fondono tra loro, e di pari passo aumentano l'influenze meccaniche estrinseche del cervello e del cranio; « ogni addizione di una nuova unità a un aggregato della medesima unità - dice Spencer - deve avere una influenza nelle circostanze delle altre, in tutte le maniere ed in tutti i gradi seguendo la loro posizione relativa: essa deve cambiare la posizione degli sforzi meccanici nella massa, interessarne le relazioni diffuse ambienti; cioè a dire deve mettere in gioco un nuovo sistema di forze incidenti che tendono sempre a produrre delle nuove disposizioni di struttura »: quando finalmente il massimo differenzamento fisiologico ha trovato l'espressione morfologica più adatta, cioè questa ha raggiunto l'adattamento più in armonia con le forze intrinseche ed estrinseche, allora si arriva alla stabilità dei solchi, ai solchi primari. Quindi la uguale disposizione e direzione dei solchi primari nei due lati nell'individuo e nella specie indica l'ultimo stadio di evoluzione a cui i solchi possono arrivare, la variabilità dei secondari rappresenta un periodo transitorio, uno stadio più giovane dei solchi e ciò in armonia con l'antica osservazione di Ecker, che « die erste Anlage der Furchen scheint - relativ zu den späteren Furchen und Windungen - in Allgemeinen eine viel mehr symmetrische zu Sein: die Assymetrie nimmt erst mit dem Auftreten der Nebenfurchen und Nebenwindungen überhand: » l'azione sempre più crescente delle influenze meccaniche col procedere dell'evoluzione dei solchi produce infine la massima simmetria tra i due lati e se le necessità funzionali possono coesistere con una certa variabilità degli elementi che le rappresentano, questa variabilità non si svolge arbitrariamente, ma indica il tentativo di adattamento a condizioni meccaniche.

Il criterio della classificazione dei solchi cerebrali adottato da Valenti merita qui di essere ricordato, perchè è quello che più si avvicina alle nostre vedute: egli ha distinto i solchi « tenendo conto specialmente della loro antichità » ed ha chiamato primari quelli che « si formerebbero a causa della esistenza opposta dalla cavità craniense durante lo sviluppo filogenetico » essi sarebbero molto antichi « per la costanza della loro presenza, la quasi invariabile loro disposizione

e la precoce loro comparsa nello sviluppo ontologico »: ha detto secondari i solchi, che si originerebbero per la compressione, che le diverse parti dell'encefalo esercitano fra loro durante lo sviluppo filogenetico, e ritiene che questi non siano antichi quanto i primi, mancando i loro omologhi in mammiferi inferiori e per molti di essi anche nelle scimmie, aggiunge che « le variabilità nella loro disposizione trasmesse per eredità non sono sempre costanti nè debbono essere tanto profonde da non poter essere vinte da altre cause sopraggiunte »; da ultimo ha descritto i solchi terziari, che presentano una grande irregolarità e sarebbero dovuti allo sviluppo delle singole circonvoluzioni.

Come si vede Valenti dà un'importanza sempre più crescente alle influenze meccaniche estrinseche col sopraggiungere della stabilità dei solchi, giacchè mentre per i primari vi sarebbe l'azione diffusa del cranio, per i secondari vi sarebbe l'azione più ristretta di parti del cervello tra loro, senza escludere l'intervento di altri fattori.

La formazione dei solchi cerebrali segue la legge enunciata da Rosa secondo la quale « la riduzione progressiva della variabilità non porta tanto presto l'organismo ad un alto grado di fissità pel fatto, che il differenziamento morfo e fisiologico è successivo ed eterocrono, che una parte si differenzia prima dell'altra »; in questa legge trova ragione ancora la distinzione che abbiamo fatta di solchi secondari e primari. Esistono zone costituite di elementi, che hanno una stabilità massima, e stabile è anche approssimativamente il loro significato funzionale tale è il solco di Rolando, solco motorio per eccellenza; invece là dove le attitudini funzionali sono in condizione di equilibrio instabile già in individui della stessa specie, più tra specie diverse di uno stesso genere o famiglia, gli elementi assumono le posizioni più instabili; di ciò è una prova caratteristica la superficie laterale del lobo frontale, che nei primati rappresenta un continuo divenire e per cui Broca già disse con sintesi geniale che « tous les caractères distinctifs du type cerebral des primates sont subordonnés à un caractère fondamentale qui, en quelque sorte, le resume tous et qui peut se formuler en deux mots: *predominance frontale* ».

Mentre le variazioni negli elementi degli emisferi di uno stesso individuo si riferiscono quasi del tutto a differenze nella direzione, nella disposizione e nella forma; le variazioni negli elementi di zone omologhe di cervelli di vari individui della specie hanno anche un carattere quantitativo, cioè si passa gradatamente da cervelli in cui esiste un minimum di elementi, a cervelli con un maximum di essi: da qui sorge la distinzione di elementi costanti per la specie, comuni cioè a tutti gli individui e di elementi instabili proprii di qualche individuo; questa distinzione vale anche per il genere, la famiglia ecc. . . . dove troviamo sempre per ogni dato gruppo elementi costanti ed elementi instabili. Col variare del numero degli elementi variano i rapporti tra essi ed aumentano le variazioni di forma, di posizione, di direzione, sicchè la variabilità dei solchi nella specie è

maggiore, che nell'individuo, nel genere maggiore che nella specie; però abbiamo visto che le zone con variabilità massima per il genere e per la specie sono le stesse di quelle dell'individuo.

Qui ponendo termine al nostro studio sulle variazioni dei solchi e sul loro significato, notiamo, che esso deve avere un valore pratico nella ricerca delle omologie; perchè fino a che non saranno valutate esattamente per ciascun elemento le « forze incidenti » cui è sottoposto, e non saranno studiate nella specie e nel genere su grande numero di esemplari tutte le sue possibili variazioni, si incorrerà nel pericolo di omologare in specie molto diverse, solchi che hanno soltanto un rapporto analogo di posizione e di forma per influenze estrinseche, senza che esista tra essi la minima relazione funzionale o filetica.

Bibliografia (1)

AMBIALET. *L'encephale dans les crânes déformé du Toulousain*; in: *Anthrop.* Tom. IV, pag. 11, 1893.

BISCHOPP. *Die Grosshirnwindungen des Menschen*. München 1868.

BROCA. *Memoires sur le cerveau de l'homme et des primates publiés par le doct. Pozzi. Crâne et cerveau d'un homme atteint de la déformation toulousaine*, pag. 293. *Moule d'un cerveau de toulousain*, pag. 232, Paris 1888.

CALORI. *Del cervello nei due tipi brachicefalo e dolicocefalo italiani*; in: *Mem. Accad. Bologna*, Serie II, Tomo II, pag. 35, 1870.

Id. *Sopra un cranio scafoide*; *ibid.* Serie II, Tomo II, pag. 435, 1870.

CHIARUGI. *La forma del cervello umano e le variazioni correlative del cranio e della superficie cerebrale e studio critico sulla genesi delle circonvoluzioni cerebrali*. Siena 1886.

CUNNINGHAM. *Contribution to the surface anatomy of the cerebral hemispheres*; in: *Transact. Irish Acad.*, 1892.

DANILEWSKI. *Expériences sur les relations entre le développement du crâne et des circonvolutions du cerveau*; in: *C. R. Soc. Biol.*, Tom. IV, pag. 667, 1897.

DORELLO. *Sopra lo sviluppo dei solchi e delle circonvoluzioni nel cervello del Maiale*; in: *Ricerche Lab. Anat. Roma*, Vol. VIII, pag. 211, 1901.

BECKER. *Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirn-Hemisphären im Foetus des Menschen*; in: *Arch. Anthrop.* 203, 1868.

Id. *Zur Kenntniss der Wirkung der Schlotopädie der Schädel auf Volumen, Lage und Gehalt des Grosshirns und seiner einzelnen Theile*; in: *Arch. Anthrop.*, 1876.

GIACOMINI. *Varietà delle circonvoluzioni cerebrali dell'uomo*. Torino, 1882.

LEGGIARDI-LAURA e VARAGLIA. *Contributo allo studio delle varietà delle circonvoluzioni cerebrali nei delinquenti*; in: *Riv. Sc. Biol.* Anno II, pag. 333, 1900.

(1) Sono esclusi da questo indice bibliografico i lavori già citati nella bibliografia della prima parte.

- LUGARO E. *Sulla genesi delle circonvoluzioni cerebrali e cerebellari*, in Riv. Pat. Nerv. Ment. Vol. II, pag. 97, 1897.
- MIHALKOVICS. *Entwicklungsgeschichte des Gehirns*. Leipzig 1877. Zweiter Hauptabschnitt, S. 149 (cit. da Mingazzini).
- MINGAZZINI. *Sullo sviluppo dei solchi e delle circonvoluzioni nel cervello umano*; in: Atti Accad. Med. Roma, Anno XII, Vol. II, Serie II, pag. 99, 1886.
- *Die Furchen und Wulste am Grosshirn des Menschen*. Berlin 1879.
- *Ueber die typische Anordnung der Furchen und Windungen auf den Grosshirnemi-sphären des Menschen und der Affen*; in: Arch. Anthropol., Bd. III, S. 227, 1868.
- PAPILLAUT. *Les sillons du lobe frontal et leurs homologues*; in: Rev. Anthropol., pag. 177, Paris 1903.
- QUANJER. *Zur Morphologie der Insula Reilii und ihre Beziehungen zu den Opercula beim Menschen*; in: Petrus Camper 2 Bd. 1903 (da un Referat. del Zentralblatt für normale und pathologische Anat. herausgegeben von Krause und Mosse, Bd. I, 1904).
- ROSA. *La riduzione progressiva della variabilità e i suoi rapporti coll'estinzione e coll'origine della specie*. Torino 1899.
- REICHERT. *Der Bau des Menschlichen Gehirns*. Leipzig, 1859 und 1861, (cit. da Mingazzini).
- RETZIUS. *Das Menschenhirn. Studien in der makroskopischen Morphologie*. Stockholm, 1896.
- SPENCER. *Principes de biologie*. Trad. par Cazelles. Paris 1878.
- TEDESCHI. *Studi sulla simmetria del cranio*. in: Atti Soc. Rom. Antrop., Vol. IV, pag. 245, 1897.
- *Ricerche morfologiche*; ibid. Vol. VII, pag. 11, 1901.
- TENCHINI. *Sopra alcune varietà della scissura di Rolando dell'encefalo umano*; in: Riv. Sper. Fren. Vol. IX, pag. 193, 1883.
- TIGRI. *Sul cranio umano relativamente alla spessore delle pareti ed alla mancanza di simmetria*; in: Giorn. Accad. Med. Torino 1868 (cit. da Tedeschi).
- VALENTI. *Contributo allo studio delle scissure cerebrali*; in: Atti Soc. Toscana Sc. N. Pisa, Vol. XI, pag. 136, 1890.
- ZUCKERKANDL. *Beweise dass die Nähte auf die Richtung der Windungen Einfluss nehmen*; in: Wiener Mediz. Jahrb. S. 434 (cit. da Mingazzini).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE 14 e 15.

Nelle tavole (14 e 15) sono disegnati gli otto cervelli di Hylobates Syndactylus descritti in questo studio; ciascun cervello è citato nel testo con un numero d'ordine unico per tutte le cinque figure con le quali è rappresentato nelle tavole.

E = sulcus opercularis
 S = fissura Sylvii

M = sulcus subcentralis posterior
 n = » Rolandi

Sistema dei solchi fronto-laterali.

Z = sulcus praecentralis superior	$q + r$ = sulcus principalis
$I + H$ = » frontalis superior	$q^1 + q^2$ = » praecentralis inferior
β = » accessorius superior	β^1 = » accessorius inferior

Sistema dei solchi fronto-orbitali.

g = sulcus olfactorius	g = sulcus accessorius
h = » orbitalis	R = » fronto-orbitalis

Sistema dei solchi parietali.

O = sulcus postcentralis superior	e, e^1 = sulcus intraparietalis
W, W^1 = » parieto-marginalis	m, m^1 = » parieto-occipital. lateralis
I, I^1 = » postcentralis inferior	K = » Affenspalte

Sistema dei solchi temporo-occipitali.

a, a^1, a^2, a^3 = sulcus temporalis superior	f = sulcus occipito-tempor. externus
$x + u$ = » occipitalis	D = » occipito-temporalis inter-nus seu collateralis
b = » occipitalis lateralis	D^1 = » accessorius
P = » accessorius	y = fissura rhinalis
Q = » accessorius	s = sulcus accessorius
i, i^2 = » temporalis inferior	

Superficie mediale.

c, c^1, c^2 = fissura calcarina	K = sulcus subparietalis
B = sulcus cunei	d, d^2, d^1, d^4 = » calloso-marginalis
w = fissura parieto-occipital. medialis	C = sulci supraorbitales

Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma ed in altri Laboratori biologici, Vol. X, fasc. 3 — 1904.

Estratto

- 67 -

1640

















