Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1885)

Heft: 1103-1142

Artikel: Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und den Primaten : im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwen-Gehirnes

Autor: Familiant, Victoria

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319628

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Victoria Familiant.

Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen
bei den
Carnivoren und den Primaten

Im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwen-Gehirnes

In der Sitzung vom 3. Nov. 1883 vorgetragen von Hrn. Prof. Dr. Flesch.

I. Einleitung.

Die Nachfolgende Arbeit bringt eine Beschreibung des Gehirnes einer Löwin, welches in ziemlich frischem Zustande einem in der Böhme'schen Menagerie an einer Knochenkrankheit gestorbenen, 5 Jahre alten Thiere entnommen wurde. Letzteres war in der Menagerie geboren und ein von der lokalen Erkrankung abgesehen vollständig normales prächtiges Exemplar.

Die Beschreibung kann zwar nichts absolut neues, auch nichts wesentlich von den existirenden Darstellungen von Gehirnen der gleichen Art abweichendes ergeben. Immerhin dürfte gegenüber den von verschiedenen Seiten nachgewiesenen Varietäten der Gehirnfurchung bei den Carnivoren das Bedürfniss festgestellt sein von den einzelnen Arten möglichst zahlreiche genaue Beschreibungen zu gewinnen und daraus die normalen Typen zu construiren. Im Anschlusse an die Beschreibung soll versucht werden, die bis jetzt sicher zu stellenden Homologien zwischen den Furchen des Carnivoren- und des Menschen-Gehirnes klar zu stellen. Neben der eigenen Untersuchung einiger Hunde- und Katzengehirne bilden das Material dazu Beobachtungen über Varietäten des Menschengehirnes, welche mir Herr Dr. *Flesch* aus seinen Notizen überlassen hat. Die Rechtfertigung für unseren Versuch Homologien auf descriptif vergleichendem Wege ohne concrete ent-

wicklungsgeschichtliche Begründung zu prüfen, bildet das behandelte Thema selbst. Es fehlt ja nicht an entwicklungsgeschichtlichem Material. Für den Menschen ist die Kenntniss der foetalen Gehirnfurchung jetzt durch eine ganze Reihe von Arbeiten*) hinlänglich klar gestellt; ebenso existiren für das Carnivoren-Gehirn aus neuerer Zeit ausreichende Angaben von *Krüeg***) und *Pansch****).

Der Vergleich ist indessen schwer zu führen. Die Furchen der Gehirnoberfläche gehören zu den am spätesten zur Ausbildung gelangten morphologischen Characteren. Das beweist uns ihr spätes Auftreten in der embryonalen Entwicklung, ihr Fehlen bei den niederen Vertebraten. Erst bei den Säugethieren finden wir das Auftreten regelmässiger Furchen, das allerdings schon bei der tiefstehenden Gruppe der Monotremata characteristisch genug ist, indem schon hier ein tiefgreifender Unterschied zwichen den beiden Familien dieser Ordnung besteht. Während nämlich Echidna reiche Windungen zeigt, sind die Hemisphären von Ornithorhynchus vollkommen glatt.†)

Ebenso wie bei den Monotremen, lässt sich aber auch bei den höher stehenden Ordnungen der Säugethiere nachweisen, dass dem Auftreten der Hirnfurchung jene Regelmässigkeit abgeht, welche bei allen anderen Organen be-

---

*) Vgl. u. A. *Kölliker*, Grundriss der Entwicklungsgeschichte, 2. Auflage. S. ferner die unten citirten Schriften von *Bischoff*, *Ecker*, *Pansch* sowie *Reubold* „zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirnes". Festschrift zur 3. Säcularfeier der Universität Würzburg, gewidmet von deren medic. Facultät. I. Band. S. 165.

**) *S. Krüeg.* Ueber die Furchen auf der Grosshirnrinde der Zonoplacentalen Säugethiere, (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 33. S. 595.

***) *A. Pansch.* „Beiträge zur Morphologie des Grosshirnes der Säugethiere" (Morpholog. Jahrbuch Bd. V. S. 193.)

†) Dr. *F. H. Huxley* „Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere". Deutsch von Ratzel. S. 277.

steht, deren Bildung eine feste Grundlage durch weithin zu verfolgende Vererbung erhalten hat. Bei nahe verwandten Thieren kann sehr wenig ausgebildete neben verhältnissmässig reich entwickelter Hirnfurchung gefunden werden. Innerhalb einer Art zeigen sich sehr grosse Schwankungen, welche für den Menschen bereits vielfach bearbeitet sind, für die Carnivoren neuerdings von *Miclucho-Maclay**) an einem besonders eclatanten Beispiel dargestellt worden sind. Je später morphologische Charactere in den Bauplan des thierischen Körpers eingeführt sind, je weniger sie durch Vererbung fixirt sind, desto grösser ist ihre Variabilität.**)

II. Entwicklungsgeschichtliche Grundlagen.

Das späte Auftreten der Hirnfurchung beim Embryo der Mangel derselben bei verhältnissmässig hochstehenden Säugethieren (Nager, Fledermäuse), ihre verhältnissmässig reiche Entwicklung schon bei den niederen Säugern (Echidna), ihre grosse Variabilität innerhalb der Art wirken zusammen, um uns nahe zu legen, dass die Furchen des

---

*) De *Miclucho-Maclay*. Remarks about the Circumvolutions of the Cerebrum of canis Dingo. Proceedings of the Linnean Society of New South-Wales. Vol. VI. S. 624—627. 1. Pl. Sidney 1881 ref. u. a. im biologischen Centralblatt. III. Jahrg. S. 182.

**) Ein besonders schönes Beispiel für die Leichtigkeit, mit welcher der Entwicklungsgang gerade des Gehirnes aus seiner Bahn abgeleitet werden kann, bieten Gehirne, welche während des embryonalen Lebens eine krankhafte Störung erfahren haben. Die Gehirne von Microcephalen weisen nicht selten Charactere auf, die in dem Schema der menschlichen Gehirnwindungen nicht Platz finden, wohl aber in manchen Fällen leicht auf typische Bildungen bei Thieren zurückgeführt werden können. Ein besonders schönes Beispiel dafür wird in der demnächst erscheinenden Dissertation von Frau *Steinlechner* (Untersuchungen am Microcephalen-Rückenmark) veröffentlicht werden.

Säugethiergehirnes nur innerhalb relativ enger Grenzen auf gemeinsame Typen zurückgeführt werden können; selbst früh in der Entwickelung nachweisbare Furchen müssen möglicherweise als neu hinzugekommen und nur der untersuchten Art eigenthümlich angesehen, und desshalb bei der Aufstellung von Homologien nur mit grösster Vorsicht verwerthet werden.

Zur thatsächlichen Begründung sei versucht, diejenigen Daten, welche über die Reihenfolge der Entstehung einzelner Gehirnfurchen bekannt sind, so weit sie für unseren Zweck in Betracht kommen, hier zusammen zu stellen. Wir sehen dabei ab von den nicht permanenten primitiven Furchen, welche im dritten Monate entstehen und später wieder verschwinden, — obwohl wir nicht verkennen dürfen, dass möglicherweise die Einfügung solcher vergänglicher Furchen die Lücken in der Vergleichung der verschiedenartigen Bildungen im bleibenden Zustande ergänzen kann. Zum Belege lässt sich anführen *Bischoff's*)* Fissura occipitalis perpendicularis externa, (allerdings keine Primitivfurche im eigentlichen Sinne des Wortes), welche nach *Bischoff's* Angaben, die wenigstens theilweise von *Ecker**)* bestätigt sind, zu Ende des 7. Monats entstehen und später verschwinden soll. Gerade diese Furche lässt sich aber

---

*) *Th. S. W. Bischoff.* „Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung u. s. f.“ (Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der W. II. Cl. X. Bd., II. Abth. S. 58—60.)

**) *A. Ecker.* „Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirn-Hemisphären im Fötus des Menschen“ (Archiv für Anthropologie Bd. III., Heft 3 S. 210.) *Ecker's* Angaben weichen nur insofern von jenen *Bischoff's* ab, als er eine transitorische Querspalte im 5. Monate der Entwicklung hin und wieder entstehen, jedoch schon im 6. oder 7. Monate wieder verschwinden lässt, um einem später entstehenden Sulcus occipitalis transversus Platz zu machen.

verwerthen zum Vergleiche des Menschengehirnes mit dem Affengehirne in Rücksicht auf die bei letzterem so characteristische Querfurche des Hinterlappens. Bei den Menschen finden sich die wichtigeren Hauptfurchen in folgender Reihenfolge ein.*)

4. Monat: Sulcus parietooccipitalis mit seiner Fortsetzung, dem Sulcus calcarinus.

5. Monat. Anlage des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii, etwas später Sulcus centralis; letzterer wächst von der Mittel-Ebene nach aussen hin, nach *Hamy* in der Weise, dass seine Stellung im Laufe der Entwickelung bis zum Erwachsenen sich der Queren nähert (ihr Winkel mit der Medianlinie beträgt beim Kinde 52°, beim Erwachsenen bis 70°.) **)

6. Monat: Sulcus Praecentralis (Anlage der unteren Stirnfurche), danach der Sulcus interparietalis in zwei Abschnitten: zuerst als obere Hinterhauptsfurche, dann als eigentliche Parietalspalte; gleichzeitig entstehen der Sulcus callosomarginalis, die obere Schläfenfurche und die Occipitotemporalfurche.

7. Monat: Obere Stirnfurche.

8. Monat: Dritte Schläfenfurche, quere Hinterhauptsfurche.

Aus der citirten Untersuchung *Reubold's* sei noch erwähnt, dass er bereits im 7. Monat eine sehr deutliche H förmige Orbitalfurche antraf.

Im 8. Monate findet er, dass der Sulcus Callosomar-

---

*) Es folgt diese Uebersicht den Darstellungen *Ecker's* (l. c.) und *Köllikers.* (Entwicklungsgeschichte des Menschen" 2. Aufl. Leipzig 1873, S. 563, ff.); beide differiren zwar hinsichtlich einzelner Zeitangaben, jedoch nicht hinsichtlich der Reihenfolge.

**) Citirt nach *Schwalbe*, Lehrbuch der Neurologie (2. Aufl. von *Quain-Hoffmann's* „Lehrbuch der Anatomie" Bd. II. S. 575.)

ginalis in weiterer Ausdehnung entwickelt ist und mit 2—3 grubigen dorsalwärts gerichteten Zügen in Verbindung steht; sein oberes Ende bleibt $^1/_2$ cm. vom Hemisphärenrande entfernt und es fehlt desshalb jene Einkerbung der Mantelkante, welche am entwickelten Hirne hinter dem oberen Ende des Sulcus centralis zum Vorschein kommt, und welche auch am 8-monatlichen foetalen Gehirne schon vorhanden sein kann.

Es findet sich ferner im 8. Monate der Sulcus occipitalis transversus und, falls eine solche überhaupt deutlich auftritt, eine weitere Schläfenfurche, so dass man nunmehr im ganzen 5 Schläfenwindungen durch 4 Furchen getrennt sieht.

Bezüglich des 9. Monats und der Verhältnisse bei Neugeborenen sind die Einzelheiten noch viel zu wenig bekannt. *Kölliker* beschränkt sich darauf mit aller Reserve zu erklären, dass beim Neugeborenen alle Hauptwindungen und auch alle Nebenwindungen angelegt sind, betont aber dringend, dass vor allem hier reicheres Material gesammelt werden müsse. Für die von uns zu besprechenden Fragen kommen indessen diese späteren Entwicklungsvorgänge kaum in Betracht, so lang wir davon ausgehen, dass für das Gehirn ebenso wie für alle andern Organe die Vergleichung von den einfacheren Verhältnissen der früheren Entwicklungszeit auszugehen habe. Die Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Furchen bei dem Hunde gibt uns folgende Tabelle, in welcher zugleich die Nomenclatur der von uns weiter zu citirenden Autoren zusammengestellt ist:

Bezeichnungen der Hauptfurchen nach

Pansch	und **Krüeg**
Grenzfurche des Lobus Olfactorius . .	Fissura rhinalis.
Grenzfurche des Lobus Hippocampi . .	Fiss. rhinalis posterior.
Mediale Hauptfurche	Fiss. splenialis und Fiss. cruciata zusammen.
Obere Longitudinale Hauptfurche. . .	Fiss. coronalis, ansata und lateralis.
Laterale bogenförmige Hauptfurche.	Fiss. suprasylvia und suprasylvia posterior
Vordere senkrechte Hauptfurche . . .	Fiss. praesylvia.
Secundäre unterste Bogenfurche . . .	Fiss. antica u. postica.
Hintere laterale Furche	Fiss. ectolateralis. (wenn diese frei ist.)

Am frühesten finden sich bei der Katze von 7,5 cm. Länge vom Kopf bis zur Schwanzspitze die Fiss. Hippocampi, die für unsere Zwecke nicht in Betracht kommt, und die Fiss. rhinalis; ihnen folgt bei 14,5 cm. Länge die Fiss. Splenialis, die sich bei 15,5 cm. als Fiss. cruciata fortsetzt. Im letzteren Stadium finden sich auch die Fissura suprasylvia, praesylvia und die drei Abtheilungen der oberen Bogenfurche *Pansch's:* Fiss. lateralis, ansata und coronalis. Bereits ist schon die vordere Abtheilung der unteren Bogenfurche angelegt, so dass alle Hauptfurchen vorhanden sind. Damit stimmt die Reihenfolge der Entwicklung bei dem Hunde sowohl nach den Angaben von *Krüeg* als von *Pansch* im wesentlichen überein.

Aus dem Vorhergehenden ist zu entnehmen, dass auf entwicklungsgeschichtlichem Wege der Nachweis spezieller Homologien zwischen einzelnen Hirnabschnitten der Säugethiere kaum zu erbringen ist, weil die topographisch am

leichtesten zu vergleichenden Furchen nicht genau in derselben Reihenfolge auftreten. Bei den späteren Vergleichungen werden wir mit Rücksicht auf die Centralspalte und andere Furchen im Einzelnen darauf zurückzukommen haben. Der Nachweis der physiologischen Gleichwertigkeit der einzelnen Gehirnabschnitte, der von manchen Seiten zur Lösung der uns beschäftigenden Fragen herangezogen worden ist,*) kann uns nicht zum Ziele führen. Gerade für die Gehirnoberfläche ist mehr als anderswo die Vermuthung erlaubt, dass eine Wandelung in den Functionen einzelner Stellen im Laufe der phylogenetischen Entwicklung stattgefunden habe, wenn auch, wie es scheint, innerhalb gewisser enger Grenzen eine Substitution der benachbarten Regionen stattfindet. So lange wir uns nur auf die funktionelle Identität stützen können, dürfen wir wohl von einer Analogie aber nicht von einer Homologie sprechen.**) In diesem Sinne können die von *Schwalbe* gegen die *Broca*'sche Homologisirung des Sulcus praesylvius mit der Centralspalte geltend gemachten Argumente nicht als durchschlagende angesehen werden. Durch die neueren Untersuchungen *Munk's****) hat übrigens der Nachweis analoger Bedeutung gerade der am meisten besprochenen Gehirnabschnitte ein gewisses Endziel erreicht, insofern nicht nur für die motorischen Gebiete in der Umgebung der Centralwindungen bei dem Menschen und des Sulcus Cruciatus bei dem Hunde, sondern auch für die nach vorn gelegten Gehirntheile die physiologische Gleichwerthigkeit klar gelegt worden ist.

---

*) Vergl. *Schwalbe* „Nervenlehre". S. 586.

**) *Gegenbaur* „Grundzüge der vergleichenden Anatomie". S. 79.

***) *Hermann Munk.* „Ueber die Stirnlappen des Grosshirns". Sitzungsberichte der k. pr. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1882 XXXVI. S. 753.

So sind wir darauf angewiesen die Homologien so weit als möglich auf Grund des Nachweises gleichartiger Lagerungsbeziehungen zu den benachbarten Organen zu bestimmen. Erschwert wird dieser Nachweis durch die grosse Zahl der caenogenetischen, complicirenden Bildungen, welche zu den ursprünglich die einzelnen Typen characterisirenden Furchen hinzutreten. Immerhin eröffnet uns dieser Weg die Möglichkeit, eine, wenn anch unvollständige morphologische Homologie der einzelnen Gehirntheile zu statuiren.

III. Furchen und Windungen des Fleischfressergehirnes. Untersuchung des Gehirnes einer Löwin.

Den Ausgangspunkt für die Vergleichung des Carnivoren- mit dem Primaten-Gehirne bildet seit *Leuret's* Untersuchungen zumeist das Gehirn des Fuchses; von diesem, sowie von den am leichtesten zugänglichen Carnivorengehirnen — Hund und Katze existiren zahlreiche Beschreibungen; dagegen sind wegen der Seltenheit der Objecte von anderen Fleischfressern oft nur wenige Exemplare zur Untersuchung gelangt. Dies mag es rechtfertigen, wenn ich hier das bekannte Material durch die Beschreibung des Löwen-Gehirnes zu vermehren versuche.

Abbildungen und Beschreibungen eines solchen existiren, so weit mir bekannt, in dem mir leider nicht zugänglichen Werke von *Leuret*;*) ferner bei *Tiedemann*,**) *Wilder****) *Krüeg*†) und *Meynert*.††)

---

*) *Leuret* et *Gratiolet*. Anatomie comparée du système nerveux considerée dans ses rapports avec l'intélligence, accompagnée d'un Atlas de 32 planches dessinées d'après nature et gravées. Paris 1839—1857, Taf. 5, Fig. 2. (Citirt nach Krüeg.)

**) *Tiedemann*. Jcones cerebri simiarum et quorundam mammalium rariorum. 1821. — Taf. 3, Fig. 3—5. (Citirt nach Pansch.)

***) *Wilder*. The outre cerebral fissures of Mammalia (especial carnivora) and the limites of their homology. (Papers chiefly anat.

Das vorliegende Gehirn ist in seiner Form sehr gut erhalten, jedoch durch die mit der Erhärtung verbundene Schrumpfung etwas verkleinert. Seine Länge misst von dem Stirnende bis zum Uebergange der Medulla Oblongata in das Rückenmark etwa 100 mm., davon kommen auf das Grosshirn 79 mm., von diesem wiederum 53 mm. auf das rückwärts von der Sylvischen Spalte gelegene Gebiet. *) Das Kleinhirn überragt nach hinten das Grosshirn um 13 mm., seine sagittale Länge beträgt etwa 30 mm. Die Breite des Grosshirnes ist am grössten (73 mm.) hinter der Fossa *Sylvii*, — etwa zwischen mittlerem und hinterem Dritttheil der Länge des gesammten Gehirnes. Die Form des Gehirnes steht etwa in der Mitte zwischen Hund- und Katzengehirn. Mit dem Katzengehirne gemeinsam ist die scharfe Scheidung des vorderen schmäleren 64 mm. breiten Abschnittes von dem breiteren hinteren Theile an der Fossa *Sylvii*. Bei dem Hunde verjüngt sich das Gehirn allmälig von hinten nach vorn. Bei der Katze ist die Grenze durch eine tiefe winklige Einbiegung bezeichnet, an welcher die Breite plötzlich sich vermindert. (Beispielsweise, an einem gemessenen Präparate von 40 mm. auf 32 mm., also um $^1/_5$ der Gesammtbreite; bei dem Löwen 73 mm. auf 64 mm. also um $^1/_8$.)

---

pres. at the Portland Meet., of the Amer. Ass. for the adv. of sc. August 1873. p. 214. (Cit. n. Krüeg.)

†) *Krüeg.* Furchen der Zonoplacentalen Säugethiere u. s. f. Taf. XXXV.

††) *Meynert.* Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorderhirnes bei Menschen, Affen und Raubthieren. Separatabdruck aus dem Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten.

*) Sämmtliche Messungen mit Ausnahme einiger Zahlen der auf S. 18 enthaltene Tabelle über die Lage des Sulcus cruciatus beziehen sich auf das in *Müller*'schen Flüssigkeit und später in Alcohol gehärtete Präparat.

Die medialwärts die grosse Längsspalte begrenzende Stirnspitze des Gehirnes ist als ein 5 mm. langer, an seiner Basis 10 mm. breiter Wulst nach vorn gewölbt. Bei der Katze ist diese Vorwölbung kaum angedeutet. Bei einem 76 mm. langen Grosshirn eines Hundes misst die Länge des Stirnlappens fast 12 mm.

Die Anordnung der Furchen und Windungen ist im Ganzen eine symmetrische. Ehe wir zur speciellen Beschreibung derselben übergehen, sei bezüglich der anderen Gehirntheile bemerkt, dass ebenso wie das Grosshirn, auch das Kleinhirn eine Mittelstellung zwischen dem Hunde und der Katze anzeigt. Dieselbe manifestirt sich allerdings nicht so sehr in dem Grössen-Verhältnisse, als in der eigenartigen Gestaltung des Mittellappens. Bezüglich der Grössenverhältnisse gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Bei der Katze überragt das Kleinhirn das Grosshirn nach hinten stärker als beim Hunde. An einem gemessenen Exemplare der Katze, beträgt die Länge von Grosshirn + Kleinhirn 52 mm, davon auf das Grosshirn 39 mm., — es überragt das Kleinhirn das Grosshirn um 13 mm., gleich $^1/_4$ der Länge. Die entsprechenden Zahlen beim Hunde sind: 68, 57, 11 mm, beziehungsweise $^1/_6$ der Länge; beim Löwen — 92, 79, 13 = $^1/_7$.

Characteristischer für die Vergleichung sind dagegen die Formverhältnisse des Mittellappens:

Betrachtet man das Kleinhirn von hinten, so sieht man 5 Windungsgruppen, von welchen die unpaare mediane eine S förmige Biegung darstellt, deren untere stärker ausgeprägte Convexität nach rechts gekehrt ist. Von den drei Thieren, welche wlr vergleichen, finden wir beim Hunde diese Biegung kaum angedeutet, während sie bei der Katze an allen vorliegenden Exemplaren besteht, mit der einen Abweichung, dass anscheinend die Biegung auch im um-

gekehrten Sinne erfolgen kann. Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass ihre Existenz bei der Katze auch an bei der Erhärtung frei aufgehängten Präparaten zu constatiren war, also nicht etwa einer Druckwirkung durch das Aufliegen des mittleren Theiles des Kleinhirnes auf dem verlängerten Marke zuzuschreiben ist.

Die Medulla oblongata erscheint bei dem Löwen sehr breit und verjüngt sich beim Uebergange in das Halsmark etwas weniger als beim Hunde. Die Pyramidenstränge treten sehr deutlich hervor. Das Corpus trapezoides ist verhältnissmässig breiter als bei dem Hunde. Es misst beim Hunde-Gehirn von 56 mm. Länge zwischen Stirnspitze und Hinterende des Kleinhirnes die Brücke 10 mm, das Corpus trapezoides 4 mm.; die entsprechenden Zahlen bei dem Löwen sind 92, 14, 6; bei der Katze 46, 7, 3.5.

Das Verhältniss zwischen der Breite des Corpus trapezoides und jener der Brücke ändert sich in der Weise, dass ersteres bei der Katze verhältnissmässig grösser ist, als beim Hunde, bei dem Löwen wiederum die Mitte einhält. Die Hirnstiele erscheinen beim Löwen verhältnissmässig langgestreckt. Der Ursprung des Oculomotorius liegt ziemlich weit (4 mm.) vor dem vorderen Brückenrand. Sehr deutlich ist der Ursprung des Abducens in zwei Bündeln. Eine sehr grosse Strecke nimmt der Ursprung des Hypoglossus ein. Der Lobus Pyriformis (Gyrus Hippocampi mit Uncus) erscheint nach der Präparation nicht so glatt, als andere Windungen; er ist verhältnissmässig schmal im Vergleiche mit der Gesammtmasse des Gehirnes, gegenüber der Katze ebensowohl als dem Hunde. Es verhält sich die doppelte Breite eines Lobus pyriformis zur gesammten Breite des Gehirnes bei dem Löwen, wie 33 zu 100, beim Hunde wie 44 zu 100, bei der Katze wie 45 zu 100. Ebenso erscheint der Tractus nlfactorius verhältniss-

mässig schmal, derart, dass beiderseits zwischen ihm und der Medianspalte ein etwa 3 mm. breiter Raum frei bleibt; ausserdem hebt er sich viel freier von der Gehirnbasis ab, als bei den Vergleichthieren. *)

Die Furchen des Grosshirnes lassen sich am besten im Vergleich mit den beigegebenen Abbildungen untersuchen. Die Betrachtung von oben zeigt einen sehr schön ausgesprochenen Sulcus cruciatus (cr), beiderseits an seinem centralen Ende umkreist von einer ganz selbstständigen Sulcus coronalis (co). Es liegt der Sulcus cruciatus verhältnissmässig weiter rückwärts als bei der Katze, weiter vorn als bei dem Hunde, worauf wir später zurückkommen werden. Die obere Hauptfurche (ls) ist links ununterbrochen über die ganze Länge des Gehirnes zu verfolgen. Sie beginnt hier vorn in einer Querspalte (Fiss. ansata *Krüeg*), biegt sich an der Hinterhauptspitze um, verläuft dann nach vorn gewendet über die Schläfenkante bis nahe zur Fiss. suprasylvia. Rechts ist das hintere Endstück selbstständig geworden (Fiss. medilateralis *Krüeg*). Hinter der Fiss. ansata kreuzt links eine ziemlich tiefe kurze Furche die Mantelkante (Fig. 1 α.), rechts entspricht derselben ein Aestchen, das aus der Verbindungsstelle des queren und des sagittalen Theiles der oberen Hauptfurche hervorgeht. Eine andere kurze Incisur findet sich (Fig. 1. β.) nahe der Hinterhauptspitze nur einseitig links, vielleicht als Andeutung der Fiss. occipitalis interna (Parieto-occipitalis). Die Fiss. suprasylvia verhält sich nicht ganz symmetrisch, sie besteht aus zwei Theilen, einem vorderen vorwärts und auswärts concaven und einem hin-

---

*) Ein Schluss auf geringere Entwickelung des Geruchsinnes darf daraus natürlich nicht gezogen werden. Es ist nur festgestellt, dass die Grössenentwicklung der dem Geruchsinne dienenden Hirn-Theile nicht proportional mit der Körpergrösse fortschreitet.

teren, nach hinten und oben convexen, die sich hinter der Fiss. ansata fast rechtwinklig treffen. Das hintere Ende verläuft abwärts über die Schläfenkante weg und verbindet sich links spitzwinklig mit der Fiss. rhinalis posterior, während es rechts frei endet. Vorher zweigt eine rückwärts gewendete kurze Längsfurche ab, welche beim Hunde überhaupt nicht angedeutet ist. Rechts existirt letztere als kurze ganz seichte Tertiärfurche; der absteigende Theil der Fiss. suprasylvia endet nahe derselben ohne Verbindung mit der Fiss. rhinalis posterior. Seichte Querfurchen zweigen mehrfach von der Fiss. suprasylvia ab. Die untere Bogenfurche (li; li') zeigt die für die Katzen characteristische Trennung in eine vordere und hintere Furche (Fiss. antica und postica *Krüeg*). Beiderseits geht aus der Fiss. antica eine sehr gut entwickelte Fiss. diagonalis *Krüeg* (Fiss. orbitalis des Menschen) hervor. Aufwärts verbindet sich rechts die Fiss. antica mit der Suprasylvia, links nimmt die postica das Ende der aufsteigenden Fossa Sylvii auf. Eine Insel am Grunde der Fossa Sylvii besteht nicht. Die Fiss. praesylvia geht aus der Fiss. rhinalis hervor, sie ist weiter nach aufwärts zu verfolgen als beim Hunde.

Als Ergebniss unserer Beschreibung des Löwengehirnes können wir resümiren:

1. Die Form des Löwengehirnes nimmt in vielen Hinsichten — Breitenverhältniss zwischen vorderer und hinterer Hälfte, Vorwölbung des Stirnlappens, Breitenverhältniss zwischen Corpus trapezoides und Brücke, Abstand des Sulcus cruciatus vom Stirnende — eine Mittelstellung zwischen Hund- und Katzen-Gehirn ein.

2. Das Löwengehirn schliesst sich dem Katzengehirne an, durch die vollständige Trennung der Fiss. antica und postica Krüeg, durch die eigenthümliche Krümmung des Vermis cerebelli.

3. Von den Gehirnen des Hundes und der Katze gleichmässig unterscheidet sich das Löwengehirn durch das verhältnissmässig geringe Vorstehen des Kleinhirnes hinter dem Occipitalende des Grosshirnes und die relative Schmalheit des Lobus pyriformis.

IV. Vergleichend-anatomische Besprechung der Hauptfurchen des Carnivoren-Gehirnes.

Das Gehirn der Löwin hat uns übereinstimmend mit anderen Raubthiergehirnen gewisse besonders characteristische Furchen gezeigt. Wir besprechen zunächst den Sulcus cruciatus. Wie bei anderen Carnivoren ist derselbe die Fortsetzung einer von der medialen Fläche des Gehirnes aufsteigenden, entlang dem Balken verlaufenden primitiven Spalte. Die Stelle, an welcher diese Spalte die Mantelkante überschreitet liegt über dem Balken, rückwärts von dessen vorderem Ende (Balkenknie), annähernd senkrecht über der Mitte des Zwischenhirnes; rückwärts ist diese Furche zu verfolgen zur Verbindung mit der Fissura Hippocampi. Entwicklungsgeschichtlich besteht sie aus zwei Theilen, einem vorderen und einem hinteren, für welche bei dem Hunde das Zusammenfliessen, bei der Katze das Getrenntbleiben die Regel ist.

Die Kreuzungsstelle hat anscheinend nicht überall die gleiche Lage zum vorderen Ende des Balkens. Bei einer Gesammtlänge des Grosshirnes von 85 mm. finden wir sie beim Löwen am erhärteten Praeparate in vertikaler Projektion gemessen 18 mm. hinter der Spitze des Stirnlappens. Es fallen demnach 21 % der Länge vor diese Stelle. Die folgende Tabelle gibt die entsprechenden Masse an einigen Gehirnen von Hunden und Katzen verschiedenen Alters und verschiedener Grösse.

	Gesammtlänge des Grosshirnes	Entfernung der Kreuzungsstelle des Sulcus cruciatus mit der Längsspalte vom Stirnende des Gehirnes	Procentantheil des vor der Kreuzfurche gelegenen Hirntheiles an der Länge des Gehirnes
Hund.			
Fötus	28 mm.	10 mm.	36 %
	52 „	15 „	29 „
Erwachsene Thiere	60 „	17,5 „	29 „
	60 „	19 „	31 „
	73 „	21 „	29 „
Chromsäure-Härtung mit starker Schrumpfung	73 „	27 „	37 „
	75 „	23 „	32 „
	77 „	22 „	28,5 „
Katze.			
Neugeboren	23 „	3 „	13 „
	24 „	3 „	13 „
Halbwüchsig	33 „	6 „	18 „
Erwachsen	36 „	6 „	17 „
	39 „	4 „	10 „

Die Lage der Kreuzungsstelle bei der Löwin hält sonach die Mitte zwischen der Katze und dem Hunde. Schon *Pansch* macht übrigens darauf aufmerksam, dass die Kreuzungsstelle bei der Katze so weit nach vorne fällt. Das Löwengehirn steht hierin zwischen Hund und Katze, jedoch

entschieden näher der letzteren, namentlich wenn wir die Abbildungen von *Krüeg* und *Meynert**) mit heranziehen.

Untersuchen wir das menschliche Gehirn auf eine vergleichbare Furche, so finden wir eine über dem Corpus callosum in analoger Weise verlaufende Furche, — es ist dies der Sulcus callosomarginalis. Derselbe unterscheidet sich indessen wesentlich von der medialen Hauptfurche, indem sein vorderes Ende abwärts gekrümmt dem Knie des Balkens folgt, statt aufwärts gekrümmt die Mantelkante zu überschreiten. Allerdings existirt eine Abzweigung dieser Furche — Sulcus paracentralis, die vorwärts aufsteigend die Richtung des Sulcus cruciatus andeutet, wenn sie auch gewöhnlich die Mantelkante nicht erreicht. Trotz dieser Verschiedenheiten findet die Annahme einer Homologie Unterstützung in dem Studium gewisser Varietäten. Zunächst kann eine Verlängerung der Balkenfurche durch Confluenz derselben nach rückwärts mit dem Sulcus subparietalis zu Stande kommen. Weiter kann aber der letztere sich verlängern fast bis zur Verbindung mit der Fiss. Hippocampi. Einen derartigen Fall theilt *Schwekendiek* mit.**) Eine vollständige Communication des Sulcus callosomarginalis mit der Fissura Hippocampi beschreibt ferner *Benedikt.****)

Andererseits kommt es vor, dass der Sulcus callosomarginalis hinter dem Genu corporis callosi überbrückt

---

*) *Meynert*'sche Löwenabbildung 75 mm. Länge, die Kreuzungsstelle 13 mm. (17 %). *Krüeg*'sche Löwenabbildung (jedenfalls verkleinert) 49 mm. Gesammtlänge des Grosshirnes, Kreuzungsstelle 7 mm. hinter der Spitze des Stirnlappens (14 %).

**) Ernst *Schwekendiek.* „Untersuchungen an 10 Gehirnen von Verbrechern und Selbstmördern". (Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. XVI. Bd. N. 7. Taf. 12. Fig. 14.)

***) Moritz *Benedikt.* „Anatomische Studien an Verbrechergehirnen". Wien 1870. Taf. 7. Fig. III.

ist, so dass sein vorderes Ende in ganz analoger Weise, wie bei den Carnivoren in aufwärts gekrümmtem Bogen hinter dem Knie des Balkens sich findet.*) Die Häufigkeit derartiger Unterbrechungen am vorderen Ende kann als directer Hinweis dafür dienen, dass die Balkenfurche des Menschen aus getrennten Anlagen entstehe.

Alle die hier ausgesprochenen Varietäten zusammen lassen den Vergleich des Sulcus callosomarginalis mit der medialen Hauptfurche als zulässig erscheinen. Dagegen scheint es, als ob eine dem eigentlichen Sulcus cruciatus homologe Bildung dem Menschen fehle. Von den verschiedenen Autoren sind mannigfache Versuche gemacht worden eine solche Homologie herzustellen. So hat man die Centralspalte mit der Kreuzfurche vergleichen wollen. Unter anderen wird von *Munk* diese Auffassung vertreten.**) Gegen sie spricht aber die Thatsache, dass selbst bei Gehirnen von dem *Benedikt*'schen confluirenden Typus eine Verbindung der Centralspalte mit dem Sulcus callosomarginalis kaum je beobachtet wird. Gehört es doch schon zu den Seltenheiten, wenn diese Furche medialwärts die Mantelkante überschreitet. Hingegen findet sich nicht selten als Varietät bei dem Menschen eine Furche, welche vor der Centralspalte, quer oder vor- und lateralwärts gerichtet, die Mantelkante kreuzt und zuweilen sich unmittelbar mit der Paracentralfurche verbindet. Dieselbe grenzt den Stirnlappen vom Scheitellappen ab, in der Wurzel der medialen Längswindung des Stirnlappens. Da wo sie besonders gut ausgebildet ist, kann sie geradezu als Kreuz-

---

*) *Henle.* Handbuch der Anatomie. Nervenlehre. I. Auf. S. 159. Fig. 99. A.

**) Hermann *Munk.* Ueber die Stirnlappen des Grosshirnes. Sitzungsberichte der k. pr. Akademie d. W. zu Berlin. Bd. XXXVI 1882. S. 786.

furche imponiren. Mit der Centralspalte verbindet sie sich nie, ausnahmsweise mit der oberen Präcentralfurche. Eine Abbildung dieser Spalte, welche von *Dr. Flesch* als χ-Furche bezeichnet worden ist, findet sich unter anderen in der erwähnten Verbindung mit der vorderen Präcentralfurche an mehreren der Figuren von *Schwekendiek*, *) ferner in ganz besonders guter Ausbildung an dem von *Bischoff* reproduzirten Microcephalen-Gehirn.**) (Vgl. Taf. I. Fig. 3.)

Messungen des Abstandes der Kreuzungsstelle von dem vorderen Ende des Stirnlappens ergeben an drei Gehirnen (Messung an der geometrisch projicirten Zeichnung) folgende Zahlen:

I.	Gesammtlänge des in Spiritus erhärteten Grosshirnes	162 mm.
	Kreuzungsstelle hinter der Spitze des Stirnlappens . . . . . , ...	51 „
	Procentantheil des Stirnlappens an der Länge des Grosshirnes	31 %
II.	Gesammtlänge	162 mm.
	Kreuzungsstelle	63 „
	Procentantheil	38 %
III.	Gesammtlänge	165 mm.
	Kreuzungsstelle	73 „
	Procentantheil	44 %

Es ist also der vor der Furche gelegene Abschnitt des Vorderhirnes ein sehr grosser, dabei auch grösseren Schwankungen unterworfen als bei Thieren einer Art, ent-

---

*) l. c. Fig. 7. rechts (Verbindung mit der Praecentralfurche) Fig. 5. Fig. 9. rechts und Fig. 14. (Verbindung mit der Paracentralfurche). Vgl. auch Taf. I. Fig. 5.

**) Anatomische Beschreibung eines microcephalen 8jährigen Mädchens, Helene Becker aus Offenbach. Abhandl. d. k. bayr. Ak. d. w. II. Cl. XI. Bd. 2. Abt. Fig. 2. rechts.

sprechend den grossen Ungleichheiten in der Entwickelung des Stirnlappens. Die Lagerungsbeziehung zum Balkenknie ist eine ähnliche, wie beim Hunde, nur liegt die Furche etwas weiter rückwärts als bei diesem. Aus den entwicklungsgeschichtlichen Daten haben wir entnommen, dass sowohl der Sulcus calloso-marginalis des Menschen als die mediale Hauptfurche des Hundes zu den am frühesten auftretenden Furchen gehören. Für den über dem Balken gelegenen Theil beider Furchen besteht mithin unzweifelhaft vollkommene Homologie. Der vor dem Paracentrallappen gelegene Theil des Sulcus calloso-marginalis ist seiner Lage nach selbstständig gebildet und kann, wie wir gesehen haben, dauernd von dem Stamme der Furche getrennt bleiben. Vor der Kreuzfurche gelegene Secundärfurchenbildungen an der medialen Fläche des Gehirnes finden sich übrigens auch bei Carnivoren (Fiss. genualis von *Krüeg*). Die durch Verschmelzung der beiden den Sulcus calloso-marginalis constituirenden Bestandtheile resultirende Bogenwindung beim Menschen widerspricht sonach in keiner Weise der von uns gezogenen Parallele; es stimmt dies mit *Meynert's* Auffassung überein.*) In der von uns als χ-Furche beschriebenen Varietät möchten wir eine Thierähnlichkeit sehen, insofern ihr Auftreten eine dem Sulcus cruciatus homologe Bildung darstellt. Eine Stütze findet diese Auffassung in der Entwicklungsgeschichte insofern, als auch bei Thieren eine getrennte Entstehung der den S. Cruciatus darstellenden Abtheilung von der Hauptmasse der medialen Hauptfurche vorkommt.**)

---

*) Th. *Meynert*. Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorder-Hirnes bei Menschen, Affen und Raubthieren.

**) (Vgl. die Abbildungen von *Pansch* l. c. Taf. 15 Fig. 32 und 37.; Taf. 14. Fig 25.)

Nacbdem durch die vorstehenden Erörterungen eine Furche des Gehirnes festgestellt worden ist, welche als vollkommen homolog am Carnivoren- und am Primaten-Gehirne bezeichnet werden kann, können wir den Versuch machen, mit zu Grundelegung dieser, sowie einer anderen unzweifelhaft vergleichbaren Furche, der *Sylvi*'schen Spalte, die topographische Beziehung einiger anderen Furchen zu den beiden vorgenannten für die weitere Vergleichung zu benutzen. Am meisten Schwierigkeit hat diese Vergleichung immer geboten bezüglich der Centralspalte des Menschen. *Meynert* und *Pansch* sehen in ihr den vorderen Theil der oberen Hauptfurche (Sulcus coronalis.) *Broca* den Sulcus präsylvius, *Wernicke* lässt die Centralspalte den Verlauf der bogenförmigen Urwindungen durchschneiden. Aus letzterer Auffassung müssten wir den Schluss ziehen, dass die Centralspalte etwas neu hinzugekommenes, dem Carnivoren-Gehirne fremdes sei, gleichgültig wie nun diese cänogenetische Furche entstanden sein möge. Die Entwicklungsgeschichte, welche zeigt, dass die Centralspalte eine der zuerst gebildeten Furchen der Gehirnoberfläche darstellt, spricht gegen diese Annahme.

Der Reihenfolge der Entwicklung nach würde die *Broca*'sche Deutung am meisten für sich haben, da nach ihr die beiden zuerst entstehenden Furchen homologisirt werden. Indessen lässt sich diese Annahme mit den topographischen Verhältnissen schwer in Uebereinstimmung bringen. Es liegt die Fiss. präsylvia, (*Pansch's* vordere Hauptfurche) mit ihrem der Mittelebene zugekehrten Ende v o r dem S. cruciatus; ihr laterales Ende erstreckt sich rückwärts gewendet zur Grenzfurche des Riechlappens, fällt also vor die *Sylvi*'sche Grube. — Die Fiss. centralis des Menschen beginnt nun aber medial h i n t e r der Paracentralspalte, und endet vorwärts gerichtet über der

Sylvi'schen Spalte. Nicht nur ist die Lagerungsbeziehung zu der von uns als S. cruciatus gedeuteten Furche, falls die *Broca*'sche Auffassung aufgenommen wird, eine veränderte, sondern es müsste auch im Laufe der Entwicklung eine Umlagerung in dem Sinne stattgefunden haben, dass das mediale Ende der Centralfurche eine Wanderung nach vorn vollzog; gewissermassen hätte sie eine Kreisbewegung, bei welcher ihr laterales Ende an der Fossa *Sylvii* fest stand, ausgeführt.

Von Wichtigkeit für die Kritik erscheint einmal die schon citirte Angabe von *Hamy*, wonach die Centralspalte anfangs eine weniger starke Neigung zur Mittelebene hat, als später.*) Allerdings muss wegen Mangel eigener Untersuchungen dieselbe mit grösster Vorsicht aufgenommen werden. Wie die Abbildung *Ecker's* zeigt (l. c. Taf. 1. Fig. 10), kann schon in einem sehr frühen Stadium des Embryonallebens die Stellung der Centralspalte eine fast transversale sein. Andere Abbildungen (l. c. Taf. 2, Fig. 1, 7. Taf. 3. Fig. 1, 2. Taf. 4, Fig. 1) lassen sich dagegen ohne weiteres zu Gunsten der *Hamy*'schen Ansicht aufführen. Wichtiger aber scheint uns, dass die Entstehung der Centralspalte an deren medialem Ende beginnt und lateralwärts fortschreitet. Bei Gehirnen, die sehr frühe Entwicklungsstörungen erfahren haben, kommt es sogar vor, dass nur der mediale Theil der Centralspalte zu finden ist, — so bei dem von *Flesch***)

*) Vgl. *Schwalbe*. Nervenlehre S. 575. — Da uns eigenes Material fehlte, so haben wir einige Messungen an den uns vorliegenden Abbildungen embryonaler Gehirne gemacht, bei welchen wir den betreffenden Winkel fast durchweg kleiner fanden, um 120° schwankend, während er bei den Erwachsenen (l. c. Angaben *Hamy's*) bei 140° beträgt.

**) *M. Flesch*. Anatomische Untersuchung eines microcephalen Knaben (Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestehens der Julius-Maximilians Universität zu Würzburg. Herausgegeben von der medicinischen Facultät. II. Bd. S. 95.)

beschriebenen Gehirne eines Microcephalen, bei welchem speciell noch durch mikroskopische Untersuchung (Nachweis von Riesenpyramiden l. c. S. 13) die Deutung der Spalte als Centralspalte festgestellt worden ist. (Vgl. Taf. I. Fig. 4.) Auch an den Gehirnen Erwachsener findet sich als Varietät ein Ende der Centralspalte bis 2 cm. über der Fossa Sylvii. (Beobachtungen von Prof. *Flesch.*)

Wenn sonach die Topographie mit der *Broca*'schen Auffassung in entschiedenem Widerspruche steht, so bleibt uns noch die von *Pansch* angenommene Deutung, wonach die als Sulcus coronalis bezeichnete vordere Hauptabtheilung der oberen Hauptfurche sich zur Centralspalte umbilde. Auch sie gehört zu den am frühesten auftretenden Furchen des Fleischfresser-Gehirnes, wenngleich sie zeitlich hinter der vorigen zurücksteht. Die Vergleichung mit der Centralspalte wird indessen hierdurch nicht unmöglich, es ist mit unseren Auffassungen wohl zu vereinigen, wenn wir bei einer Bildung, die bei weiter vorgeschrittenen Organismen mehr und mehr in den Vordergrund tritt, deren erstes Auftreten in eine frühere Entwicklungsperiode zurückversetzt finden. Nach *Pansch* ist der vordere Theil der oberen Hauptfurche, der uns hier allein in Betracht kommt, vor dem hinteren sagittalen Abschnitte derselben angelegt. Er kann isolirt in der zuerst entstehenden Form bleiben und verlängert sich nur etwas nach vorn. Im allgemeinen tritt die Coronalfurche auf als lateralwärts das freie Ende des S. cruciatus umkreisender Bogen. Die bei den Primaten typische Anordnung der Centralspalte als ein hinter dem nach vorn aufsteigenden Ende der Balkenfurche beginnender, nach vorn lateralwärts verlaufender Spalt ist leicht abzuleiten aus der grösseren Breitenentwicklung des Stirnlappens: Bildungen, welche ursprünglich der Mittelebene vorn nahe gelegen waren, müssen

durch die Zunahme der Breite jener Region mehr und mehr nach aussen rücken. Bei Missbildungen mit hochgradiger Verkümmerung des Stirnlappens kann auch bei dem Menschen die hier vorausgesetzte ursprüngliche Anordnung der Centralspalte bewahrt sein. So finden wir bei dem von *Bischoff* abgebildeten Gehirne*) (vgl. Taf. I. Fig. 3.) eines mikrocephalen Mädchens die Centralspalte der rechten Hemisphäre lateralwärts geradezu als einen convexen Bogen in den Stirnlappen vordringen. Es umkreist dieser Bogen das laterale Ende einer von der Mittelebene aufsteigenden Querspalte, deren Deutung nicht absolut feststeht, wenngleich sie beim ersten Blick ganz die Richtung des S. cruciatus zeigt, und nach unseren früheren Erörterungen als (S. 21.) solcher aufzufassen ist.

Die nächste Furche, deren Deutung wir zu versuchen hätten, ist die Parietalspalte. Sie entsteht bei dem Menschen nach *Ecker* und *Kölliker* im 6. Monat in zwei Abschnitten, einem vorderen, Sulcus interparietalis anterior, einem hinteren, Sulcus interparietalis posterior. Beide Theile können auch im ausgebildeten Zustande des Gehirnes getrennt bleiben. Ebenso kann die Verbindung mit einem vorderen aufsteigenden Aste fehlen. Lezterer kann, da sein Auftreten überhaupt kein constantes ist, hier ausser Acht bleiben. Zuweilen kann die Parietalspalte das aufsteigende hintere Ende der oberen Schläfenfurche aufnehmen. Diese Verbindung erfolgt vor der Querbrücke, welche die Scheidung beider Parietalspalten vollzieht.**) In das Schema

---

*) Th. L. W. v. *Bischoff*. Anatomische Beschreibung eines mikrocephalen 8jährigen Mädchens, Helene Becker aus Offenbach (aus den Abhandlungen d. k. bayr. Akademie d. W. II. Cl. XI. Bd. II. Abth. Fig. 2.)

**) Es kann nach *Flesch* wohl als Regel bezeichnet werden, dass wenigstens eine Tiefenwindung die Trennung andeutet auch

der Furchung des Carnivorengehirnes lässt sich die Parietalspalte leicht einfügen, wenn wir deren Entstehung aus zwei getrennten Abschnitten berücksichtigen. Der vordere Abschnitt gehört dem Sulcus suprasylvius, (*Pansch's* lateraler Hauptfurche) an; wo die aufsteigende Fortsetzung einer Schläfenfurche eine Verbindung mit der Parietalspalte angeht, ist diese Bogenfurche beim Menschen in der vollen Ausdehnung, wie bei den Carnivorengehirnen erhalten (Vgl. Taf. II. Fig. 8.). Der hintere Theil der Parietalspalte wäre sonach abzuleiten von dem hinteren der oberen Hauptfurche. Beidieser Auffassung fehlt uns am Menschen-Gehirne nur die dritte der drei Bogenfurchen, diejenige also, welche am engsten die *Sylvi*'sche Spalte umkreist. An einem Tafel II. Fig. 8. abgebildeten Gehirne finden wir ein Rudiment auch dieser Furche erhalten, so dass wir dort die vier Urwindungsbögen in der concentrischen Anordnung des Raubthiergehirnes wieder finden können.*)

Die anderen Furchen des Raubthiergehirnes lassen sich nunmehr leicht mit solchen des Menschengehirnes vergleichen. Es entspricht wahrscheinlich die vordere Hauptfurche der unteren Präcentralfurche. Man kann ferner leicht eine Parallele ziehen zwischen der den Gyrus lingualis beim Menschen lateralwärts begrenzenden Occipitotemporalfurche und der Grenzfurche des Lobus Hippocampi

---

da, wo äusserlich die Parietalspalte ununterbrochen in die obere Hinterhauptfurche übergeht.

*) Die vorstehende Darstellung findet ihre volle Bestätigung in dem reichen Material, welches *Rüdinger* zur vergleichenden Anatomie der Interparietalspalte beigebracht hat. Vgl. die Abbildungen der Taf. I. in *Rüdinger's* „Ein Beitrag zur Anatomie der Affenspalte und der Interparietalfurche beim Menschen nach Race, Geschlecht und Individualität. Sep. Abdr. aus „Beiträge zur Anatomie und Embryologie.“ J. *Henle* als Festgabe zum 4. April 1882 dargebracht von seinen Schülern. Bonn. 1882.

Pansch's beim Raubthiergehirne. Eine Schwierigkeit ergibt sich nur für die Furchen des Schläfenlappens. Beim menschlichen Embryo entstehen nach *Kölliker* und *Ecker* im 6. Monate ziemlich gleichzeitig der Sulcus interparietalis, calloso-marginalis, temporalis superior und occipitotemporalis; erst später entsteht die dritte Schläfenfurche. Eine mittlere oder zweite Schläfenfurche fehlt vielen Gehirnen ganz. Ja es findet sich nach Beobachtungen von Prof. *Flesch* in dem zwischen oberer und dritter Schläfenfurche enthaltenen Gebiete so häufig eine mit dem Schema dreier parallel verlaufender Schläfenfurchen nicht in Einklang zu bringende Anordnung in typischer Wiederkehr, dass sie kaum als Varietät angesehen werden darf. Es wird nämlich das betreffende Gebiet von einer schräg aufsteigenden Furche, die vor dem Präoccipitaleinschnitt beginnt und in der Nähe des vorderen Endes der oberen Schläfenfurche endet, durchschnitten, so dass man fast von einer Quertheilung der zwischen oberer und unterer Schläfenfurche gelegenen Region sprechen kann. Für die Vergleichung in Betracht zu ziehen sind dennoch hier wohl nur die obere und die untere Schläfenfurche. Erstere ist characterisirt durch ihren Verlauf, parallel der *Sylvi*'schen Spalte; ausnahmsweise biegt sie direct in die letztere ein. *) Die untere Schläfenfurche ist characterisirt durch ihren Verlauf entlang der Schläfenkante des Gehirnes, meist auf der Basalfläche. Gehen wir von der Mittelebene aus, so ist sie die zunächst auf den S. Occipitotemporalis folgende Furche, die sich nicht selten vorn spitzwinkelig mit diesem letzteren vereinigt.

Auf der entsprechenden Region des Carnivorengehirnes finden wir den hinteren Theil der unteren Bogenfurche,

*) Dr. *Richard L. Heschl.* Ueber die vordere quere Schläfenwindung des menschlichen Grosshirnes. Wien 1881.

der sehr oft von deren vorderem Theile getrennt ist; ferner eine absteigende und sich nach vorn wendende Fortsetzung der lateralen Hauptfurche. Wie uns das beschriebene Löwengehirn zeigt, kann letztere auf die Basisfläche übergreifend topographisch genau dieselbe Anordnung zeigen, wie die untere Schläfenfurche des Menschen, ja sie geht sogar dieselben Verbindungen mit der Grenzfurche des Lobus Hippocampi ein, wie sie häufig für die dritte Schläfenfurche und die Occipitotemporal-Furche constatirt werden kann. Die Entwicklungsgeschichte steht insofern in Uebereinstimmung mit der hier vorgetragenen Auffassung, als ausschliesslich die zuerst entstandenen Hauptfurchen des Menschengehirnes hier in Betracht gezogen sind.

Die Reihenfolge der Entwickelung stimmt hingegen nicht ganz mit der für den Hund von *Pansch* und *Krüeg* demonstrirten überein. Wir haben schon bei der Betrachtung der Homologien der Interparietalspalte die Vermuthung ausgesprochen, dass mit dem Prävaliren neu hinzukommender Gebilde letztere auch entwicklungsgeschichtlich in den Vordergrund treten. Auch für die Vergleichung der Schläfenfurche müssen wir diese Möglichkeit ins Auge fassen. Die Grenzfurche des Gyrus Hippocampi ist am menschlichen Gehirne ebenso wie dieser Gyrus selbst verhältnissmässig weit schwächer entwickelt als bei den Carnivoren. Es mag dies vielleicht auf den Beziehungen dieses Gehirntheiles zu dem Riechlappen, die anatomisch ebenso sehr in den Vordergrund treten als sie physiologisch in einer Beobachtung *Munk's**) ihre Stütze finden, beruhen.

Es geht die vorstehende Vergleichung von der Annahme aus, dass die Entwickelung der Furchen des Gross-

*) *H. Munk.* Ueber die Sehsphäre und die Riechsphäre der Grosshirnrinde. Verh. d. Berliner physiologischen Gesellschaft im Archiv für Physiologie. Jahrgang 1880. S. 456.

hirnes bei den Hauptgruppen der Säugethiere jeweils einen selbtsständigen Gang nehme. Unter dieser Voraussetzung muss es uns eine gewisse Befriedigung gewähren, wenn es nur gelingt für den grössten Theil der in Betracht kommenden Furchen bei zwei verchiedenen Typen eine homologe Anordnung zu ermitteln. Die Auffassung, zu der wir gekommen sind, stimmt fast vollständig mit der von *Pansch* und auch mit *Meynert* überein. *Die grösste Lücke in dem hier vorgeführten Versuche ist der Mangel einer dem Sulcus Parieto-Occipitalis irgendwie vergleichbaren Bildung am Carnivorengehirne.*

Diese entwicklungsgeschichtlich als permanente Primitivfurche*) so bedeutungsvolle Spalte ist das eigentlich characteristische des Primatengehirnes gegenüber dem Carnivorengehirne. Der S. cruciatus der Carnivoren, die Centralspalte der Primaten, welche dem Gehirne beider Gruppen einen typischen Character verleihen, erscheinen als verschiedenartige Differenzirung von Bildungen, die in beiden Gruppen angelegt sind. Die Parieto-Occipitalspalte oder Fiss. occipitalis interna der Primaten ist etwas neu hinzugekommenes. Es ist von grosser Bedeutung, dass diese so spät angelegte Bildung ontogenetisch vor den phylogenetisch weit nach rückwärts zu verfolgenden secundären Furchen des Gehirnes erscheint. Für künftige Vergleichungen wird es von grösster Bedeutung sein, wenn es gelingen sollte, an dem Gehirne irgend eines sehr nieder stehenden Thieres die Fiss. Occipitalis interna zu finden; sie wird vielleicht den eigentlichen Ausgang für künftige Vergleichungen bilden müssen.

Was die Furchen des Stirnlappens, des Schläfenlappens

---

*) *A. Kölliker.* Entwicklungsgeschichte des Menschen. Aufl. II. 560.

und des Hinterhauptlappens betrifft, so müssen sie theilweise als neuhinzugekommen angesehen werden; Homologien für dieselben innerhalb des einfachen Typus des Carnivorengehirnes werden daher nicht aufzustellen sein. Bedeutungsvoll genug ist es, dass gerade die Furchensysteme, um welche es sich hierbei handelt, den grössten Schwankungen bei dem Menschen unterliegen, sowohl hinsichtlich ihrer Zahl, als der Richtung der von ihnen begrenzten Wülste.

Bedeutungsvoll ist es, dass auch die mannigfaltigen Variationen, die hier auftreten, eine gewisse Gesetzmässigkeit zeigen, die unter Anderem in der Aufstellung des Vierwindungstypus durch *Benedikt* zum Ausdruck gelangt ist. Wenn diese Variationen bei Angehörigen sogar ein und derselben Race verschiedene Typen bilden können;*) wenn ferner, sei es auch nur als seltene Ausnahmen, Anordnungen auftreten, welche in das gewöhnliche Schema, (zum Beispiel der longitudinalen Stirnfurchung) absolut nicht mehr passen, so beweist uns dies, dass die gewöhnliche zur Aufstellung der bekannten drei Stirnwindungen führende Gruppirung noch nicht so weit durch Vererbung fixirt ist, wie diejenige der Hauptfurchen. Wenn gleichwohl die neu hinzugekommenen Furchen des Gehirnes, von jenen seltenen Ausnahmen abgesehen, unabhängig von ihrer Anzahl, stets derselben, nämlich der sagittalen Richtung folgen, so weist uns diese Thatsache darauf hin, dass eine gemeinsame Ursache die Richtung der Furchen des Gehirnes bestimme.

Die Ergebnisse der vorstehenden Vergleichungsversuche lassen sich demnach in die folgenden Sätze zusammenfassen:

*) Es handelt sich natürlich hier nur um morphologische Typen ohne jede Beziehung zu psychologischen Characterisirungen, wie sie *Benedikt* versucht hat.

1. Die Hauptfurchen des Carnivorengehirnes sind auch am Primatengehirne nachzuweisen.

2. Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Furchen des Carnivorengehirnes und homologen Furchen des Primatengehirnes sind theils auf unvollkommene Ausbildung oder vielleicht Rückbildung einzelner Theile, theils auf Zusammenfliessen einzelner Abschnitte ursprünglieh getrennter Furchen zurückzuführen.

3. In gewissen Varietäten der Furchung des Menschen-Gehirnes kommen zuweilen die primitiven Verhältnisse des Carnivoren-Gehirnes wieder zum Ausdrucke.

4. Die Parieto-Occipital-Furche oder innere Hinterhauptfurche ist eine selbstständige im Carnivorengehirne nicht enthaltene Bildung.

5. Homologe Furchen sind folgende: a) Fiss. centralis und Fiss. coronalis; b) Fiss. splenialis und callosomarginalis; c) Fiss. rhinalis posterior und Fiss. occipitotemporalis; — d) Fiss. praesylvia und Fiss. frontalis inferior.)*

Eine theilweise Homologie besteht: a) Zwischen Fiss. lateralis + ansata Krüeg (= hinterer lateraler Hauptfurche Pansch) und vorderem Theil der Fiss. suprasylvia einerseits, Fiss. parietalis andererseits, ferner b) Fiss. suprasylvia, hinterer Theil und unterer temporal-Furche. c) Fiss. postica Krüeg, (hinterer Theil der unteren Bogenfurche, Pansch) und oberer Schläfenfurche.

6. Die secundären Furchen, vor allem im Stirnlappen des Menschengehirnes beruhen auf einem selbstständigen

---

*) Diese gewöhnliche Auffassung beruht auf dem frühen entwicklungsgeschichtlichen Auftreten der Furche; eine andere, topographisch zu begründende Auffassung wird an anderer Stelle discutirt werden.

Furchungsmodus der erst spät aufgetreten ist und daher weitgehenden Schwankungen unterliegt.

Die vorstehende Arbeit wurde in dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern auf Anregung des *Herrn Prof. Dr. Max Flesch* ausgeführt. Möge es mir an dieser Stelle gestattet sein, demselben für die mir bei meiner Arbeit so freundlich ertheilte Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen. Tafel I und II.

Fig. 1. Gehirn einer Löwin von oben.

Fig. 2. Dasselbe Gehirn von unten.

Fig. 3. Gehirn eines 8jährigen microcephalen Mädchen. Copie nach *Bischoff* (aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der W. II. Cl. XI. Bd. II. Abth., Fig. 2.)

Fig. 4. Gehirn eines 9 Jahre alten microcephalen Knaben von oben. Verkleinerte Copie nach *Flesch*. (Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestandes der Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, gewidmet von der med. Fakultät daselbst. II. Bd. Taf. 4, Fig. 1.)

Fig. 5. Gehirn eines circa 50 Jahre alten Selbstmörders von oben Geometrische Projection auf die Hälfte verkleinert. Die Zahl der die Furchungszeichnung bildenden Linien gibt die Tiefe der Furchen wieder, indem je einer Linie eine Tiefe von 5 mm entspricht (Verfahren nach *Jenssen*) (zu S. 21).

Fig. 6. Gehirn der Löwin. Profilansicht, linke Seite.

Fig. 7. Gehirn der Löwin, Profilansicht, rechte Seite.

Fig. 8. Menschliches Gehirn unbekannter Herkunft. Profilansicht von rechts, Zeichnung wie bei Fig. 5 (zu S. 27).

Fig. 9. Gehirn der Löwin von hinten.

Fig. 10. Gehirn einer Katze von hinten.

Fig. 11. Gehirn eines Hundes von hinten.

Bezeichnungen der Figuren.

Fig. 1. 2. 6. und 7. (Gehirn der Löwin.)

co. — Sulcus coronalis.
cr. — Sulcus cruciatus.
ctr. — Corpus trapezoides.
hy. — Hypophyse.
li. — Untere Bogenfurche, hinterer Theil.
ls. — Obere Bogenfurche.
ps. — Sulcus praesylvius.
rh. — Fiss. rhinalis anterior.
s. — Fossa Sylvii.
ss. — Sulcus suprasylvius.
α. — Vordere Incisur der Mantelkante (s. o. S. 15)
β. — Hintere Incisur der Mantelkante (s. o. S. 15)
x. — Rissfläche, herrührend von dem abgetrennten Riechlappen.
xx. — Gefässanastomose zwischen der Vertebral- und einem Aestchen der Basilararterie.
V. — Stumpf des N. Trigeminus.

3, 4, 5 und 8. (Menschliche Gehirne. In Fig. 3 sind die Bischoff'schen Bezeichnungen abgeändert.)

A. — Vordere Centralwindung.
B. — Hintere Centralwindung.
c. — Centralspalte.
fi. — Sulcus frontalis inferior.
fs. — Sulcus frontalis superior.
F. I. — Mediale Stirnwindung.
F. II. — Mittlere Stirnwindung.
oa. — Sulcus occipitalis anterior.
oi. — S. occipitalis inferior.
os. — S. occipitalis superior.
otr. — S. occipitalis transversus.
p. p.' p." — Parietalspalte und deren Aeste, bezw. selbstständig gewordene Theile.
pci. — S. praecentralis inferior.
pcs. — S. praecentralis superior.

Pi. — Lobulus parietalis inferior.
po. — Fissura-parieto occipitalis (occipitalis interna).
Ps. — Lobulus parietalis superior.
s. s.' s." — Fossa Sylvii mit ihren Aesten.
ts. — Sulcus temporalis superior.
γ. — Inselartig aus dem Grunde der oberen Stirnfurche auftauchendes Läppchen.
χ — Schräg die Mantelkante schneidende, wahrscheinlich dem Sulcus cruciatus homologe Furche.
x. — Eindruck im Hinterhauptlappen vom Sinus longitudinalis superior herrührend.

9—11 (Darstellungen des Cerebellum des Löwen, des Hundes und der Katze von hinten.)

---

v. — Medianer Wulst des Kleinhirnes.
v.' — Mittlerer Wulst des Kleinhirnes.
h. — Seitenlappen des Kleinhirnes.
x. — Bei der Präparation entstandene Laesion des Grosshirnes

Fig. 5 und 8 sind von Herrn *Rabus*, Zeichner der anatomischen Anstalt in Würzburg, die anderen Figuren von den Herren *Kiener* und *Stettler*, Schülern der Kunstschule in Bern nach der Natur, bezw. den in der Erklärung genannten Vorlagen gezeichnet.

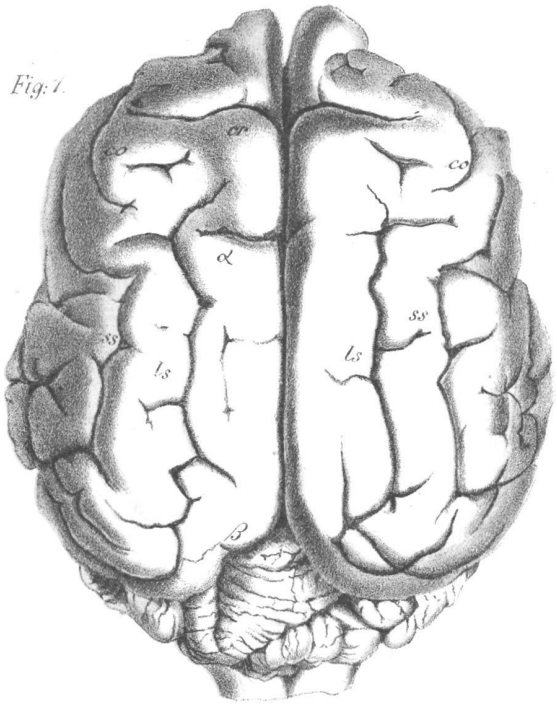


Fig: 1.
cr
co
co
α
ss
ss
ls
ls
β

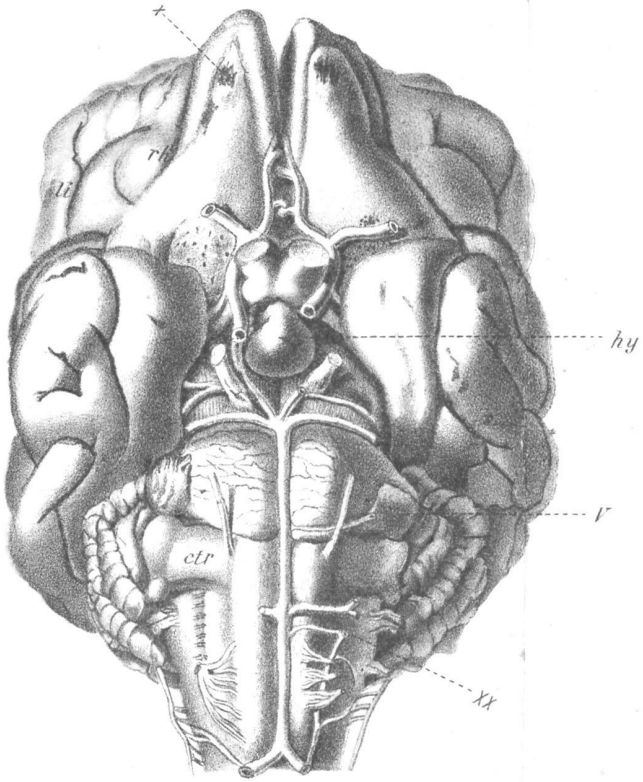


Fig: 2.
x
r
li
hy
V
ctr
XX

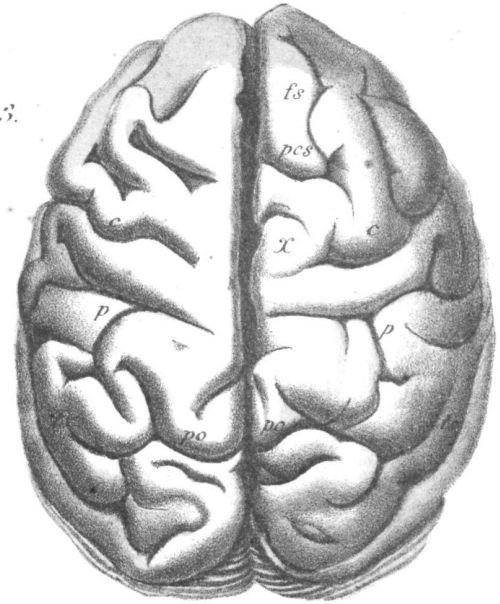


Fig: 3.
fs
pcs
X
c
p
p
po
po

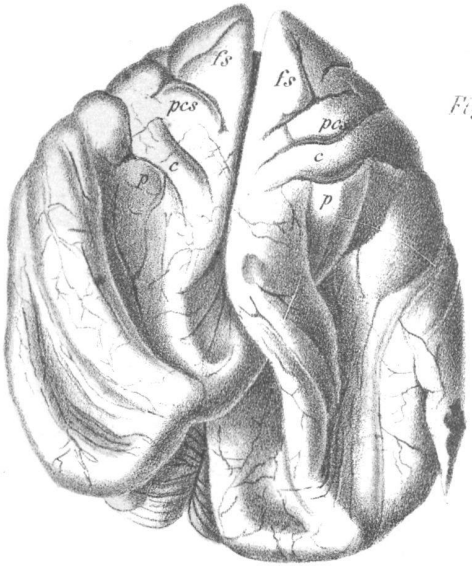


Fig: 4.
fs
fs
pcs
pcs
c
c
p
p

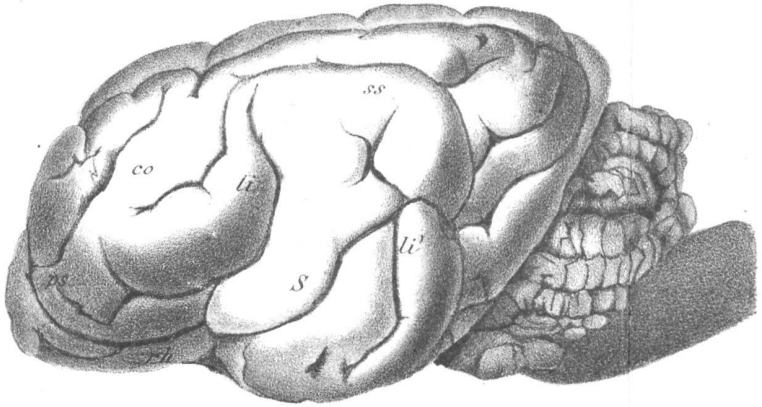


Fig: 6.
ss
co
li
li'
S
ps

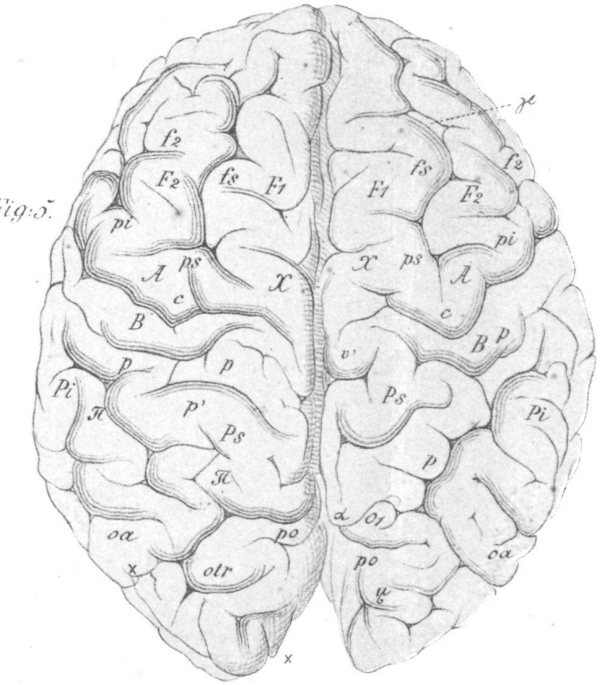


Fig: 5.
x
f2
F2
fs
F1
F1
fs
F2
f2
pi
pi
A
ps
X
X
ps
A
c
c
B
B
p
p
p
v'
Pi
Pi
π
p'
Ps
Ps
π
p
α
O1
oa
po
oa
otr
po
x
x

Fig. 7.

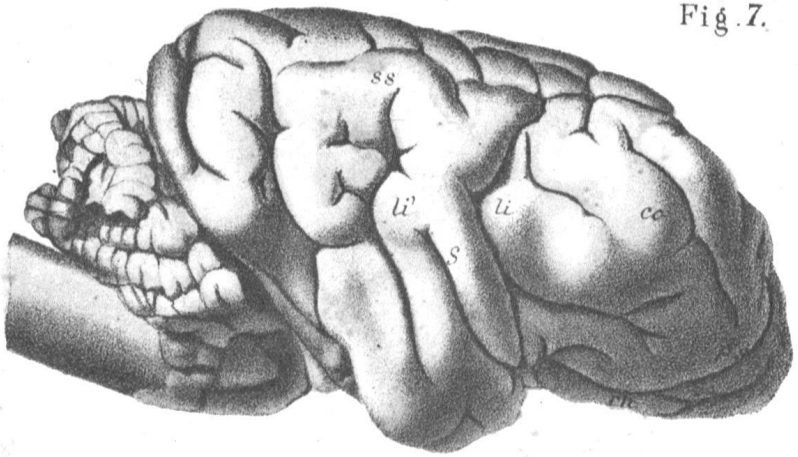


Fig. 8.

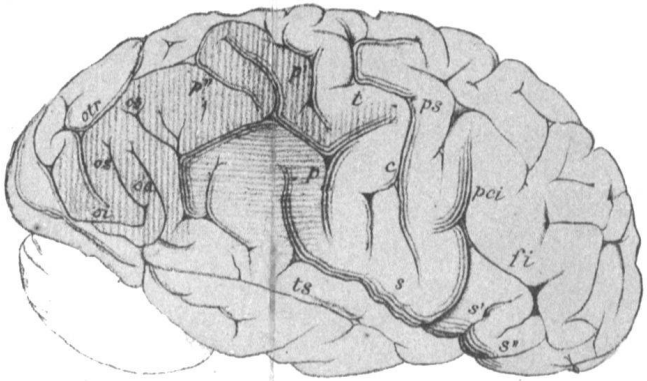
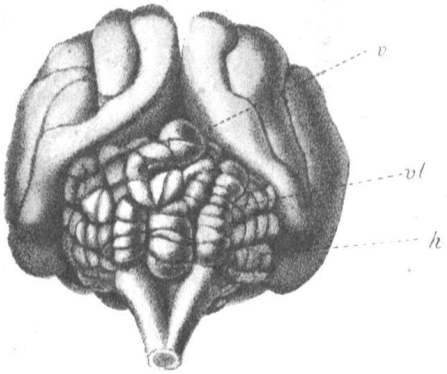


Fig. 10.



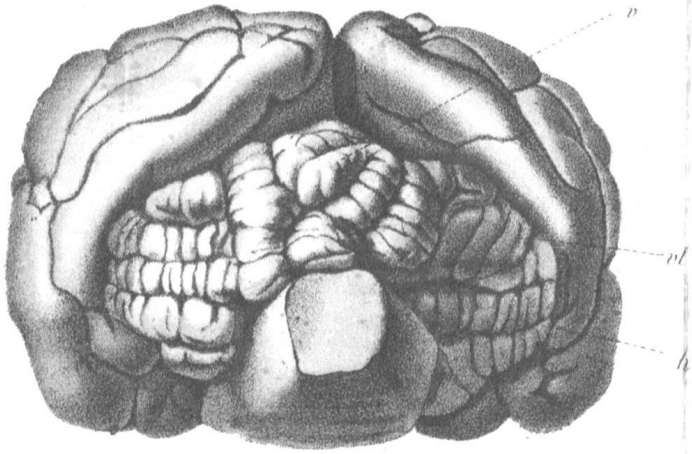


Fig. 9.

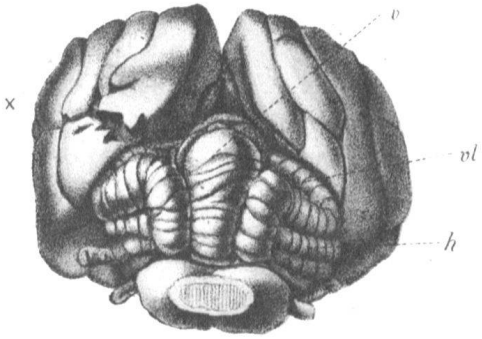



Fig. 11.