

## ZUR MORPHOLOGIE DER INSULA REILI.

Taf. IV—VI.

Die früher, offenbar in Folge ihrer versenkten Lage, verhältnissmässig wenig berücksichtigte Insula Reili des Menschenhirns ist in späterer Zeit ein Gegenstand eingehender Untersuchung geworden. Durch GULDBERG, EBERSTALLER, SCHNOPFHAGEN, mich u. A. wurde also die Morphologie, speciell die der Furchen und Windungen, der Insula des erwachsenen Menschenhirns genauer ermittelt. Durch MIHALKOVICS, v. KÖLLIKER, HIS, CUNNINGHAM und mich ist ihre foetale Entwicklung näher eruiert worden. Durch KRUEG, TURNER, CLARK, ZIEHEN, MARCHAND und HOLL ist ihr Verhalten bei den Carnivoren, Ungulaten und Affen vielfach zum Gegenstand der Forschung gemacht und ihre Phylogenese besprochen worden. Es ist hier nicht der Ort, auf die Geschichte dieser letzteren Forschung genauer einzugehen; so viel aber sei gesagt, dass man mehr und mehr die ganze Insel der höheren Thiere, wenigstens von den Ursiden an, als eine eingesenkte »Bogenwindung« (Gyrus arcuatus I) aufzufassen geneigt ist. Zwar warnt noch vor einigen Jahren MARCHAND davor, zu rasche phylogenetische Schlüsse zu ziehen. »So augenfällig«, sagt er, »nun auch die Uebereinstimmung der Bogenwindung der Insel der Anthropoiden mit der Sylvischen Windung der Carnivoren ist, so ist doch von dem Gehirn der letzteren, besonders des Hundes und der Katze, zu dem der ersteren ein weiter Weg, und es lässt sich nicht so unmittelbar aus der Aehnlichkeit der Form eine Homologie ableiten. Gerade bei den niederen Primaten ist eine Bogenwindung in der Insel nicht deutlich«.

Der TURNER'sche Befund von einer in der Insularregion versteckt liegenden bogenförmigen Windung bei den Ursiden schien in hohem Grade dafür zu sprechen, dass diese Windung der eingesenkte Gyrus arcuatus I sei oder zugleich das Rudiment einer Insel enthalte. ZIEHEN (Anat. Anz., 1890) war aber der Ansicht, dass die untere Bogenfurche (Fiss. ectosylvia) bei den Ursiden ganz verschwunden sei. MARCHAND (Die Morphol. des Stirnlappens und der Insel der Anthropomorphen, 1893) schloss sich in dieser Frage der Ansicht ZIEHEN's an; er sagt aber auch, dass die Insel der Anthropoiden in vieler Beziehung die TURNER'sche Auffassung zu bestätigen scheint. WALDEYER (Sitz. Ber. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1891, XVI) äusserte sich dahin, »dass das Verhalten der Gibbon-Insel, welche wie eine einfache Windung um die Tiefe der Sylvi'schen Furche herumgelegt erscheint, für diese Deutung spricht, und zwar in der ersten Alternative«.

Die erwähnte TURNER'sche Ansicht von der Versenkung des Gyrus arcuatus I am Ursidengehirn wurde dann von HOLL (Ueber die Insel des Carnivorengehirnes, Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1899) entschieden vertreten. Er ging aber noch einen Schritt weiter, indem er das entsprechende Verhalten des Inselgebietes bei den Carnivoren im Ganzen näher präcisirte. Bisher hatte man seit BROCA (auch KRUEG und ZIEHEN) als die Insel des Hundes und der Katze die kleine dreieckige Partie (Trigonum Sylvii, HOLL), die zwischen den beiden Schenkeln der Fiss. Sylvii zu sehen ist, als die wirkliche Insula Reili aufgefasst. Dies ist aber nach HOLL ganz unrichtig. »Die Insel des Caniden- und Felidengehirnes begreift in sich die Rinde des (vielleicht nur basalen Antheiles des) Gyrus orbitalis, des unteren Antheils des Gyrus reuniens, den vorderen Schenkel des Gyrus arcuatus II, den ganzen Gyrus arcuatus I und das Trigonum Sylvii«. Ferner sagt HOLL: »Es geht somit hervor, dass das Inselgebiet des Gehirnes von Ursus arctos ebenso gross ist als das des Canidengehirnes. Die versenkte Bogenwindung des ersteren ist homolog dem oberflächlich gelegenen Gyrus arcuatus I des letzteren.«.

Wenn man nun diese Deutungen und Verhältnisse mit den entsprechenden bei den *Primaten*, und namentlich beim *Menschen*, vergleicht, muss v. A. hervorgehoben werden, dass die Fissura Sylvii der Primaten keineswegs der sog. Fissura Sylvii der Carnivoren entspricht, indem jene einen anderen, viel weiteren Begriff enthält. Die Fissura Sylvii am Hundegehirn stellt die kleine untere Einbuchtung des Gyrus arcuatus I dar, die bei dem Bären versenkt liegt und eine neue äussere Fissur nach aussen von sich hat (die Fiss. Sylvii falsa, HOLL). Bei den Primaten wächst nun diese später in hohem Grade, indem sich die Opercula viel weiter entfalten. Die Konsequenz fordert also, dass die bisher als Fissura Sylvii am Primatengehirn bezeichnete grosse Einsenkung der Oberfläche ebenfalls nur als eine Fissura Sylvii *falsa* und die wahre Fissur in dem versenkten Inselfelde zu suchen sei.

Bekanntlich hat GULDBERG schon vor längerer Zeit (Anat. Anz., 1887) nachgewiesen, dass unter den Furchen der Insel des Menschen und z. Th. auch der Affen eine mittlere Furche (der *Sulcus centralis insulae*, GULDBERG) sowohl beim Foetus zuerst auftritt als auch im erwachsenen Zustande dominirt und das Inselgebiet in zwei Parteen, eine grössere, Pars frontalis, und eine kleinere, Pars parieto-temporalis, theilt. EBERSTALLER schloss sich ihm bald danach an; dieser Forscher unterschied sogar eine vordere und eine hintere Insula.

Gegen die Auffassung von dem Sulcus centralis als Hauptfurche der Insel, welcher Auffassung sich die meisten Anatomen anschlossen, trat nun MARCHAND auf, indem er darzulegen suchte, dass die nach hinten vom Sulcus centralis belegene Furche (der *Sulcus longitudinalis* EBERSTALLER's) die wichtigste Furche des Primatengehirns ist, die beim menschlichen Foetus zuerst auftritt; am Gehirn der Anthropoiden ist sie auch besonders ausgeprägt. Im Zusammenhang damit dürfte auch hervorgehoben werden, dass MARCHAND nachwies, dass die am Menschenhirn von den Opercula bedeckte, vorderste Partie der Insel am Anthropoidenhirn unbedeckt liegt und bis zum Sulcus fronto-orbitalis reicht.

Bei meinen Untersuchungen über die Entwicklung und die Formenverhältnisse des menschlichen Gehirns (Das Menschenhirn, 1896) sah ich aber in Uebereinstimmung mit GULDBERG den Sulcus centralis insulae nicht nur in der Regel beim Foetus zuerst auftreten, sondern auch weiter im erwachsenen Zustande die tiefste und beständigste Furche darstellen, wogegen die nach hinten von ihm befindliche Furche, der Sulcus longitudinalis von EBERSTALLER und MARCHAND, der Sulcus postcentralis — richtiger retrocentralis — mihi, später auftritt und weniger ausgeprägt ist. Deshalb meinte ich, dass wenn man die Insel in zwei Abtheilungen trennen will, der Sulcus centralis doch die richtige Grenze bildet, und die beiden Parteen als *Lobuli anterior* und *posterior* des Insellappens bezeichnet werden können.

In der letzten Zeit hat nun HOLL (Ueber die Insel des Menschen- und Anthropoidengehirnes, Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abth., 1902) diese Frage wieder aufgenommen, und zwar mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse beim *Menschen*. In Betreff der basalen Ausdehnung des menschlichen Inselgebietes bestätigt er meine Darstellung, nach welcher der Gyrus olfactorius lateralis dieses Gebiet medialwärts begrenzt, was v. A. am foetalen Gehirn deutlich nachzuweisen ist. Das Claustrum erstreckt sich mit Einsprengungen noch etwas weiter medialwärts, sogar in das laterale Randgebiet des Rhinencephalon (in den Gyrus olfactorius lateralis) hinein; deshalb lässt sich das Claustrum nicht gerne als für die Ausdehnung des Inselgebietes ganz bestimmend ansehen.

In Betreff der Zergliederung der Insel des Menschenhirns und der Dignität ihrer Furchen schliesst sich HOLL den Ansichten MARCHAND's an. *Nicht der Sulcus centralis insulae, sondern der Sulcus longitudinalis* (Sulcus retrocentralis), *stellt die Hauptfurche der Insel dar*, indem er theils im Foetalstadium gewöhnlich früher auftritt, theils auch beim Erwachsenen in sehr ausgeprägtem Zustande bleibt. »Die Insel des menschlichen Gehirnes stellt«, sagt HOLL, »eine versenkte, um den Sulcus longitudinalis insulae herumgelegte Bogenwindung dar; der hintere Schenkel derselben ist schlank, glatt, der vordere Schenkel breit, ausgedehnt, mit secundären Furchen und Windungen versehen; von den secundären Furchen ist gewöhnlich die als Sulcus centralis bekannte Furche am mächtigsten ausgebildet.«

Die Insel des Menschen stellt demnach eine höhere Entwicklung der Insel der Ursiden dar; und der *Sulcus longitudinalis* (retrocentralis) *entspricht also nach HOLL der wahren Fissura Sylvii des Bärengehirns*.

Es liegt in der That recht viel Ansprechendes in dieser Auffassung, und ich würde von Anfang an sehr geneigt gewesen sein, ihr beizutreten, falls nur die Befunde am Gehirn des Menschen und der Affen eine Deutung in dieser Richtung bestätigten.

Meine früheren Untersuchungen (Das Menschenhirn, 1896) sprachen aber nicht für sie. An den von mir studirten foetalen Gehirnen sah ich den Sulcus centralis insulae in der Regel zuerst auftreten und an den erwach-

senen war dieselbe Furche bei weitem constanter und regelmässiger vorhanden als der Sulcus retrocentralis insulæ, welcher oft schwach und aus mehreren Stücken zusammengesetzt vorkommt.

Zwar sind sowohl MARCHAND als auch noch bestimmter HOLL zu anderen Ergebnissen gelangt. In seiner neuesten Arbeit (v. J. 1902) sagt HOLL Folgendes vom Sulcus longitudinalis: »In den weitaus meisten Fällen ist die Furche gut entwickelt, die bogenförmige Anordnung der Windung deutlich; jene Fälle sind nach den gemachten Beobachtungen in der Minderzahl, in welchen die Längsfurche schlecht entwickelt ist oder aus einigen Furchenstücken besteht oder ganz fehlt, wo dann selbstverständlich die Bogenwindung minder deutlich oder gar nicht als solche erkennbar ist». In einer Note bespricht HOLL auch die Differenz zwischen seinen und meinen Befunden.

Es könnte nun scheinen, als ob es keine besonders wichtige Frage sei, welche von den beiden Furchen die Dignität der Hauptfurche habe. Es steckt aber in dieser Frage etwas Prinzipielles, und zwar von nicht ganz zu unterschätzender phylogenetischer Bedeutung: stellt die Insula Reili des Menschenhirns (und Affenhirns) in der That eine versenkte *Bogenwindung* dar, die sich phylogenetisch an die Verhältnisse bei den Carnivoren, und ganz besonders bei den Ursiden anschliesst?

Eine *directe* Beantwortung dieser Frage lässt sich gewiss schwerlich finden, da so viele Lücken im Stammbaum, zwischen den Carnivoren und dem Menschen vorhanden sind. Ich habe deshalb, ausser der Untersuchung der Gehirne der mir zugänglichen Glieder des Mammalien-Stammbaums, ganz besonders noch einmal die foetale Entwicklung des *Menschenhirns* und eine *statistische* Untersuchung einer grösseren Reihe von Gehirnen erwachsener menschlicher Individuen vorgenommen.

Was zuerst die *foetalen* menschlichen Gehirne betrifft, so kann ich nach genauer Durchmusterung des ganzen mir zugänglichen Materiales nur noch einmal dieselben Angaben wiederholen, die ich im J. 1896 mitgeteilt habe. Erstens betone ich, im Anschluss an MARCHAND, dass man mit Vorsicht das Vorkommen von Furchen an der foetalen Insula beurtheilen soll: offenbar entstehen bei der Härtung Eindrücke der vorüberlaufenden Arterien; in dieser Weise erhält man nicht selten Präparate, welche die ganze fragliche Gefässverästelung in Gestalt von verzweigten seichten Furchen zeigen. Sicherheit in Betreff der Natur der Furchen gewinnt man eigentlich nur, wenn sie sich so vertieft haben, dass sie mit künstlich entstandenen Gefässfurchen nicht verwechselt werden können; die Gefässe verlaufen nämlich, sowohl beim Foetus als beim Erwachsenen, stets oberflächlich und zwar auch nach der Bildung der Furchen, in der Oeffnungsrinne derselben. Wie schon früher hervorgehoben worden ist, entspricht der Verlauf der Inselfurchen in recht auffallender Weise der Verzweigung der Arterien, so dass es eben in diesem Gebiete nicht unmöglich ist, dass die Gefässe den ersten Anstoss zur Vertheilung der bleibenden Furchen abgeben. Dies scheint sogar durch die sich zuerst zeigende Furche bewiesen zu werden. An der unteren Grenze der Insularregion entsteht früh, schon in der Mitte der Foetalzeit, eine starke, rinnenförmige Einbiegung, welche die Arteria fossæ Sylvii beherbergt. Diese Einbiegung fängt eben am Gyrus olfactorius lateralis an und entwickelt sich immer mehr zu einer recht tiefen Incisur (*Incisura olfactoria mihi*), die sich später nach oben hin über das wirkliche Insularfeld fortsetzt und einen starken Ast der genannten Arterie enthält, den Sulcus centralis insulæ darstellend. Diese letztgenannte Furche ist die zuerst entstehende Furche der eigentlichen Insel; nur selten entsteht der Sulcus retrocentralis etwa gleichzeitig, und zwar entweder einheitlich oder noch öfter in der Gestalt von zwei Stücken. Das Auftreten dieser wahren Inselfurchen findet in der Regel in den letzten (7.—9.) Foetalmonaten statt. Man trifft dann an den Gehirnen dieselben Variationen der Furchenanordnung, die bei Erwachsenen vorkommen, obwohl sie beim Foetus nur angelegt sind. Nach der Geburt und in den ersten Kinderjahren erkennt man diese Variationen immer deutlicher hervortretend und ausgeprägt.

Was nun die Verhältnisse bei den *Erwachsenen* betrifft, so habe ich, um dem Einwand zu entgehen, dass das von mir das vorige Mal (1896) benutzte Material vielleicht zufälliger Weise Ausnahmefälle enthalten dürfte, ganz neues Material gesammelt. Ich habe mir also 100 neue Hemisphären von erwachsenen Menschen und Kindern verschafft und in Formalin gehärtet. Eine Durchmusterung dieser ohne Auswahl zusammengebrachten Hemisphären hat nun ergeben, dass meine vorige Darstellung durchaus aufrecht erhalten werden muss.

Eine statistische Untersuchung dieser 100 *Insulæ* erwies nämlich, dass der *Sulcus centralis insulæ* nur in 6 Fällen (6 %) verkümmert war; in einem von diesen reichte er nicht ganz bis zum Basalfelde, in drei endigte er höher oben und stellte nur ein kürzeres Furchenstück dar; in einem Fall fehlte das obere Ende, indem sich ein oberes Stück des Sulcus retrocentralis in ihn eingesenkt hatte und gewissermassen sein oberes Ende darstellte; und schliesslich in dem 6:ten Falle schien er ganz zu fehlen, indem der Sulcus retrocentralis ausserordentlich stark ausgebildet war und offenbar seine Rolle ganz übernommen hatte.

In allen übrigen Fällen, also 94 (= 94 %), war der Sulcus centralis kräftig und normal entwickelt, und zwar stets einheitlich, nie in Stücke zerfallen; sein unteres Ende lief stets auf das Basalfeld hinaus.

Ganz andere Verhältnisse bot dagegen der *Sulcus retrocentralis insulæ* (*Sulcus longitudinalis*). Zwar fehlte er vollständig nur in einem Falle, aber einheitlich und gut entwickelt war er bloss in 17 Fällen (= 17 %), von gleicher Tiefe wie der Sulcus centralis nur in 4 Fällen, und dazu in den 6 Fällen, in denen der Sulcus centralis verkümmert war (oder fehlte), tiefer als dieser.

In den allermeisten Fällen zeigte sich der Sulcus retrocentralis aus zwei oder drei getrennten Furchenstücken bestehend, und zwar fand dieses statt in nicht weniger als 67 Fällen (= 67 %), d. h. in zwei Drittel der ganzen Serie. In 40 von diesen Fällen bestand er aus zwei, schief nach vorn-unten, unter sich mehr oder weniger parallelen, kurzen seichten Furchenstücken, die zwar mit dem Sulcus centralis einen spitzen Winkel bildeten, mit ihm aber nicht zusammenhingen. In 6 Fällen war der Sulcus retrocentralis durch zwei nur äusserst seichte und kurze, »verkümmerte« Furchenstücke angedeutet. In 3 Fällen waren drei statt zwei Furchenstücke vorhanden. Einmal waren sogar vier kleine Stücke zu sehen. In 7 Fällen (von zwei Furchenstücken) war das untere Stück länger und lief auf das Basalfeld hinaus, während das obere schwach entwickelt war. In 8 Fällen lief das obere Stück in den Sulcus centralis ein und stellte, wie oben erwähnt, in einem Falle das obere Endstück desselben dar. In 2 Fällen fand sich nach oben von dem oberen Ende des unteren Furchenstückes eine Art ganz ausgeprägter »Bogenwindung«, die nach oben hin von einem stark gebogenen mittleren Furchenstück begrenzt war.

Dann giebt es aber noch eine Reihe von Fällen, in welchen von den den Sulcus retrocentralis gewöhnlich constituirenden Furchenstücken entweder nur das obere Stück (3 Fälle) oder nur das untere Stück (6 Fälle) vorhanden waren; unter den letzteren 6 waren 3, in denen das fragliche untere Stück auf das Basalfeld hinauslief. In den meisten dieser Fälle, in welchen nur das obere oder das untere Stück vorhanden war, zeigten sich die Furchen sehr seicht und hier und da gewunden, schlingend oder gezackt. In einem Falle war zwar nur ein unteres Furchenstück vorhanden, das sich aber am oberen Ende in zwei verästelte<sup>1)</sup>.

Aus dieser ganzen Darstellung geht nun unzweideutig hervor, dass der *Sulcus centralis insulæ* die bei Weitem regelmässigste, sowie in der Regel tiefste und am frühesten entstehende unter den beiden Furchen ist. Der Sulcus centralis stellt in der That beim Menschen eine ausserordentlich reguläre Hirnfurche dar, während dagegen der *Sulcus retrocentralis* eine, sowohl in Bezug auf seinen Verlauf als auf seine Ausbildung und Zusammensetzung in höchstem Grade wechselnde Furche ist, v. A. wenn man ihn als eine typische oder Hauptfurche auffassen will.

Wenn man nur die hier statistisch dargelegte Beschaffenheit der beiden Furchen berücksichtigt, so erscheint es in der That doch eigenthümlich, dass der Sulcus retrocentralis, der in nur 17 % einheitlich und auch in den meisten von diesen Fällen seichter ist, die typische oder Hauptfurche des Inselappens, ja sogar die ursprüngliche Fissura Sylvii sein sollte. Jedenfalls muss man dann diese Fissura Sylvii des Menschen als in hohem Grade reducirt oder degenerirt betrachten. Aus diesem Grunde scheint mir auch bis auf Weiteres die Theorie recht problematisch, nach welcher man die ganze Insel des Menschen als eine versenkte Bogenwindung auffassen will, die phylogenetisch von dem Carnivorenhirn stammen soll.

Jedenfalls scheint es mir aber nicht praktisch zu sein, den Inselappen mit Hülfe dieser so wechselnden Furche in zwei Parteien oder Lappchen einzutheilen. Wenn man eine solche Zergliederung des Inselgebietes aufrecht zu erhalten wünscht, so bietet doch der Sulcus centralis GULDBERG's in pädagogischer Hinsicht ein viel besseres Mittel für eine solche Eintheilung.

Die Bogenwindungstheorie von MARCHAND und HOLL enthält aber doch möglicherweise einen Kern von Wahrheit, und jedenfalls ist ihre Erörterung nicht ohne Interesse gewesen. Um aber diese Theorie als sicher und feststehend annehmen zu können, braucht man, meiner Ansicht nach, viel sicherere Beweise als die bisher vorgelegten. Die hier eben erörterten Verhältnisse beim Menschen scheinen doch in der That nicht für die Wahrheit der Theorie zu sprechen.

Es bleibt nun noch übrig, die entsprechenden Verhältnisse bei den Affen zu berühren, um so viel mehr als sich MARCHAND und HOLL besonders viel auf diese stützen.

<sup>1)</sup> Da es vielleicht von einigem Interesse sein dürfte, zu erfahren, wie sich die beiden Gehirnhälften, die rechte und die linke, in der fraglichen Hinsicht verhalten, habe ich eine solche Musterung vorgenommen. Es zeigte sich, dass sich im Ganzen die verschiedenen Typen der Furchenbildung so ziemlich gleich auf die beiden Hemisphären vertheilen. In den 17 Fällen, in denen der Sulcus retrocentralis ganz einheitlich und gut ausgebildet war, fanden sich 10 rechte und 7 linke Hemisphären. Unter den 38 Fällen, wo er aus zwei getrennten, schief und unter einander parallel verlaufenden, aber gut ausgebildeten Furchenstücken bestand, fanden sich 17 rechte und 21 linke Hemisphären. Ebenso verhielten sich die übrigen Typen, indem sie nicht an eine gewisse — die rechte oder linke — Hemisphäre gebunden waren.

Vor mir liegen 6 gut präparierte Hemisphären von Orangutans und 9 von Chimpansen, in welchen die Inselregion blossgelegt worden ist; ausserdem noch 2 Hemisphären von *Hylobates* und sehr gut gehärtete Gehirne einer ganzen Reihe anderer Affen (*Cynocephalus*, *Macacus*, *Cercopithecus*, *Semnopithecus*, *Cebus* u. s. w., ebenso wie Lemur und Hapale).

Die Befunde an den *Oranggehirnen* geben kaum eine Stütze für die fragliche Bogenwindungstheorie. Eher die Befunde an den *Chimpansegehirnen*, in deren *Insula* eine lange Furche vorkommt, die als dem Sulcus retrocentralis (*S. longitudinalis*) entsprechend betrachtet werden könnte. Dagegen scheinen mir die Verhältnisse bei *Hylobates* und den anderen *Affen* und *Halbaffen* gar nicht für die betreffende Theorie zu sprechen, vielmehr gegen dieselbe. An meinen ausserordentlich schön gehärteten *Hylobateshemisphären* findet man weder den Sulcus centralis noch den Sulcus retrocentralis, aber weit vorn eine andere radiäre Furche. Die von WALDEYER als Centralfurche hier beschriebene Bildung scheint mir nur die die Arteria fossæ Sylvii beherbergende Incisura olfactoria zu sein; wenigstens findet sich in meinen beiden Gibbongehirnen diese Incisur ziemlich gut ausgeprägt, eine Fortsetzung derselben aber nach oben fehlt vollständig.

In den meisten Fällen findet sich auch an den Gehirnen der übrigen, niedriger stehenden Affen die fragliche Incisur ausgeprägt; hier und da setzt sie sich nach oben-hinten als eine seichte Furche fort, die bald als ein Sulcus centralis, bald als ein Sulcus retrocentralis imponiren kann; mir scheint sie aber eher nur einer Gefässimpression zu entsprechen. Aus diesen Befunden auf die Verhältnisse beim Menschen sichere Schlüsse zu ziehen, und aus diesen wieder Beweise für eine derartige Theorie zu gewinnen, scheint mir zu gewagt zu sein. In dieser Beziehung schliesse ich mich den Autoren — und v. A. MARCHAND — an, welche hervorheben, dass bei allen niederen Affen die Insel beinahe glatt und furchenlos ist, und dass sich erst bei den Anthropomorphen die Furchen zu zeigen beginnen; die »Uebergangsglieder« von den Carnivoren bis zum Menschen sind deshalb sehr lückenhaft. Gerade die Befunde am Gehirn der Affen scheinen mir sehr wenig für die Bogenwindungstheorie zu sprechen. Meiner Ansicht nach braucht man bessere Beweise für die Lösung eines principiell wichtigen Problems, um so mehr als die hier oben erörterten Befunde beim Menschen gegen die Wahrheit der Theorie ein schwer wiegendes Zeugniß ablegen.

Um nun eben diese Verhältnisse beim *Menschen* den Augen der hierfür interessirten Anatomen recht deutlich vorzulegen, habe ich von meinen betreffenden Präparaten eine Anzahl beleuchtender Fälle zum Photographiren ausgewählt und sie auf den Taf. IV, V und VI in Lichtdruck wiedergeben lassen. Die Taf. IV enthält die *Insulæ* von 16 rechten, die Taf. V die *Insulæ* von 14 linken Hemisphären, in welchen vorwiegend die gewöhnlichen Fälle, d. h. die, wo der Sulcus retrocentralis aus zwei getrennten Stücken besteht, dargestellt sind. Auf der Taf. VI sieht man theils solche Fälle, wo der Sulcus retrocentralis, bei normal vorhandenem Sulcus centralis, einheitlich und gut entwickelt ist, theils auch solche, wo der Sulcus centralis in der einen oder anderen Weise verkümmert oder verdrängt ist oder das obere oder untere Furchenstück des Sulcus retrocentralis in sich aufnimmt.

Da die Figuren sehr deutlich und klar sind, ist wohl eine besondere Beschreibung jeder einzelnen derselben überflüssig. Ich verweise deshalb auf die neben jeder der Tafeln stehenden Conturzeichnungen, wo die Furchen mit Buchstaben bezeichnet sind. Nur einige der auf der Taf. VI abgebildeten *Insulæ*, welche Ausnahmefälle oder seltene, atypische Exemplare darstellen, mögen hier ein wenig besprochen werden. Die Fig. 1—10 stammen von rechten, die Fig. 11—15 von linken Hemisphären her. Die Fig. 1 ist ein Fall, wo der Sulcus centralis scharf ausgeprägt ist und wo der Sulcus retrocentralis aus zwei sehr unregelmässigen Furchenstücken besteht, von denen das untere einen Bogen bildet, neben dessen oberem Ende das obere Stück eine Strecke nach vorn-unten hin vorbeizieht. In der in Fig. 2 abgebildeten *Insula* läuft oben-hinten ein oberes, abgetrenntes Furchenstück der Retrocentralfurche in den Sulcus centralis hinein. In Fig. 13 ist ein solches Einmünden der Retrocentralfurche vorhanden. Ebenso gewissermassen in Fig. 3. In Fig. 9 reicht der Sulcus centralis nicht ganz in das Basalfeld hinaus, sondern ist hier durch eine kleine Brücken- oder Bogenwindung abgeschlossen. In Fig. 7 ist dieses noch viel mehr der Fall: die ganz kurze Centralfurche reicht nur halbwegs zum Basalfelde und ist durch eine Bogenwindung von der kräftig entwickelten Retrocentralfurche abgetrennt, welche unten gewissermassen die Rolle *beider* Furchen übernommen hat; die Retrocentralfurche ist aber nicht einheitlich, sondern zeigt oben ein abgetrenntes Stück und weiter hinten noch ein anderes Stück. Etwas ähnliches bietet die Fig. 4 dar, indem das obere Stück der Centralfurche unten durch eine kleine Brückenwindung abgeschlossen ist und ihr unteres Stück ein Furchenstück der Retrocentralfurche aufnimmt und gewissermassen auch ihre untere Fortsetzung bildet. In Fig. 10 ist

die Centralfurche noch mehr reducirt und besteht nur aus einem unansehnlichen, seichten oberen Furchenstücke. In Fig. 5 und 6 sieht man die untere Partie der Centralfurche gut ausgebildet; oben findet sich aber ein abgetrenntes Furchenstück, das durch eine Brücken- oder Bogenwindung von der unteren Partie geschieden ist. In Fig. 12 laufen die Central- und Præcentralfurchen zusammen, indem ihr unteres Ende gemeinsam ist. In Fig. 8 sind diese beiden Furchen fast ebenso gut ausgebildet und laufen einander parallel bis ans Basalfeld.

Die hier abgebildeten 45 Insulæ rühren sämmtlich von *schwedischen* Gehirnen her. Dieses ist auch mit den übrigen von mir bei der vorliegenden Untersuchung benutzten 55 Hemisphären der Fall. Bis auf einige wenige (Fig. 12, 16 der Taf. IV; Fig. 10, 14 der Taf. V) haben sie erwachsenen Individuen angehört.

Es lässt sich wohl kaum denken, dass die von mir gefundenen und hier beschriebenen Verhältnisse als Rasseneigenthümlichkeiten der Schweden zu betrachten seien. Jedenfalls wäre es von Interesse zu erfahren, wie sich in diesen Hinsichten die Gehirne der niederen Menschenrassen verhalten. Ich hatte den obigen Aufsatz zu einem Vortrag auf dem Anatomenkongress in Halle niedergeschrieben und angemeldet. Der Vortrag wurde aber nicht gehalten. Herr Kollege MARCHAND, der bei dem Kongresse anwesend war, hatte aber die Güte, mir persönlich mitzutheilen, dass er bei einem Negergehirn Verhältnisse angetroffen hatte, welche seine Auffassung vom Sulcus longitudinalis in schöner Weise unterstützen. Da ich auch ein paar mir von ELLIOT SMITH in Kairo gütigst geschenkte Gehirne von Sudanneger besitze, entschloss ich mich nach der Heimkehr, an diesen beiden Gehirnen durch Einschnitte der Opercula die Insulæ blosszulegen. Ich fand nun Folgendes: Von den vier Hemisphären zeigte bei dem einen Gehirn *eine* Hemisphäre den Sulcus centralis einheitlich, tief und typisch, den Sulcus retrocentralis (S. longitudinalis) dagegen sehr schwach ausgebildet, und zwar aus zwei seichten Furchenstücken bestehend; die *andere* Insula desselben Gehirns zeigte den Sulcus retrocentralis ziemlich gut entwickelt, einheitlich, obwohl nicht ganz bis zum Basalfeld reichend; der Sulcus centralis war zwar einheitlich und bis ins Basalfeld einschneidend, er war aber in der Mittenpartie ungewöhnlich seicht. Bei dem zweiten Sudannegergehirn war in *beiden* Insulæ der Sulcus centralis einheitlich, tief, scharf und typisch ausgeprägt, während der Sulcus retrocentralis in beiden äusserst schwach ausgebildet war, in der *einen* Insula nur durch ein sehr kleines, seichtes, schiefes Furchenstück repräsentirt, in der *anderen* sogar beinahe ganz fehlend.

Diese Befunde sprechen also jedenfalls gegen die Auffassung, dass das Vorhandensein eines gut entwickelten Sulcus retrocentralis (S. longitudinalis) ein Charakter niederer Rassengehirne sei, obwohl für die endgültige Entscheidung dieser Frage natürlicherweise ein viel reichlicheres Material nöthig ist.

Im Zusammenhang hiermit ist hervorzuheben, dass gerade bei dem in der Abhandlung I hier oben beschriebenen Gehirn des hoch begabten Europäers SILJESTRÖM der Sulcus retrocentralis beiderseits einheitlich und recht gut entwickelt ist; der Sulcus centralis war aber auch gut ausgebildet

Nachdem dieser Bogen schon zum Druck abgeliefert war, erhielt ich durch die gütige Zusendung des verehrten Verfassers Prof. DR. M. HOLL eine neue, im Arch. f. Anat. u. Physiol. erscheinende Mittheilung »Zur Morphologie der menschlichen Insel«, in welcher ein interessanter Fall von Gestaltung der Insulæ Reili bei einem erwachsenen Menschen beschrieben wird. In beiden Insulæ ist der Sulcus longitudinalis MARCHAND's gut entwickelt; in der rechten ebenfalls der Sulcus centralis; in der linken ist aber von diesem letzteren nur das obere Stück vorhanden; der frontale Schenkel der Bogenwindung hat hierdurch eine mächtige Ausbildung erfahren, welche an die Verhältnisse bei den Anthropoiden erinnert, wesshalb HOLL diesen Typus der (hinteren) menschlichen Insel als *anthropoiden* Typus bezeichnet.



1.



6.



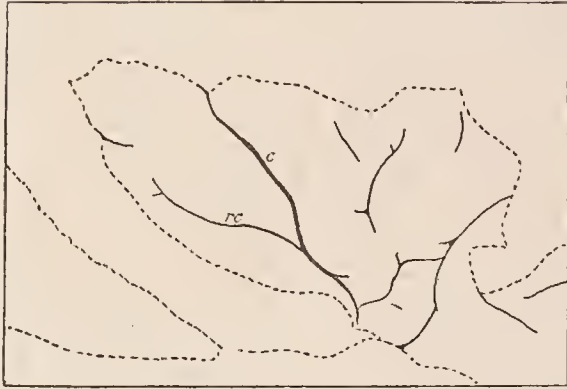
11.



2.



7.



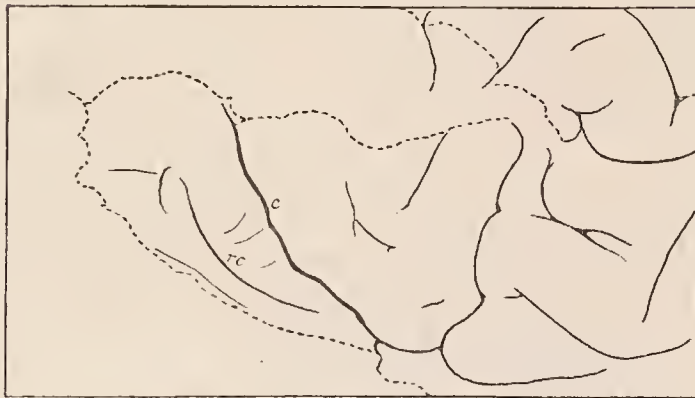
12.



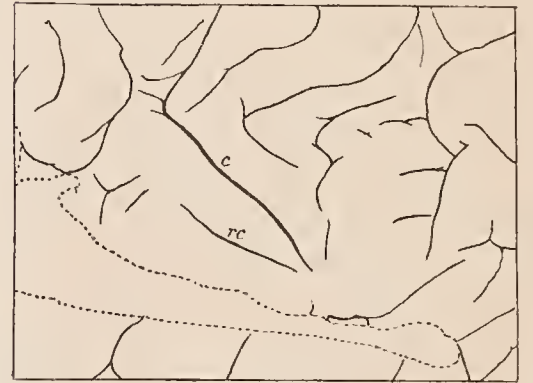
3.



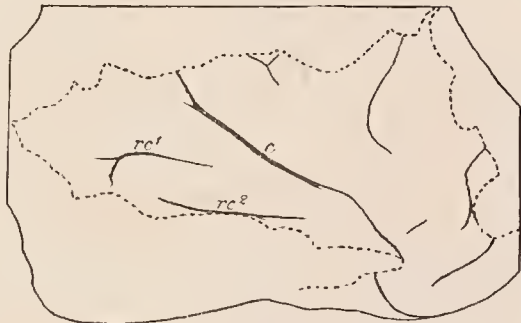
8.



13.



9.



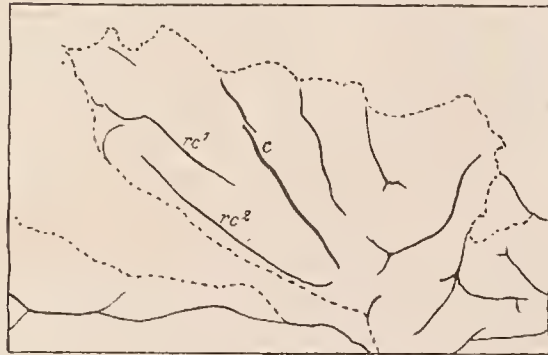
14.



4.



10.



5.



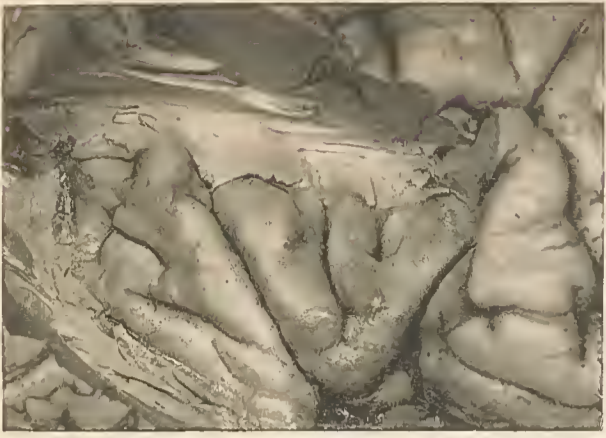
16.



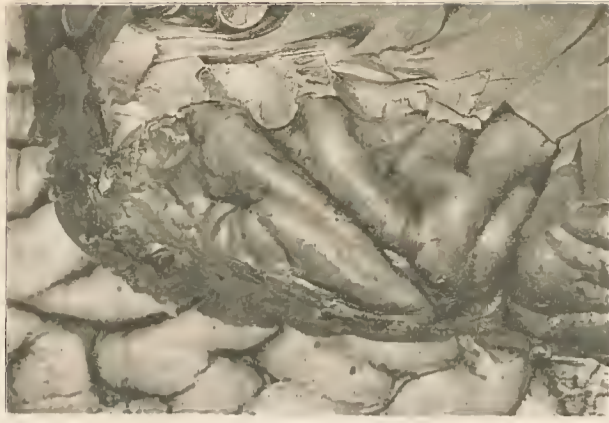
15.



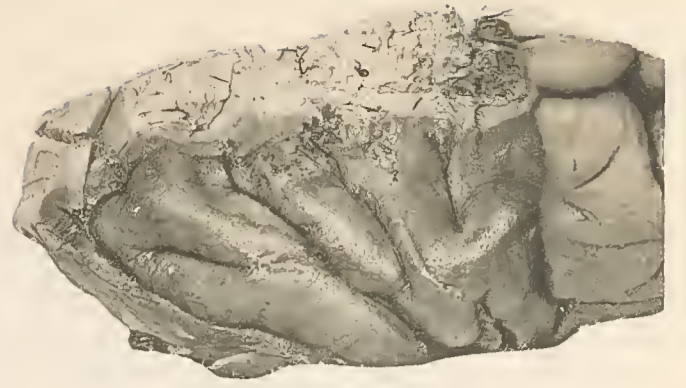
1.



6.



11.



2.



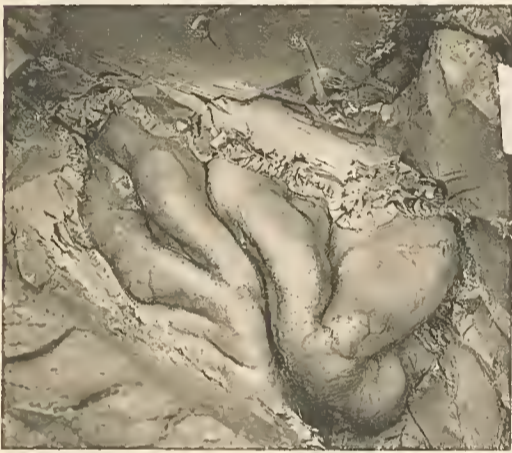
7.



12.



3.



8.



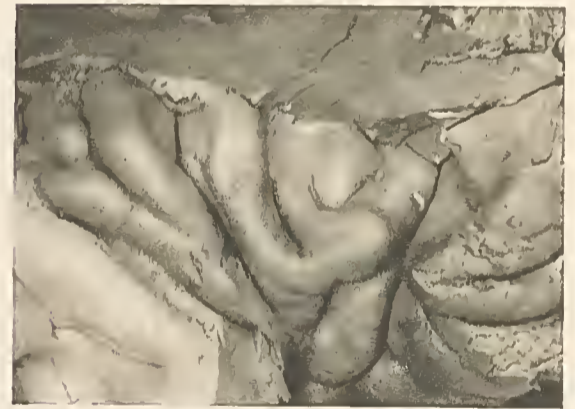
13.



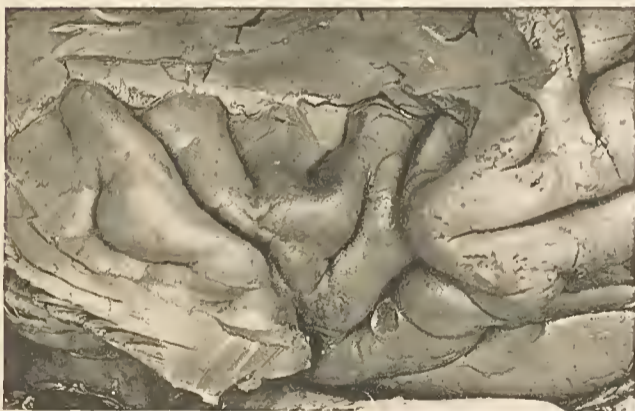
9.



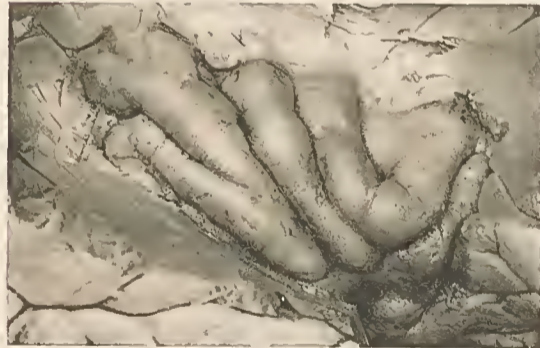
14.



4.



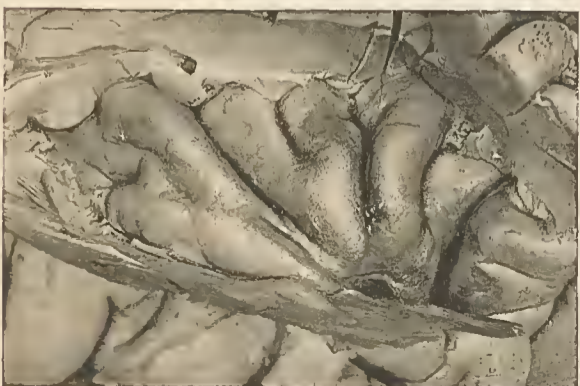
10.



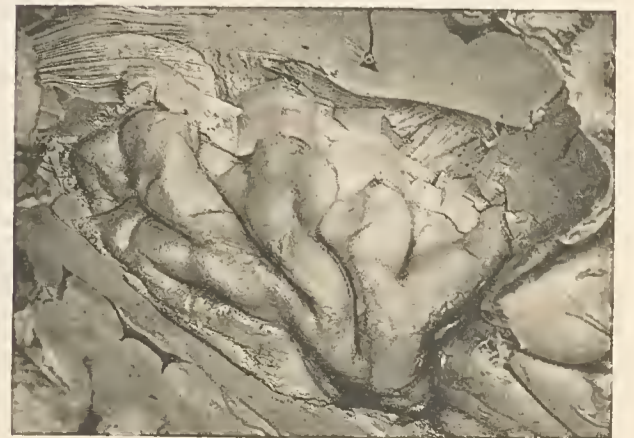
16.



5.



15.

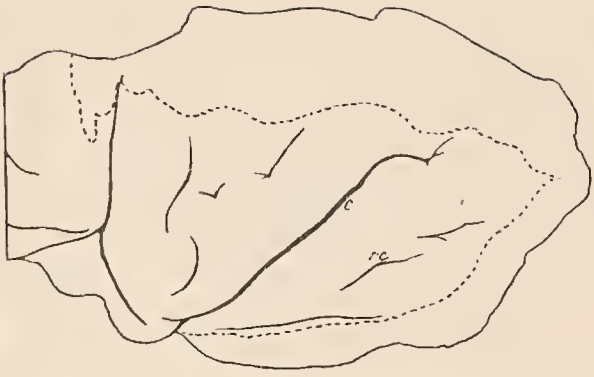




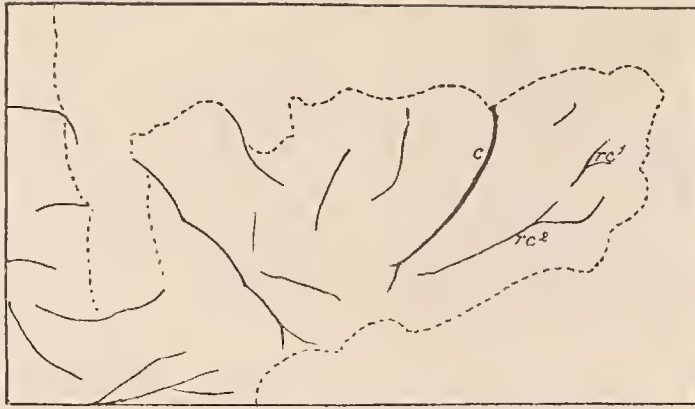




1.



6.



9.



2.



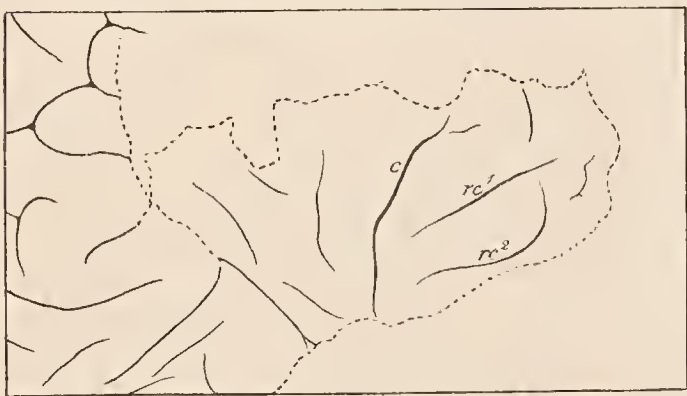
7.



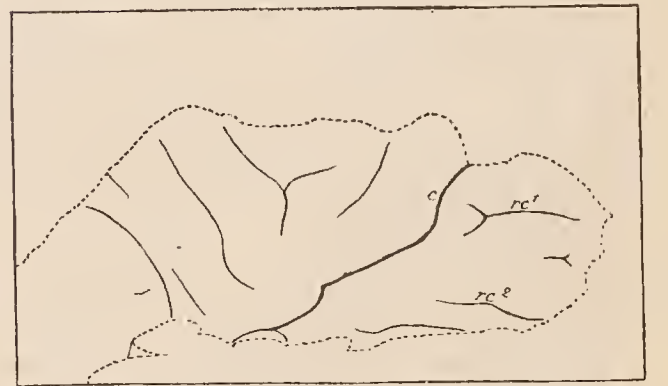
10.



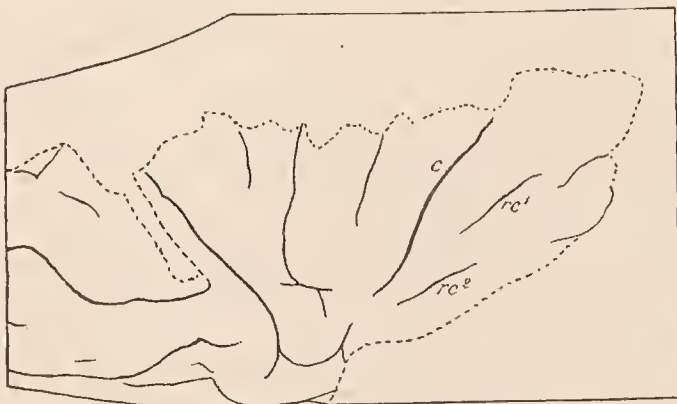
3.



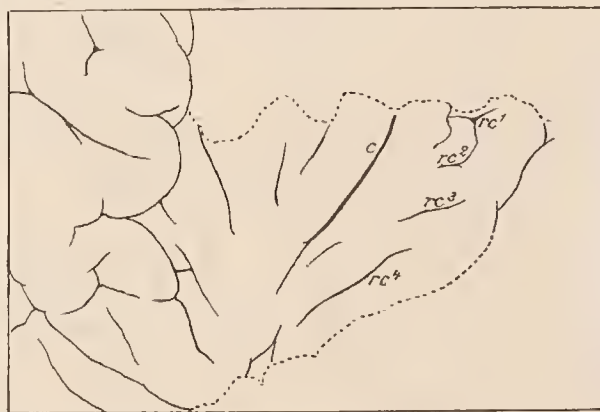
11.



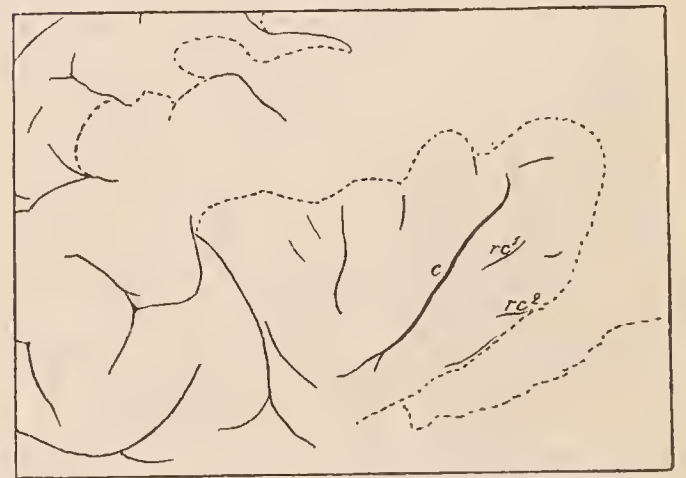
4.



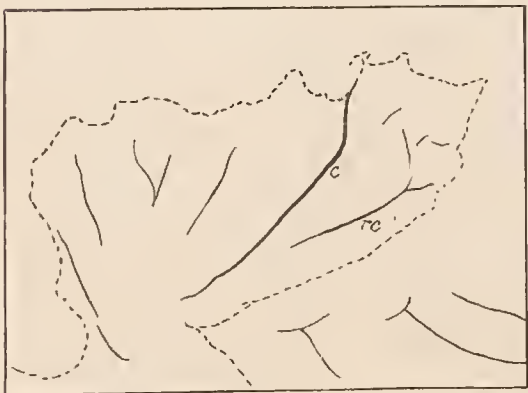
8.



12.



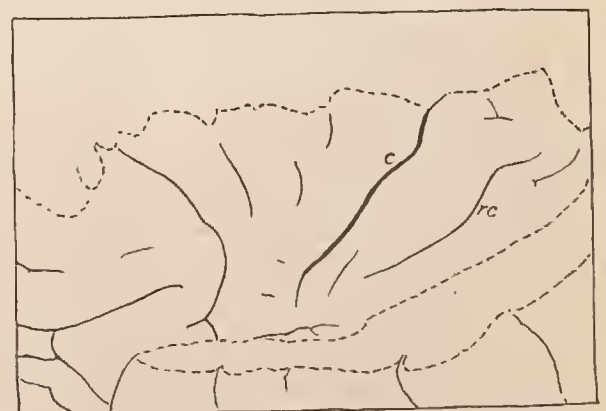
5.



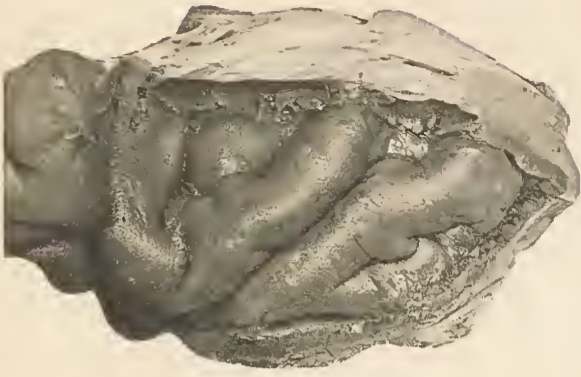
14.



13.



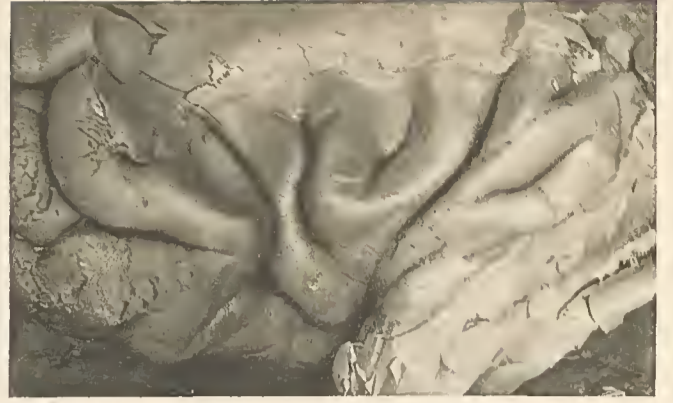
1.



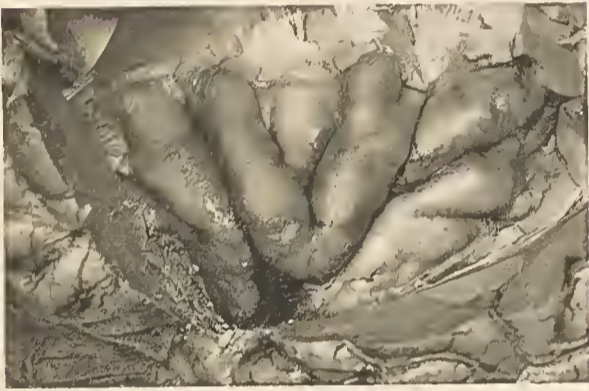
6.



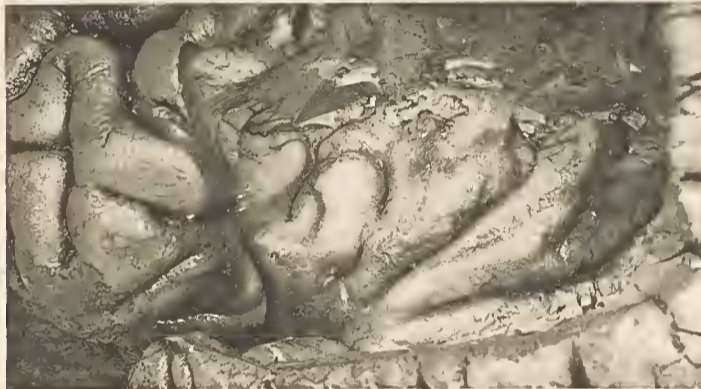
9.



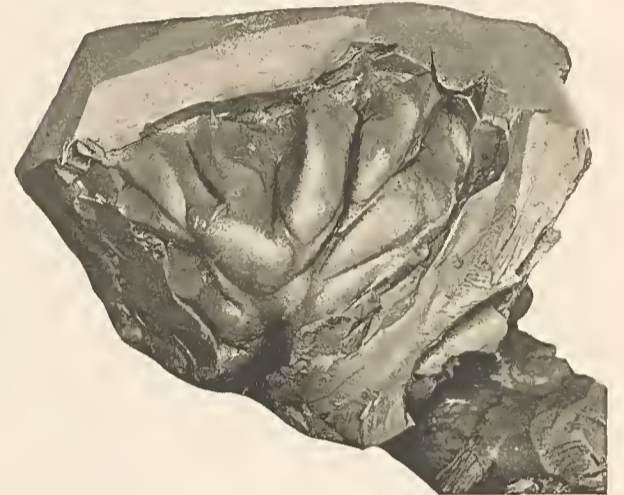
2.



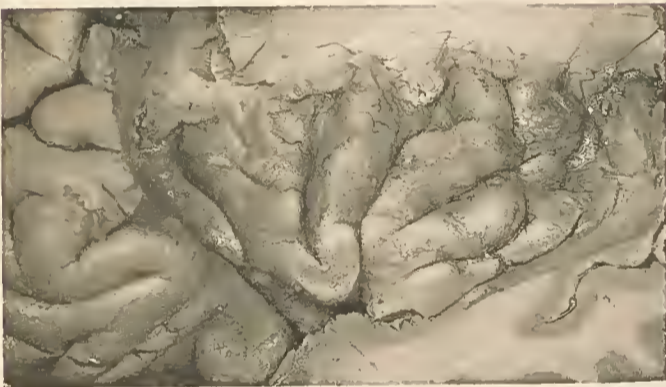
7.



10.



3.



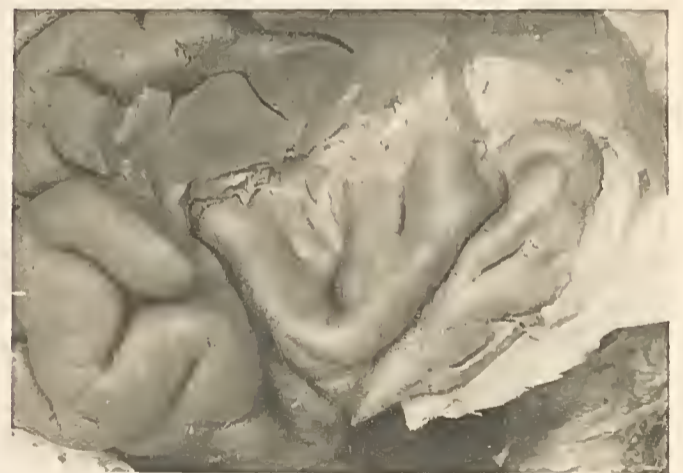
11.



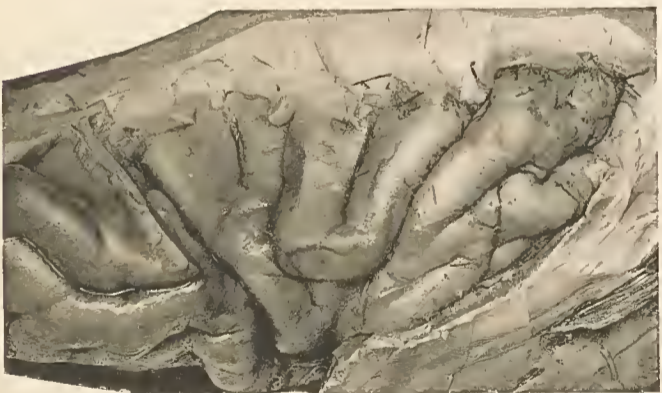
8.



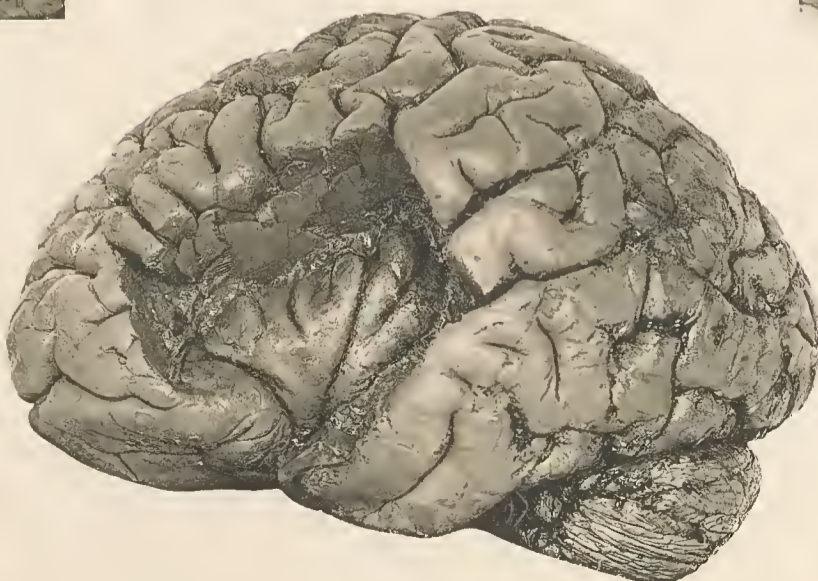
12.



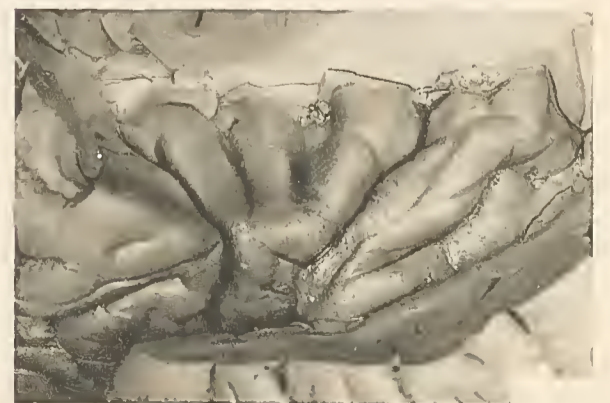
4.



14.



13.



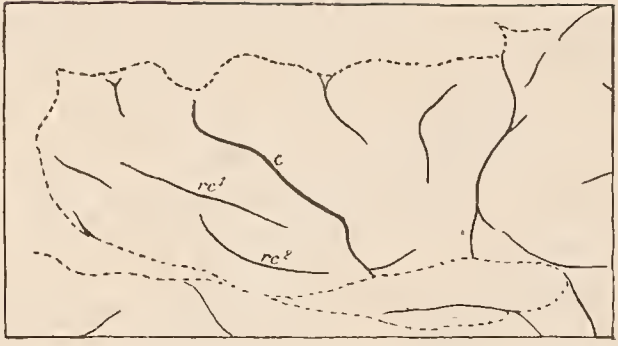
5.







1.



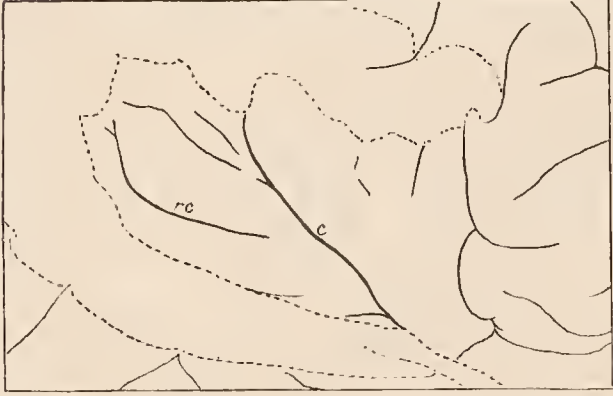
6.



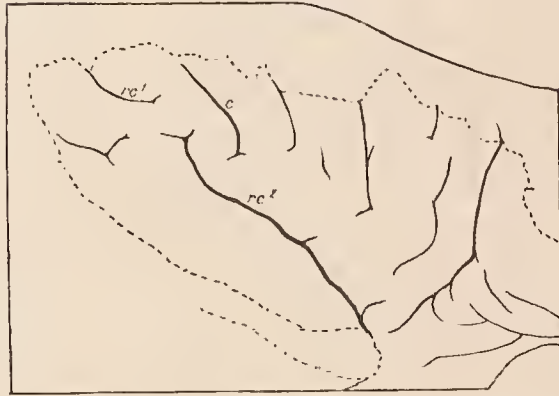
11.



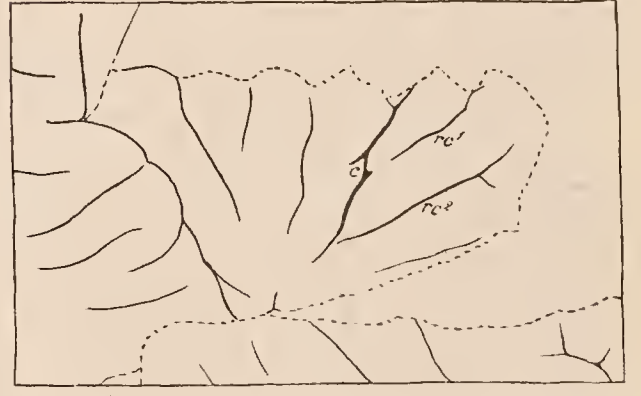
2.



7.



12.



3.



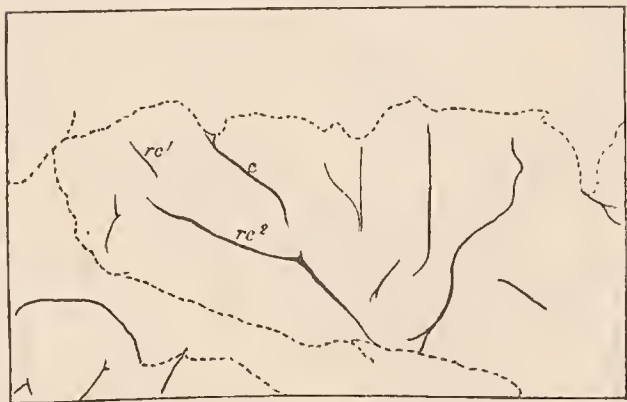
8.



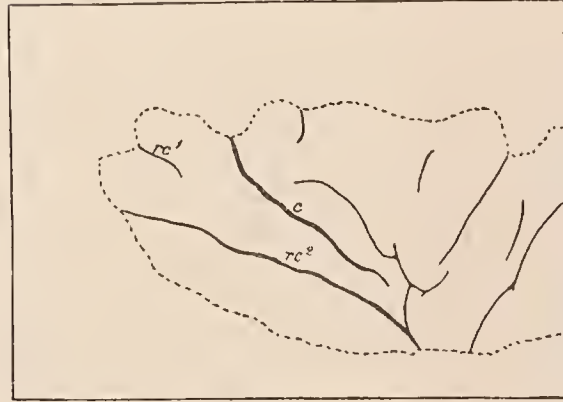
13.



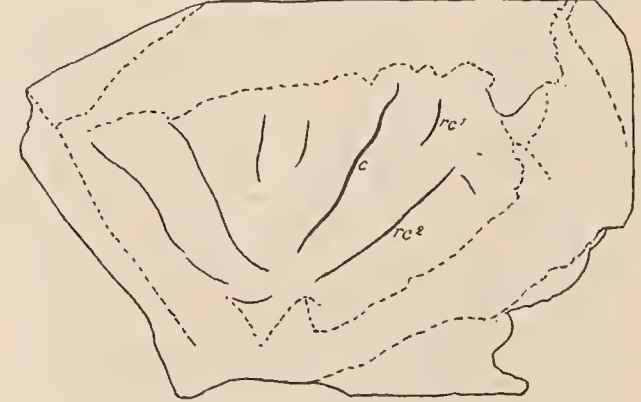
4.



9.



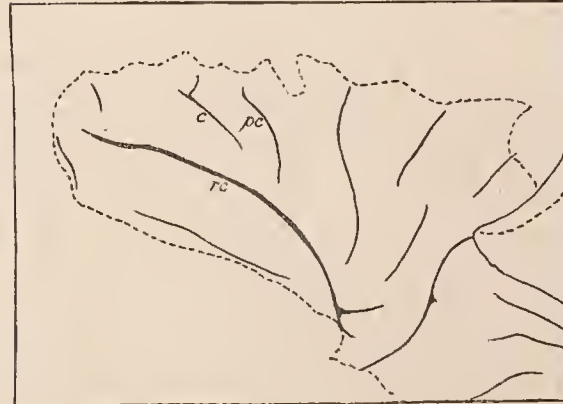
14.



5.



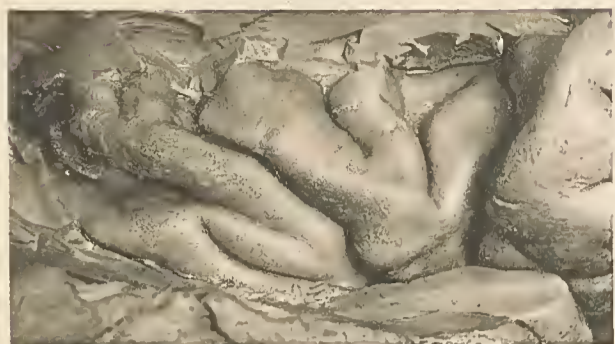
10.



15.



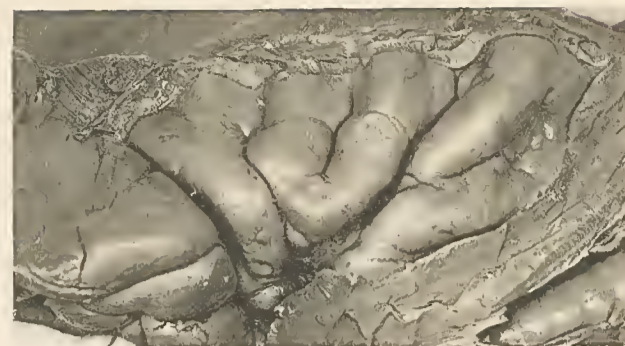
1.



6.



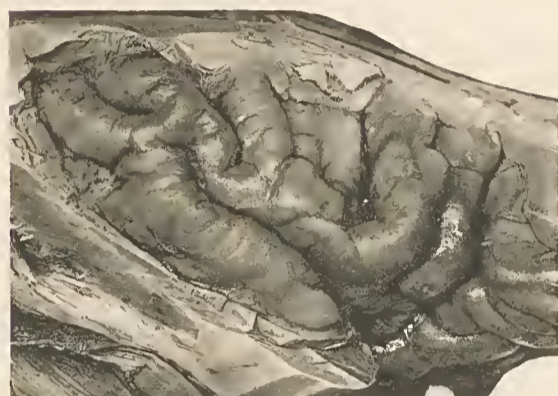
11.



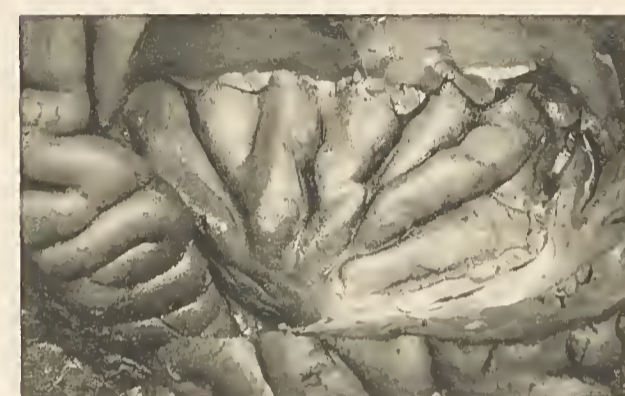
2.



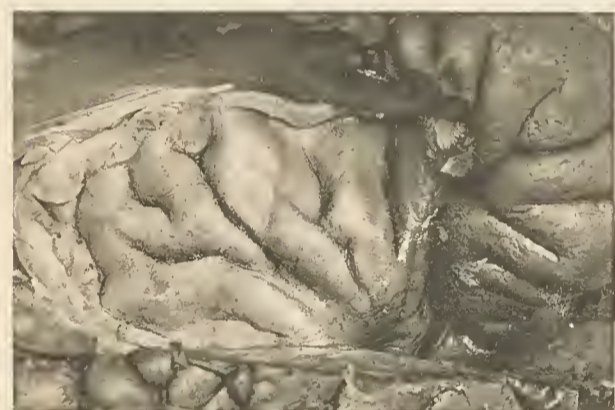
7.



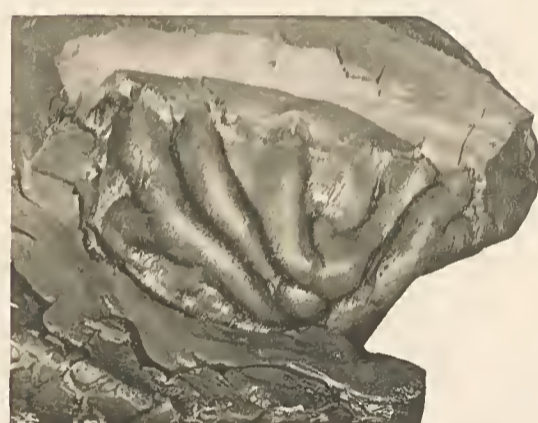
12.



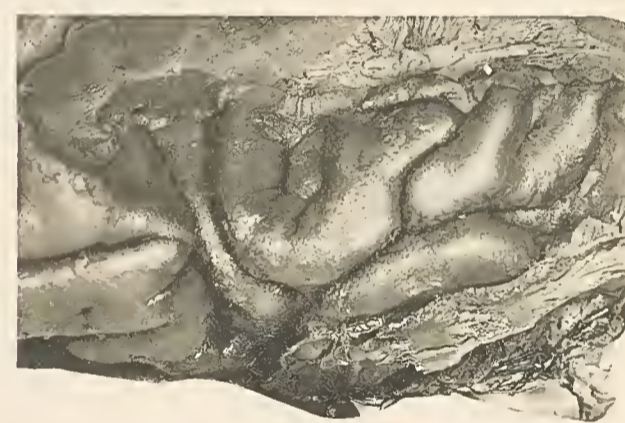
3.



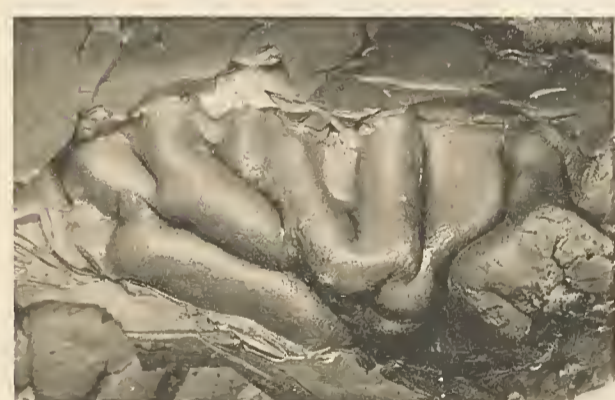
8.



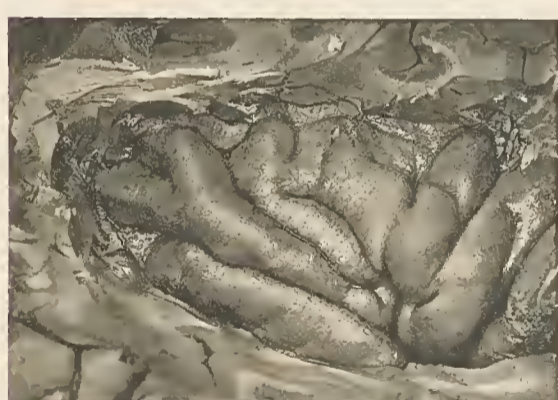
13.



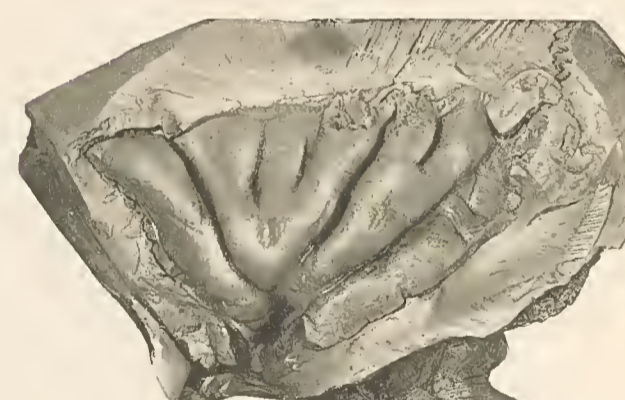
4.



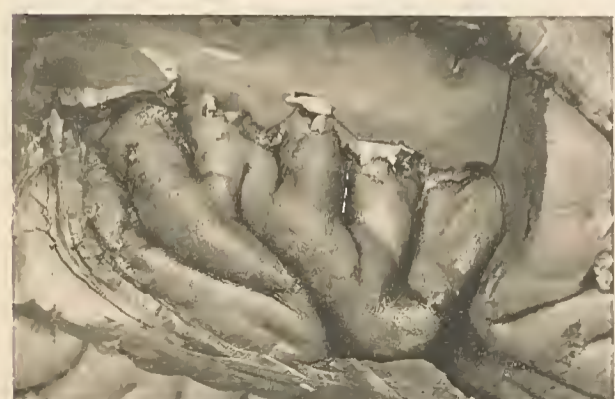
9.



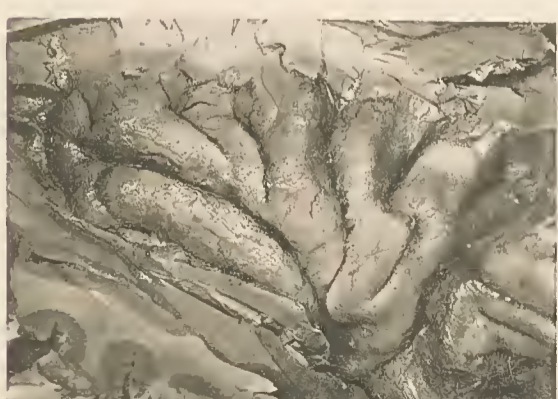
14.



5.



10.



15.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [NF\\_10](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Zur Morphologie der Insula Reili 15-20](#)