

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE
DE LA
MORPHOLOGIE DES CERVEAUX INDIENS

PAR LE
Dr. CHRISTFRIED JAKOB

Les quatre cerveaux qui forment la base de cette communication m'ont été amicalement fournis par M. le docteur Lehmann-Nitsche, chargé de la section d'anthropologie du Musée de La Plata.

Ils proviennent du Musée de La Plata et dans le travail de M. le docteur H. ten Kate, spécialement au chapitre V «Notice sur les cerveaux», publié dans cette même Revue⁽¹⁾, on trouve tout ce qui concerne leur provenance et conservation.

Comme il me paraît que la technique de la conservation des cerveaux, dans les études anthropologiques, se sert peu des méthodes aujourd'hui pratiquées dans l'anatomie cérébrale moderne, je veux, comme introduction à cette étude, communiquer les procédés de conservation dont je me sers depuis certaines années dans mon laboratoire.

L'anthropologie et l'anatomie comparées commençant par convaincre de la nécessité qu'il y a, pour se former un jugement comparatif sur deux organismes ou deux organes distincts, non seulement de la morphologie externe et du squelette, méthode qui a dominé durant un demi-siècle dans ces sciences, mais encore d'étudier tous les autres organes et tissus, et, en outre, leur structure histologique, qui vient, tout récemment, de donner la clef de la compréhension de la forme macroscopique.

(¹) H. TEN KATE: *Matériaux pour servir à l'anthropologie des Indiens de la République Argentine*. «Revista del Museo de La Plata», tomo XII, pages 31 et suivantes.

Les moyens de conservation du matériel humain et animal doivent avoir en vue deux points principaux: 1^o la conservation idéale de la forme et sa relation topographique; 2^o la fixation de sa structure histologique.

Ces deux fins s'obtiennent aujourd'hui le mieux par la méthode pratique et simple à la fois, suivante: injection intra-artérielle, 6 à 10 heures *post mortem*, de 1,5 à 2,5 litres de formol (Formaldéhyde), ajoutant ensuite 4 à 6 litres d'eau filtrée.

Les quantités varient suivant le volume de l'organisme.

L'appareil usé à cet effet est simplement un irrigateur de 2 à 3 litres de capacité, muni d'un tube de gomme de 2 mètres de long et, au bout, d'une canule en caoutchouc de la dimension d'un crayon ordinaire; de plus, une clef pour fermer.

On choisit pour l'injection l'artère crurale ou la carotide droite dans l'homme ou dans l'animal adultes. Dans les enfants ou les petits animaux, on choisit le tronc commun de l'aorte.

La canule se lie au vaisseau et commence à laisser passer lentement d'abord le formol d'une hauteur de 1,5 à 2 mètres de l'irrigateur et ensuite l'eau selon la quantité indiquée.

A l'eau, on peut mêler, pour certaines fins, de l'alcool de glycérine ou quelque substance analogue.

Les cadavres, ainsi traités, se conservent pour parer à toutes les fins anatomiques et histologiques durant des mois et des années, et subissent uniquement peu à peu une momification progressive.

Pour l'examen des cerveaux et de la moelle épinière, on ouvre soit immédiatement après avoir achevé l'injection, soit mieux encore un jour après, en se servant des moyens connus, le crâne et la colonne vertébrale; le cerveau devant alors se rencontrer, quand l'injection est parfaite, complètement rigide et dans un état de conservation admirable en ses formes, un vrai moule de la capsule crânéenne.

D'où il résulte une extraction quelque peu plus laborieuse que celle du cerveau non fixé, mou.

Ce qu'il faut surtout tenir en compte en usant cette méthode pour l'anatomie pathologique, c'est l'altération dans la distribution du sang de l'organe, parce que l'on comprend que le contenu sanguin capillaire est remplacé par la solution de formol.

Mais, pour l'anatomie normale, ce fait n'a point d'importance et avec un peu d'exercice, on peut constater un état de congestion du cerveau malade.

C'est dès ce moment que l'on peut obtenir des photographies idéales et prendre toutes les dimensions nécessaires. D'un coup d'œil, on distingue les cerveaux dolicho-encéphaliques et brachy-encéphaliques.

Ces cerveaux fournissent de très bonnes coupures et peuvent s'expédier, sans aucun danger, emballés dans un peu de coton mouillé; ils se conservent dans une solution de 1 à 5 pour cent de solution de formol, en changeant de temps en temps cette solution. Pour des examens histologiques, on peut, après les avoir lavés dans de l'eau pure, les passer à l'alcool, aux solutions bichromatiques, à la solution de Kaiserling, etc.

Comme dans ces solutions les cerveaux éprouvent une altération de leur poids, durant le laps de temps qu'elles demandent, je fournis à l'appui un tableau de T. Flatau (*Anat. Anzeiger* 1897, page 323):

APRÈS JOURS	DIMINUTION — Alcool de 90°	AUGMENTATION — Bichrome 2 ‰	AUGMENTATION — Formol de		
			10 ‰	5 ‰	1 ‰
1	7 ‰	—	—	+ 6 ‰	—
3	18 „	+ 21 ‰	+ 2 ‰	+ 9 „	+ 14 ‰
30	33 „	+ 32 „	+ 3 „	+ 10 „	+ 23 „
90	34 „	+ 32 „	+ 1,5 „	+ 9 „	+ 23 „
150	—	—	+ 1 „	+ 7 „	+ 22 „
450	—	—	+ 1 „	+ 6 „	+ 19 „
550	34 „	+ 31 „	—	—	—

Nos quatre cerveaux malheureusement n'ont pas été traités ainsi.

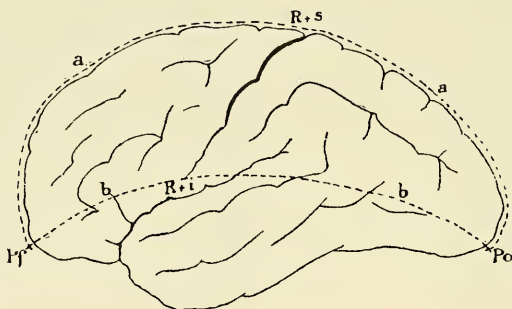
Trois d'entre eux ont souffert un mauvais endurcissement dans l'alcool, avec un fort aplatissement et une perte de poids considérable.

Le quatrième, après l'endurcissement alcoolique, mieux effectué que dans les autres, a été soumis, malheureusement par une erreur scientifique, à une épreuve de dessèchement complet. Dans la description suivante des particularités morphologiques de ces quatre cerveaux indiens, je me résumerai brièvement, parce que, mieux que la description plus détaillée que l'on peut donner, serviront les très exactes photographies,

dimension naturelle, sorties du Musée de La Plata et qui sont jointes à ce travail.

Je fournirai des mesures seulement de la sylvienne et de la rolandique.

Ensuite, la largeur totale, en diamètre, de chaque hémisphère, du pôle frontal au pôle occipital, et du temporal à l'occipital, et, de plus, pour former le criterium du développement du lobe frontal et du pariétal, les deux courbes suivantes *a*, courbe sagittale moyenne, tout au long du bord supérieur moyen hémisphérique, à partir du bord inférieur du pôle frontal (*P. f.*), jusqu'au bord inférieur occipital (*P. o.*), avec indication du lieu de la scissure centrale, distance supérieure rolandique (*R. s.*) du pôle frontal (point rolandique supérieur); et *b*, l'autre courbe, horizontale, transversale, unissant les mêmes pôles, en passant sur la convexité de l'hémisphère, dans la hauteur des opercules rolandiques, avec indication nouvelle de la scissure centrale, distance inférieure rolandique (*R. i.*) du pôle frontal (point rolandique inférieur). Voir la figure suivante:



Comme comparaison, nous servent encore plus de mille cerveaux, dont dispose notre laboratoire et le précieux atlas de Retzius, que l'on peut considérer comme un trésor pour des travaux morphologiques.

Si, pour éviter des descriptions innécessaires trop longues, je désigne avec l'étiquette typique telles et telles formations dans la description suivante, je ne veux pas, on l'entend bien naturellement, désigner toute déviation de ce type comme anti-typique et inférieure.

Il n'existe pas encore, ni se formera de longtemps, probablement, une absolue entente sur les opinions du plus ou moins d'infériorité des variantes différentes.

Les abréviations dont je me sers dans la description sont celles communément adoptées par l'usage.

1^{er} cerveau: **Maish**, Indien Yahgan, Terre de Feu (planches I et II, fig. 1—7).

Ce cerveau, qui se trouve dans un état sec, était en état frais, la convexité en bon état de conservation, la base superficiellement lésionnée: selon l'apparence, *un cerveau de dimension moyenne, d'un développement typique, et riche de circonvolutions; en plus, d'une largeur circonvolutionnaire moyenne.*

HÉMISPHÈRE GAUCHE

Longueur, 13,5 cm. (diamètre fronto occipital); diamètre temporo occipital, 10 cm. et largeur maxima, 6 cm.

Courbe sagittale supérieure (*a*), prise de la pièce sèche, 14,5 cm.; point rolandique supérieur, 8,5 cm.; courbe horizontale, 13,5 cm.; point rolandique inférieur, 5,5 cm.; extension de la rolandique, pièce sèche, 8,25 cm.; extension de la sylvienne, 5 cm.

La sylvienne se compose de ses quatre branches, typiquement, par un développement de rétraction artificielle du lobe frontal, béantes dans leur portion frontale, de façon que l'on aperçoit l'insula Reil.

La branche horizontale postérieure est quelque peu courte et d'une moyenne obliquité.

Les branches antérieures de développement typique, et la postérieure horizontale achèvent avec une courte branche verticale.

La rolandique, de direction typique, un peu en zigzag, non interrompue, faisant une scissure au bord supérieur et sans percer son opercule.

Il existe trois circonvolutions frontales bien développées et séparées. Leurs pieds d'insertions sur la frontale ascendante superficielle et, surtout, notablement prononcée, est celui de la seconde.

Egalement large de développement est le cap de la troisième, ce fait se présentant avec deux scissures.

La scissure précentrale est interrompue formant deux bran-

ches; la post-centrale aussi par un pli de passage atypique entre la pariétale ascendente et la pariétale supérieure.

La scissure interpariétale est profonde, complète, et fait suite à la branche antérieure post-centrale; elle termine en s'anassomosant avec l'interoccipitale.

Les circonvolutions centrales ont une configuration complètement normale. Les circonvolutions pariétales supérieures, disposées en trois groupes, en arc (gyrus arcuatus de Retzius).

La pariétale inférieure, assez développée et compliquée en trois groupes (supra marginalis, angularis et preoccipitalis=pli courbé).

Le lobe occipital ne présente aucune particularité.

La première temporale, avec formation d'anse atypique, dans le sens d'en bas et dans la moitié de son trajet; en outre, elle a un pli de passage au même lieu de la formation de l'anse avec la deuxième: celle-ci même et la troisième sont de configuration normale, de même que la fusiforme et l'hippocampe.

Dans la face interne, nous remarquons la première frontale dupliée, la supra calleuse étroite et de même un lobe quadrilatère, assez étroit, ainsi qu'un développement très grand du cunéus.

Tout le reste est normal.

HÉMISPHERE DROIT

Diamètre, comme d'autre part; courbe sagittale, 14,5 cm.; point rolandique supérieur, 8,5 cm.; courbe horizontale, 14 cm.; point rolandique inférieur, 6 cm.; extension de la sylvienne, 4,5 cm. et de la rolandique, 8,5 cm.; la configuration de ces scissures comme d'autre part.

De même le lobe frontal, à l'exception de ce que, de cette même part, le pied de la seconde frontale est occulte, non superficiel, dans le fond de la scissure précentrale non interrompue.

Face basale, normale. De même les circonvolutions centrales et le lobe pariétal: il existe une scissure pariéto occipitale externe, peu profonde.

Dans le lobe occipital, nous notons un gyrus descendant; les circonvolutions du lobe temporal, fortement développées, surtout la première.

Dans la face interne, il existe un pli de passage cunéo limbique, très superficiel, et le reste est comme d'autre part.

Corps calleux, trigon cérébral, thalamus, protubérance annulaire et cervelet sans particularité.

Ce qui appelle l'attention dès lors dans ce cerveau, c'est un développement extraordinaire du cap de la troisième frontale, des deux côtés, et de la première temporale droite: aucun stigmate d'infériorité.

2^{me} cerveau: **Inacayal**, cacique des Araucans, Indien Gennaken-Huilliche (planches III et IV, fig. 8—15).

Ce cerveau appartient aux trois endurcis et conservés dans Palcool, ainsi que les suivants.

C'est un cerveau grand, massif, avec des circonvolutions larges, d'apparence grossière, typiquement eurygyrencéphalique, et avec peu de développement des circonvolutions secondaires.

HÉMISPHERE GAUCHE

Diamètre fronto occipital, 15,5 cm.; temporo occipital, 11 cm.; largeur maxima, 6,75 cm.; courbe sagittale supérieure, 20 cm.; point rolandique supérieur, 12 cm.; courbe horizontale, 20 cm.; point rolandique inférieur, 7,5 cm.; extension de la rolandique, 10 cm.; extension de la sylvienne, 6 cm.

La sylvienne se présente avec une horizontale antérieure très courte, sous-verticale antérieure et horizontale postérieure, bien développées, moyennement oblico-ascendantes et se terminant par deux branches quelque peu longues, égales.

La insula, dans sa partie antérieure, est découverte, dû à la déviation et à la rétraction du lobe temporal.

La rolandique montre typiquement trois anfractuosités, forme zigzag, faisant incision, au haut, au lobe paracentral superficiellement, et, au bas, profondément, à l'opercule rolandique.

Les trois circonvolutions frontales, bien séparées, la portion antérieure de la seconde dupliée également; celui de la deuxième, submergé; celui de la troisième, large et bien prononcé; le cap est de faible développement.

A la base, la première frontale extrêmement large; le sillon triradié, en forma de H.

Les circonvolutions centrales, sans particularité; l'antérieure, plus large que la postérieure; la scissure interpariétale, profonde et non interrompue; la circonvolution pariétale supérieure, massive, avec disposition en trois gyri arcuatus; il existe une scissure pariéto-occipitale externe, courte. La parié-

tales inférieures se divise en deux; la supra marginalis extrêmement étendue et une autre plus petite, pli courbe.

Dans le lobe occipital, pour le reste normal, existe un gyrus descendant.

Les circonvolutions temporales, amplement développées, sans particularité; de même, dans la face interne, la première frontale et la supra calleuse, ainsi que l'ovalaire.

Le lobe quadrilatère, grand; le cunéus, étroit; la scissure calcarine n'arrive pas à s'unir avec les perpendiculaires internes, interrompue par un pli atypique, cunéo lingual antérieur. Le corps calleux, sans particularité: la calcarine, faisant incision de quelque extension dans la face convexe.

HÉMISPHERE DROIT

Diamètre frontal, 15,5 cm.; temporo occipital, 12,25 cm.; largeur maxima, 6,75 cm.; courbe sagittale, 20 cm.; point rolandique supérieur, 10 cm.; courbe horizontale, 21 cm.; point rolandique inférieur, 8 cm.; extension rolandique, 9,5 cm.; extension sylvienne, 5,5 cm.

La scissure sylvienne, comme d'autre part; la rolandique, quelque peu moins compliquée, circonvolutions frontales, massives; leurs pieds normaux, sans particularité à la base; circonvolutions centrales et pariétales, semblables à celles dont il a été parlé d'autre part. Seulement, la scissure pariéto-occipitale externe, faisant incision un peu plus prononcée.

Lobe occipital et temporal, comme d'autre part: la face interne montre des relations complètement typiques. Le lobe quadrilatère, très large; la fusion de la calcarine et de la perpendiculaire interne s'effectue d'après la règle.

La formation de la base, le cervelet, etc., sont normaux.

Nous aurons par conséquent à noter dans ce cerveau, en dehors de l'eurygyrencéphalie notable, une configuration pour la plupart normale, le développement prononcé des circonvolutions pariétales inférieures et la formation, assez rare, d'un pli de passage cunéo lingual antérieur, superficiel, interrompant la portion antérieure de la calcarine: ce qui, selon Cunningham, se rencontre seulement dans les 2,3 % des statistiques cérébrales.

3^m cerveau : **Margarita**, Indienne araucanne, tribu Huilliche (planches V et VI, fig. 16—23).

Cerveau de dimensions plutôt petites et développement des circonvolutions, moyen, avec légère hypoplasie du lobe frontal gauche.

HÉMISPHERE GAUCHE

Diamètre fronto occipital, 14 cm.; temporo occipital, 10,5 cm.; largeur maxima, 6,25 cm.; courbe sagittale, 19 cm.; point rolandique supérieur, 9 cm.; point rolandique inférieur, 7 cm.; extension rolandique, 8,5 cm.; extension sylvienne, 5,5 cm. La scissure sylvienne, avec ses branches antérieures, de courtes dimensions; l'horizontale supérieure, avec obliquité normale et achevant par deux sillons superficiels, en forme de queue de poisson.

La topographie de la rolandique, altérée, de telle sorte qu'elle se rencontre plus rapprochée du pôle frontal que typiquement; d'où il résulte un lobe frontal de dimensions réduites; elle est de direction droite et sensiblement en zigzag, puis communiquant avec le sillon frontal supérieur.

Son achèvement supérieur et inférieur est typique. Il existe trois circonvolutions frontales bien séparées, avec assez de développement de sillons secondaires et implantation normale de ses pieds.

La seconde frontale, dans sa partie antérieure, dupliée.

La troisième présente des circonvolutions quelque peu étroites; la base du lobe frontal, sans particularité.

La circonvolution frontale antérieure, interrompue; la postérieure quelque peu plus large que l'antérieure et de direction très droite.

Le sillon prérolandique, de même que le postrolandique, sont formés de deux branches séparées: l'interpariétale, profonde, les circonvolutions pariétales supérieures avec des dispositions typiques en trois gyrus arcuatus, et les inférieures divisées en deux: la supra marginalis et pli courbe de faible complication; la scissure pariéto occipitale externe, très superficielle et courte.

Le lobe occipital, à peine segmenté: les trois circonvolutions temporales, d'un développement typique bien séparé; la fusiforme et l'hippocampe, sans particularité.

La face interne, sans particularité.

HEMISPHERE DROIT

Diamètre fronto occipital, 14,5 cm.; temporo occipital, 11 cm.; largeur maxima, 6,5 cm.; courbe sagittale, 20 cm.; point rolandique supérieur, 11 cm.; courbe horizontale, 20 cm.; point rolandique inférieur, 8,5 cm.; extension de la rolandique, 7,5 cm.; extension de la sylvienne, 5,75 cm.

La sylvienne, avec ses branches antérieures plus développées que celles d'autre part; pour le reste, égales données.

La rolandique, quelque peu articulée, avec deux genoux bien prononcés.

Ses achèvements, comme d'autre part, normaux.

Position topographique de cette scissure, de ce côté, normale, de telle sorte qu'il en résulte un lobe frontal de dimensions qui s'approchent de celles normales.

Les circonvolutions frontales et leurs pieds, comme d'autre part; l'opercule frontal, petit; le cap de la troisième, très grand; les circonvolutions centrales, typiques; l'antérieure, quelque peu plus large que la postérieure.

La scissure interpariétale, quelque peu plus courte que d'autre part; le lobe pariétal, assez analogue à celui d'autre part: seulement, les pariétales inférieures, avec augmentations en trois groupes: supra marginalis, angularis et parietalis postérieur.

Le lobe occipital, comme d'autre part; de même pour le lobe temporal; seulement, il est à noter le développement, quelque peu grand, de la troisième temporale, face interne, sans particularité.

La calcarine se prolonge du côté de la face externe.

Ces cerveaux présentent par conséquent un type quelque peu inférieur à celui normal, pour leur diminution du lobe frontal gauche (sans avoir pu rencontrer de lésions pathologiques), et un développement, qui sail, peut-être quelque peu au-dessous de la mesure moyenne de leurs circonvolutions, mais sans offrir des anomalies évidentes détaillées de leur configuration.

4^{me} cerveau: **Tafa**, Indienne Alakalouf, Terre de Feu (planche VII, fig. 24).

De ce cerveau, il n'existe que la partie dorsale de l'hémisphère gauche, nous faisant défaut la moitié inférieure. De l'hémisphère droit, il n'existe que quelques morceaux.

Ce cerveau, à en juger par les morceaux, ressemble beaucoup au cerveau d'Inaeagal. Il présente un type prononcé d'eurygyrencéphalie,

avec des circonvolutions larges et assez riches en circonvolutions secondaires.

Le diamètre fronto occipital du morceau gauche est de 14,5; la largeur maxima, 6,5 cm.; les autres dimensions ne peuvent se fournir, à cause du défaut plus haut indiqué.

La scissure rolandique présente des insinuations typiques; la branche horizontale postérieure de la sylviennne achève avec deux scissures superficielles; les trois circonvolutions frontales, bien séparées, larges; leurs pieds, normaux.

Le sillon précentral conste de deux branches; le post-central est court, dû à une profonde scissure operculaire pariétale. La scissure pariétale, profonde, non interrompue. Il existe trois gyri arcuatus supérieurs et trois pariétaux inférieurs, desquels le supra marginalis est le plus développé.

Le pariéto occipital externe fait profonde incision; le lobe occipital, richement et typiquement segmenté; la première temporale, très large et massive.

Face interne, sans particularité; il en est de même des restes de l'autre hémisphère.

De cet hémisphère, il s'est essayé de faire une étude *microscopique*, employant, après inclusion de la celloïdine, plusieurs morceaux de l'écorce cérébrale et le traitant avec la méthode de Nissl (Thionin); mais, sans grand résultat; seulement, on voyait dans les coupures les noyaux des cellules pyramidales, et, dans quelques unes, aussi, la forme du corps cellulaire; et il n'était pas possible de se fixer sur la topographie de l'écorce.

Dans ce cerveau, il ne s'est pas rencontré de dispositions atypiques.

Ayant ainsi terminé l'étude des quatre cerveaux et, résumant le jugement général que nous avons déjà fourni sur chacun d'eux, il résulte qu'ils se trouvent parfaitement à la hauteur du développement moyen des cerveaux européens.

En se plaçant par quelques données au-dessous de cette ligne moyenne, pour d'autres au-dessus; c'est à dire qu'ils varient autour d'un type idéal, comme tous les cerveaux.

Dans le développement des *scissures primordiales*, nous n'avons point rencontré d'altération notable, qui ne se soit pas déjà rencontrée dans des cerveaux européens. Et dans les *sillons secondaires*, j'appelle un peu l'attention sur la constance du développement typique du lobe pariétal et temporal, tandis que varient

le frontal et l'occipital, tout comme chez nous: faits indubitablement atypiques font défaut et la largeur, comme la plexiosité (sinuosité) des circonvolutions varie également entre les types eurygyrencéphaliques et sténogyrencéphaliques.

Ce fait, rencontré également par les deux auteurs qui se sont, avant moi, occupés des cerveaux fuégiens, docteurs J. Seitz⁽¹⁾ et L. Manouvrier⁽²⁾, n'appelle en rien l'attention, tenant en compte le fait que toutes les nations, aujourd'hui considérées comme civilisées, se trouvèrent, il y a moins de 2000 ans, dans le même état, plus ou moins, que ces Indiens; et de plus, tenant en compte que cette dite culture de la masse n'est qu'une suppression méthodique de fonctions individuelles physiologiques; n'est qu'un développement des centres d'inhibition dictée par les lois de la famille, de la société et de l'Etat.

Buenos Aires, 20 janvier 1904.

(Hospicio de las Mercedes)

CHR. JAKOB.

EXPLICATION DES PLANCHES

Les planches de cette publication étaient destinées d'abord à accompagner un travail de M. le docteur H. ten Kate, qui devait paraître dans le tome VII de cette Revue, travail qui vient d'être publié dans le tome XII sous le titre «Matériaux pour servir à l'anthropologie des Indiens de la République Argentine». C'est pour cela que l'on trouve imprimés sur ces planches le nom du docteur ten Kate et l'indication du tome VII que nous croyons inutiles de corriger.

Planches I et II (fig. 1—7):

Maish, Indien Yahgan (Terre de Feu).

Planches III et IV (fig. 8—15):

Inacayal, Indien Gennaken-Huilliche (Pampa Patagonie).

Planches V et VI (fig. 16—23):

Margarita, Indienne Araucanne (Pampa Patagonie).

Planches VII (fig. 24):

Tafa, Indienne Alakalouf (Terre de Feu).

⁽¹⁾ SEITZ: *Zwei Feuerländer-Gehirne*. «Zeitschrift für Ethnologie», 1886, p. 237—284 (deux cerveaux *Alakalouf*).

⁽²⁾ MANOUVRIER: *Le cerveau d'un Fuégien*. «Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris», 1894, p. 595—614 (un cerveau *Ona*).

M. Manouvrier ne dit rien quant à la tribu à laquelle appartenait le malheureux Fuégien; mais en comparant ce qu'il dit page 596 avec l'histoire du voyage de notre Indien, narrée par le père salésien J. M. Beauvoir (*Pequeño diccionario del idioma fueguino-ona con su correspondiente castellano*. Buenos Aires, 1901, p. 4 a), il n'y a pas de doute que s'était un Indien *Ona*.—Note de M. Lehmann-Nitsche.



Fig. 1

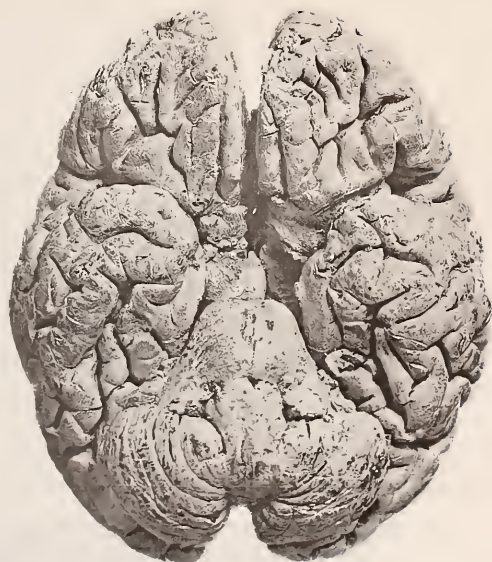


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

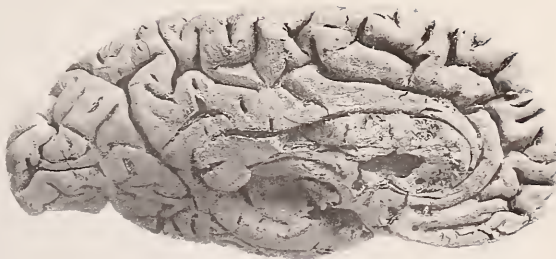
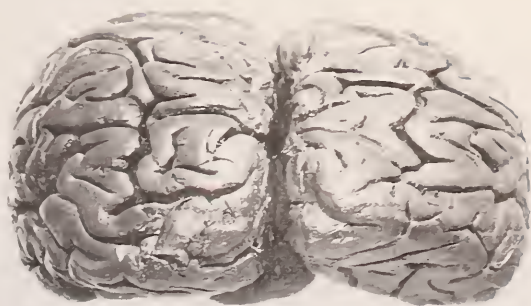
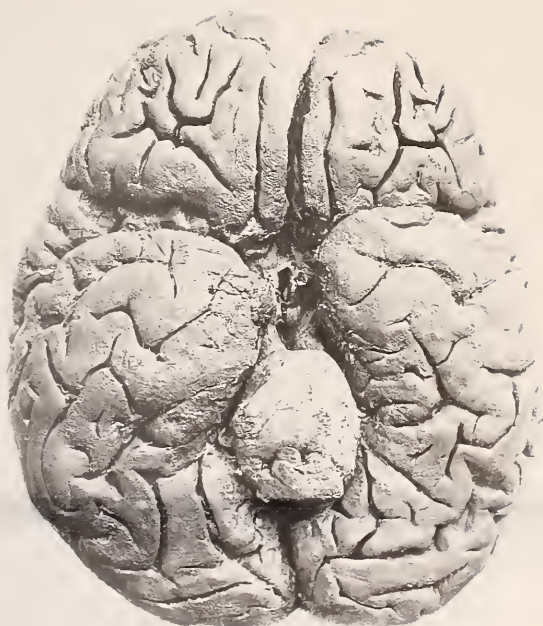
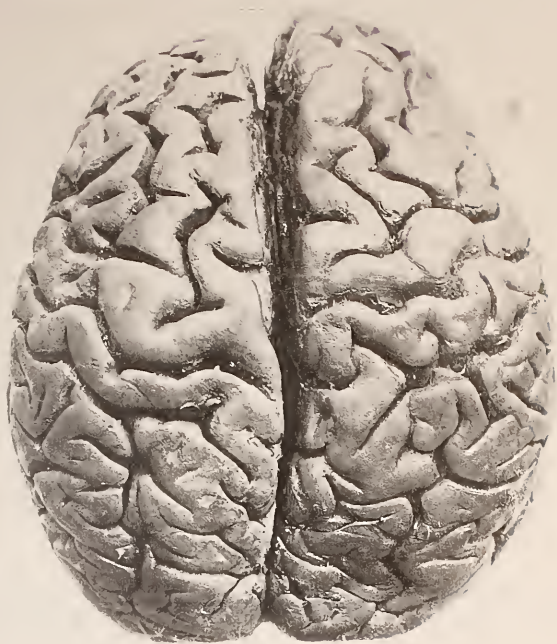


Fig. 7



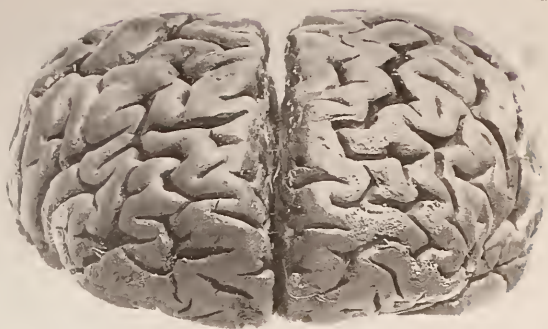


Fig. 11

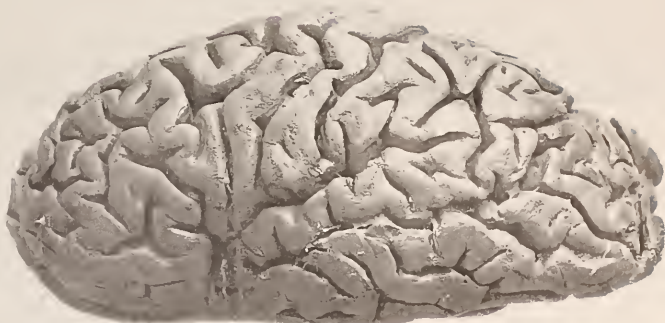


Fig. 12



Fig. 13

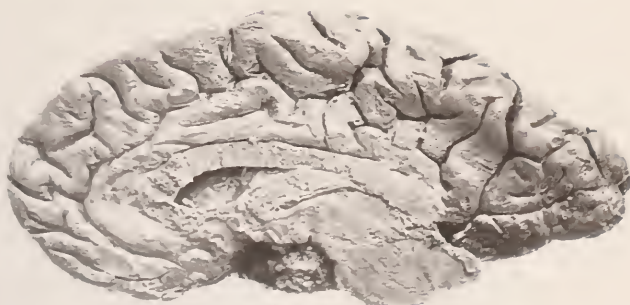


Fig. 14



Fig. 15

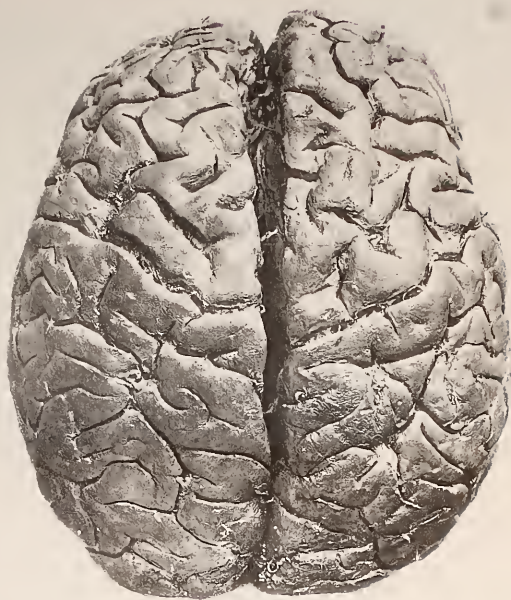


Fig. 16

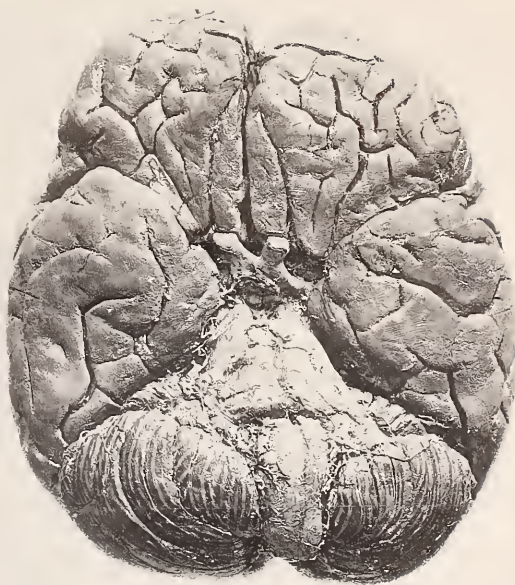


Fig. 17



Fig. 18

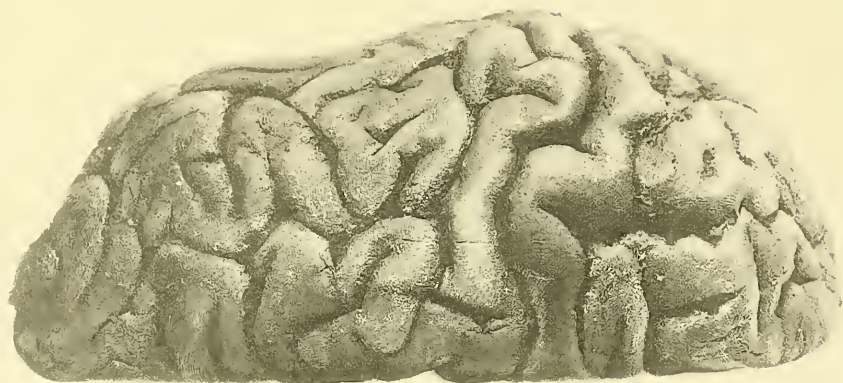


Fig. 24