

Il est possible de faire porter sur ce cervelet, ou sur ses pédoncules, des excitations à l'aide d'instruments perforant le crâne; on peut aussi faire son ablation, auquel cas il faut ouvrir la boîte crânienne.

La lésion des pédoncules cérébelleux inférieurs produit une incurvation en arc de cercle du côté excité et

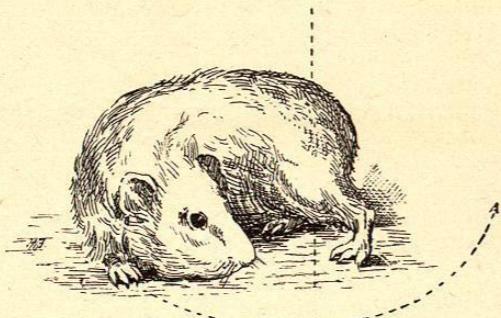


FIG. 114. — Lésion des pédoncules cérébelleux inférieurs. Mouvements en aiguille de montre (les flèches indiquent le sens du déplacement de l'animal).

peut même provoquer des mouvements dits en aiguille de montre, c'est-à-dire que le train antérieur de l'animal décrit] alors une circonférence dont le train postérieur est le centre (fig. 114).

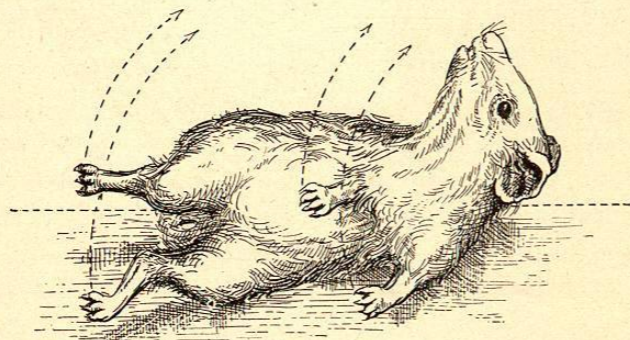


FIG. 115. — Lésion des pédoncules cérébelleux moyens. Mouvements en tonneau.

La lésion des pédoncules cérébelleux moyens provoque les mouvements dits en tonneau : l'animal est

alors entraîné d'une façon irrésistible (caractéristique de tous ces mouvements) dans une giration autour de l'axe de son corps (fig. 115).

Enfin, la lésion des pédoncules cérébelleux supérieurs

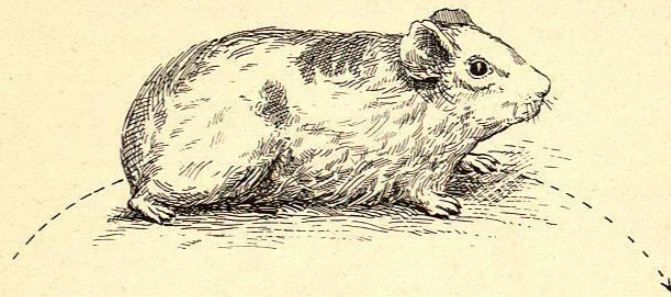


FIG. 116. — Lésion des pédoncules cérébelleux supérieurs. Mouvements de manège.

détermine les mouvements de manège (fig. 116). L'animal tourne en cercle comme un cheval de cirque : le centre du cercle est situé du côté de la lésion. Nous verrons que la lésion des pédoncules cérébraux produit le même effet.

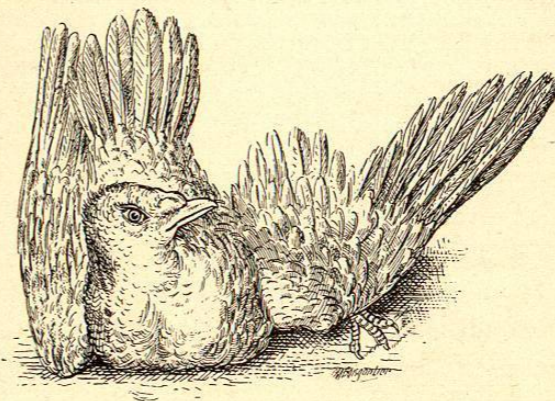


FIG. 117. — Effet de l'ablation du cervelet : l'animal ne peut plus garder son équilibre.

Les lésions du cervelet ou son ablation amènent l'incoordination dans les mouvements, c'est-à-dire une



démarche désordonnée, chancelante, comme dans l'ivresse (fig. 117).

**Tubercules quadrijumeaux.** — Ceux-ci forment les centres situés immédiatement au-dessus du cervelet. On ne peut les atteindre que par une ouverture de la boîte crânienne; leur ablation provoque, entre autres phénomènes, l'immobilisation de la pupille, qui ne réagit plus sous l'influence des variations de l'éclairage, comme cela a lieu à l'état normal : rétrécissement à la lumière, élargissement dans l'obscurité. L'expérience est surtout facile à réaliser sur une grenouille dont les tubercules (ici *bijumeaux* ou lobes optiques), très développés, plus que les hémisphères, sont facilement accessibles après ouverture de la boîte crânienne (fig. 125). Les tubercules quadrijumeaux semblent avoir un certain rôle dans la perception visuelle. Quand on enlève exclusivement les hémisphères à un animal, il peut suivre des yeux une lumière qu'on déplace; après l'ablation des tubercules quadrijumeaux, cet effet ne se produit plus.

**Cerveau.** a) *Pédoncules cérébraux.* — Les fibres blanches de la moelle et du bulbe qui remontent vers les centres encéphaliques supérieurs, augmentés des pédoncules cérébelleux supérieurs, constituent les pédoncules cérébraux. Ceux-ci ne peuvent être atteints qu'après ouverture du crâne, à moins qu'ils ne soient lésés par un instrument perforant les parois osseuses. Les pédoncules sont le siège de réactions motrices et sensitives; leur action produit des hémiparalysies et des hémianesthésies croisées. Dans le cas de section d'un pédoncule cérébral, on a la paralysie du corps du côté opposé à la section (cela n'a rien d'étonnant, puisque le croisement du faisceau pyramidal se fait plus bas dans le bulbe) et une paralysie faciale du même côté, les

noyaux moteurs d'origine du nerf crânien étant du côté de la section.

Leur lésion provoque aussi, comme celle des pédoncules cérébelleux supérieurs, avec lesquels d'ailleurs ils ont des relations anatomiques très étroites, des mouvements de manège irrésistibles.

b) *Hémisphères cérébraux.* — Ceux-ci sont constitués par l'épanouissement des fibres blanches des pédoncules cérébraux, par des fibres commissurales et par des centres gris qui sont : 1° l'écorce cérébrale périphérique; 2° les couches optiques et les corps striés centraux. Il y a deux hémisphères séparés entre eux par une fente profonde, *grande scissure, scissure interhémisphérique.*

α) Pour expérimenter sur les hémisphères, il faut ouvrir la boîte crânienne.

On peut, soit enlever toute la calotte, soit pratiquer seulement, à l'aide d'un trépan, de petites ouvertures circulaires localisées au point où l'on veut faire porter les recherches.

Voyons d'abord comment se fait l'enlèvement total de la calotte (fig. 118). L'animal étant anesthésié, fixé sur le ventre et la tête bien immobilisée, on pratique sur la ligne médiane une incision partant de la ligne interoculaire et s'étendant jusqu'en arrière du crâne. Cette incision porte jusqu'à l'os; elle se fait sans hémorragie notable. La peau est rabattue des deux côtés

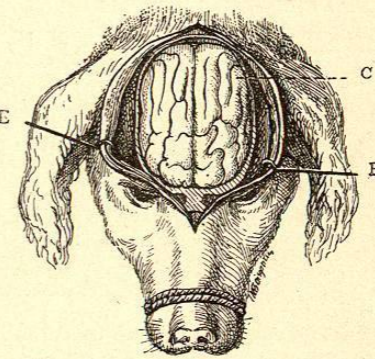


FIG. 118. — Cerveau de chien mis à nu : c cerveau, E E érignes.

et, après section de l'aponévrose temporale, on détache les insertions du muscle temporal dans la por-



tion supérieure; cette partie de l'opération se fait avantageusement au thermocautère. On rugine ensuite le périoste du crâne dénudé, puis, soit à l'aide d'une scie, soit plutôt à l'aide d'une lime tranchante analogue à celles que l'on emploie pour fendre les têtes de vis, on trace un sillon circulaire délimitant la calotte à enlever. Tant qu'on attaque seulement la table externe des os il n'y a pas de sang, mais, aussitôt que l'on arrive au diploë, l'hémorragie se déclare; on l'arrête avec de l'amadou imbibé de perchlorure de fer. Quand la calotte est presque détachée, on la fait sauter d'un seul coup, en introduisant dans la rainure une rugine à laquelle on imprime un mouvement de bascule. D'autres fois, l'opération se fait autrement: une ouverture étant ménagée dans le crâne, on fait sauter fragments par fragments la boîte osseuse à l'aide d'une forte pince.

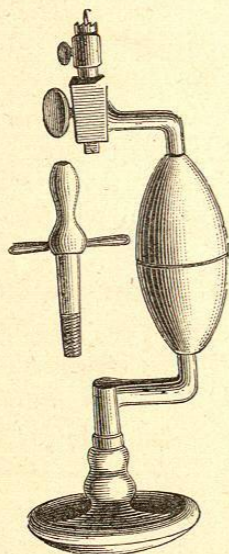


Fig. 119. — Trépan.

on peut régler la profondeur d'incision à l'aide d'un bouton concentrique à cette scie. Le centre de l'instrument

On arrive ainsi à découvrir la dure-mère qui présente un sinus veineux médian très important. A l'aide d'une aiguille introduite avec précaution, pour ne pas léser la substance nerveuse sous-jacente, on passe un fil sous le sinus, à ses parties antérieure et postérieure, et on fait deux ligatures. La dure-mère peut être incisée entre ces deux ligatures sans hémorragie et le cerveau, enveloppé seulement par l'arachnoïde et la pie-mère, se présente à l'expérimentateur.

L'enlèvement d'une rondelle osseuse se fait à l'aide d'une couronne de trépan (fig. 119), petite scie annulaire mue par un vilebrequin et dont

est occupé par une tige pointue, dite élévateur, qu'on enfonce au point voulu et qui sert à fixer le trépan et à retirer la rondelle lorsqu'elle a été détachée. L'élévateur ne doit dépasser la couronne de trépan que de 2 à 3 millimètres.

Dans cette opération, il y a aussi un écoulement sanguin par les vaisseaux du diploë, écoulement que l'on peut arrêter soit avec de

l'amadou, soit avec de la cire à modeler. Inutile de dire qu'il faut employer de grandes précautions dans les derniers temps de l'opération, pour ne pas léser le cerveau avec la couronne de trépan. Arrivé sur la dure-mère, on l'incise, en prenant les précautions indi-

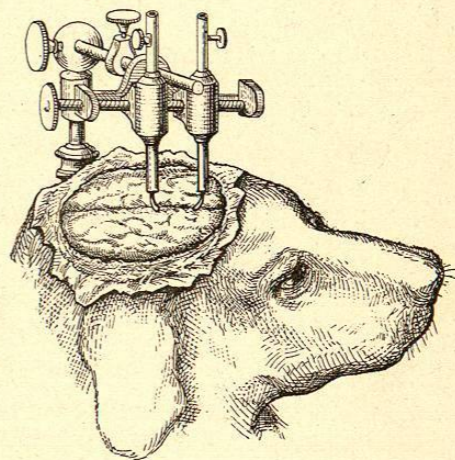


Fig. 120. — Excitation du cerveau du chien.

quées plus haut, si elle est traversée par un tronc veineux important au point découvert.

La figure 120 représente le cerveau du chien mis à nu totalement. On peut alors l'exciter dans des points déterminés (fig. 121) et constater qu'à telle excitation de l'écorce correspond tel mouvement. A la partie antérieure des hémisphères on aperçoit, perpendiculaire à la grande scissure, un sillon transverse dit *sillon crucial*: c'est l'excitation de la circonvolution entourant ce sillon, ou *gyrus sigmoïde*, qui provoque surtout des mouvements. Il est à remarquer que les mouvements se produisent du côté opposé à celui de l'excitation. Celle-ci doit être relativement faible et très superficielle, pour ne



pas léser avec les pointes de l'excitateur la substance grise et pour éviter les irradiations. On peut arriver à trouver des points spéciaux provoquant inévitablement tel ou tel mouvement (fig. 121). L'anesthésie doit être très peu profonde : il est même préférable de la suspendre complètement au moment des excitations.

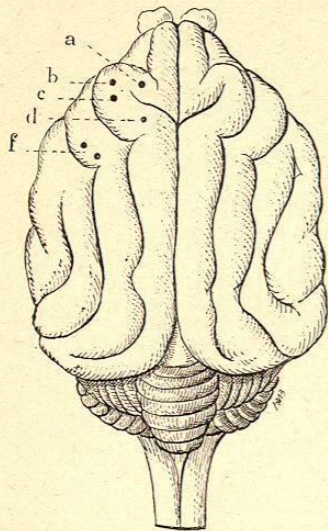


FIG. 121. — Centres moteurs chez le chien : *a* muscles de la nuque, *b* extenseurs et adducteurs de la patte antérieure, *c* fléchisseurs et rotateurs de la patte antérieure, *d* muscles de la patte postérieure, *e* muscles de la face.

Chez l'homme il existe aussi des points spéciaux (fig. 122), localisés autour de la scissure de Rolando et qui produisent, par leur excitation, des mouvements déterminés (ce sont les points de départ des faisceaux pyramidaux directs et croisés dans l'écorce céré-

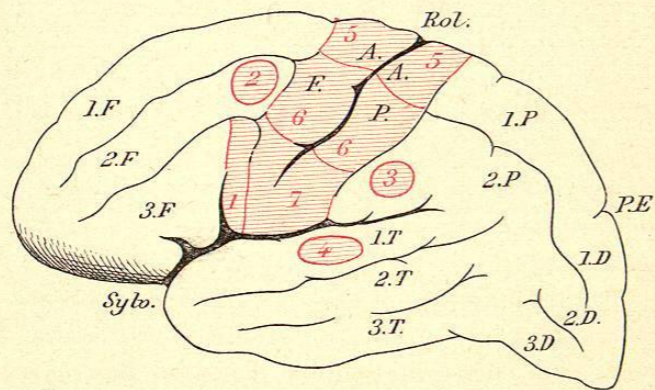


FIG. 122. — Centres corticaux cérébraux chez l'homme. *Sylv.*, scissure de Sylvius, *Rol.*, scissure de Rolando; *P E.*, scissure perpendiculaire externe; 1, 2, 3, *F* circonvolutions frontales; *F A* frontale ascendante; *P A* pariétale ascendante; 1 *P* 2 *P* circonvolutions pariétales; 1, 2, 3, *D* circonvolutions occipitales; 1, 2, 3, *T* circonvolutions temporales; 5 centre pour les membres inférieurs, 6 pour les membres supérieurs, 7 pour la face (les centres 1, 2, 3, 4. sont des centres spéciaux; 1, aphasie; 2, agraphie; 3, cécité verbale; 4, surdité verbale).

brale) : en 5 on a des mouvements des membres supérieurs, en 6 des membres inférieurs, en 7 de la face. Il est à remarquer que ces points de départ des cordons

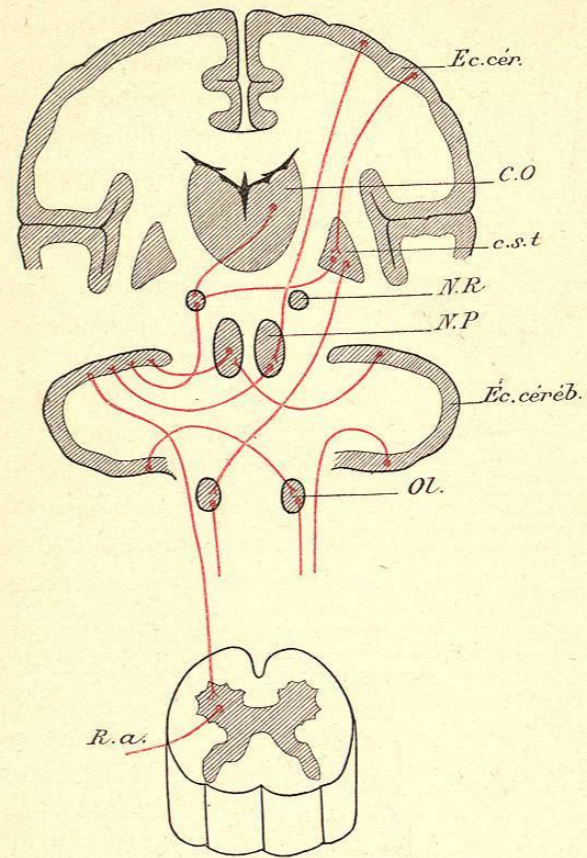


FIG. 123. — Voie motrice indirecte. *Ec. cér.*, écorce cérébrale; *C O* couche optique; *C st.*, corps strié; *N R* noyau rouge; *N P* noyau du pont; *Ec. céréb.*, écorce cérébelleuse; *OL.*, olive; *R. a.*, racine antérieure.

moteurs sont aussi les points d'arrivée des faisceaux sensitifs (cordons de Goll et de Burdach). Les fibres motrices, comme les fibres sensitives d'ailleurs, peuvent avoir des trajets plus ou moins compliqués, ainsi que le montrent les schémas ci-joints, soit pour aller de l'écorce



à un muscle, soit pour apporter à l'écorce les impressions de la périphérie (fig. 123 et 124).

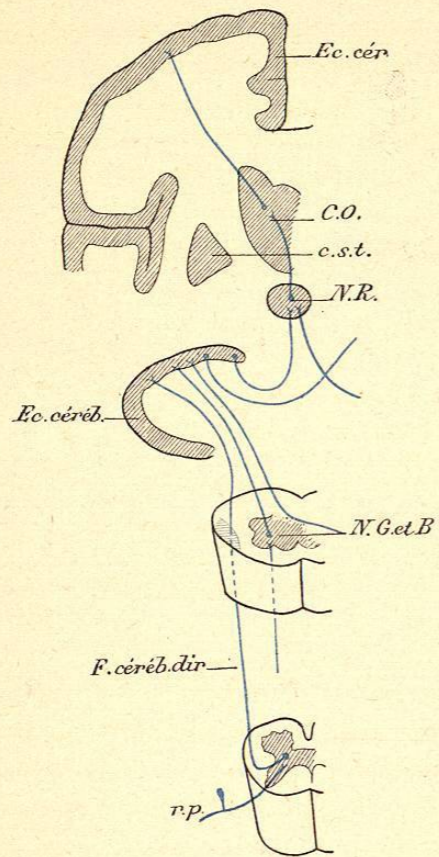


FIG. 124. — Voie sensitive indirecte. *Ec. céréb.*, écorce cérébrale; *C.O.* couche optique; *c.s.t.*, corps strié; *N.R.* noyau rouge; *Ec. céréb.*, écorce cérébelleuse; *N.G. et B.* noyaux de Goll et de Burdach; *F.céréb.dir.*, faisceau cérébelleux direct; *r.p.* racine postérieure.

sphères, tranchant ainsi les nerfs optiques et olfactifs.

L'ablation des hémisphères se fait aussi avec une grande facilité chez la grenouille.

Les animaux opérés ont perdu exclusivement la sensibilité consciente et la motricité volontaire, mais toutes

β) *Ablation.* — Pour enlever les hémisphères en totalité, on se sert soit du manche aplati d'un scalpel, soit d'une petite curette ou mieux d'une spatule. L'opération est surtout facile chez les oiseaux et les jeunes mammifères, à cause du peu de solidité de la boîte crânienne et de la facilité avec laquelle on arrête les hémorragies. Avec le bord tranchant de la spatule, on pénètre entre les hémisphères et les tubercules quadrijumeaux. Quand on a rencontré la base du crâne, on relève la spatule en avant en la glissant sous les hémisphères,

les autres fonctions sont conservées. La grenouille, placée dans l'eau, nage; l'oiseau, jeté dans l'air, vole; mais ils ne savent plus éviter les obstacles. Si on introduit des aliments dans la bouche, la déglutition, la digestion, l'absorption, la défécation, etc., s'effectueront comme à l'état normal; seulement, l'animal placé à côté de la nourriture ne la prend pas spontanément et reste en état de stupeur. Il suffit de laisser des portions relativement faibles des hémisphères pour que les mouvements volontaires ne soient pas abolis.

Au lieu d'enlever la totalité des hémisphères, on peut se contenter de les décortiquer, de les dépouiller de leur couche grise à l'aide d'un filet d'eau chaude, à une pression suffisante pour éviter les hémorragies, ou bien encore de détruire cette couche grise par le thermocautère. Le résultat est le même que dans l'ablation totale.

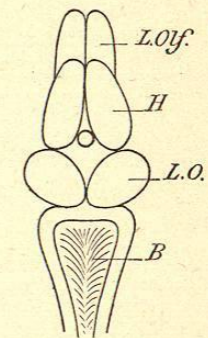


FIG. 125. — Encéphale de la grenouille: *L.Olf.* lobes olfactifs; *H* hémisphères; *L.O.* lobes optiques; *B* bulbe.

γ) *Couches optiques et corps striés.* —

Ces noyaux gris sont susceptibles d'être excités ou détruits après ouverture du crâne, soit en les mettant à nu par l'ablation d'une certaine quantité de l'écorce cérébrale et de la substance blanche qui les entoure, soit en agissant à travers les couches en question. Il est possible aussi de les détruire par hémorragies expérimentales ou injections interstitielles: on constate alors que les couches optiques sont des centres sensitifs et les corps striés des centres moteurs.

Les couches optiques se trouvant sur le trajet des fibres sensibles montant des cordons postérieurs à l'écorce cérébrale sont considérées, pour cette raison, comme centres servant de relais sensitifs, et les *corps striés* situés sur le trajet d'une partie des fibres descen-



dant de l'écorce vers les cordons antérieurs sont considérés comme des relais moteurs.

Il existe dans le cerveau des centres thermiques qui ont été nettement mis en évidence par nos recherches sur la calorification chez les marmottes. Ces centres ne se trouvent pas situés dans la couche corticale des hémisphères, car un sujet engourdi se réveille et se réchauffe complètement après la destruction de cette couche, tandis qu'après l'ablation des couches optiques et des corps striés, tout réchauffement automatique est impossible (1).

**Système sympathique.** — A côté du système nerveux cérébrospinal, nous trouvons le système nerveux grand sympathique.

Celui-ci est formé d'une double chaîne ganglionnaire : les deux chaînes, dont les ganglions nerveux sont reliés par des fibres longitudinales, sont situées à droite et à gauche de la colonne vertébrale qu'elles accompagnent dans toute sa longueur. Chaque ganglion reçoit d'une paire rachidienne un filet ou *rameau communicant*, qui établit la connexion avec le système cérébrospinal. Nous étudierons le système sympathique à propos de l'innervation du cœur et des vaisseaux.

(1) RAPHAEL DUBOIS. Recherches sur le mécanisme de la thermogenèse et du sommeil chez les mammifères. *Annales de l'Université de Lyon*, 1896.

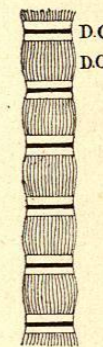
## QUATRIÈME PARTIE

### PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES MUSCLES

#### DOUZIÈME LEÇON

##### Propriétés générales des muscles.

Les muscles sont les organes actifs du mouvement : on les divise, suivant leurs caractères histologiques, en *muscles lisses* et en *muscles striés*. Ce sont les propriétés de ces derniers que nous étudierons plus spécialement. Ils sont formés par l'empilement de disques alternativement clairs ou *disques minces* et obscurs ou *disques épais* (fig. 126). Ces fibres réunies en *faisceau* sont enveloppées d'une membrane conjonctive ou *aponévrose* et se terminent par des *tendons*.



**Irritabilité, élasticité, contractilité.** — Les muscles sont irritables, c'est-à-dire qu'ils réagissent sous l'influence des excitants. Ces derniers sont les mêmes que ceux des nerfs dont il a été question dans la huitième leçon; mais, avec le muscle, le résultat de l'excitation est la contraction musculaire, qui consiste en un *raccourcissement* et un *épaississement* du muscle.

FIG. 126. — Fibre musculaire: D C, disque clair; D O, disque opaque.