

N^o R. A. 643 985

F. C.
A. CASTRO 1589/5

Extrait de la « BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE », n^o 6 (novembre-décembre 1894)

LE PONT DE VAROLE

Par S. R. CAJAL

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MADRID

La morphologie et les connexions des cellules des ganglions du *pont de Varole* sont très peu connues. C'est à LIVIO VINCENZI¹ que nous devons la première étude de cette région nerveuse, faite avec la méthode de GOLGI. Il décrit les cellules de ces ganglions comme des corpuscules petits, fusiformes ou triangulaires et à expansions ramifiées. KÖLLIKER², en imprégnant ces éléments chez le chat et le lapin, a confirmé la description de VINCENZI et a trouvé de plus un plexus interstitiel de fibres, pour la plupart à myéline, dont avait déjà parlé BECHTEREW³. Mais ni VINCENZI, ni KÖLLIKER ne semblent avoir pu suivre assez loin les cylindres-axes des cellules de la protubérance.

Nos recherches, exécutées à l'aide des méthodes de GOLGI et de WEIGERT, sur le chien, le chat, le cobaye, la souris et le rat blancs, nous permettent de donner comme certaines les conclusions suivantes relatives au *pont de Varole*.

Les fascicules composant les faisceaux pyramidaux fournissent, à leur passage dans la protubérance, une quantité extraordinaire de collatérales, très fines, dichotomisées plusieurs fois et se terminant librement entre les cellules du pont. Ces collatérales remplissent toute la masse grise, et leur trajet y est différent suivant leur origine.

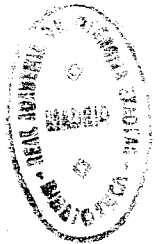
Celles qui proviennent des fascicules antérieurs des pyramides se rendent dans la masse centrale et ont pour la plupart une direction antéro-postérieure. Celles qui procèdent des fascicules plus profonds se perdent dans les travées grises intercalaires.

Toute la substance grise de la protubérance est ainsi le lieu d'un plexus très serré, formé par ces collatérales et leurs ramifications. On voit dans ce plexus des espaces libres, où doivent exister les cellules nerveuses (*fig. 1, D*).

L'aspect des cellules protubérantielles est tantôt triangulaire, tantôt étoilé, tantôt fusiforme; leur volume est comparable à celui des corpuscules des olives bulbaires. Elles occupent tout l'espace interposé entre les fibres transversales plus superficielles et le plan antérieur du lemnisque interne ou portion moyenne du ruban de REIL. Beaucoup de ces cellules remplissent les intervalles interfasciculaires des pyramides, et montrent là une disposition plus ou moins horizontale (*fig. 1*).

Leurs expansions protoplasmiques, variqueuses, dichotomisées à plusieurs reprises, ne s'étendent pas très loin et n'ont pas de direction préférée.

Leur cylindre-axe est fin; il ne fournit pas de collatérales; mais s'il en existe, elles doivent être très peu nombreuses, ou bien elles doivent se développer à une époque ultérieure à celle où nous avons pratiqué nos recherches (animaux nouveau-



1. VINCENZI: *Sessions de l'Académie de Turin*; 2^e série, t. XXXVII, 1839.

2. KÖLLIKER: *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, 6. Aufl. 1893.

3. BECHTEREW: *Neurol. Centralblatt*, 1885, Bd. 5.

nés ou de quelques jours). Le trajet du cylindre-axe varie avec les régions de la substance grise. Les cylindres-axes nés des cellules situées en avant des pyramides, se portent d'ordinaire en avant, arrivent à la surface du pont et deviennent horizontaux, pour se rendre, après avoir franchi la ligne médiane, aux faisceaux blancs du côté opposé. Pour d'autres cellules, le cylindre-axe va directement en arrière et se continue avec une fibre transversale de l'autre côté. Il y a cependant des cylindres-axes qui pénètrent, après un parcours direct ou sinueux et détourné, dans les paquets de fibres blanches de leur propre côté ; ces cylindres-axes se portent en dehors et ne franchissent pas la ligne médiane.

En résumé : Les cylindres-axes des cellules protubérantielles se continuent, pour la plupart, avec les fibres des pédoncules moyens du côté opposé, et en nombre beaucoup moindre, avec les fibres pédonculaires moyennes de leur côté.

Ceci n'est que le résultat de l'examen de nos préparations ; il ne nous est donc pas permis d'affirmer l'absence de cellules à cylindre-axe ayant d'autres rapports ; tout ce que nous pouvons dire, c'est que jusqu'à présent nous n'en avons point vu.

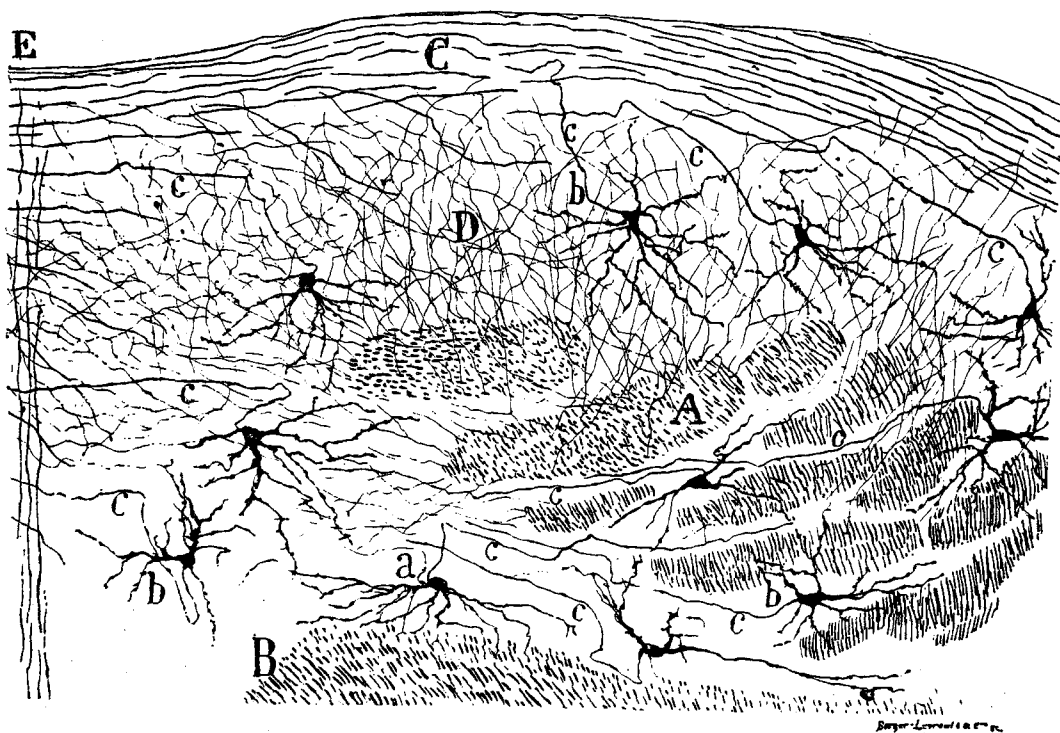


FIGURE 1. — Coupe transversale de la protubérance du chien nouveau-né.

A, faisceau de la voie pyramidale ;

B, lemnisque interne ;

D, plexus nerveux dû aux collatérales des pyramides ;

a, cellule dont le cylindre-axe se porte en dehors ;

b, cellule dont le cylindre-axe allait au raphé.

Tous les cylindres-axes sont indiqués par C.

On peut, sur les coupes transverses de protubérance du rat âgé de quelques jours, suivre aisément les cylindres-axes des cellules du pont, tout le long des pédoncules cérébelleux moyens, jusqu'aux hémisphères cérébelleux dont ils constituent une

10855

bonne partie de la substance blanche. Dans quelques cas nous avons eu le plaisir de les suivre jusque dans l'épaisseur même des lamelles cérébelleuses, et nous avons observé que ces cylindres-axes émettent de distance en distance des collatérales ascendantes allant dans la couche des grains. Les fibres d'origine protubérantielle ne peuvent guère être confondues avec les autres fibres de la substance blanche du cervelet, à cause de leur extrême ténuité et de leur imprégnation même, qui survient souvent alors que les autres fibres restent invisibles.

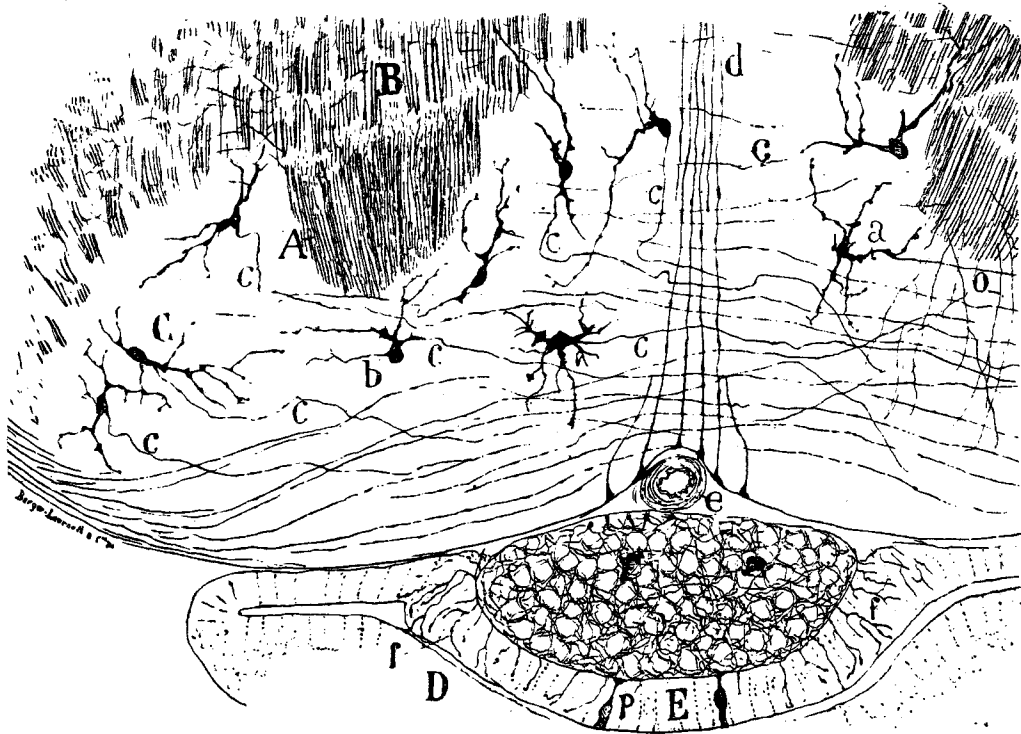


FIGURE 2. — Portion antérieure de la protubérance du rat de deux jours.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| A, pyramides; | c, cylindres-axes; |
| B, lemnisque interne; | o, collatérales des pyramides. |
| C, cellules protubérantielles; | |

Les pédoncules cérébelleux moyens contiennent aussi, on le sait, des fibres épaisses à médullisation plus précoce, fibres accumulées plus particulièrement dans le tiers postérieur de la protubérance, en ce point où les foyers gris diminuent notablement. Les expériences de BECHTEREW et de MINGAZZINI, celles de MARCHI et les nôtres faites par la méthode des dégénéralions, montrent que ces fibres épaisses naissent du cervelet, proviennent des cellules de PURKINJE, traversent le raphé protubérantiel et se terminent dans la substance réticulaire et dans le noyau réticulaire du toit de BECHTEREW. Ces fibres agiraient, en ce point, sur des cellules dont les cylindres axes formeraient une voie longitudinale, en rapport, peut-être, comme le veut BECHTEREW, avec les noyaux d'origine des nerfs moteurs crâniens. Ceux-ci subiraient ainsi l'influence régulatrice du cervelet.

KÖLLIKER incline aussi à penser que la protubérance est constituée par deux sortes de fibres : les *centripètes*, provenant du *pont de Varole* et se terminant dans le cervelet, et les *centrifuges*, nées des cellules de PURKINJE et allant au pont où elles se mettraient en rapport avec l'hémisphère cérébelleux opposé.

Ce n'est que chez le rat nouveau-né que nous avons pu imprégner les fibres (centrifuges) protubérantielles venues du cervelet. Ainsi que le fait voir la figure 3, ces fibres sont beaucoup plus volumineuses que celles fournies par les cellules du *pont de Varole* ; elles traversent, rassemblées en petits groupes, la ligne médiane, (un grand nombre passent entre les faisceaux secondaires des pyramides) et, parvenues en un point situé en dehors du lemnisque moyen, non loin de la racine descendante du trijumeau et derrière le noyau du facial, se recourbent brusquement pour prendre une direction antéro-postérieure (fig. 3, E). Quelques-unes de ces fibres se continuent par simple coude avec une fibre longitudinale ascendante ou descendante ; la plupart, cependant, se bifurquent en deux branches ascendante et descendante égales ou inégales ; dans ce dernier cas, la branche descendante est d'ordinaire plus fine que l'ascendante ; le cas contraire est bien plus rare. Enfin on observe assez souvent que la fibre principale donne avant de se diviser une ou deux collatérales qui semblent destinées aux olives supérieures (fig. 3). Les branches de bifurcation, qui d'ailleurs ne sont pas toujours dans le même plan longitudinal, émettent elles-mêmes des collatérales dont la terminaison a probablement lieu autour des cellules de la substance réticulaire, et à l'intérieur des noyaux du facial et d'autres nerfs moteurs.

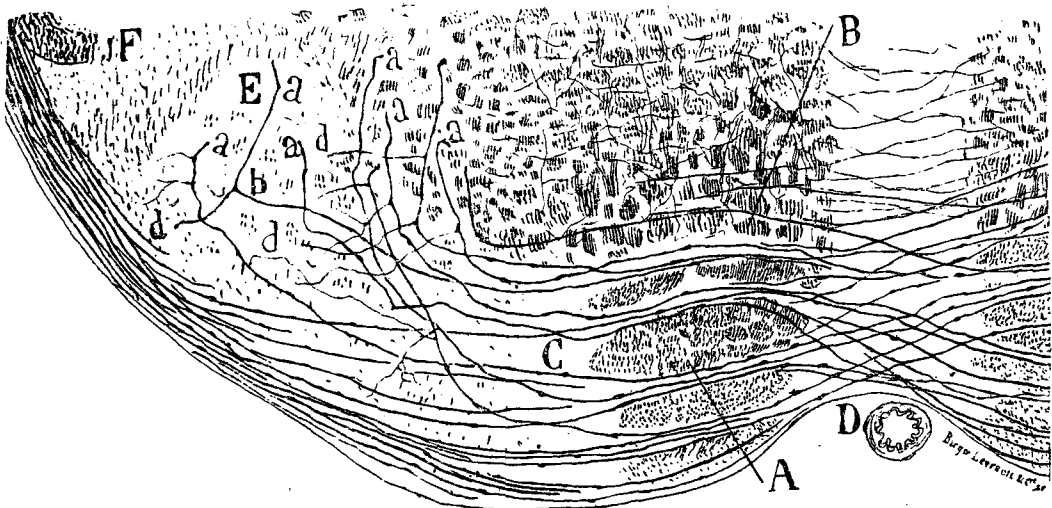


FIGURE 3. — Coupe frontale de la partie postérieure de la protubérance du rat nouveau-né.
 A, faisceaux des pyramides ;
 B, lemnisque interne ;
 C, fibres venues du cervelet ;
 D, raphé ;
 E, région de l'olive supérieure ;
 a, b, leurs bifurcations ;

Sans nier l'existence de fibres commissurales, comme celles de la seconde espèce de KÖLLIKER, ni prétendre préjuger de la solution des questions multiples encore soulevées par la structure du *pont de Varole*, nous nous contenterons de donner comme certaines les conclusions anatomo-physiologiques suivantes.

1° Le *pont de Varole* est le lieu d'origine de la plus grande partie des fibres constituant les pédoncules cérébelleux moyens; ces fibres pénètrent dans la substance blanche du cervelet, et vont de là dans l'écorce des lamelles cérébelleuses, où elles constituent, peut-être, les fibres grimpanes.

2° La protubérance est aussi formée par des cylindres-axes des cellules de PURKINJE qui après avoir franchi la ligne médiane et l'avoir longée dans un sens plus ou moins vertical deviennent des fibres longitudinales dans la substance réticulaire du côté opposé.

3° Ces faits, joints à celui de l'existence des collatérales protubérantielles de la voie pyramidale, jettent quelque lumière sur le mécanisme de l'influence du cerveau sur le cervelet. Supposons, par exemple, que le cerveau envoie tout le long de la voie pyramidale une incitation motrice volontaire aux muscles. Cette incitation, arrivée au niveau de la protubérance, dérivera, en partie, par les collatérales pyramidales et les fibres d'origine protubérantielle, jusque dans le cervelet. Là elle excitera les cellules de PURKINJE et celles qui leur sont subordonnées, à adjoindre à l'impulsion motrice un courant nerveux coordinateur, qui pourra parvenir aux noyaux moteurs du bulbe et de la moelle épinière, soit par l'intermédiaire de la seconde espèce de fibres protubérantielles, soit par les corps restiformes, soit encore par les fibres cérébelleuses descendantes de MARCHI du cordon antéro-latéral. Il résulterait de là que le cervelet a notion de toute impulsion motrice volontaire et que son concours est nécessaire pour l'exécution précise et coordonnée des mouvements.

4° La voie pyramidale est en rapport, par le moyen de ses collatérales, avec divers foyers gris de l'encéphale et de la moelle. Par exemple : avec les cellules des corps striés à l'aide des collatérales des petits faisceaux de la capsule interne; avec la substance noire de SOEMMERING, par d'autres collatérales nées de la partie supérieure des pédoncules; avec les cellules du pont, et par suite avec l'écorce du cervelet par les collatérales protubérantielles, et enfin, avec tous les noyaux moteurs du bulbe et de la moelle, par les collatérales des cordons.

10 décembre 1894.