

par la distribution de leurs fibres suivant un autre ordre, et en sortent ensuite; de plus, il y a des fibres primitives ou des faisceaux de fibres qui enveloppent de toutes parts les globules ganglionnaires, en décrivant des circonvolutions semblables à celles de l'intestin. Ces dernières fibres partent du tronc, et y retournent. Il est facile de constater que les globules des ganglions se comportent réellement ainsi, en général.

Au cerveau et à la moelle épinière, la substance grise est formée, selon Valentin, des mêmes globules absolument que les ganglions des animaux vertébrés. La structure finement grenue ne devient apparente que par la destruction des globules mous. La seule différence entre les globules de la substance grise du cerveau et ceux des ganglions, tient à ce que le tissu cellulaire enveloppant est beaucoup plus délicat.

La substance blanche du cerveau ne contient pas de globules, d'après Valentin. Ceux qu'on observe quelquefois ne doivent naissance qu'à la destruction des fibres. De l'accession d'une plus ou moins grande quantité de masse globuleuse grise, dépend la teinte plus ou moins éloignée de celle de la substance blanche ou fibreuse que présentent certaines parties du cerveau. Lorsque, le nombre des fibres primitives prédomine, la masse est d'un gris blanchâtre; dans le cas contraire, elle paraît d'un gris rougeâtre. Les couleurs cérébrales foncées tiennent à de pigments déposés sur les globules.

A la moelle épinière, il y a deux sortes de substance grise, comme l'a découvert Rolando. Celle à laquelle on donne communément ce nom, est appelée par lui *substantia cinerea spongiosa vascularis*. Sur le côté postérieur des cornes postérieures de cette substance se trouve une bandelette de substance tout-à-fait grise, qu'il nomme *substantia cinerea gelatinosa* (1). La première contient, d'après Remak, les gros globules ganglionnaires qui ont été décrits plus haut, avec beaucoup de fibres;

(1) *Saggio sopra la vera strutt. del cervello*, Turin, 1828, pl. 3, fig. 2, 3.

l'autre, au contraire, se compose de petits corpuscules qui ressemblent aux globules du sang de la Grenouille. La même structure appartient aussi au prolongement de la substance grise gélatineuse dans la moelle allongée. Remak l'a également observée dans quelques points du cerveau.

C'est une question importante que celle de savoir si les gros globules de la substance grise, dans le cerveau et dans les ganglions, sont privés d'union les uns avec les autres. Certains appendices qu'on en voit quelquefois partir rendent probable qu'ils s'unissent entre eux ou avec des fibres. J'ai aperçu ces dentelures pour la première fois sur les corps coniques de la moelle allongée des Lamproies. Remak les vit bientôt après sur les globules de la substance grise du cerveau et sur les globules des ganglions. Non seulement il découvrit des filamens qui partaient de la surface d'un globule de ganglion, mais encore il parvint quelquefois à les isoler dans une étendue qui égalait plusieurs fois la longueur du globule. Ces filamens ont quelque analogie avec ceux de couleur grise que le même observateur a remarqués dans le nerf ganglionnaire, et si ces derniers, qui forment les faisceaux gris du grand sympathique, sont des fibres organiques, il devient jusqu'à un certain point vraisemblable, ou du moins présumable, que les fibres grises des nerfs organiques en naissent.

VII. Distribution des systèmes fibreux blanc et gris dans les nerfs cérébro-rachidiens et dans le grand sympathique.

J'ai déjà mentionné les faits qui établissent que les nerfs cérébro-spinaux renferment quelques faisceaux organiques gris, indépendamment de la masse principale des fibres blanches, sensibles ou motrices, provenant des racines postérieures et antérieures du nerf mixte. J'ai dit aussi que le nerf grand sympathique ne se compose pas seulement de faisceaux organiques gris, mais qu'on y trouve encore quelques faisceaux blancs. Enfin j'ai présenté comme une hypothèse

vraisemblable, que les fibres grises, de structure particulière, naissent des globules si abondans dans les ganglions du grand sympathique, mais plus rares dans les nerfs cérébro-spinaux, qui n'en offrent que sur les points où le grand sympathique entre pour une plus forte part dans la composition de ces nerfs, comme à l'inflexion géniculaire du facial, à la seconde et à la troisième branches du trijumeau. On voit donc qu'il n'y a qu'une simple différence relative entre le grand sympathique et les autres nerfs. Les nerfs cérébraux et cérébro-spinaux mixtes contiennent beaucoup de faisceaux de fibres sensibles et motrices, avec peu de faisceaux gris, qui ont de la tendance à produire des ganglions; le grand sympathique renferme peu d'élémens sensitifs et moteurs, mais beaucoup de fibres organiques grises, et cela en vertu de sa distribution dans des parties qui servent principalement à l'élaboration chimique des liquides. Aussi les ganglions sont-ils très-communs dans ce nerf, tandis que, si l'on excepte les ganglions réguliers de leurs racines postérieures, les nerfs cérébro-spinaux en présentent rarement, et là seulement où ils reçoivent une grande quantité de faisceaux organiques gris.

VIII. Classification des ganglions.

Les ganglions des nerfs peuvent être rapportés à trois classes.

I. *Ganglions des racines postérieures des nerfs rachidiens et cérébraux, ganglion de la grande portion du nerf trijumeau, ganglion de la paire vague, ganglion jugulaire supérieur du nerf glosso-pharyngien.*

Tous ces ganglions ont cela de commun, que chacun d'eux appartient à un nerf sensitif.

On verra plus loin que les racines postérieures des nerfs rachidiens sont destinées au sentiment seul, et non au mouvement. Parmi les ganglions de ces nerfs, celui de la première paire offre quelquefois et ceux des deux dernières présentent toujours des anomalies sous le rapport de leur si-

tuation. Il arrive quelquefois au premier d'être placé en dedans de la dure-mère (1); quant aux deux derniers, Schlemm a découvert qu'ils s'y trouvent toujours (2).

Le même rapport qui, dans les nerfs rachidiens, existe entre la racine postérieure et l'antérieure, se retrouve, dans le trijumeau, entre la grande portion, qui aboutit au ganglion de Gasser, et la petite, qui passe au devant de ce ganglion.

Görres est le premier qui ait comparé le nerf vague et l'accessoire aux racines postérieure et antérieure d'un nerf rachidien (3). En tous cas, le ganglion que le nerf vague produit dans le trou déchiré postérieur doit être considéré comme celui d'un nerf de sentiment, quoique, chez quelques animaux, plusieurs fibres du nerf passent au devant de lui, sans y entrer.

Santorini a quelquefois observé une racine postérieure du nerf hypoglosse (sans ganglion), et Mayer a découvert que, chez plusieurs Mammifères (Bœuf, Chien, Cochon), le nerf grand hypoglosse a une racine postérieure extrêmement déliée, qui naît de la face postérieure de la moelle allongée, passe sur le nerf accessoire, sans avoir de connexions avec lui, et forme en cet endroit un ganglion bien prononcé. De ce ganglion part un gros filet nerveux, qui traverse une ouverture de la première dent du ligament dentelé (ou, comme je l'ai vu depuis, passe au dessus de cette première dent), et va se rendre à la racine connue du grand hypoglosse. Jusqu'à présent Mayer n'a observé qu'une seule fois cette racine postérieure et ce ganglion chez l'homme.

A cette observation, s'en rattache une faite par moi sur l'homme (4). Indépendamment du ganglion pétreux, situé à la partie inférieure du trou déchiré postérieur, j'en ai

(1) MAYER, dans *Act. Nat. Cur.*, t. XVI, P. II.

(2) MULLER'S *Archiv fuer Anatomie*, t. 1, p. 91. (1834).

(3) *Exposition der Physiologie*, Coblenz, 1805, p. 328.

(4) *Medizinische (Vereins-) Zeitung*. Berlin, 1833, n° 52.

trouvé un autre très-petit, placé au côté externe et postérieur de la racine du nerf, à la partie supérieure du trou déchiré, celle qui regarde le crâne. Ce petit ganglion a un millimètre de long. On l'aperçoit après avoir détaché la dure-mère de l'ouverture qui sert de passage, et enlevé le bord postérieur du rocher. Il n'appartient pas à la racine entière, mais seulement à un petit faisceau de quelques unes de ses fibres, faisceau qui, après l'avoir traversé, semble être devenu plus gros, mais qui d'ailleurs ne paraît pas avoir une origine différente de celle des autres filets radiculaires du nerf glosso-pharyngien. Ehrenritter découvrit le premier ce ganglion (1); mais il n'en a pas connu les rapports intimes avec les filets radiculaires du glosso-pharyngien. J'ai fait voir que ces filets, les uns avec ganglion, les autres sans ganglion, se comportent comme les racines du nerf trijumeau, et que le nerf lui-même est, ainsi que ce dernier, mixte à l'instar des nerfs rachidiens.

Le ganglion pétreux du nerf glosso-pharyngien, que l'on connaît depuis long-temps déjà, paraît ne point appartenir à la classe des ganglions des nerfs sensitifs, et se rapprocher davantage des renflemens qui ont lieu quelquefois lorsque des branches du grand sympathique se joignent à d'autres nerfs, comme est, par exemple, le petit renflement que le nerf facial offre au niveau du hiatus de Fallope, là où il reçoit le nerf pétreux superficiel venant du vidien. En effet, le ganglion pétreux s'unit avec une branche ascendante du ganglion cervical supérieur, et, par le moyen de son rameau auriculaire, avec le rameau carotido-tympanique du grand sympathique.

La structure de ces ganglions ne diffère pas essentiellement de celle des ganglions du grand sympathique. Mais on y distingue mieux les fibres, qui, disposées en pinceau, passent, sans subir de changement, entre les globules de la masse ganglionnaire. On ne sait point encore quel est l'usage des

(1) *Salzb. med. Zeitung*, 1790, t. IV, p. 319.

ganglions qui existent aux racines sensibles. Peut-être doit-on en faire provenir les fibres organiques du grand sympathique, qu'ils serviraient alors à mettre en relation avec les cordons postérieurs de la moelle épinière. Les fibres blanches, sensibles et motrices, du grand sympathique communiquent avec les racines antérieures et postérieures des nerfs rachidiens. On se demande, en conséquence, si les racines postérieures de ces derniers unissent à la moelle épinière et les fibres sensibles et les fibres organiques. Du reste, les ganglions du grand sympathique lui-même paraissent être une source principale des fibres organiques. Le cordon limitrophe du grand sympathique est proportionnellement bien plus blanc que les faisceaux qui partent des gros ganglions abdominaux. La question de savoir si le nombre des fibres augmente dans les ganglions des racines postérieures et dans le ganglion de Gasser, n'est pas susceptible de solution aujourd'hui. Evidemment les fibres blanches ne font que changer d'ordre en les traversant. Mais des fibres grises peuvent naître des globules ganglionnaires, et l'on sait, en effet, qu'à partir du ganglion de Gasser, il y a des faisceaux gris qui marchent sur les branches du trijumeau (1).

II. *Ganglions du grand sympathique.*

La manière dont les fibres nerveuses se comportent dans ces ganglions est si difficile à débrouiller, que nous ne savons encore rien de positif à cet égard. Ici, comme partout, la question principale se réduit, en dernière analyse, à ces termes; les fibres primitives se confondent-elles réellement, ou ne font-elles que se juxtaposer, en s'entrecroisant partiellement? Se divisent-elles, et par cela même se multiplient-elles dans la direction du centre à la circonférence? Si l'on est en droit d'admettre quelque part une multiplication des fibres dans les ganglions, c'est assurément dans ceux du grand sympathique; du moins les fibres primitives qui se développent

(1) *Voy. WUTZER, de gangliorum fabrica*, Berlin, 1817.

dans les plexus abdominaux, et qui vont ensuite se répandre à la périphérie, paraissent être difficiles à réduire aux racines que ce nerf reçoit des nerfs rachidiens; car on sait que les fibres primitives ordinaires se comportent dans les ganglions du grand sympathique comme dans ceux des racines postérieures. Les ganglions du grand sympathique forment deux séries. Les uns, situés à l'endroit où les racines du nerf viennent des nerfs cérébraux et spinaux, s'unissent pour produire le cordon limitrophe; à cette série appartiennent tous les ganglions cervicaux, intercostaux, lombaires et sacrés. La seconde série comprend les ganglions centraux ou plexiformes, qu'on rencontre dans les plexus de l'abdomen.

III. *Ganglions des nerfs cérébro-spinaux dans les points où ceux-ci s'unissent avec des branches du grand sympathique.*

Ici se rangent le ganglion pétreux du glosso-pharyngien, l'intumescence gangliiforme du facial, le ganglion sphéno-palatin à la seconde branche du trijumeau, le ganglion ciliaire, peut-être aussi le ganglion otique, et quelques autres encore.

Les nerfs cérébraux ne présentent pas des ganglions partout où leurs filets viennent à rencontrer ceux du grand sympathique. C'est, au contraire, un cas assez rare, puisqu'en général on n'aperçoit pas de ganglions au point de départ des filets constituant les nombreuses origines de ce nerf. Comment se fait-il qu'il s'en produise à la rencontre de filets du grand sympathique avec d'autres filets de nerfs cérébraux? Cette particularité me semble tenir à ce que, dans le point où existe le renflement gangliiforme, ce ne sont pas des branches des nerfs cérébraux qui se rendent du cerveau au grand sympathique, mais des filets de ce dernier qui vont gagner les nerfs cérébraux, et qui, pour s'y rendre, suivent, non la direction du centre à la périphérie, mais celle de la périphérie au centre. Si cette opinion était fondée, toutes les fois qu'un nerf cérébral offrirait un renflement, non point à sa racine, mais sur son trajet et lorsqu'il s'unit avec le grand sympathique, on

aurait là un moyen de reconnaître que les filets de ce dernier qui aboutissent au nerf cérébral ne jouent point le rôle de racine à son égard, et qu'ils sont des mélanges de fibres du grand sympathique avec des fibres de nerfs cérébraux. Ainsi le ganglion ophthalmique est un mélange de filaments du nerf trijumeau (racine longue), du nerf moteur oculaire commun (racine courte), et du grand sympathique, mélange qui a pour but, non de donner des racines nouvelles à ce dernier, mais de faire pénétrer dans les nerfs ciliaires des filets du grand sympathique avec les filets sensitifs de la première branche du trijumeau et les filets moteurs de l'oculo-musculaire commun. Le ganglion sphéno-palatin se comporte de même; car, le grand sympathique communiquant, dans son intérieur, d'après Bendz, avec le tronc du trijumeau, par des filets du ganglion otique, le ganglion ne paraît pas tant fournir des racines au grand sympathique, qu'en recevoir de lui qui vont se répandre à la périphérie avec la seconde branche du trijumeau. En effet, Retzius a très-bien vu, dans le Cheval et le Bœuf, et il a décrit ces filets du grand sympathique qui, en partant du ganglion sphéno-palatin, gagnent la périphérie avec la seconde branche du trijumeau. J'ai aussi cherché précédemment à établir que le ganglion pétreux n'est pas le ganglion ordinaire d'un nerf sensitif, rôle dévolu au ganglion jugulaire que j'ai découvert au dessus de lui, sur le trajet du nerf glosso-pharyngien, mais qu'il doit naissance à l'union de plusieurs branches du grand sympathique avec ce dernier. L'hypothèse que j'é mets ici n'est point encore susceptible d'une application générale: on ne doit la considérer que comme une sorte de jalon qui, plus tard, pourra servir à la solution du problème tendant à déterminer lesquelles, parmi les nombreuses unions du grand sympathique avec des nerfs cérébraux, sont des vraies racines de ce nerf, et lesquelles aussi ne sont que des branches périphériques envoyées par lui aux nerfs de l'axe cérébro-spinal.

Quand bien même il viendrait à se confirmer que les ganglions qu'on rencontre *quelquefois* à l'union de branches du grand sympathique avec des branches de nerfs cérébraux sont tout simplement des points de jonction, et non des points d'origine du premier de ces nerfs, ces ganglions ne constitueraient pas pour cela une classe à part; ils rentreraient seulement dans la seconde, comme appartenant au domaine du grand sympathique, qui alors aurait trois sortes de ganglions : 1° les ganglions centraux ou plexiformes, dans les plexus de l'abdomen; 2° les ganglions des cordons limitrophes, tous placés aux points de jonction des différentes racines; 3° enfin les ganglions situés à l'union des branches du grand sympathique avec des nerfs cérébraux, et qui modifient ceux-ci, sans imprimer aucune modification au premier.

CHAPITRE III.

De l'irritabilité des nerfs.

L'irritabilité, cette propriété des corps organisés, appartient aussi aux nerfs, dont les facultés se déploient partout à la suite d'excitations. Mais la physiologie ne se propose pas uniquement de rechercher les lois de cette propriété générale, seul problème dont Brown et ses successeurs se soient occupés; elle examine encore les forces particulières qui peuvent être excitées. En cela elle a ouvert un champ neuf et fort étendu à l'observation. Pour connaître les forces dont les nerfs sont animés, il faut étudier les effets que produisent sur eux tous les genres possibles d'excitation. De cette manière, la physiologie acquiert autant de certitude empirique qu'en ont la physique et la chimie des corps inorganiques. Les réactifs ne donnent lieu, dans les opérations chimiques, qu'à des produits, à des combinaisons, à des séparations; appliqués aux corps organisés, et spécialement aux nerfs, ils ne déterminent, quelque variés qu'ils puissent être, que des manifesta-

tions et des modifications de forces déjà existantes. On verra que toutes les influences qui agissent sur les nerfs mettent en jeu leur irritabilité, ou modifient cette irritabilité elle-même. Dans le premier cas, elles agissent toutes de la même manière, quelque variées qu'elles soient, et les causes les plus diversifiées amènent le même effet, parce que ce sur quoi elles s'exercent ne possède qu'une seule et même faculté irritable, et parce que les choses les plus différentes les unes des autres ne remplissent d'autre rôle que celui d'irritant, par rapport à cette faculté.

I. Action des irritans sur les nerfs.

Les irritations, tant intérieures et organiques qu'inorganiques, c'est-à-dire chimiques, mécaniques, caustiques, électriques, galvaniques, quand elles agissent sur des parties et des nerfs sensibles, donnent lieu à des sensations, aussi longtemps que la communication entre les nerfs et l'axe cérébro-spinal demeure intacte. Toutes se comportent en cela de la même manière. Modérées, elles ne produisent que des phénomènes de sensation; plus intenses, elles opèrent des changemens dans la faculté sensitive. Quelle que soit celle qui agit sur des nerfs de muscles ou sur des muscles eux-mêmes, elle détermine une contraction des organes musculaires dans lesquels le nerf irrité se répand; et cet effet a lieu tout aussi bien lorsque le nerf auquel on applique l'excitant tient au cerveau ou à la moelle épinière, que quand il en a été séparé. Les nerfs ont donc, en vertu de leur irritabilité, le pouvoir d'exciter des contractions dans les muscles auxquels ils se rendent; ils le conservent tant que ceux-ci vivent, ou, après leur mort, tant que dure leur irritabilité propre. Pour que les muscles se contractent sous l'influence d'une irritation appliquée aux nerfs, il est nécessaire que la portion de ceux-ci qu'on irrite soit intacte jusqu'aux organes musculaires, quand