

fibrillaires avoisinants. Le *sarcoplasme* n'est que le restant du protoplasma cellulaire originel, qui ne s'est pas différencié en fibrille. La disposition de cette enveloppe sarcoplastique ne peut être étudiée que sur des coupes transversales. Elle apparaît aussi sous la forme d'un réseau transparent, dont les mailles sont occupées par les coupes transversales des faisceaux primitifs. C'est l'apparence de ces derniers sur une coupe transversale qu'on désigne généralement sous le nom de *champ de Cohnheim*. Le sarcoplasme renferme des amas granuleux (*granulations interstitielles*) et des noyaux. Ces noyaux sont de forme ovale à grand axe parallèle à la direction de la fibre musculaire. Chez les mammifères ces noyaux se trouvent à la surface de la fibre musculaire sous le sarcolemme, chez les autres vertébrés les noyaux sont dans la fibre musculaire elle-même.

Chaque fibre musculaire est enveloppée d'une gaine homogène, le *sarcolemme*; la fibre striée se compose ainsi de fibrilles, de sarcoplasme et de sarcolemme.

Les fibres musculaires striées se trouvent dans les muscles du tronc et des extrémités, dans les muscles de l'œil, de l'oreille, de la langue, du pharynx, de la moitié supérieure de l'œsophage, et dans presque tous les muscles du larynx. Les organes génitaux et le rectum en possèdent également. Chez quelques animaux, le lapin par exemple, on distingue deux sortes de muscles striés: 1° les muscles rouges, le demi-tendineux, le soléaire par exemple; 2° les muscles blancs, comme le grand adducteur. En présence de l'électricité, ces deux variétés de muscles striés se comportent différemment: les muscles rouges se contractent progressivement, les fibres blanches se contractent brusquement. Au microscope, la fibre rouge est d'une striation transversale moins régulière; sa striation longitudinale est plus nette; elle renferme en même temps un plus grand nombre de noyaux arrondis. Ces deux sortes de fibres striées se retrouvent également chez l'homme; mais, au lieu d'être isolées, elles se trouvent intimement mélangées dans les mêmes muscles. La contraction des fibres striées, contrairement à celle des fibres lisses, est rapide et soumise à l'influence de la volonté.

Les *fibres musculaires du cœur* occupent une place à part. Elles sont striées, il est vrai, mais de par leur développement et de par leur aspect microscopique, elles ne sont que des fibro-cellules contractiles modifiées. Chez les animaux inférieurs, les grenouilles par exemple, elles sont fusiformes, à noyau allongé, et à protoplasma strié surtout dans le sens transversal (fig. 20, A). Chez les mammifères, les fibres myocardiques affectent la forme de courts cylindres se terminant souvent en forme de gradins (fig. 20, B).

Le protoplasma de ces cellules s'est différencié en fines fibrilles transversales, entre lesquelles on retrouve des traces du protoplasma primitif non différencié. Cette disposition permet de reconnaître une striation longitudinale souvent très nette. Autour du noyau, simple ou double, on voit une couche de protoplasma homogène et souvent aussi des granulations graisseuses. Les fibres myocardiques sont dépourvues de sarcolemme. Elles présentent en outre comme caractère différentiel, chez les animaux supérieurs notamment, leurs anastomoses obliques ou transversales (fig. 20, X).

VII. LES CELLULES NERVEUSES (*cellules ganglionnaires*) sont des cellules de formes très différentes et de dimension variant de 10 à 100  $\mu$ . Il y en a de fusiformes et de sphériques. Souvent elles sont irrégulièrement étoilées, leur protoplasma envoie des prolongements en différents sens: ceux-ci se divisent à leur tour et finissent par former un lacs de fibrilles très ténues.

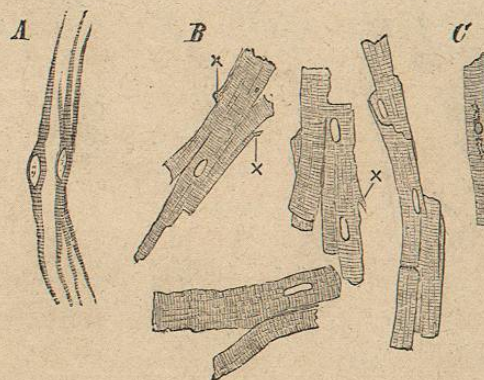


FIG. 20. — Fibres musculaires cardiaques isolées par la potasse. (Gross, 240). A. cœur de grenouille. — B. cœur de lapin. X. ramifications transversales (Techn. n° 32). — C. fibres vues sur une coupe longitudinale d'un muscle papillaire du cœur humain. Granulations graisseuses aux pôles du noyau, (Techn. n° 62).

Ces prolongements portent le nom de *prolongements protoplasmiques* (fig. 21 et 22, p.). De tous ces prolongements il y en a toujours un qui reste indivis, pendant tout son trajet; il se recouvre d'une gaine de myéline et se trouve ainsi transformé en fibre nerveuse à myéline (voy. plus loin). Dans le tube nerveux, le prolongement constitue le cylindre-axe, d'où le nom de prolongement axile qu'on lui donne. Certaines cellules ganglionnaires en sont dépourvues (V. *Rétine*). Les cellules ganglionnaires à deux prolongements portent le nom de cellules *bipolaires*, celles qui en ont plusieurs sont connues sous le nom de cellules *multipolaires*; il est aussi parfois question de cellules *unipolaires* ou encore *apolaires*; mais on peut aisément démontrer que le prolongement unique d'un grand nom-



bre de cellules unipolaires des ganglions spinaux est constitué en réalité par deux prolongements, suivant la même direction, et se séparant à angle droit après avoir parcouru un certain trajet. Ces cellules sont encore connues sous le nom de cellules à prolongement en T. Les cellules apolaires ne sauraient être regardées que comme des formes embryonnaires, ou des produits dus à un artifice de préparation.

Chaque cellule ganglionnaire se compose d'un protoplasma granuleux et finement strié, contenant souvent des granulations pigmentaires brun-jaunâtres, et d'un noyau vésiculeux (fig. 22, c, et fig. 78) nettement nucléolé. Ce noyau est caractéristique pour les cellules ganglionnaires ; elles manquent de membranes d'enveloppe.

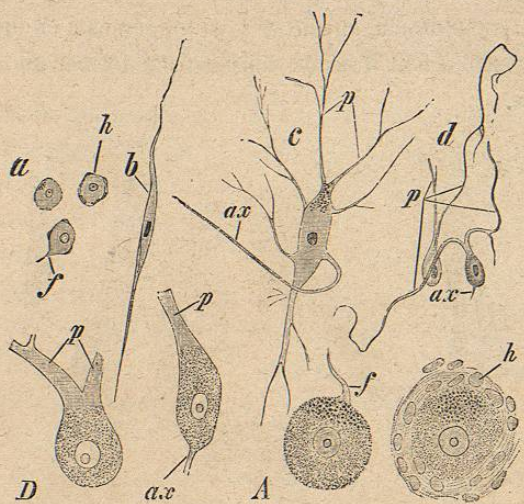


FIG. 21 et 22. — Différentes formes de cellules nerveuses. A. Cellule sphérique unipolaire du ganglion de Gasser de l'homme (gross. fig. 21, 80, fig. 22, 240). Deux cellules seulement montrent leur prolongement *f*. Deux autres *h*, sont pourvues d'une enveloppe nucléée. (Techn. n° 37). — *b*. Cellule en fuseau. — *c*. Cellule multipolaire de la moelle du bœuf (gross. 80, Techn. n° 38). — *d*. Cellules multipolaires (cellules de Purkinje) provenant du cervelet humain (gross. fig. 22, 80, fig. 21, 240.) *p*. Prolongements protoplasmiques. — *ax*. Prolongement axile. (Techn. n° 38). — Les noyaux de *b*, *c*, *d*. ont perdu leur forme caractéristique au cours de la préparation.

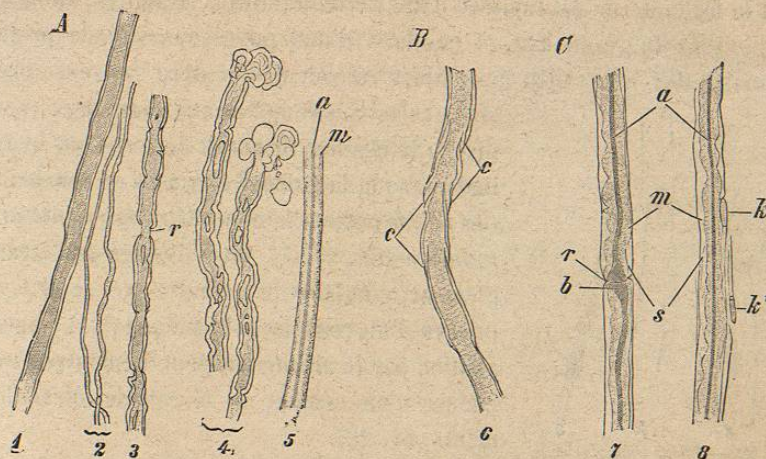
Les cellules ganglionnaires se trouvent dans le système nerveux central, dans les ganglions ; on les rencontre, mais plus rarement, sur le trajet des fibres émanées soit de l'axe cérébro-spinal, soit du sympathique.

Les cellules ganglionnaires sont anastomosées les unes avec les autres, au moyen des prolongements qui en émanent de tous côtés, et forment en s'entrecroisant le lacis dont nous venons de parler. Dans les cornes antérieures de la moelle, les grandes cellules ganglionnaires s'anastomosent à l'aide de prolongements aplatis et ramifiés.

Les fibres nerveuses doivent nous occuper immédiatement après les

cellules nerveuses, quoique leur nature cellulaire soit encore fortement controversée.

VIII. LES FIBRES NERVEUSES SONT DE DEUX SORTES ; les fibres à *myéline* et les fibres *sans myéline*. Ces deux formes ne sont pas aussi nettement différentes qu'on pourrait le croire. Il n'est pas rare de voir des fibres nerveuses contenir de la myéline sur une partie de leur trajet, et en être dépourvues sur une autre partie ; même au point de vue embryogénique, la différence n'est pas tranchée ; cependant au point de vue pratique il est bon de conserver cette distinction.



*a*) *Fibres à myéline*. A l'état frais ces éléments se présentent sous la forme de fibres brillantes parfaitement uniformes de 1 à 20  $\mu$  d'épaisseur ; leur constitution n'est révélée que par les réactifs. La partie la plus importante de la fibre nerveuse est représentée par le fin filament cylindrique, de nature élastique, qui occupe le centre du tube nerveux, et porte le nom de *cylindre-axe* (fig. 23, *a*). On remarque sur toute sa longueur une fine striation longitudinale, preuve de sa constitution fibrillaire. La striation transversale, qui apparaît si nettement (fig. 26) après l'action du nitrate d'argent, n'a pas encore été interprétée d'une façon satisfaisante. Le cylindre-axe est complètement entouré d'une gaine formée par une substance grasseuse, liquide et fortement réfringente, la *myéline*.

Cette gaine n'est pas continue, elle est entaillée à intervalles irréguliers



par des enfoncements obliques (Incisures de Lantermann), et se trouve ainsi divisée en autant de fragments, connus sous le nom de *segments cylindroconiques* (fig. 24, B).

La myéline, substance absolument homogène pendant la vie, subit après la mort, lorsqu'on ajoute certains réactifs, une transformation partielle ; au début la fibre présente un double contour (1), puis la myéline se segmente pour ainsi dire et, se rétractant, elle se présente sous la forme de petites masses sphériques (3 et 4). Immédiatement au-dessus de la gaine médullaire on trouve la *gaine de Schwann*, mince membrane homogène, dont la face interne est tapissée d'une série de noyaux ovalaires, allongés dans le sens du grand axe, et entourés d'une petite quantité de protoplasma. A des intervalles déterminés on voit que la fibre nerveuse présente certains étranglements annulaires ; à ce

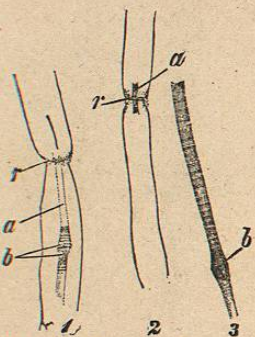


FIG. 26. — Fibres à myéline de la grenouille après l'action du nitrate d'argent. (Gross. 560). 1. Étranglement annulaire. a. Cylindre-axe, noirci seulement sur un court trajet, b. renflement biconique ; pendant la dissociation le cylindre-axe a glissé. — 2. a. cylindre-axe en place, noirci seulement sur un court trajet. Par cette méthode la myéline n'est pas visible. — 3. Cylindre-axe dont on ne voit pas la gaine. (Techn. n° 42).

niveau la myéline disparaît de sorte que le cylindre-axe et la gaine Schwann se touchent. Ces points portent le nom d'*étranglements annulaires* (fig. 23, 3). Au voisinage de l'étranglement annulaire le cylindre-axe se trouve pourvu d'un renflement biconique (b). L'imprégnation par le nitrate d'argent démontre l'existence d'un ciment au niveau des étranglements (fig. 26).

Chaque fibre à myéline est divisée, par le fait de ces étranglements annulaires, espacés à intervalles réguliers, en autant de segments (segments inter-annulaires).

Les fibres nerveuses à myéline se trouvent dans les troncs et rameaux des nerfs cérébro-spinaux ; on les trouve également dans quelques nerfs du système du grand sympathique. Dans la moelle et le cerveau elles perdent leur gaine de Schwann. La grosseur d'une fibre ne signifie rien au point de vue de son rôle moteur ou sensitif ; la seule chose qu'on puisse dire c'est que plus le trajet d'une fibre nerveuse est long plus le volume de cette fibre est considérable. Les fibres nerveuses à myéline ne se divisent qu'à leur extrémité périphérique. La durée de leur existence est assez limitée ; elles dégèrent ; le cylindre-axe et la myéline se transforment en une substance grenue, parsemée de noyaux ; c'est aux dépens de cette dernière substance que se développeront de nouvelles gaines de myéline et de nouveaux cylindres-axes.

(1) D'où le nom de fibres nerveuses à double contour ou à bords foncés.

b). Les fibres nerveuses sans myéline (fibres pâles, fibres de Remak) sont des filaments transparents, finement striés longitudinalement et d'épaisseur variable. Un cylindre-axe (faisceau de fibrilles fines) et une gaine de Schwann pourvue de noyaux, tels sont les éléments qui les constituent. On trouve les fibres sans myéline dans le cerveau, dans la moelle ; mais c'est surtout dans le système nerveux du grand sympathique qu'on les rencontre. Elles y affectent même une disposition spéciale. Au lieu de parcourir leur trajet parallèlement comme les fibres à myéline, les fibres de Remak se divisent, s'unissent et forment ainsi des réseaux à mailles allongées. Dans les transformations terminales des nerfs cérébro-spinaux, on trouve les fibres nerveuses sans gaine de Schwann, réduites par conséquent à leur cylindre-axe.

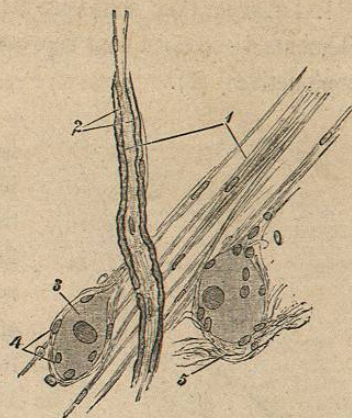


FIG. 27. — Dissociation du nerf sympathique du lapin. (Gross. 240) 1, fibre sans myéline. — 2. Fibre mince à myéline. — 3. Cellules ganglionnaires, l'acide osmique a fait perdre au noyau son aspect caractéristique. — 4. Noyaux de l'enveloppe conjonctive. — 5. Faisceaux fins de tissu conjonctif. Le protoplasma qui entoure les noyaux des fibres nerveuses sans myéline n'est pas visible à ce grossissement. (Techn. n° 43).

### 3. — Les substances intercellulaires.

Pendant la première période embryonnaire l'organisme animal est presque exclusivement constitué par des cellules ; ce n'est que plus tard qu'apparaît une plus ou moins grande quantité de substances occupant les interstices des cellules. Cette substance est un produit cellulaire. Elle peut être due soit à une sécrétion des cellules, soit à une transformation des couches périphériques des corps cellulaires ou des cellules elles-mêmes. Le mode de cette genèse est encore assez obscur et très controversé.

Les substances intercellulaires peuvent être en petite quantité et alors elles prennent le nom de *cément* ; ce cément est dépourvu de toute apparence de structure et siège principalement entre les cellules épithéliales, les cellules connectives, les fibres musculaires lisses, etc., d'autres fois elles prennent une telle importance par leur quantité qu'elles l'emportent sur les éléments cellulaires. Dans ces conditions ce n'est plus un cément, c'est une *substance fondamentale*. Celle-ci peut être hyaline, sans structure aucune, tel le tissu muco-gélatineux du cordon ombilical, ou bien elle peut avoir une structure propre.