

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

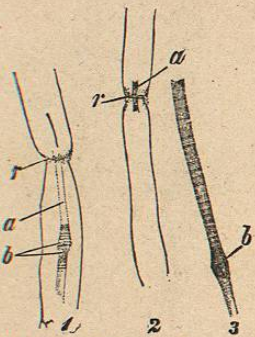


FIG. 26. — Fibres à myéline de la grenouille après l'action du nitrate d'argent. (Gross. 560). 1. Étranglement annulaire. a. Cylindre-axe, noirci seulement sur un court trajet, b. renflement biconique ; pendant la dissociation le cylindre-axe a glissé. — 2. a. cylindre-axe en place, noirci seulement 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.

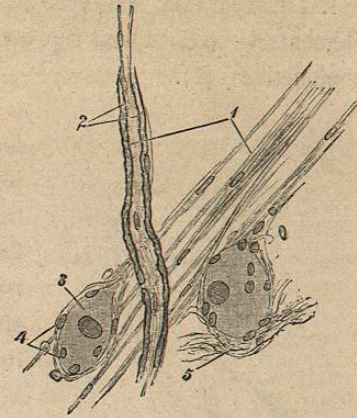


FIG. 27. — Dissociation du nerf sympathique du lapin. (Gross. 240) 1, fibre sans myéline. — 2. Fibre mince à myéline. — 3. Cellules ganglionnaires, l'acide osmique a fait perdre au noyau son aspect caractéristique. — 4. Noyaux de l'enveloppe conjonctive. — 5. Faisceaux fins de tissu conjonctif. Le protoplasma 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 ciment 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 ciment, 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.

Parmi les substances fondamentales ayant une structure spéciale, nous pouvons citer :

I. LA SUBSTANCE FONDAMENTALE DU TISSU CONJONCTIF FIBRILLAIRE. Les éléments de ce tissu sont représentés par des fibrilles conjonctives (fibres conjonctives) (1).



FIG. 28. — Faisceaux conjonctifs de différente grosseur, provenant du tissu conjonctif intermusculaire de l'homme (Gross. 240. — Techn. n° 5).

Ces fibrilles sont des filaments extrêmement fins réunis en faisceaux, faisceaux conjonctifs, par une substance connective hyaline. Les faisceaux conjonctifs sont mous, flexibles, peu extensibles, et sont en outre caractérisés par leurs bords pâles, par leur striation longitudinale, par leurs ondulations (2) et par leur réaction chimique. Lorsqu'on les traite par l'acide picrique ils se divisent en fibrilles. Les acides dilués les gonflent jusqu'à transparence parfaite. Les alcalis les détruisent ; par l'ébullition, ils se transforment en gélatine.

Il n'est pas rare de voir le tissu conjonctif fibrillaire devenir homogène au niveau des points où il arrive directement en contact avec une couche épithéliale. C'est ainsi que les membranes basales (*basement membrane*) les membranes propres (3), les membranes hyaloïdes, ne sont que du tissu conjonctif modifié.

La substance fondamentale du cartilage hyalin devrait, elle aussi, être rangée dans la classe du tissu conjonctif fibrillaire, car, s'il est vrai que par nos méthodes habituelles d'examen cette substance ne paraît avoir aucune structure, lorsqu'on la soumet à certaines manipulations (à la digestion artificielle par exemple), sa structure fibrillaire apparaît clairement. D'ailleurs à la lumière polarisée la substance fondamentale du cartilage hyalin se comporte comme une substance fibrillaire. Elle est solide, très élastique, et donne, par la coction, de la chondrine.

II. LA SUBSTANCE FONDAMENTALE DU TISSU OSSEUX est également constituée par des fibrilles à chondrine, mais celles-ci contiennent en outre des sels calcaires (principalement des phosphates basiques de chaux) ; cette sorte

(1) Ici fibres et fibrilles ont la même signification. Il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit du tissu musculaire strié. Il faut un certain nombre de fibrilles pour constituer une fibre musculaire.

(2) D'où le nom de tissu conjonctif *ondulé* ou *lâche*.

(3) La membrane propre d'un grand nombre de glandes, celle des glandes salivaires par exemple, est constituée par des cellules aplaties nucléées, qui circonscrivent la glande à la manière d'une coupe.

d'incrustation calcaire leur donne une grande dureté et une grande solidité. La substance fondamentale des dents est analogue à celle des os, avec l'extrême dureté en plus.

III. SUBSTANCE ÉLASTIQUE. L'élément primitif de ce tissu est la fibre élastique (fig. 29, 30 et 31), qui se distingue par son contour net et foncé,

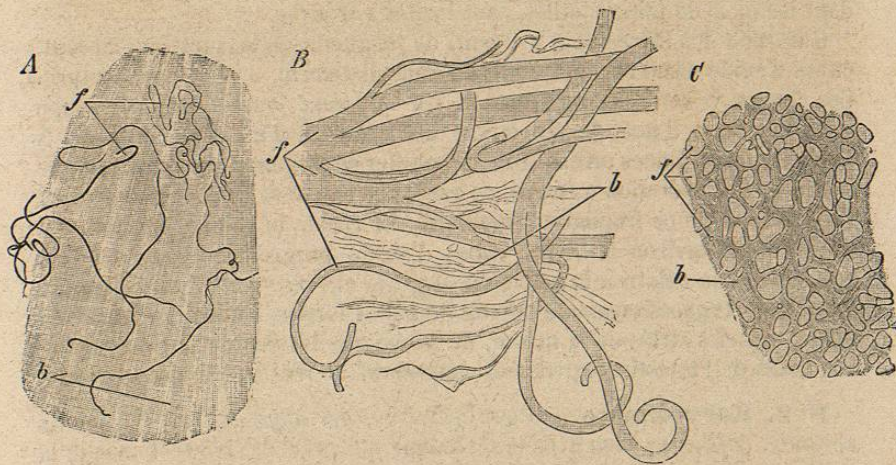


FIG. 29, 30 et 31. — Fibres élastiques (gross. 500). A. *f*, Fibres élastiques fines provenant du tissu conjonctif intermusculaire de l'homme. *b*, Faisceaux de tissu conjonctif dissous dans l'acide acétique. — B. *f*, Fibres élastiques très larges provenant du ligament cervical du bœuf. *b*, Faisceaux conjonctifs. (Techn. n° 11). — C. Fibres élastiques *f*, sur une coupe transversale du ligament cervical du bœuf. (Techn. n° 12).

par sa grande réfringence, et par sa remarquable résistance à l'action des acides et des alcalis. Les fibres élastiques sont d'une épaisseur très variée — jusqu'à 11μ — ; elles se disposent généralement en réseaux plus ou moins fins, à mailles plus ou moins larges. Les réseaux élastiques à mailles étroites et à grosses fibres se rapprochent des membranes élastiques (fig. 32) qui sont tantôt homogènes, tantôt finement striées, percées d'un plus ou moins grand nombre d'orifices (d'où le nom de membranes fenêtrées). Les membranes élastiques doivent probablement leur formation à la fusion des fibres élastiques larges.

Dans les substances intercellulaires il faut aussi ranger les *formations cuticulaires*, qui ne sont en somme que des sécrétions concrétées à la surface des cellules.

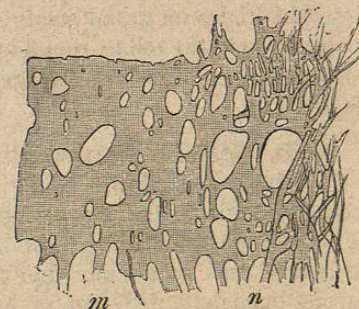


FIG. 32. — Réseau de fibres élastiques larges provenant de la membrane fenêtrée de l'endocarde gauche de l'homme. (Gross. 560. Techn. n° 13).

TECHNIQUE.

N° 1. Noyau des cellules. — Ce sont les larves d'amphibies qui se prêtent le mieux à l'étude de la constitution du noyau et de ses modes de division. Les larves de salamandre, si abondantes dans nos mares pendant les mois de juin et juillet, sont faciles à trouver.

On prend des larves de 3 à 4 cent. de longueur, on les met dans 20 cent. cubes d'acide osmo-chromo-acétique immédiatement après leur capture. Ces larves y meurent rapidement. Un ou deux jours après on coupe dans la queue d'une de ces larves un fragment d'un cent. de long. A l'aide de deux pinces on essaie de dépouiller ce fragment de son enveloppe cutanée. Si l'opération a réussi, on râcle prudemment à l'aide d'un scalpel l'épithélium de ce fragment cuticulaire. Le reste, le mince chorion, est durci dans environ 50 cent. cubes d'alcool progressivement renforcé, (page 15) ; on colore à la safranine (page 7) et l'on monte dans le baume. Avec de forts grossissements on voit de belles formes nucléaires, figure 2.

Les muscles striés de la queue, de même que les membranes musculaires lisses de l'intestin fournissent également de très belles préparations.

N° 2. Karyokinèse. — Pour la *division des noyaux*, dont les détails se voient déjà assez bien avec la technique qui précède, je recommande la méthode suivante. Après avoir fixé les larves de salamandre, par un séjour de 48 heures environ dans l'acide osmo-chromo-acétique, on les lave une heure durant dans un courant d'eau, et on les durcit dans l'alcool progressivement renforcé.

Deux jours après on excise à l'aide de petits ciseaux fins le bord de la cuticule cornée, puis à l'aide de pinces on enlève cette cuticule, qui est d'une minceur extrême. Cette opération réussit en général assez facilement ; on colore finalement à la safranine (page 7) et on monte dans la résine de damar.

Pendant cette opération la cuticule cornée doit toujours avoir sa face convexe en haut. Déjà à un faible grossissement on aperçoit dans les cellules épithéliales un grand nombre d'images karyokinétiques, qui se distinguent par leur teinte rouge intense. Lorsqu'on emploie de forts grossissements, on obtient des images analogues à celles représentées dans la figure 4.

N° 3. Cellules épithéliales à cils vibratiles. — Pour avoir à l'état vivant des cellules épithéliales à cils vibratiles on procède de la façon suivante. On tue une grenouille (page 10) on la place sur le dos et d'un coup de ciseaux on enlève la mâchoire inférieure. La voûte palatine se trouve ainsi mise à nu. On excise de la muqueuse de cette voûte une étroite bandelette de 5 mm. de longueur environ ; on la place sur le porte-objet dans quelques gouttes d'eau salée, et l'on recouvre d'une lamelle. A un faible grossissement le débutant ne distinguera que des courants entraînant de gros corpuscules sanguins (fig. 7). Le mieux est d'employer dès le début de forts grossissements, en ayant soin de porter l'examen sur-

tout sur les bords de la lamelle. Au commencement, le mouvement uniforme dont les cils sont agités empêche de les voir isolément, on les a justement comparés à un champ de blé battu par le vent ; mais déjà au bout de quelques minutes le mouvement se ralentit, et les cils deviennent visibles. Si le mouvement a complètement cessé, il suffit, pour le ranimer, d'ajouter à la préparation une goutte de potasse concentrée, mais ainsi réveillé il dure fort peu ; c'est pourquoi il faut avoir continuellement l'œil fixé à l'oculaire du microscope. Lorsqu'on ajoute à la préparation de l'eau simple, le mouvement cesse immédiatement.