

II. — Organes du mouvement actif.

1. — Muscles striés.

Après avoir examiné dans un des chapitres précédents la structure intime des éléments qui constituent le tissu musculaire strié, il nous reste à établir le mode d'union des fibres pour constituer des muscles, leurs connexions avec les tendons, les aponévroses, et enfin la disposition et la distribution de leurs vaisseaux et de leurs nerfs.

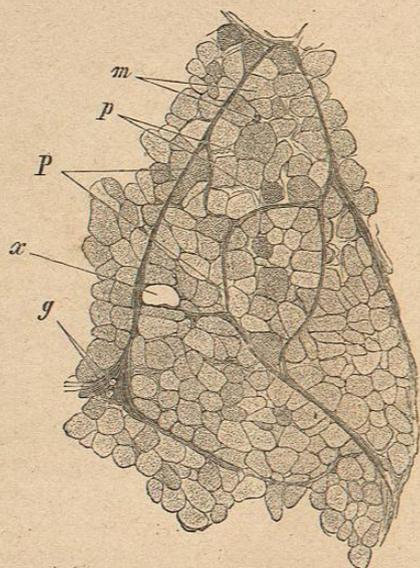


FIG. 62. — Coupe perpendiculaire de l'adducteur de la cuisse d'un lapin. (Gross. 60). P, péricymysium interne, contenant g. deux coupes transversales de vaisseaux. — m. Faisceaux musculaires. Ces faisceaux sont écartés les uns des autres en plusieurs endroits de sorte que l'on peut voir le péricymysium p de chaque fibre. En x la coupe transversale d'un faisceau musculaire est tombée. (Technique n° 34).

Pour se réunir, les fibres musculaires se placent en séries parallèles les unes à côté des autres dans le sens longitudinal ; un tissu conjonctif lâche, le *péricymysium*, les maintient en place ; les fibres transversales sont rares ; on n'en trouve guère que dans la langue. Les fibres musculaires ne sont jamais immédiatement en contact par leur sarcolemme. Chaque fibre musculaire prise isolément est toujours séparée des fibres voisines par une enveloppe conjonctive, délicate, qui l'entoure (*péricymysium*) (fig. 62, p) et qui est en connexion avec les enveloppes analogues des fibres contiguës.

La réunion d'un nombre plus ou moins grand de fibres musculaires forme un *faisceau musculaire*. Le tissu conjonctif qui entoure ce faisceau est plus épais et porte le nom de *péricymysium interne* (P). Plusieurs faisceaux réunis forment un muscle (1). Ce muscle est entouré d'une enveloppe conjonctive encore plus épaisse que les deux autres et qui porte le nom de *péricymysium externe*. Toutes ces enveloppes conjonctives sont en connexion l'une avec l'autre.

L'union des muscles avec les tendons et les membranes fibreuses, périoste et aponévroses, est assurée par le péricymysium de chaque fibre musculaire. Ce péricymysium passe dans le tendon ou l'aponévrose. Le sarcolemme ne prend aucune part à cette union. Il se termine en cul-de-sac à l'extrémité de la fibre musculaire (fig. 63).

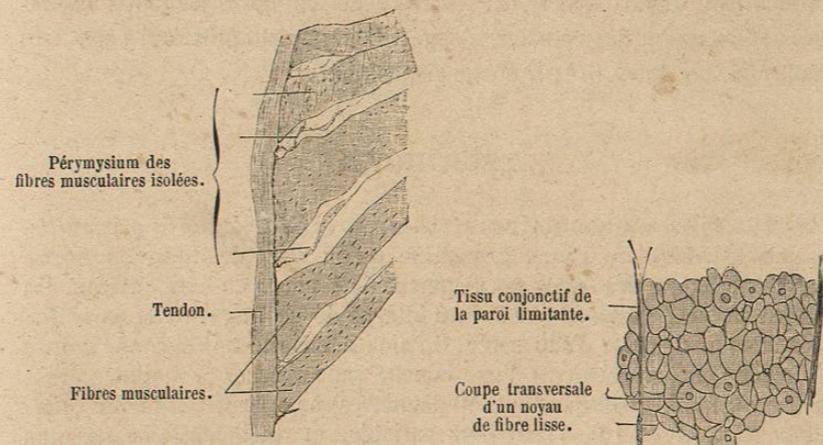


FIG. 63. — Coupe longitudinale du muscle gastrocnémien de la grenouille. Tissu conjonctif de la paroi limitante. Coupe transversale d'un noyau de fibre lisse. (Gross. 50, Technique n° 35).

FIG. 64. — Coupe transversale de la couche circulaire de l'intestin humain. (Gross. 560, Technique n° 94).

Le péricymysium est constitué par un tissu conjonctif fibrillaire, par des fibres élastiques, et contient quelquefois des cellules adipeuses. Il livre passage aux nerfs et aux vaisseaux sanguins et lymphatiques qui se rendent au muscle. Le péricymysium d'une fibre musculaire isolée ne contient que des capillaires et des branches nerveuses terminales.

Les *vaisseaux sanguins* abondent dans les muscles striés. Les capillaires sont très fins et forment un réseau à mailles allongées rectangulaires. Les lymphatiques suivent le trajet des petits vaisseaux sanguins.

(1) La division en faisceaux secondaires, tertiaires, etc. est absolument arbitraire ; elle n'est pas visible sur un grand nombre de préparations.

Les *nerfs* seront décrits au chapitre concernant les terminaisons nerveuses.

2. — Muscles lisses.

Les fibres musculaires lisses sont intimement unies les unes aux autres par un ciment homogène. Il n'y a guère de cloisons conjonctives qu'entre des faisceaux assez volumineux (fig. 64).

Les fibres musculaires lisses s'accrochent soit parallèlement et donnent ainsi naissance à des membranes (*muscles intestinaux*), soit en s'entrelaçant; ils forment alors des organes à réseau musculaire très compliqué tels que l'utérus ou la vessie par exemple.

Les vaisseaux sanguins d'un certain volume rampent dans les cloisons conjonctives, tandis que les capillaires pénètrent entre les fibres musculaires et y forment des réseaux allongés. Les lymphatiques, qui y sont très nombreux, ont à peu près la même disposition.

TECHNIQUE

N° 28. Fibres musculaires striées. — *a) Muscles de la grenouille.* Du muscle adducteur d'une grenouille qu'on vient de tuer, on excise dans la direction des fibres un fragment de 1 cent. de long environ. On prélève un petit morceau sur la face interne de ce fragment et on le dissocie dans une goutte d'eau salée. On ajoute ensuite une seconde goutte d'eau salée et l'on recouvre d'une lamelle sans exercer la moindre pression. A un faible grossissement (50 diamètres) on aperçoit la forme cylindrique (fig. 17 et 18), l'épaisseur variable, et quelquefois la striation transversale des fibres musculaires isolées. A un plus fort grossissement (240 diamètres) on voit nettement la striation, parfois aussi des noyaux pâles et des granulations brillantes. Les fibres musculaires qui contiennent un très grand nombre de granulations doivent être considérées comme pathologiques. Au niveau des points où les fibres musculaires ont été sectionnées transversalement, il n'est pas rare de voir la substance musculaire faire hernie à travers le sarcolemme sous forme de champignon.

b) Muscles de l'homme. J'ai trouvé une très belle striation transversale sur des muscles provenant de la salle de dissection (fig. 17). Les cadavres étaient injectés à l'acide phénique.

Veut-on conserver les préparations, on les colore au picro-carmin sous la lamelle, (5 minutes environ), et on ajoute une ou deux gouttes de glycérine étendue d'eau.

N° 29. Sarcolemme. — On ajoute à la préparation, faite suivant la technique décrite n° 28 quelques gouttes d'eau (page 27). Au bout de 2 à 5 minutes, on voit à un faible grossissement (50 diamètres) le sarcolemme se détacher sous forme de vésicules transparentes (fig. 19, 1);

là où la substance musculaire déchirée se rétracte, le sarcolemme a une apparence finement striée.

N° 30. Noyaux. — On fait une préparation comme il est indiqué au n° 28, *a*, et on ajoute ensuite une goutte d'acide acétique (n° 15). Déjà à un faible grossissement on voit les noyaux ratatinés, mais à contour très net. Ils affectent la forme de minces tractus fusiformes (fig. 18).

N° 31. Fibrilles. — On prend un muscle frais de grenouille et on le met dans 20 cent. cubes d'une solution d'acide chromique à 0,1 pour cent.

Environ 24 heures après en dissociant les fibres musculaires dans l'eau on peut voir leurs parties terminales se décomposer en fibrilles (fig. 19, 2). Veut-on conserver la préparation, il suffit de placer le muscle dans de l'eau (une heure environ) ensuite dans 20 cent. cubes d'alcool à 33° pendant 10 à 20 heures. On dissocie et l'on remet le muscle ainsi dissocié dans l'alcool à 70°. Lorsque, après un séjour de plusieurs semaines dans l'alcool souvent renouvelé, les pièces ont perdu l'acide chromique dont elles étaient imprégnées, on peut colorer au picro-carmin la préparation faite par dissociation (page 27) et après coloration complète (dans une chambre humide, page 27) on monte dans la glycérine étendue d'eau.

N° 32. Terminaisons des fibres musculaires. — Le gastro-œnien frais d'une grenouille est placé dans 20 cent. cubes de potasse concentrée (recouvrir le vase). 30 ou 60 minutes après (plus, lorsque la température ambiante est basse) le muscle touché avec une baguette de verre, se décompose en fibres, sinon, c'est que la lessive était trop diluée (V. page 12). Un certain nombre de ces fibres sont portées sur la lame et examinées dans la lessive de potasse concentrée au même degré. Les fibres ne doivent pas être examinées dans l'eau ou la glycérine; car, en diluant ainsi la lessive, on ne tarderait pas à détruire les fibres musculaires. Le tout est recouvert d'une lamelle. A un faible grossissement on voit les extrémités des fibres musculaires et un grand nombre de noyaux brillants, vésiculaires (fig. 19, 3).

N° 33. Fibres musculaires ramifiées. — On prend une grenouille et après l'avoir tuée on lui excise la langue. On porte celle-ci dans 20 cent. cubes d'acide azotique pur auxquels on ajoute 5 grammes environ de chlorate de potasse (1). 15 heures après on retire à l'aide de deux baguettes de verre la langue de cette solution et on la met dans 30 cent. cubes d'eau distillée qu'on renouvelle plusieurs fois. La langue peut rester dans l'eau pendant 8 jours, mais après 24 heures on peut déjà l'utiliser.

Pour faire la préparation, on transporte la langue dans un verre à expérience rempli à moitié d'eau et l'on agite vivement, pendant quelques minutes; cette manœuvre désagrège complètement la langue.

On verse dans un verre de montre, et on laisse déposer. Du dépôt formé on prélève une parcelle qu'on examine dans une goutte d'eau. On peut isoler encore sur la lame, mais en général cette dissociation est superflue.

(1) Il faut un excès de chlorate de potasse. Avec 5 grammes il en reste au fond du vase non dissous.

L'examen se fera à un faible grossissement. On colore au micro-carmin sous la lamelle (page 27) et l'on monte dans la glycérine étendue d'eau (fig. 19, 4).

N° 34. Faisceaux de muscles striés. — Avec un rasoir bien aiguisé on pratique une incision profonde perpendiculairement aux fibres dans un muscle à fibres parallèles tel que l'adducteur du lapin. Une autre incision dans le même sens et de la même profondeur est faite 2 à 3 cent. plus bas. On réunit ces deux incisions par des incisions longitudinales, et le carré musculaire, ainsi circonscrit, est enlevé sans tiraillement d'aucune sorte. On fixe dans 100 cent. cubes d'une solution d'acide chromique à 0,4 pour cent (page 4). 14 jours après on sort la pièce de la solution chromique, on la lave à l'eau courante pendant 2 à 3 heures, et on la durcit à l'alcool progressivement renforcé (page 15). Les coupes transversales pratiquées dans ce fragment musculaire seront examinées sans coloration dans la glycérine diluée (fig. 62). On voit ainsi des fibres musculaires d'épaisseur très variable, celles qui sont tout à fait minces correspondent à l'extrémité des fibres. Malgré leur forme cylindrique, les fibres musculaires, au lieu de paraître arrondies sur les coupes transversales, paraissent polygonales par pression réciproque. La teinte de la coupe est très variée; il y a des fibres qui sont complètement foncées, tandis que d'autres sont absolument claires. Pourquoi cette différence? je l'ignore. Le périnysium de chaque fibre musculaire pris en particulier se voit mieux à un fort grossissement (240 diamètres).

N° 35. Muscles et tendons. — Une grenouille ayant été mise à mort, on dépouille la peau d'une de ses pattes, et avec des ciseaux on excise cette patte immédiatement au-dessus du genou (origine du gastro-cnémien). Le tout, jambe et patte, est fixé dans 50 cent. cubes de la solution micro-sulfurique de *Kleinenberg* (page 14). Après 24 heures on porte directement dans 5 cent. cubes d'alcool à 70° pour durcir progressivement (page 15). 6 jours après, on excise le gastro-cnémien en comprenant dans l'incision une partie du tendon d'Achille, on le colore dans la solution de carmin boraté (page 7); puis nouveau durcissement dans l'alcool à 90°. On pratique ensuite des coupes longitudinales sagittales, en allant de la face postérieure à la face antérieure. On monte dans le baume (page 24). La striation transversale a souvent complètement disparu (fig. 63).

N° 36. Fibres musculaires lisses. — Le meilleur mode de préparation consiste à prendre l'estomac ou l'intestin d'une grenouille qu'on vient de tuer, puis à mettre un fragment de ces organes dans 20 cent. cubes de lessive de potasse. On traite ensuite comme il a été indiqué n° 32 (fig. 16).

III. — Organes du système nerveux.

Après avoir décrit les éléments du système nerveux, fibres et cellules nerveuses, il nous faut examiner la façon dont ces éléments s'unissent pour constituer le système nerveux central et le système nerveux périphérique.

1. Système nerveux central.

a) MOELLE ÉPINIÈRE.

Déjà à l'œil nu on voit que la moelle est constituée par deux substances différentes, une substance blanche et une substance grise, dont la situation et les rapports doivent être étudiés sur une coupe transversale.

La *substance blanche* entoure la substance grise. On trouve sur sa face antérieure un sillon médian profond, le sillon longitudinal antérieur, et sur sa face postérieure un septum (anciennement sillon longitudinal postérieur) qui divise presque complètement la substance blanche en deux moitiés, une moitié droite et une moitié gauche. Chacune de ces moitiés est subdivisée par l'émergence des racines médullaires antérieures et postérieures, en trois *cordons*; un cordon latéral, c'est le plus vaste, un cordon antérieur et un cordon postérieur. Chaque cordon postérieur se subdivise à son tour, au niveau de la région cervicale inférieure et dorsale supérieure, en deux parties: dont une médiane formant le *cordon de Goll*, le *funiculus gracilis*, et une latérale, formant le *faisceau cunéiforme*.

La *substance grise* affecte sur les coupes transversales de la moelle la forme d'un H. Elle est donc constituée par deux colonnes latérales réunies par une troisième colonne transversale, la *commissure grise*. Chacune de ces colonnes comprend une corne antérieure plus volumineuse, et une corne postérieure plus mince. Sur la partie latérale de la corne antérieure, occupant le même plan que le canal central, se trouve la *corne latérale*, nettement accusée au niveau de la partie supérieure de la moelle dorsale.

Des cornes antérieures naissent en plusieurs faisceaux les racines antérieures des nerfs spinaux; des cornes postérieures naissent les racines médullaires postérieures. Au niveau des parties latérales de la base de chaque corne postérieure on trouve des prolongements enlacés de la substance grise, formant ce qu'on appelle le *procès réticulaire*. Un peu en arrière de celle-ci se trouve une masse gélatineuse, visible à l'œil nu, c'est la *substance gélatineuse de Rolando*. Au centre de la commissure grise