

sent pas cette transformation, c'est-à-dire le noyau et une partie du protoplasma, sont refoulés sur la base de la cellule, le noyau s'arrondit de plus en plus et quelquefois il s'aplatit (*d*). La cellule ainsi remplie de matière sécrétée a notablement augmenté de volume ; à un moment donné la paroi cellulaire se déchire au niveau de la face libre de la cellule, les matières accumulées sortent progressivement, pendant que le protoplasma ainsi que le noyau du fond de la cellule commencent leur travail de régénération, de sorte qu'à la fin de la sécrétion la cellule a repris les caractères d'une cellule à l'état de repos. Le plus grand nombre des cellules glandulaires ne se détruisent pas par l'acte de la sécrétion ; elles sont à même de le recommencer plusieurs fois de suite ; il faut faire une exception pour les cellules des glandes sébacées, c'est le détritrus de ces cellules qui forme le sébum.

La durée de la vie d'une cellule est limitée ; les éléments anciens sont détruits, et de nouveaux viennent prendre leur place. Jadis ce processus était identifié à celui de la sécrétion. C'est une erreur. Les cellules mortes ont un petit noyau et très peu de protoplasma ; souvent le noyau est refoulé sur les bords de la cellule, la matière chromatique diminue, et parfois ce noyau présente des vacuoles.

L'accroissement de la cellule est en général dû à l'augmentation du protoplasma ; comme cette augmentation est généralement irrégulière, la forme de la cellule reste rarement la même après qu'avant l'accroissement ; la cellule devient allongée, aplatie, ramifiée, etc. Les cellules, à quelques exceptions près, sont généralement molles, et leur forme subit l'influence des agents mécaniques, c'est ainsi que les cellules épithéliales de la vessie, cylindriques à l'état de vacuité, deviennent aplaties lorsque cet organe se trouve à l'état de réplétion.

## 2. Des différentes espèces de cellules.

I. LEUCOCYTES (Cellules lymphatiques). — Les leucocytes ou globules blancs sont des cellules sans enveloppe, à protoplasma granuleux et visqueux, renfermant un ou plusieurs noyaux. Douées de mouvements amiboïdes (voy. p. 36), ces cellules n'ont pas une forme déterminée ; à l'état de repos elles sont globuleuses (fig. 6 et 7) ; elles mesurent de 4 à 14  $\mu$ . La dénomination des leucocytes varie avec le point où on les observe. C'est ainsi que dans les vaisseaux chylifères et lymphatiques ils portent le nom de *corpuscules du chyle* ou de la *lymphe* et que dans les vaisseaux sanguins on les décrit sous le nom de *globules blancs* ; dans la moelle des os ils portent le nom de *cellules médullaires*. On les rencontre en outre dans les

tissus adénoïdes, dans le tissu conjonctif, entre les épithéliums et entre les cellules glandulaires, ils arrivent là au moyen de leurs mouvements amiboïdes par une sorte de migration, d'où le nom de *cellules migratrices* qu'on leur donne encore.

II. GLOBULES ROUGES. — Ces cellules sont des éléments mous, extensibles, très élastiques, à surface lisse et glissante. Chez l'homme et les mammifères les globules affectent la forme de disques circulaires aplatissés, excavés sur chacune des deux surfaces, rappelant ainsi la forme d'une lentille bi-concave (1). Parmi les mammifères il faut excepter le chameau et le lama dont les globules ont une forme ovalaire.

Chez l'homme les globules sont discoïdes et mesurent 7,5  $\mu$  de diamètre sur 1,6  $\mu$  d'épaisseur.

Les globules rouges des mammifères de nos pays sont généralement plus petits que ceux de l'homme ; ce sont ceux du chien qui s'en rapprochent le plus (7,3  $\mu$ ). Ces globules sont constitués par un *stroma* (protoplasma) dont les lacunes sont remplies par la matière colorante du sang, l'*hémoglobine*. Cette matière donne au globule une coloration jaunâtre ou mieux jaune verdâtre ; on n'y trouve ni noyau, ni membrane d'enveloppe. Les globules rouges des poissons, amphibiens, reptiles et oiseaux se distinguent de ceux des mammifères, en ce qu'ils affectent une forme ovalaire et biconvexe, qu'ils sont plus grands (chez la grenouille ils mesurent 22  $\mu$  de long sur 15  $\mu$  de large) et qu'ils ont un noyau circulaire ou ovale dans leur partie centrale. Leurs autres propriétés se confondent d'ailleurs avec celles des globules des mammifères.

III. CELLULES ÉPITHÉLIALES. — Ce sont des éléments cellulaires à protoplasma nettement délimité, et pourvus d'un noyau. Elles manquent souvent de membrane d'enveloppe. Il est fréquent de voir cette membrane limitante remplacée par une condensation de la couche périphérique du protoplasma cellulaire.

(1) On trouve en outre dans le sang humain des corpuscules sphériques colorés, plus petits que les globules rouges (5  $\mu$ ) ; ces corpuscules sont peu nombreux.



FIG. 6 et 7. — *Corpuscules sanguins* (gross. 560). A. Sang humain. B. Sang de grenouille. 1 à 6. Globules rouges discoïdes. 1. Plan optique inf. 2. Plan optique sup. 3 et 4 globules vus de côté. 5. Glob. crénelés par dessiccation, 6. Après addition d'eau. 7. Glob. rouges sphériques. 8. Glob. blancs. 9. Plaquettes du sang. — 10-13. Globules rouges de la grenouille. 10. Glob. tout à fait frais, noyau peu apparent. 11. Glob. vu quelques minutes plus tard, noyau plus visible. 12. Glob. vu de côté, 13. après addition d'eau. 14. Glob. blanc vivant. 15. Glob. blanc mort. (Technique n° 67 à 69).

Molles et dépressibles, ces cellules se moulent sur les éléments contigus. De là une grande diversité dans leur conformation extérieure.

On peut cependant en dégager deux formes principales : la forme plate et la forme cylindrique ou mieux prismatique. Ces deux formes extrêmes se trouvent reliées entre elles par une foule de formes de transition.

Les cellules épithéliales aplaties, cellules *plates*, cellules *pavimenteuses*, possèdent rarement une forme régulière; il n'y a guère que l'épithélium pigmenté (v. *Rétine*) qui soit constitué par des cellules assez régulières, hexagonales; la plupart du temps leur contour est très irrégulier.

Les cellules épithéliales *cylindriques*, vues de côté, sont des éléments allongés, dont la hauteur dépasse de beaucoup la largeur, vues de champ elles sont hexagonales; en réalité elles sont prismatiques. L'épithélium *cubique* est composé de cellules dont la hauteur égale la largeur (fig. 8, 1). Un

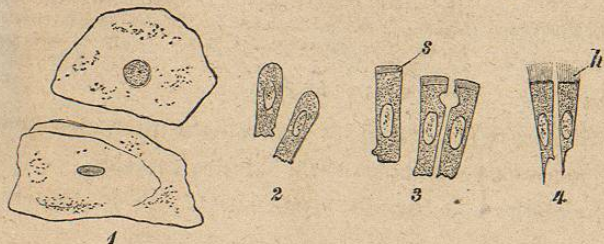


FIG. 8. — Cellules épithéliales du lapin. (Gross. 560). 1. Cellules plates (épithélium de la muqueuse buccale). 2. Cellules cylindriques (épithélium cornéen). 3. Cellules cylindriques à plateau, s. (épithélium intestinal). 4. Cellules à cils vibratils, h. (épithélium bronchique). (Technique n° 82).

grand nombre de cellules cylindriques sont pourvues à leur surface libre d'une sorte de plateau ou ourlet (fig. 8, 3, s.) souvent strié, qui n'est qu'une production cellulaire, une formation cuticulaire. Quelquefois ce plateau porte des filaments très mobiles, se mouvant toujours dans la même direction. Ainsi constituées, ces cellules portent le nom de cellules cylindriques à cils vibratiles.

Les cellules épithéliales sensorielles, très différenciées, seront décrites avec les organes des sens.

Les cellules épithéliales s'unissent les unes aux autres, soit par des surfaces plates (au moyen d'une substance inter-cellulaire ou ciment, peu abondant d'ailleurs); ou bien elles s'unissent par des prolongements de formes variées qui s'engrènent dans des dépressions correspondantes des cellules contiguës et sont souvent l'effet de la compression. Cette union peut être également réalisée par des saillies que l'on voit à la surface de certaines cellules épithéliales. Ce ne sont pas à proprement parler des prolongements, mais des sortes de filaments d'union, qui traversent la substance inter-cellulaire et assurent une adhérence intime entre les cellules épithé-

(1) Ces cellules portent encore le nom de cellules pavimenteuses.

liales voisines. Les cellules pourvues ainsi de dents et de pointes sont généralement connues sous le nom de cellules épithéliales dentelées. Ces prolongements ont été encore récemment nommés *ponts inter-cellulaires* (fig. 9).

Une couche continue de cellules épithéliales, recouvrant une surface interne ou une surface externe, porte le nom d'*épithélium*. Cette couche est tantôt simple, tantôt formée de plusieurs rangées superposées, c'est là ce qui nous permet de distinguer :

1° *Épithélium pavimenteux simple*. (Fig. 10) — Épithélium pigmentaire de la rétine, épithélium des alvéoles pulmonaires, du péritoine, des

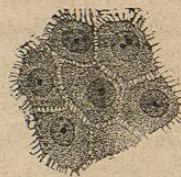


FIG. 9. — Épithélium pavimenteux stratifié. Coupe perpendiculaire passant par le corps muqueux de l'épiderme (Gross. 560). Sept cellules réunies par les ponts intercellulaires. (Technique n° 58).



FIG. 10. — Épithélium pavimenteux disposé sur une seule couche. Épithélium pigmentaire de la rétine humaine. (Gross. 560). Technique n° 159 b.).

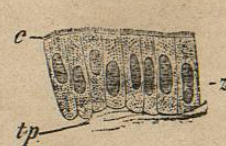


FIG. 11. — Épithélium cylindrique disposé sur une seule couche. Intestin humain (Gross. 560). c. Plateau strié. z. Cellules cylindriques. tp. Tunique propre. (Technique n° 93).

réseaux vasculaires de Haller, du labyrinthe membraneux, enfin l'épithélium des cavités articulaires, des gaines tendineuses, des bourses séreuses, des voies sanguines et lymphatiques (1).

A cette classe appartient également l'épithélium cubique constitué par une seule rangée de cellules. Un revêtement épithélial de cette nature se rencontre sur le plexus choroïde, sur la face interne de la cristalloïde, dans le corps thyroïde, et dans la plupart des glandes de l'économie.

2° *Épithélium cylindrique simple*. (Fig. 11) — Épithélium du tube intestinal et d'un grand nombre de conduits excréteurs des glandes.

3° *Épithélium vibratile simple*. — Dans les fines ramifications bronchiques, dans l'utérus, les trompes, dans les sinus du nez, dans le canal central de la moelle.

4° *Épithélium pavimenteux stratifié*. — Les couches successives de cet épithélium ne sont pas toutes constituées par des cellules aplaties. La couche la plus inférieure se compose de cellules cylindriques; les couches

(1) Les cinq dernières enveloppes épithéliales ont été désignées (pour des raisons embryogéniques) sous le nom d'*endothélium*, et leurs cellules sous le nom de *cellules endothéliales*.

immédiatement supérieures ne possèdent que des cellules dentelées, irrégulièrement polygonales, et à forme extrêmement variée. Ce n'est qu'à mesure que l'on se rapproche de la surface que les cellules s'aplatissent de plus en plus (fig. 12).

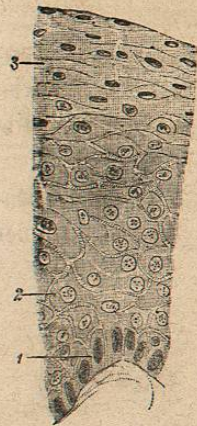


FIG. 12. — Épithélium pavimenteux stratifié, larynx humain. (Gross. 240). 1. Cellules cylindriques. 2. Cellules dentelées. 3. Cellules plates. (Technique n° 112).

6° *Épithélium vibratile stratifié*. — Seules les couches superficielles sont cylindriques et pourvues de cils vibratiles ; les couches profondes sont constituées par des cellules rondes, et les couches moyennes par des éléments fusiformes (fig. 13).

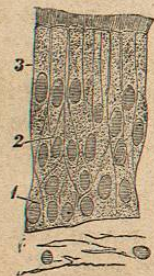


FIG. 13. — Épithélium cilié stratifié (Gross. 560). Mucqueuse nasale de l'homme, région respiratoire. (Technique n° 179).

Contrairement aux cellules épithéliales, les cellules conjonctives sont séparées les unes des autres par une notable quantité de substance intercellulaire (fig. 33). Le protoplasma de la cellule connective, en dehors du noyau qui est constant, renferme souvent des granulations pigmentaires ; les cellules deviennent alors pigmentaires, éléments assez rares chez l'homme, puisqu'on ne les trouve que dans certains points de la peau et

L'épithélium pavimenteux stratifié se trouve dans la bouche, le pharynx, l'œsophage ; on le retrouve également sur les cordes vocales, sur la conjonctive oculaire, dans le vagin et dans l'urètre de la femme.

Le tégument externe possède lui aussi un épithélium pavimenteux stratifié, mais avec cette modification que les cellules des couches les plus superficielles sont représentées par de petites écailles cornées complètement dépourvues de noyau. Dans les ongles et les poils nous trouvons les mêmes cellules écailleuses, mais ici elles ont conservé leur noyau.

5° *Épithélium cylindrique stratifié*. — N'existe chez l'homme que sur la conjonctive palpébrale. La disposition des cellules est celle que nous allons décrire dans le paragraphe qui suit.

Cette variété d'épithélium tapisse le larynx, la trachée et les grosses bronches, les fosses nasales et la partie supérieure du pharynx, la trompe d'Eustache et l'épididyme.

IV. LES CELLULES CONJONCTIVES ne se distinguent que par leur siège ; leur forme varie à l'infini ; on décrit des cellules conjonctives aplaties, polygonales, d'autres qui sont incurvées dans des directions différentes, ou encore des cellules rondes, ovales, fusiformes, étoilées (fig. 34, 35, 36 et 37).

dans quelques membranes de l'œil ; ils entrent par contre pour une plus grande part dans la constitution des animaux inférieurs. Quelquefois les cellules conjonctives, se chargeant de *gouttelettes graisseuses*, acquièrent un volume considérable, elles prennent une forme sphérique et les histologistes les désignent sous le nom de cellules adipeuses. Dans la cellule adipeuse, le protoplasma est réduit à un mince croissant périphérique. C'est au niveau de ce croissant que se trouve un noyau très aplati.

La masse protoplasmique est quelquefois d'une minceur telle qu'elle devient invisible.

V. CELLULES DU TISSU ADIPEUX (fig. 14 et 15). Ces cellules ont un aspect identique à celui des cellules adipeuses, mais s'en distinguent par le fait qu'elles ne sont unies les unes aux autres par aucune substance intermédiaire, et qu'elles forment, dans certains points de l'organisme, des amas traversés par de nombreux vaisseaux sanguins et lymphatiques et par des filets nerveux. Ces amas forment le tissu adipeux, si important au point de vue des échanges nutritifs. Chez les individus fortement amaigris la graisse, à quelques gouttelettes près, disparaît complètement des cellules ; et à sa place on voit apparaître un protoplasma pâle, mêlé à un liquide muqueux ; de sphérique qu'elle était auparavant la cellule devient aplatie. Ce sont là les cellules connues en histologie sous le nom de cellules *séro-adipeuses*.

VI. FIBRES MUSCULAIRES. Les fibres musculaires affectent dans l'économie animale deux formes essentiellement différentes ; on distingue en effet des fibres musculaires striées et des fibres musculaires lisses. Les unes et les autres ont un corps cellulaire très allongé.



FIG. 16. — Deux cellules musculaires lisses provenant de l'intestin grêle de la grenouille, isolées par la solution de potasse à 35 0/0 (Gross. 240). Les noyaux ont perdu leur forme caractéristique sous l'influence de la potasse (Technique n° 36).

a) Les fibres musculaires lisses (fibro-cellules contractiles), (fig. 16) sont

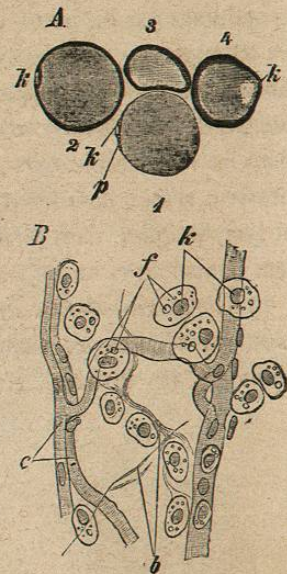


FIG. 14 et 15. — Cellules graisseuses provenant du creux axillaire. (Gross. 240). Les cellules représentées dans la fig. 14, proviennent d'un individu légèrement amaigri, celles représentées dans la fig. 15, proviennent d'un sujet extrêmement maigre. 1. Mise au point au niveau de l'équateur de la cellule. 2. Cellule vue sur un plan plus élevé 3 et 4. Cellules déformées par la pression, p. Traces de protoplasma autour du noyau aplati. k. f. Gouttelettes de graisse. c. Capillaires sanguins. b. Faisceaux conjonctifs. (Technique n° 9.)

des cellules fusiformes, cylindriques ou bien légèrement aplaties, aux extrémités effilées. Leur longueur varie entre  $45 \mu$  et  $225 \mu$ , leur largeur entre  $4 \mu$  et  $7 \mu$ . On a trouvé, dans l'utérus gravide, des fibres musculaires lisses mesurant un demi-millimètre et même plus. Les fibres-cellules sont constituées par un protoplasma (1) homogène pourvu d'un noyau allongé en bâtonnet. Ce noyau est caractéristique de la fibre musculaire lisse. Les fibres-cellules sont intimement unies les unes aux autres et forment généralement des enveloppes membraneuses. On les trouve dans le tube digestif, dans les voies respiratoires, dans la vésicule biliaire, dans les bassinets, urètre, vessie, dans les organes génitaux, dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques, dans l'œil et dans le tégument externe. Elles se contractent lentement et ne sont pas soumises à l'influence de la volonté.

b) *Fibres musculaires striées*. La nature cellulaire de cette sorte de fibres n'est prouvée que par l'embryogénie; l'allongement extraordinaire qu'elles subissent, les divisions répétées de leur noyau, la différenciation parti-

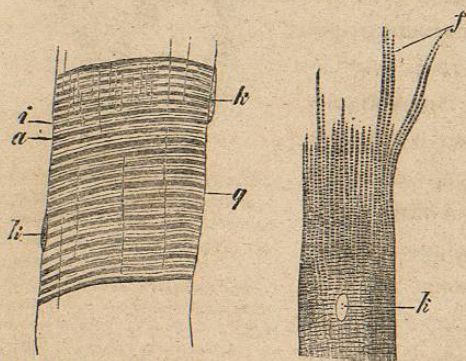


Fig. 17 (Gross. 560). — Fragment d'un faisceau musculaire humain; a. Strie anisotrope; i. strie isotrope; q. disque mince; k. noyau. (Technique n° 28 a.).

Fig. 18. — Faisceau musculaire de la grenouille (Gross. 240). Divisions en fibrilles f; k. Noyau (Technique n° 31).

culière de leur protoplasma font que ces éléments cellulaires se présentent à nous comme des unités anatomiques d'une grande complexité. Elles affectent la forme de longues fibres cylindriques, arrondies ou émoussées à leurs extrémités; dans quelques cas ces fibres se ramifient (muscles de l'œil, de la langue, du tégument externe) (fig. 17 et 18).

(1) Quelques auteurs ont décrit une striation longitudinale de ce protoplasma. La fibre musculaire lisse serait donc constituée par des fibrilles.

(1) Il est probable que les fibres peuvent atteindre une plus grande longueur; il est difficile pourtant de démontrer l'isolement sur toute leur longueur étant à peu près impossible.

res est uniréfringente (*isotrope*). A un plus fort grossissement chaque strie transversale se subdivise en stries secondaires de même direction; c'est ainsi que chaque strie isotrope présente une ligne transversale (fig. 17) et foncée (*disque mince*) au-dessus et au-dessous de laquelle on voit l'*espace clair*. Dans la strie foncée anisotrope, quelques auteurs ont pu observer une ligne transversale claire, *strie intermédiaire*. Les disques minces et la strie intermédiaire manquent souvent.

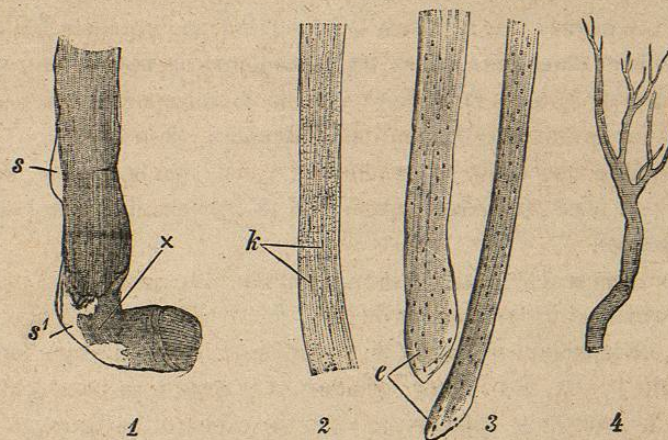


Fig. 19. — Fragments d'un faisceau de muscle strié de la grenouille (gross. 50). 1. Faisceau soumis à l'action de l'eau; s. Sarcolemme. En X la substance musculaire a été brisée. La striation transversale n'est pas apparente, la striation longitudinale est au contraire très nette. — 2. Faisceau soumis à l'action de l'acide acétique; k. Noyaux. La fine ponctuation correspond aux granulations interstitielles. — 3. Faisceau traité par la solution de potasse concentrée; e. Extrémité arrondie d'un faisceau. Les nombreux noyaux sont gonflés, vésiculeux. Dans les figures 2 et 3, le grossissement ne permet pas de voir la striation transversale (Techn. n° 29, 30, 32). 4. Fibres musculaires tuméfiées de la langue de la grenouille. (Techn. n° 33).

En dehors de cette striation transversale, les fibres musculaires striées présentent encore une striation longitudinale plus ou moins accusée. Certains réactifs (les solutions d'acide chromique p. ex.) mettent en évidence cette dernière striation; ils peuvent même déterminer la segmentation de la fibre musculaire dans le sens de la longueur, en fibres striées secondaires, décrites sous le nom de fibrilles. La fibrille striée représente l'élément primitif de la fibre musculaire (1); pour former celle-ci les fibrilles s'unissent en s'accolant parallèlement les unes aux autres et constituent le faisceau fibrillaire primitif, la colonnette musculaire. Cette union est assurée par le sarcoplasme, qui les unit en même temps aux faisceaux

(1) Chez beaucoup d'animaux, sous l'influence de certains réactifs (acide acétique, acide chlorhydrique, etc.), la fibre musculaire au lieu de se décomposer en fibrilles se décompose en disques. Fibrilles et disques peuvent être encore réduits en disques plus petits *anisotropes* (*sarcous elements*), considérés par quelques auteurs, comme les éléments primitifs de la fibre musculaire.