

excessive, et l'on est forcé de la réprimer par des cautérisations au nitrate d'argent.

5° Les *cicatrices* succèdent aux plaies, aux ulcères, et ne se montrent qu'après suppuration. Le tissu cicatriciel qui les constitue est une sorte de modification des bourgeons charnus. Voici ce qui se passe. Lorsque la cicatrice doit se former, une certaine quantité de corpuscules du tissu conjonctif devient le point de départ de la formation de fibres élastiques, et au début on trouve quatre espèces d'éléments dans le tissu de cicatrice : une grande quantité de matière amorphe, des vaisseaux capillaires, des fibres élastiques et des corps fusiformes ou fibro-plastiques ; il y a en outre quelques corpuscules de tissu conjonctif à l'état de liberté, et quelques fibres de tissu conjonctif complètement développées. Lorsque le tissu cicatriciel est formé, il se recouvre d'une couche d'épiderme moins épaisse que l'épiderme de la peau, les corps fusiformes, selon Robin, deviennent fibres de tissu conjonctif, et alors commence le phénomène de rétraction, phénomène qui amène les plus affreuses difformités, et contre lequel la chirurgie est le plus souvent impuissante. La rétraction du tissu cicatriciel est due à la résorption de la matière amorphe qui forme la plus grande masse de la cicatrice. Pendant cette résorption, les vaisseaux capillaires diminuent de calibre, s'atrophient partiellement, mais ne disparaissent pas.



FIG. 76. — Éléments fibro-plastiques. Évolution du tissu conjonctif. On voit dans cette figure, sur le côté droit, cinq corpuscules du tissu cellulaire, entourés d'une certaine quantité de matière amorphe.

a et *b*. La matière amorphe s'allonge, s'effile et se bifurque en *a*. — *d*. Prolongement plus considérable de la matière amorphe. On voit déjà le commencement de la division en fibrilles. Sur le côté gauche de la figure, on voit un faisceau de fibres au centre duquel se trouve encore le noyau.

6° Les *tumeurs fibro-plastiques* sont des tumeurs pouvant se développer sur toutes les parties du corps, et formées par des éléments fusiformes ou fibro-plastiques.

Cet élément fibro-plastique a été pris pour un élément particu-

Les *fibres élastiques* peuvent se montrer sous trois formes différentes : sous forme de fibres fines, de fibres anastomosées, ou de fibres réunies en lamelles.



FIG. 77. — Fibres élastiques dans le tissu conjonctif.

1, 1. Faisceaux de tissu conjonctif. — 2, 2. Fibres élastiques isolées très-grosses. — 3, 3, 3. Fibres élastiques plus fines. — 4. Fibres très-fines. — 5, 6, 7. Corpuscules variés du tissu conjonctif.

1° Les *fibres élastiques fines*, décrites par Robin sous le nom de *fibres dartoïques* ou *fibres de noyau*, ou fibres de la première variété, sont minces, enroulées, tortueuses, rarement anastomosées, ou ramifiées. Leur diamètre, variable, est le même dans toute l'étendue de la même fibre, 1μ à 5μ . On rencontre principalement cette variété d'élastique dans le derme et dans le tissu conjonctif (fig. 77).



FIG. 78. — Fibres élastiques ramifiées et anastomosées.

2° Les *fibres élastiques anastomosées* diffèrent des précédentes par

leurs ramifications, leurs anastomoses et leur diamètre un peu plus considérable. Entre leurs anastomoses sont comprises des mailles quadrilatères ou longitudinales. On rencontre ces fibres dans les ligaments jaunes des vertèbres et à la face profonde des membranes séreuses du cœur. Elles constituent la deuxième variété de Robin, qu'il nomme *élastique fibreuse anastomosée*.



FIG. 79. — Lamé élastique de tunique moyenne des artères.

1, 1. Traces de la soudure des éléments élastiques. — 2. Un orifice de la membrane fenêtrée.

3^o Les fibres élastiques se réunissent quelquefois en lamelles minces, membraneuses, striées. Ces lamelles présentent de petits orifices, des incisures, résultant probablement de la soudure incomplète des fibres. La tunique moyenne des artères présente cette variété d'élastique, que l'on trouve aussi dans la couche sous-épithéliale de la tunique interne. C'est la troisième variété, ou *élastique lamelleuse*. Lorsqu'elle présente des ouvertures, on l'appelle *membrane fenêtrée*. (Voy. *Histologie, Tunique moyenne des artères*.)

Indépendamment de ces trois variétés d'élastique, il en est une autre dans laquelle il n'existe pas de fibres, mais qui est formée par des productions membraniformes élastiques, comme le myo-lemme, la membrane de Demours, la cristalloïde antérieure. La tunique élastique interne des artères tient le milieu entre ces productions membraniformes et la dernière variété d'élastique. Nous verrons bientôt que les éléments élastiques se forment au sein même de la substance intercellulaire. Aussi Leydig, qui soutient ce mode de développement, croit que cette même substance intercellulaire peut se condenser sur ses couches limites, en surface, de manière à former les *membranes propres* comme celles dont il vient d'être question, membranes que les anciens appelaient *membranes hyalines*, et que les Anglais désignent sous le nom de *basement membrane*. Le même auteur explique de la même manière la bordure claire, cette sorte d'*écorce amorphe* qui existe à la surface

du derme de la peau, des muqueuses et des séreuses, ainsi que la *paroi propre* des éléments glandulaires.

Les *éléments accessoires* du tissu élastique sont extrêmement variables. Ainsi, le tissu élastique pur, comme celui de la tunique moyenne des artères, est dépourvu de vaisseaux et de tissu conjonctif. Dans d'autres régions, au contraire, il est mêlé, en différentes proportions, au tissu conjonctif, qui présente tous ses éléments propres.

Distribution et fonctions. — Le tissu élastique est destiné à donner de l'élasticité à certains organes, à certains tissus. Il fait l'office de ressort.

Il forme à la surface du poumon une couche sous-pleurale, et constitue les parois des lobules; aussi le poumon est-il éminemment élastique et peut-il être comparé à un ressort tendu pendant l'inspiration, et se détendant spontanément pendant l'expiration. C'est en vertu de cette élasticité que l'expiration ordinaire se fait sans le secours des muscles.

Le tissu élastique donne aux parois artérielles une grande élasticité, nécessaire à la circulation. (Voy. *Système vasculaire*.)

Les ligaments jaunes placés entre les lames des vertèbres, d'une épaisseur et d'une force considérables, montrent de la manière la plus évidente quel est le rôle du tissu élastique. Dans la station verticale, la colonne vertébrale est sollicitée en avant par le poids des viscères; mais, d'un autre côté, elle est maintenue en arrière par la contraction des muscles du dos et de la nuque. Or, la contraction musculaire est essentiellement intermittente et ne dure jamais plus de quelques minutes; par conséquent, la force constante des viscères lutte contre la force intermittente des muscles. C'est précisément pendant le relâchement musculaire que les ligaments jaunes élastiques font l'office d'un ressort sans cesse tendu et luttent contre le poids des viscères.

Nous verrons bientôt que le tissu élastique n'est complètement développé qu'à l'âge de deux ou trois ans. Or, on sait que, dans la première année qui suit la naissance, la colonne vertébrale de l'enfant est incurvée en avant, et que les muscles postérieurs ne sont pas assez puissants pour lutter contre le poids des viscères. Avant cet âge, les courbures de la colonne ne sont pas encore formées.

Les fibres élastiques existent aussi partout où l'on trouve des muscles de la vie organique. Ces muscles étant par eux-mêmes dépourvus d'élasticité, il est nécessaire que des éléments élastiques les accompagnent, afin de faire reprendre à l'organe contracté la forme qu'il avait avant la contraction.

En somme, le tissu élastique est partout en antagonisme avec l'action de la pesanteur ou de la contraction musculaire.

Les propriétés vitales de ce tissu sont fort obscures ; sa nutrition présente la plus grande analogie avec celle des cartilages articulaires.

Mode de formation. — Dans les premiers temps de la vie fœtale, on ne trouve pas de tissu élastique, il y a du tissu conjonctif à la place qu'il doit occuper. Son évolution commence vers le troisième ou quatrième mois ; elle est terminée vers l'âge de deux ou trois ans.

Quatre opinions sont en présence pour expliquer la formation des fibres élastiques :

1^o D'après la plus ancienne, les fibres élastiques se développent dans le tissu conjonctif par transformation des corpuscules étoilés et de leurs prolongements en fibres élastiques. On ignore si la cavité des corpuscules reste perméable ou si elle s'oblitére. (Virchow, Donders, Frey.)

2^o Robin explique leur développement de la façon suivante : les noyaux embryoplastiques, corpuscules du tissu conjonctif des auteurs, se transforment en corps fusiformes par le dépôt de matière amorphe, comme cela a lieu pour la formation des fibres du tissu conjonctif ; puis les extrémités de ce corps fusiforme s'allongent et forment des fibres élastiques, tandis que le noyau disparaît. Pendant que les extrémités s'allongent, elles se divisent plus ou moins, de manière à former des fibres élastiques fines ou des fibres élastiques anastomosées. Dans la variété élastique lamelleuse, les prolongements se soudent entre eux et forment des lamelles. Quant aux mailles que l'on y rencontre, elles résultent de la soudure plus ou moins incomplète des fibres.

3^o Sappey croit que chaque fibre élastique a pour origine une ou plusieurs cellules de cartilage. Celles-ci se juxtaposent, se soudent, s'allongent en s'amincissant, et constituent de longs filaments fusiformes dans lesquels les noyaux disparaissent peu à peu, à mesure que l'élément prend les caractères physiques et chimiques des fibres élastiques.

4^o Les fibres élastiques résultent d'une transformation spéciale de la substance fondamentale du tissu conjonctif. On les voit se développer entre les corpuscules, et les trois éléments continuent de croître : fibres élastiques, corpuscules du tissu conjonctif et fibrilles conjonctives. Si le tissu doit être purement élastique, les corpuscules présentent un temps d'arrêt, puis ils entrent dans une période atrophique, et disparaissent insensiblement en même temps que les fibres de tissu conjonctif. Dans d'autres régions, les cellules et les fibres conjonctives persistent, de sorte que le tissu est un mélange de tissu élastique et de tissu conjonctif. (H. Müller, Henle, Reichert, Kölliker, Leydig.)

Caractères généraux.

Ces éléments anatomiques, les plus nombreux, sans contredit, dans l'économie animale, présentent une disposition qui varie avec la région qu'ils occupent. Malgré l'apparente différence qui existe entre eux, on peut néanmoins en former un seul groupe, auquel s'appliquent une foule de considérations générales.

Les épithéliums représentent une couche uniforme, régulière, à la surface libre de l'enveloppe cutanée, de toutes les membranes muqueuses sans exception, de toutes les membranes séreuses, parmi lesquelles nous comprenons la membrane interne du cœur, des artères, des veines et des lymphatiques, de tous les canaux sécréteurs et excréteurs des glandes, à la surface interne des ventricules du cerveau et du canal de la moelle (épendyme). On les trouvera tantôt à l'état de membranes, tantôt entassés et superposés au fond des culs-de-sac glandulaires.

La surface libre des membranes épithéliales ne présente aucune ouverture en dehors des orifices glandulaires ; cependant Recklinghausen aurait constaté la présence d'ouvertures entre les cellules épithéliales des séreuses. Ces ouvertures mettraient en communication la cavité de la séreuse avec celle des capillaires lymphatiques.

Les couches épithéliales recouvrant les membranes peuvent être comparées à un vernis protecteur, dont les usages seraient de favoriser les actes vitaux qui se produisent dans les couches sous-jacentes.

Le rôle de certains épithéliums est beaucoup plus important ; ils président à des phénomènes considérables : sécrétion, absorption, etc.

L'activité des cellules épithéliales ne se manifeste pas seulement dans les phénomènes physiologiques ; ces éléments sécrètent souvent une matière qui peut se concréter et former des couches plus ou moins régulières.

Bowmann a décrit, sous le nom de *basement membrane*, une

liales qui recouvrent les papilles de la langue de la grenouille. Hensen (*Virch. Arch.*, t. XXXI) croit avoir vu dans la queue des têtards des filaments nerveux traverser les cellules épithéliales de la peau et s'unir aux nucléoles de ces cellules. Pflüger (*Centralblatt*, 1865) a décrit des filaments nerveux très-déliés qui perforent la membrane propre des *acini* des glandes salivaires pour se terminer dans les cellules glandulaires. Enfin Kölliker a vu, entre les cellules profondes de l'épiderme, des cellules étoilées qui pourraient bien appartenir à des terminaisons nerveuses.

mince couche située au-dessous de certaines membranes épithéliales, et formée de matière amorphe hyaline avec quelques noyaux. La *basement membrane* de Bowmann se rencontre au-dessous de l'épiderme, de l'épithélium des muqueuses et des glandes; c'est un produit de sécrétion des cellules mêmes: la capsule du cristallin, la membrane de Demours, la lame vitrée de la choroïde sont des membranes analogues.



FIG. 80. — Épithélium de l'intestin grêle du lapin.

1. Cellules. — 2. Cuticule traversée par des canalicules. (Grossissement, 350.)

Sous le nom de *cuticula*, *cuticule*, *formations cuticulaires*, dont on trouve de bonnes indications dans Leydig, on décrit une mince membrane qui se forme, non pas au-dessous des cellules épithéliales comme la *basement membrane* de Bowmann, mais superficiellement, de sorte que la cuticule recouvrirait les cellules. Cette membrane, homogène, sécrétée par les cellules elles-mêmes, se voit surtout sur la partie libre des cellules cylindriques; lorsque celles-ci sont pourvues de cils vibratiles, la cuticule est placée entre les cellules et leurs cils. A la suite de l'action des réactifs, on voit quelquefois les cellules se séparer et emporter chacune une portion de la cuticule; on peut voir aussi cette portion se détacher de la cellule, comme un plateau, et conserver les cils vibratiles.

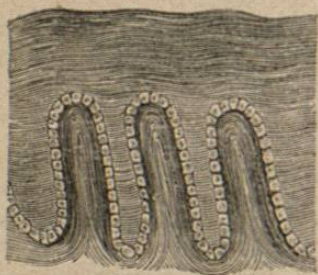


FIG. 81. — Coupe de l'estomac musculaire du pigeon. On voit les cellules épithéliales à la surface des saillies mamelonnées. Toute la substance qui recouvre ces cellules constitue la cuticule, extrêmement épaisse dans cet organe, où elle est désignée sous le nom de *couche cornée* de l'estomac.

La cuticule est quelquefois assez épaisse; Leydig la considère comme poreuse et traversée par une quantité infinie de canalicules en communication avec les cellules épithéliales. Kölliker, de son côté, a décrit un petit plateau creusé de canalicules sur la base des

cellules cylindriques de l'intestin grêle, où la cuticule est désignée sous le nom de *tunica intima*. Chez les oiseaux, la cuticule de l'estomac est très-épaisse et décrite sous le nom de *couche cornée*.

La membrane cuticulaire se montre aussi à la surface de certaines cellules des organes glandulaires; elle est très-manifeste dans les glandes salivaires inférieures de l'abeille (Leydig).

Chez l'homme, on peut considérer comme un produit de sécrétion épithéliale la *paroi propre* des éléments glandulaires, celle, par exemple, des canalicules urinaires et sudoripares, ainsi que les parois de l'ovisac.

Dès maintenant, nous établirons une division importante dans les épithéliums, qui formeront deux groupes:

1° Les épithéliums *protecteurs* ou *de revêtement*: épithéliums de la peau, des muqueuses;

2° Les épithéliums *formateurs* ou *glandulaires*, *cellules de sécrétion* de Leydig, épithéliums des glandes, etc.

Quelques épithéliums ont été distraits par certains auteurs sous le nom de *faux épithéliums*. Nous continuerons à les décrire parmi les épithéliums, attendu qu'il est impossible actuellement de leur donner une limite précise:

Faux épithéliums; *membranes celluluses* de Kölliker; *endothéliums* de His; *cellules aplaties du tissu conjonctif* de Rindfleisch.

Rindfleisch (1862), His (1865), et plus tard Kölliker, ont remarqué qu'une certaine classe d'épithéliums présentait des caractères particuliers: ce sont les épithéliums des *séreuses*, des *vaisseaux*, des *bourses muqueuses* et *tendineuses*, de la *chambre antérieure de l'œil*. Kölliker les considère comme substance conjonctive simple celluleuse (voy. ce mot).

Les faux épithéliums, ou endothéliums, se distinguent par les particularités suivantes: 1° ils se développeraient seuls aux dépens du feuillet moyen du blastoderme, dont les éléments sont les mêmes que ceux des faux épithéliums au moment de leur formation (His); 2° les cellules des faux épithéliums sont très-aplaties et contiennent peu ou point de protoplasma, de sorte que les phénomènes de nutrition y sont très-obscurs; 3° les couches qu'ils constituent présentent une conformation variable: tantôt c'est une couche uniforme et continue, comme dans les grandes séreuses, tantôt la couche manque par places, comme dans les gaines tendineuses et les bourses muqueuses; d'autres fois, elle fait complètement défaut, comme dans beaucoup de bourses muqueuses sous-cutanées et dans le labyrinthe osseux; 4° ils ne sont pas régulièrement disposés comme les véritables cellules épithéliales; ils forment des masses compactes, comme dans les franges synoviales; ils peuvent

se transformer, comme on le voit dans les capillaires, dont les cellules pariétales deviennent quelquefois globules sanguins¹.

Variétés d'épithélium.

Lorsqu'on examine une cellule épithéliale, on peut dire à quel groupe elle appartient ; mais très-souvent il est impossible de savoir dans quelle région elle était située. Cependant, quelques cellules épithéliales complètement développées sont pourvues de caractères objectifs qui permettent de les reconnaître ; ainsi :

Les cellules polygonales à cils vibratiles appartiennent uniquement aux ventricules du cerveau (Kölliker) ;

Les cellules cylindriques à cils vibratiles viennent, la plupart, des voies aériennes ou génitales (femme) ;

Les cellules à surface dentelée existent surtout dans la couche moyenne du corps muqueux de Malpighi et dans le col vésical ;

Les cellules cylindriques, portant un plateau strié sur leur base, appartiennent à la muqueuse de l'intestin grêle ;

Les cellules cylindriques à ramifications existent uniquement dans les organes des sens.

En dehors de ces cas particuliers, les cellules épithéliales ne présentent que des caractères généraux qui permettent de les grouper.

Une distinction générale des épithéliums, quant au nombre des couches, est la suivante : certaines surfaces sont recouvertes d'une couche unique, simple, de cellules épithéliales juxtaposées ; d'autres présentent plusieurs couches superposées de ces éléments. Dans le premier cas, on dit que l'épithélium est *simple* ; dans le second cas, on le nomme épithélium *stratifié*, quelle que soit la variété à laquelle cet élément appartienne.

L'épithélium affecte des formes variées qui ont fait diviser les cellules en plusieurs espèces. L'importance de cette division est fort secondaire, car elle ne porte que sur la forme de ces éléments, et nullement sur leurs propriétés.

1° Épithélium simple. — Il comprend quatre variétés : l'épithélium pavimenteux simple, l'épithélium cylindrique simple, l'épithélium pavimenteux vibratile simple, et l'épithélium cylindrique vibratile simple.

A. Épithélium pavimenteux simple. — Les cellules, polyédriques, souvent aplaties, présentent sur leur contour des bords et des

1. Kölliker, 2^e édit., traduction de Sée, p. 66.

angles. L'aspect de cet épithélium rappelle celui d'une mosaïque ou d'un pavé, d'où son nom. Type de cet épithélium : cellules de la face interne de la choroïde. (Fig. 82.)



FIG. 82. — Cellules d'épithélium pavimenteux simple.

B. Épithélium cylindrique simple¹. — La forme des cellules rappelle celle d'un petit cylindre, ou mieux celle d'un cône dont le sommet est adhérent et la base libre. Lorsqu'on les examine par groupe et par côté, elles ont l'aspect de petits cônes juxtaposés ; mais si on regarde leur base, qui est libre, elles rappellent l'épithélium pavimenteux, à cause de la pression que ces cellules exercent les unes sur les autres. Type : cellules de la muqueuse intestinale. (Fig. 80 et 83.)



FIG. 83. — Trois cellules d'épithélium cylindrique simple.

C. Épithélium pavimenteux vibratile simple. — Les cellules sont disposées comme dans la première variété, un peu moins anguleuses ; mais leur surface libre est pourvue de cils vibratiles. Type : cellules de la membrane des ventricules du cerveau.

D. Épithélium cylindrique vibratile simple. — Il y a une seule couche de cellules cylindriques ou coniques, comme dans la deuxième variété ; la base des cellules est surmontée de cils vibratiles. Type : cellules des fines ramifications bronchiques. (Fig. 84.)



FIG. 84. — Cellules d'épithélium cylindrique vibratile simple.

2° Épithélium stratifié. — On trouve ici deux variétés : l'épithélium pavimenteux stratifié et l'épithélium cylindrique vibratile stratifié.

1. Synonymes : épithélium conique, prismatique, à cylindres.

A. *Épithélium pavimenteux stratifié*. — Ce sont des cellules polygonales et aplaties, disposées par couches superposées qui peuvent être très-nombreuses. Type : cellules de la muqueuse buccale.

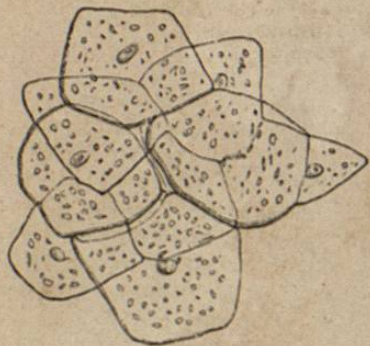


FIG. 85. — Cellules d'épithélium pavimenteux stratifié, prises sur la langue.

B. *Épithélium cylindrique vibratile stratifié*. — Les couches profondes sont formées de cellules arrondies, qui commencent à s'allonger dans les couches moyennes et qui prennent l'aspect conique à la surface ; les cellules les plus superficielles sont pourvues de cils vibratiles. Type : cellules de la muqueuse trachéale.



FIG. 86. — Épithélium cylindrique à cils vibratiles stratifié de la trachée-artère.

1. Couche de cellules complètement développées et pourvues de cils vibratiles. — 2. Cellules profondes arrondies et devant prendre la forme conique ou cylindrique à la chute des cellules superficielles. — 3. Dérive de la muqueuse. (Grossissement, 350 diamètres.)

On pourrait multiplier les variétés, il nous suffira d'indiquer les suivantes pour montrer combien il est difficile d'établir entre elles une ligne bien nette de démarcation. Robin décrit dans les canalicules spermatiques un *épithélium sphérique*, formé de cellules arrondies ; si les cellules sphériques se déforment un peu en se comprimant réciproquement, il donne à l'épithélium le nom de *polyédrique*.

Le même auteur admet l'existence d'un *épithélium nucléaire*,

uniquement formé de noyaux ; il ajoute le mot *ovoïde* ou *sphérique*, selon la forme arrondie ou ovoïde des noyaux '.



FIG. 87. — Cellules d'épithélium sphérique.

On trouve des surfaces sur lesquelles il existe plusieurs espèces de cellules épithéliales sans prédominance d'aucune variété, comme on le voit dans le bassinnet : dans ce cas, l'épithélium est dit *mixte*. Il est fréquent de rencontrer au milieu d'un épithélium des cellules d'une variété différente.



FIG. 88. — Épithélium mixte du bassinnet.

Il existe des régions dans lesquelles l'épithélium ne présente pas une forme régulière, comme celle des espèces précédentes. Souvent cet élément est intermédiaire à deux variétés, sans qu'on puisse le rattacher exactement à l'une ou à l'autre. Cet épithélium, qui indique le passage d'une variété à une autre, a reçu le nom d'*épithélium de transition* (Henle).

L'épithélium de l'estomac et celui de la surface interne du sys-

1. Selon Robin, l'épithélium nucléaire se trouverait à la face interne

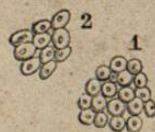


FIG. 89. — Épithélium nucléaire ; les noyaux sont pourvus de nucléoles.

1. Épithélium nucléaire sphérique. — 2. Épithélium nucléaire ovoïde.

de toutes les vésicules closes, des culs-de-sac de la mamelle, des glandes de l'utérus, des glandes sudoripares.

tème circulaire ' sont un exemple d'épithélium de transition entre le pavimenteux et le cylindrique.

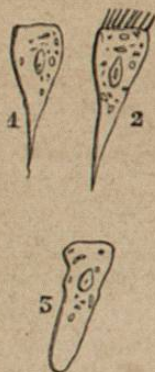


FIG. 90. — Trois cellules épithéliales isolées.

1. Cellules d'épithélium cylindrique. — 2. La même, surmontée de cils vibratiles. — 3. Cellule d'épithélium de transition.

L'existence de cet épithélium fait voir le peu d'importance qu'il faut attacher, au point de vue physiologique, à la forme de tel ou tel épithélium; on comprend, en effet, qu'entre deux variétés bien distinctes il puisse en exister une foule d'intermédiaires, qui embarrasseraient l'esprit, si chacune d'elles recevait une dénomination spéciale.

Tableau synoptique des épithéliums et des surfaces épithéliales de l'organisme.

a. Épithéliums simples.

- 1° *É. pavimenteux simple.* Membranes séreuses viscérales; péritoine, arachnoïde, plèvre, tunique vaginale, péricarde, endocarde.
 Tunique interne des veines, des artères et des lymphatiques.
 Capillaires sanguins et lymphatiques.
 Lobules des poumons et canalicules respirateurs.
 Épiglotte et cordes vocales.
 Périoste de l'oreille interne.
 Surface interne du labyrinthe membraneux.
 Membrane de Demours.

1. Cet épithélium est classé par Kölliker dans les endothéliums.

- 2° *É. cylindrique simple.* Tubes rectilignes du rein dans les pyramides de Malpighi.
 Estomac, intestin grêle, gros intestin.
 Canal déférent, vésicules séminales, canaux éjaculateurs, tiers moyen du canal de l'urètre (cellules stratifiées).
 Conduits excréteurs de la plupart des glandes.
- 3° *É. cylindrique vibratile simple.* Utérus et trompes de Fallope.
 Épидидyme et cônes éfferents du testicule.
 Dernières ramifications bronchiques.
 Conduits lacrymaux, sac lacrymal, canal nasal.

b. Épithéliums stratifiés.

- 1° *É. pavimenteux stratifié.* Peau.
 Tube digestif depuis les lèvres jusqu'au cardia.
 Vagin, surface vaginale du col de l'utérus et cavité du col.
 Conjonctive.
 Narines.
 Anus.
 Synoviales (Sappey).
 Iris (membrane uvée), choroïde.
 Tiers antérieur de l'urètre.
- 2° *É. cylindrique vibratile stratifié.* Voies respiratoires, c'est-à-dire : fosses nasales et sinus; tiers supérieur du pharynx, larynx, trachée, bronches, divisions bronchiques et trompes d'Eustache.

c. Épithéliums sphériques et polyédriques.

Cellules hépatiques.
 Tubes flexueux du rein dans la substance corticale.
 Ventricules du cerveau et canal de la moelle (épendyme).
 Canalicules spermatiques.

d. Épithélium mixte.

Bassinets, uretère, vessie, tiers postérieur de l'urètre.

e. Épithélium nucléaire de Robin.

En général, les petites glandes situées dans l'épaisseur des muqueuses (Robin).

f. Épithélium polyédrique à cils vibratiles.

Ventricules du cerveau chez le fœtus.

Développement. — Les trois feuillets du blastoderme donnent naissance à des éléments épithéliaux : du feuillet externe viennent les cellules épithéliales qui constituent l'épiderme et qui recouvrent les parois des glandes de la peau; du feuillet moyen naîtraient les épithéliums des vaisseaux et des séreuses (His); l'épithélium des

muqueuses et des glandes intérieures prend son origine dans le feuillet interne ou muqueux du blastoderme.

Au début, les cellules épithéliales sont arrondies, et leur forme caractéristique ne se manifeste que plus tard; elles peuvent être tout à fait vésiculaires.

Nutrition. Mue. — Dépourvues de vaisseaux et de nerfs, les cellules épithéliales se nourrissent par imbibition, à la manière des cartilages; les phénomènes d'assimilation et de désassimilation sont plus marqués dans les jeunes cellules épithéliales et dans les épithéliums formateurs.

Un phénomène étrange et qui fait voir la différence qui existe entre l'épithélium formateur et l'épithélium de revêtement, c'est le renouvellement incessant des éléments de ce dernier. La mue de l'épithélium est évidente, personne ne doute de la mue de l'épiderme; quant à celle de l'épithélium des muqueuses, on la constatera en examinant avec le microscope les liquides qui sont en contact avec ces membranes. Il suffit, en effet, de placer sous le champ du microscope une portion de mucus bronchique pour y constater la présence de cellules épithéliales à cils vibratiles; une goutte d'urine, de salive, etc., pour apercevoir des éléments épithéliaux qui se sont détachés des surfaces parcourues par ces liquides.

Dans l'utérus, indépendamment du renouvellement incessant des cellules épithéliales, on remarque une desquamation périodique de la muqueuse utérine accompagnant l'écoulement menstruel.

La chute des cellules épithéliales est manifeste sur la peau de l'embryon. Ces cellules se détachent pendant que l'embryon est situé au milieu des eaux de l'amnios; elles se mélangent à la matière excrétée par les glandes sébacées, et forment avec elle cet enduit abondant, *vernix caseosa*, qui est un obstacle à la macération de la peau du fœtus.

L'enduit que l'on constate sur la langue d'une personne à jeun n'est autre chose qu'un amas de cellules épithéliales de la langue, détachées et macérées dans la salive.

Les éléments épithéliaux sont transitoires; dans un temps donné et variable, chaque cellule épithéliale naît, se développe, devient de plus en plus superficielle et meurt. Prenons l'épiderme pour exemple (fig. 91.) Au niveau des papilles, les cellules sont cylindriques, plus superficiellement elles grossissent et deviennent globuleuses, puis elles se recouvrent de dentelures qui s'engrènent avec celles des cellules voisines; dans une couche plus superficielle, elles sont encore plus volumineuses, puis elles se transforment en lamelles dont la superposition donne naissance à la lame cornée de l'épiderme; enfin elles tombent.

Dans la muqueuse du larynx et de la trachée, le même phénomène se produit: la couche la plus superficielle des cellules est seule recouverte de cils vibratiles, se renouvelant sur les éléments cellulaires qui succèdent à ceux qui se détachent.

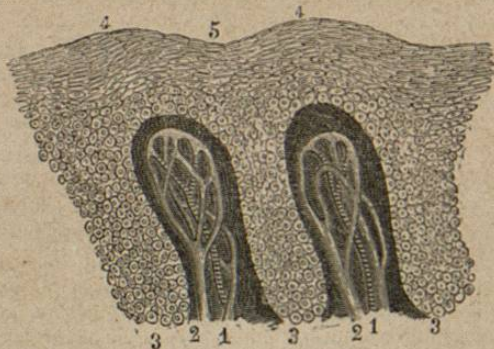


FIG. 91. — L'épiderme avec deux papilles.

1 et 2. Artère et veine de la papille. — 3, 3, 3. Jeunes cellules. — 4, 4, 5. Lamelles cornées de l'épiderme.

Les épithéliums formateurs ont une terminaison différente: ils sont utilisés au moment où ils se détachent, et ils constituent une partie essentielle du produit de la sécrétion¹.

Structure des cellules épithéliales. — Les cellules épithéliales sont transparentes, et peuvent quelquefois passer inaperçues si on ne porte à leur examen une grande attention. Leurs dimensions varient avec chaque espèce.

Les cellules de l'épithélium cylindrique présentent 30 à 40 μ de longueur sur 8 à 10 μ de largeur. Le grand axe de leur noyau ovoïde est dirigé dans le sens du grand axe de la cellule.

Les cils vibratiles, inclinés sur la base des cellules cylindriques qui en sont pourvues, mesurent de 5 à 6 μ de longueur sur 1 μ de largeur.

Les cellules d'épithélium sphérique mesurent de 15 à 20 μ .

Le volume des cellules d'épithélium pavimenteux est fort variable: les plus petites se trouvent sur les séreuses, 10 μ , tandis que les plus larges sont celles de la langue, 50 μ .

1. Les épithéliums glandulaires offrent quelques caractères qui les distinguent des épithéliums de revêtement; nous en parlerons dans le *Système glandulaire*.

Des cellules épithéliales réduites en cendre ont donné huit pour cent de cendres, consistant en phosphate et en carbonate de chaux (Tiedemann et Gmelin). D'une manière générale, les réactifs n'attaquent pas les éléments épithéliaux.

Ces éléments, quelle que soit leur forme, peuvent être divisés en deux espèces : les uns, mous, ayant conservé la forme de véritables cellules (celles de la plupart des parenchymes et les jeunes cellules profondes des couches épithéliales en font partie); les autres, durs, superficiels, et se trouvant principalement à la surface de la peau et des muqueuses à épithélium pavimenteux.

1^o Les vieilles cellules, dures, auxquelles nous venons de faire allusion, sont aplaties et transformées en lamelles cornées; leur cavité a généralement disparu, elles sont réduites à leur paroi adossée à elle-même, paroi qui présente quelque analogie avec le tissu élastique. Cette cornification se montre surtout dans l'épiderme, où les cellules superficielles atteignent le plus haut degré de dureté et d'aplatissement; les mêmes cellules cornifiées forment les ongles, les griffes, les plumes et la corne.

2^o Les cellules molles, jeunes pour la plupart, sont pourvues d'une paroi membraneuse, de nature albuminoïde, et renferment un contenu variable. Le contenu est en général un noyau, un liquide muqueux, albumineux et des granulations salines, quelquefois même graisseuses.

Certaines cellules possèdent un contenu spécial, comme les cellules pigmentaires de la choroïde, de la peau, etc. Désignées quelquefois sous le nom de *cellules pigmentées*, elles ont la même paroi que les cellules épithéliales; mais le contenu est complètement formé par des granulations pigmentaires, qui refoulent le noyau contre la paroi. Chez les albinos, les granulations pigmentaires manquent, et la paroi de la cellule représente exactement un épithélium pavimenteux.

Le cristallin représente un fragment d'épiderme transformé; chaque fibre tubulée est une modification d'une cellule épidermique.

Les *cils vibratiles* sont des filaments constitués par une substance homogène, de même nature que celle de la cellule. Ils sont généralement inclinés, et leur inclinaison a lieu du même côté pour tous les cils d'une même muqueuse. On en trouve de 6 à 12 par cellule¹.

1. Les cils paraissent implantés sur la base de la cellule épithéliale. Cependant Eberth et Marchi pensent que les cils sont des prolongements du protoplasma qui traversent des canalicules situés sur la paroi de la cellule. On peut, dans certains cas, enlever le plateau d'une cellule sans arracher les cils, qui paraissent traverser les pores du plateau.

Les cils, chez l'homme, ne se montrent que sur les épithéliums de revêtement, jamais sur les cellules épithéliales des glandes. Leydig n'en connaît que de rares exemples chez les animaux : glandes utérines du porc, canalicules urinaires des poissons et des reptiles.

Fonctions. — 1^o *Épithéliums protecteurs ou de revêtement.* — Sans aucun doute, l'épithélium protège les tissus sensibles et vasculaires situés au-dessous de lui. Il représente (pour l'épiderme, ceci est incontestable) une sorte de vernis formant une limite aux éléments sous-jacents.

Le rôle protecteur de ces éléments est immense. Nous savons, en effet, que la peau et les membranes muqueuses n'absorbent pas certains principes : venin, virus, si l'épithélium est intact. S'il a été enlevé, au contraire, les vaisseaux sous-jacents sont mis à nu et l'absorption a lieu. C'est ainsi que le virus syphilitique est absorbé lorsqu'il y a une érosion de la partie qui subit le contact. Le même phénomène s'observe à la bouche, au mamelon, à l'anus. Il découle naturellement de ce qui précède qu'il est imprudent de pratiquer la succion d'une plaie envenimée, si la muqueuse buccale n'est pas intacte.

Lorsque deux surfaces pourvues d'épithélium sont mises en contact, on ne voit jamais d'adhérences se produire; mais l'épithélium vient-il à disparaître pour une cause quelconque sur les deux surfaces en même temps, on voit aussitôt ces deux surfaces adhérer et leurs vaisseaux se confondre. Il est important de se souvenir du rôle de l'épithélium en pareil cas : il nous explique, en effet, pourquoi, à la suite des brûlures, il se produit si souvent des adhérences. Ne voit-on pas le même phénomène dans l'inflammation des grandes séreuses qui se dépouillent tout d'abord de leur épithélium, et qui contractent des adhérences avec ou sans interposition de fibrine ?

Quoi qu'il absorbe, on peut dire d'une manière générale que l'épithélium apporte un certain obstacle à l'absorption. N'est-ce pas pour cela qu'on soulève l'épiderme au moyen de la vésication, lorsqu'on veut faire absorber par la peau certains médicaments, la morphine par exemple? Ne voit-on pas tous les jours des accidents consécutifs à des fomentations narcotiques ou autres, à la surface d'une plaie, tandis que les mêmes fomentations ne produisent aucun effet sur la peau saine ?

2^o *Épithéliums formateurs.* — Ce rôle est surtout relatif aux sécrétions. Nous savons, en effet, que toutes les surfaces sécrétantes, si petites qu'elles soient, sont pourvues d'éléments épithéliaux. Il est également certain, pour beaucoup de glandes, que la sécrétion n'est que le développement, immédiatement suivi de sa dissolution,

d'une cellule particulière qui n'est autre probablement qu'une cellule épithéliale. C'est ce que nous voyons dans les glandes sébacées, testiculaires, mammaires, salivaires. Dès à présent, on voit l'importance de la fonction de cet épithélium, et on peut déjà entrevoir que chaque espèce de sécrétion dépend de la nature de l'épithélium qui tapisse les culs-de-sac de la glande.

3° *Cils vibratiles.* — Nous avons vu que tous les animaux sont pourvus de ces filaments. On les rencontre à profusion chez beaucoup de mollusques, l'huître, par exemple. Il semble que, chez ces animaux, les cils vibratiles, très-développés, aient pour fonction de renouveler le liquide qui les entoure et de rejeter au loin les excréments. Chez l'homme, leur usage est, dit-on, inconnu, ce que nous ne pouvons admettre. (Voy. *Poumon* et *Utérus*.)

Les mouvements des cils vibratiles consistent dans une succession d'inclinaisons et d'élévations. Selon Valentin et Purkinje, il faut distinguer dans les cils plusieurs mouvements : 1° un *mouvement de flexion*, dans lequel le cil simule un doigt qui se fléchit et se relève, mouvement très-commun ; 2° un *mouvement en entonnoir*, dans lequel l'extrémité libre du cil décrit un cercle complet ; 3° un *mouvement de pendule*, dans lequel l'extrémité libre du cil décrit un mouvement de va et vient ; 4° un *mouvement d'ondulation*, dans lequel le cil ressemble à un ruban qui flotte au gré du vent. Le nombre de leurs mouvements varie entre 100 et 300 par minute. Ces mouvements, complètement indépendants du système nerveux, persistent pendant plusieurs heures après que les cils ont été séparés du corps. Chez les reptiles, ils persistent plus longtemps ; Günther nous apprend qu'il a observé le mouvement des cils pendant plusieurs semaines chez une tortue dont il avait empêché le dessèchement après la mort.

Les mouvements des cils sont excités et même ranimés par les atouchements. Les narcotiques ne les empêchent pas. Ces mouvements sont prolongés par le contact du sérum du sang, de l'urine, du lait. La bile paralyse instantanément les mouvements des cils ; l'acide acétique, les autres acides concentrés, l'ammoniaque, agissent de la même manière.

Les cils vibratiles produisent, sur les substances qu'ils sont susceptibles d'agiter, un mouvement inverse de leur mouvement d'inclinaison. Ce n'est qu'en se redressant qu'ils impriment leur impulsion. On peut s'en assurer en plaçant sur une surface vibratile une goutte d'eau contenant des granulations pigmentaires en suspension.

Applications pathologiques. — Comme tous les éléments et tissus produits (Robin), les épithéliums se renouvellent rapidement, même lorsque la couche épithéliale a été détruite dans toute son épaisseur.

qu'on voit la transition insensible du tissu fibreux au tissu conjonctif, car cette membrane, évidemment fibreuse dans le pharynx, dont elle constitue l'aponévrose, s'amincit dans l'œsophage, dans l'estomac et surtout dans l'intestin grêle, où elle est absolument réduite à l'état conjonctif.

Le tissu fibreux entoure les nerfs sous le nom de *névritème*. Il forme aussi la *sclérotique* et la *cornée*.

§ 2. — **Caractères du tissu fibreux.** — D'une blancheur plus ou moins accentuée, le tissu fibreux se fait remarquer par sa résistance et par sa ténacité. Il est absolument dépourvu d'élasticité. Dans toutes les régions, il est en continuité avec lui-même, et les anciens s'étaient imaginés que toutes les aponévroses du corps partaient d'un point central qu'ils plaçaient dans le centre phrénique.

Le tissu fibreux, soumis à une ébullition prolongée dans l'eau, se transforme en gélatine. Il est peu hygrométrique, sa matière amorphe maintient les fibres appliquées exactement les unes contre les autres, et empêche la pénétration des liquides. Aussi ce tissu ne participe-t-il à l'œdème que dans des limites extrêmement restreintes.

Les membranes fibreuses ne forment point des séparations complètes entre les régions et les organes. On voit, par exemple, que les aponévroses d'enveloppe des membres présentent des ouvertures à travers lesquelles passent des vaisseaux, des nerfs et des traînées de tissu conjonctif. C'est par ces mêmes ouvertures que l'inflammation peut se propager de la face superficielle de ces membranes à leur face profonde.

§ 3. — **Structure.** — On trouve dans sa composition des faisceaux fibreux et des corpuscules du tissu conjonctif qui en constituent l'élément fondamental ; on y rencontre aussi des fibres élastiques, une matière amorphe particulière et des vaisseaux.

Les *faisceaux fibreux* sont formés par des fibres de tissu conjonctif ; ils sont volumineux, très-résistants, un peu ondulés, visibles à l'œil nu (de 400 à 200 μ), sous forme de stries ou de filaments blanchâtres. Ils s'entre-croisent dans tous les sens, comme dans le périoste et la dure-mère ; cependant ils sont quelquefois parallèles, comme dans les disques intervertébraux et la sclérotique. Leurs fibres adhèrent entre elles par l'intermédiaire de la substance amorphe.

Les corpuscules du tissu conjonctif ne diffèrent pas de ce qu'ils sont dans les tendons. Du reste, ils se présentent de la même manière dans toutes les variétés de tissu conjonctif à fibres parallèles. Ces corpuscules sont disposés à intervalles égaux entre les faisceaux