

INTRODUCTION.

L'anatomie est la science qui s'occupe de la structure des corps organisés.

On distingue plusieurs espèces d'anatomies, qui ont reçu chacune un nom particulier. C'est ainsi qu'on divise l'anatomie en *animale, végétale, comparée, philosophique, générale, chirurgicale, de texture, anormale, pathologique, fœtale et descriptive*. Nous nous occuperons, dans cet ouvrage, de l'anatomie descriptive, de la dissection et de la préparation des pièces; nous étudierons aussi l'anatomie générale, et nous intercalerons dans les descriptions des aperçus physiologiques et pathologiques, ainsi que les régions les plus importantes du corps.

Avant d'aborder les descriptions, nous donnerons quelques principes généraux indispensables à connaître.

Nous dirons quelques mots des principes immédiats, des éléments anatomiques, des tissus, des systèmes, des appareils et des fonctions. Nous parlerons aussi des altérations des éléments anatomiques, de leur origine et de leur nutrition.

Ces notions générales seront exposées aussi brièvement et aussi clairement qu'il nous sera possible de le faire. Elles pourront être lues et comprises même par les commençants, qui aborderont ensuite avec fruit l'étude de l'anatomie générale et descriptive.

I. — Des principes immédiats.

Dans les descriptions anatomiques, physiologiques et pathologiques, on rencontre souvent cette expression : *principes immédiats*. Il est bon d'être fixé sur ce qu'on doit entendre par ces mots. Les principes immédiats ne sont ni des éléments anatomiques, ni des organes, pas plus que des principes élémentaires, comme l'oxygène, l'hydrogène, etc., entrant dans la combinaison des substances organiques. Les principes immédiats sont des substances composées,

c'est-à-dire susceptibles elles-mêmes d'analyse chimique, et formant par leur réunion, par leur combinaison, la matière organisée.

Il est difficile de donner une définition courte et précise des principes immédiats, quelques exemples feront mieux comprendre. Si nous prenons, par exemple, le sang, nous voyons qu'il est constitué par la combinaison de plusieurs principes immédiats, qui sont : l'eau, l'albumine, la fibrine, etc. Pour séparer ces substances, il n'est besoin de recourir à aucun procédé chimique, car on peut extraire la fibrine par le battage, l'albumine par la chaleur, et l'eau par l'évaporation. La séparation de ces substances, sans décomposition chimique, est le caractère essentiel des principes immédiats.

Ils sont eux-mêmes composés de parties élémentaires, et on peut, par exemple, décomposer l'albumine et la fibrine en oxygène, hydrogène, carbone et azote.

Nos tissus et nos organes sont donc formés, de même que les liquides de notre corps, par la réunion de principes immédiats dont nous donnons ici quelques exemples : fibrine, albumine, caséine, globuline, sucre de lait, stéarine, margarine, cholestérine, urée, acide urique, phosphates et sulfates ; principes qu'on rencontre aussi dans les végétaux.

II. — Des éléments anatomiques.

Les éléments anatomiques, formés par la réunion de principes immédiats, sont des parties presque toujours microscopiques et se montrant sous la forme d'éléments figurés et d'éléments non figurés, ou matière amorphe.

On appelle *éléments figurés*, c'est-à-dire à forme distincte, de petits corps microscopiques, arrondis, allongés, etc., qui ont une forme et une structure déterminées et qui se comportent avec les réactifs chimiques d'une manière invariable pour chaque élément.

Les matières amorphes, ou *éléments non figurés*, sont des substances liquides ou solides, sans structure, et situées entre les divers éléments anatomiques figurés.

On décrit encore parmi les éléments non figurés les granulations moléculaires, petits grains microscopiques analogues à une fine poussière, se rencontrant au milieu des substances amorphes et jusqu'au centre des éléments figurés.

Division des éléments anatomiques figurés.

Ces éléments peuvent affecter quatre formes différentes. Ils se rencontrent sous forme de *cellules*, de *fibres*, de *tubes* et de *cristaux*.

Robin admet une autre espèce d'élément anatomique qu'il désigne

sous le nom de *substance homogène creusée de cavités*. Cette dénomination s'applique à la substance osseuse et à la substance cartilagineuse. Mais aujourd'hui, contrairement à l'opinion de Robin, les micrographes savent que ces substances sont constituées par des cellules éparses au milieu d'une matière amorphe solide.

Robin décrit encore un élément anatomique sous le nom de *sympexions*. Les sympexions sont des concrétions sans structure, formant de petits corps solides et incolores, pouvant quelquefois être aperçus à l'œil nu. A l'état normal, on les trouve dans le corps thyroïde et dans les vésicules séminales; à l'état pathologique, on peut les rencontrer dans les ganglions lymphatiques et dans la rate, où ils présentent quelquefois des facettes. Ces corpuscules, parfaitement homogènes, se laissent facilement briser lorsqu'on les comprime.

Tous les éléments anatomiques qui entrent dans la constitution de nos tissus présentent une des quatre formes précédentes. Dans un tissu, on trouve en général un élément qui prédomine et qui lui donne ses propriétés; exemple : la fibrille musculaire, qui donne ses propriétés au muscle, et qu'on nomme pour cette raison *élément fondamental*. On appelle *éléments accessoires* ceux qui entrent dans la constitution du tissu et qui servent à protéger, à nourrir, etc., l'élément anatomique fondamental.

Il est utile de se rappeler cette division, car ces termes se rencontrent à chaque pas dans l'étude des tissus.

On divise encore les éléments anatomiques en *éléments constituants* et *éléments produits*. Les premiers, les plus importants, parmi lesquels se trouvent la plupart des éléments fondamentaux, sont souvent sensibles, vasculaires et quelquefois contractiles. Les éléments produits forment des tissus dépourvus de vaisseaux et de nerfs, et ne servent qu'à favoriser les actes des éléments constituants, qu'ils recouvrent presque toujours. Ils sont, pour la plupart, déposés sur les surfaces cutanée, muqueuses ou séreuses, et affectent, sauf quelques exceptions, la forme des cellules. Ces éléments possèdent, plus que tous les autres, la propriété de se développer et de se reproduire. Aussi voit-on beaucoup de tumeurs constituées par la multiplication, la prolifération exagérée de ces éléments. Les tumeurs qu'ils forment se développent rapidement, compriment

1. Relativement aux tumeurs, nous rencontrerons souvent des expressions qu'il est nécessaire d'expliquer. La multiplication anormale des éléments anatomiques est désignée sous le nom d'*hypergenèse*. Lorsque cette hypergenèse se montre au sein d'un tissu dans lequel l'élément anatomique qui en est le siège n'existe pas à l'état normal, on dit qu'il y a *naissance* ou *genèse hétérotopique*. On dit qu'il y a *érosion* des tissus lorsqu'ils sont comprimés et atrophiés par la substance de la tumeur.

et envahissent les tissus normaux au milieu desquels elles se sont développées.

Les éléments épithéliaux sont les plus répandus parmi les produits.

Des cellules. — Les cellules sont des éléments anatomiques plus ou moins arrondis, répandus dans les tissus et renfermant ordinairement un noyau.



FIG. 1. — Trois cellules.

A. Cellule avec un noyau, un nucléole et des granulations. — B. Cellule avec deux noyaux nucléolés, des granulations et quelques gouttelettes grasses. — C. Cellule avec un noyau nucléolé, des granulations et des gouttelettes grasses plus volumineuses.

On les appelle encore cellules élémentaires, vésicules organiques. Ces éléments ont une forme arrondie, ovale, polyédrique ou aplatie, quelquefois allongée.

Leur volume varie depuis 5μ jusqu'à 400μ .

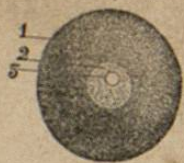


FIG. 2. — Protoblaste (cellule dépourvue de membrane d'enveloppe).

1. Protoplasma. — 2. Noyau. — 3. Nucléole.



FIG. 3. — Vraie cellule, cellule parfaite, dont la membrane offre un simple contour.

1. Membrane d'enveloppe. — 2. Protoplasma de la cellule. — 3. Noyau. — 4. Nucléole. (Fort grossissement.)

Les cellules sont pleines ou creusées d'une cavité. On croyait autrefois que tous ces éléments étaient formés d'une enveloppe et d'une cavité remplie de liquide; on s'est convaincu que les cellules dépourvues de cavité sont les plus communes; ce sont de

Enfin, lorsque l'élément anatomique morbide prend la place, se substitue au tissu normal sans le détruire, il y a *envahissement*. Exemples: un névrome (tumeur fibreuse des nerfs) amène quelquefois à la longue l'érosion des tubes nerveux par compression et atrophie; le tissu des tumeurs cancéreuses se substitue aux tissus normaux qu'il envahit.

petites masses de protoplasma contenant un noyau. Ce sont ces dernières qu'on appelle *protoblastes* (fig. 2), tandis qu'on réserve le nom de *cellules parfaites* ou de *vraies cellules* à ceux de ces éléments qui sont pourvus d'une membrane. (Fig. 3.)

D'une manière générale, toutes les jeunes cellules sont des protoblastes; puis, à mesure que les tissus se caractérisent, quelques-unes de ces cellules s'entourent d'une enveloppe. Celle-ci est ordinairement mince, et se montre au microscope sous la forme d'une ligne circulaire: on dit alors que la cellule est à *simple contour*. Lorsque la paroi de la cellule offre une certaine épaisseur, on aperçoit au microscope deux lignes concentriques, et la cellule est dite cellule à *double contour*. (Fig. 4.)

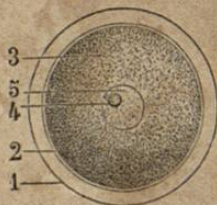


FIG. 4. — Cellule dont la membrane a un double contour (ovule).

1. Limite extérieure de la membrane d'enveloppe. — 2. Limite intérieure. — 3. Protoplasma granuleux. — 4. Nucléole. — 5. Noyau. (Fort grossissement.)

Toutes les cellules jeunes sont indifférentes, c'est-à-dire qu'on ne peut les distinguer les unes des autres; mais à mesure que les tissus se constituent, les jeunes cellules se transforment, ici en vésicules grasses, là en cellules cartilagineuses, ailleurs en cellules épithéliales.

La cellule est formée d'une matière organique azotée.

Noyau. — Toute cellule est pourvue d'un ou de plusieurs noyaux. Lorsque celui-ci n'existe pas, on peut affirmer qu'il a disparu, le noyau étant la partie fondamentale de la cellule, son centre de formation; c'est par lui que commence le phénomène de la multiplication cellulaire.

Ordinairement une cellule ne possède qu'un noyau, quelquefois on en trouve deux ou trois; certaines cellules en présentent de dix à vingt, comme on le voit dans les cellules de l'épendyme et dans celles de la moelle fœtale des os.

Le noyau est sphérique ou un peu aplati. Ordinairement transparent, il présente quelquefois une teinte jaunâtre. Ses dimensions varient de 3μ à 40μ ; il peut atteindre jusqu'à un millimètre ¹.

1. Nous imiterons un certain nombre d'auteurs qui, d'après la méthode de Listing et J. Vogel, indiquent par la lettre grecque μ les millièmes de millimètre: 1μ équivaut à $0^{\text{mm}} 001$; $1,5 \mu$ représente $0^{\text{mm}} 0015$, c'est-à-dire un millième de millimètre, plus cinq dixièmes de millième, ou, en d'autres termes, 15 dix-millièmes de millimètre.

Il est démontré que tous les noyaux sont des vésicules. Leur structure rappelle celle d'une cellule complète. Le noyau est, en effet, pourvu d'une paroi mince indiquée au microscope par un simple contour; rarement le contour est double; le contenu, limpide, visqueux, est de nature albuminoïde: c'est le plasma nucléaire au milieu duquel on trouve un ou plusieurs nucléoles. Il n'existe pas de noyaux libres dans les tissus; Robin, toutefois, continue à les admettre¹.

Nucléole. — Le nucléole, ou corpuscule de noyau, est arrondi et mesure de $2\ \mu$ à $4\ \mu$. Dans les corpuscules ganglionnaires, il peut atteindre des dimensions considérables. Ordinairement il est unique, quelquefois on en trouve deux ou trois. Tantôt accolé à la paroi du noyau, tantôt libre dans sa cavité, le nucléole est vésiculeux comme le noyau. Sa paroi est extrêmement mince, le contenu est liquide et transparent.

La composition chimique des cellules est encore très-obscur. On sait qu'elles sont formées d'une substance azotée, qui est protéique dans les jeunes cellules et qui se rapproche de la substance élastique dans les anciennes.

L'eau exerce presque sur toutes la même action; elle les gonfle, et, si l'intérieur est liquide, les granulations moléculaires sont agitées du mouvement brownien. (On appelle mouvement brownien, du nom de Brown, les oscillations rapides qui se manifestent dans les granulations au contact d'un liquide.)

Les cellules que l'on rencontre dans les tissus de l'économie sont: 1^o des cellules spéciales à l'embryon et dont nous parlerons bientôt; 2^o les cellules adipeuses; 3^o les cellules de la moelle des os; 4^o les cellules nerveuses; 5^o les cellules ou globules du sang; 6^o les cellules épithéliales, et quelques autres moins importantes.

1. Le noyau peut se modifier en même temps que la cellule grandit: c'est ce qu'on observe dans les fibres musculaires lisses, qui offrent un



FIG. 5. — Deux fibres musculaires lisses, avec leur noyau homogène en forme de bâtonnet.

noyau caractéristique en ce qu'il est allongé comme un bâtonnet, et qu'il devient homogène en perdant toute trace d'enveloppe et même de nucléole.

Des fibres. — Les fibres sont de petits filaments microscopiques allongés. Quoique moins nombreux que les cellules, ils forment des masses considérables. Dans les tissus qu'elles constituent, les fibres sont presque toujours l'élément anatomique fondamental. On ne peut rien dire qui s'applique à toutes les fibres à la fois. Chaque espèce a des caractères très-tranchés, qui seront connus quand nous décrirons les tissus qu'elles constituent.

Dans ce groupe, on trouve les fibres du tissu conjonctif, les fibres musculaires, les fibres élastiques et quelques autres encore.

Des tubes. — Ces éléments anatomiques sont creusés d'un canal dans toute leur étendue, canal plein de substance liquide ou demi-solide. On les trouve dans le tissu nerveux et dans la plupart des organes glandulaires; ils constituent les capillaires et le myolemme des muscles.

Des cristaux. — On les rencontre quelquefois dans l'économie. En dehors des cristaux de poudre auditive que l'on trouve dans le labyrinthe membraneux, les cristaux ont une origine pathologique. Ils sont formés de *cholestérine* ou d'*hématoïdine*. Les premiers constituent des lamelles rhomboïdales ou rectangulaires, minces et régulières, souvent imbriquées; on les observe dans les kystes sébacés, dans certaines tumeurs malignes, dans les kystes séreux, dans le liquide de l'hydrocèle et dans celui de l'hydarthrose. Lorsque les cristaux sont accolés, ils sont visibles à l'œil nu et forment de petites paillettes brillantes en suspension dans le liquide. Les cristaux d'hématoïdine se rencontrent aux environs des anciens épanchements sanguins. Ce sont de petits prismes obliques à base rhomboïdale, reconnaissables à leur couleur orange ou carminée. Ils sont gonflés par la potasse et dissous par l'acide azotique; la plupart des autres réactifs sont sans action sur eux. L'hématoïdine n'est que l'hématosine modifiée et devenue cristallisable, après avoir perdu un équivalent de fer remplacé par un équivalent d'eau (Robin).

Division des éléments anatomiques non figurés.

Ces éléments comprennent les granulations et les matières amorphes.

Des granulations. — On désigne sous ce nom en histologie des granules extrêmement fins, sans forme déterminée, échappant le plus souvent à nos moyens de mensuration; les plus gros ne dépassent pas trois millièmes de millimètre. On les rencontre partout, en suspension dans les liquides libres ou intracellulaires, et même dans le protoplasma qui forme certaines cellules. Dans quelques cas, elles infiltrent un tissu au point de masquer sa structure.

La nature des granulations varie: il y a des granulations azotées,

graisseuses et pigmentaires. Les *granulations azotées* ou *protéiques* grisâtres, peu réfringentes, se dissolvent dans l'ammoniaque et l'acide acétique. Les *granulations graisseuses* sont très-réfringentes, de sorte que le centre paraît brillant et le contour foncé. Elles se distinguent de toutes les autres par leur solubilité dans l'éther et le chloroforme. Les *granulations pigmentaires* sont brunes et quelquefois rousses. L'eau bouillante finit par les dissoudre; si l'on jette un acide dans la dissolution, il se forme un précipité noir de mélanine, substance soluble dans la potasse à chaud et dans l'ammoniaque.

Lorsque la densité de la substance dans laquelle elles sont plongées le permet, les granulations sont agitées d'un mouvement particulier, sorte de tremblement sans déplacement notable, mouvement brownien. Ce mouvement existe dans les cellules remplies de liquide, surtout lorsqu'on les met en contact avec l'eau; il existe aussi dans le protoplasma visqueux, comme on peut le voir au niveau des prolongements amiboïdes qui naissent de la surface de certaines cellules.

Des matières amorphes. — Les matières amorphes sont des substances interposées aux éléments anatomiques. Elles n'ont aucune forme déterminée; elles sont liquides ou solides. En général, le nom de matière ou de substance amorphe s'applique à celles qui sont solides ou demi-solides.

Lorsqu'elles ont une consistance liquide, on les désigne plus particulièrement sous les noms de *blastème* et de *plasma*.

Blastèmes. — Les blastèmes sont des liquides d'existence transitoire, dans lesquels se développent des éléments anatomiques qui en prennent la place. Ces liquides sont homogènes, quelquefois granuleux. On les trouve décrits, par certains auteurs, sous les noms de *cytoblastème*, *substance fondamentale* ou *substance conjonctive*.

Les blastèmes sont toujours en dehors des vaisseaux, ils baignent les éléments anatomiques. Dans le corps de l'embryon, ils sont fournis par exsudation des cellules et par la liquéfaction des cellules qui le constituent; chez l'adulte, ils naissent des vaisseaux par exhalation. On les rencontre aussi à la surface des plaies et partout où naissent des éléments anatomiques.

La lymphe plastique est un blastème accidentel.

Plasma. — Le plasma est la matière amorphe liquide qu'on rencontre dans les vaisseaux et qui tient en suspension de petits corps microscopiques, les globules. Il diffère des blastèmes en ce que ceux-ci sont toujours placés en dehors des vaisseaux. On distingue deux espèces de plasma: celui de la lymphe et celui du sang.

Quelques auteurs désignent le plasma sous le nom de *protoplasma*.

Parmi les *matières amorphes solides*, nous trouvons plusieurs espèces qui présentent quelques différences: dans la moelle des os, dans la substance cérébrale, dans le derme et les muqueuses, dans le tissu fibreux, dans le tissu conjonctif et dans les séreuses.

Toutes ces matières amorphes présentent au microscope un aspect homogène, sans forme; quelques-unes sont granuleuses. Elles seront étudiées avec les tissus qu'elles concourent à former.

III. — Des tissus.

Par *tissus*, on entend des parties solides du corps, formées par la réunion d'éléments anatomiques dont quelques-uns ont entre eux des rapports invariables pour chaque tissu. Il résulte de cet assemblage des éléments anatomiques que, avec une certaine habitude du microscope, on peut arriver à déterminer certains tissus par les rapports que les éléments affectent entre eux, lors même que l'élément anatomique fondamental vient à manquer.

Division des tissus. — La plupart des micrographes, ne perdant pas de vue l'évolution et les transformations des cellules, divisent les tissus en plusieurs groupes. C'est, à peu de chose près, la division adoptée par Kölliker, Leydig et Virchow, à laquelle nous nous rattachons.

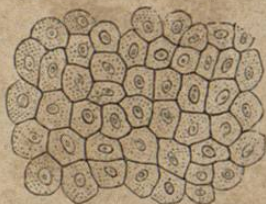


FIG. 6. — Cellules épithéliales juxtaposées formant une membrane épithéliale.

1° Un premier groupe comprend les tissus dans lesquels les cellules sont abondantes, peu modifiées et séparées par une petite portion de substance intermédiaire: ce sont les *tissus cellulaires*, qui comprennent le tissu épidermique, le tissu épithélial et le tissu des glandes. (Fig. 6.)

2° Dans le second groupe, les cellules sont séparées par une quantité plus ou moins considérable de substance intermédiaire, de densité variable. Les tissus appartenant à ce groupe sont désignés

1. Quelques auteurs emploient l'expression *tissus cellulaires*. Il ne faut pas confondre ces tissus avec le tissu cellulaire des anatomistes désigné aujourd'hui sous le nom de tissu conjonctif.

sous le nom de *tissus de la substance conjonctive*, et comprennent



FIG. 7. - Tissu muqueux ; les cellules sont disséminées au milieu d'une substance intercellulaire très-abondante.

le tissu conjonctif, le tissu cartilagineux, le tissu élastique, le tissu osseux et l'ivoire. (Fig. 7.)

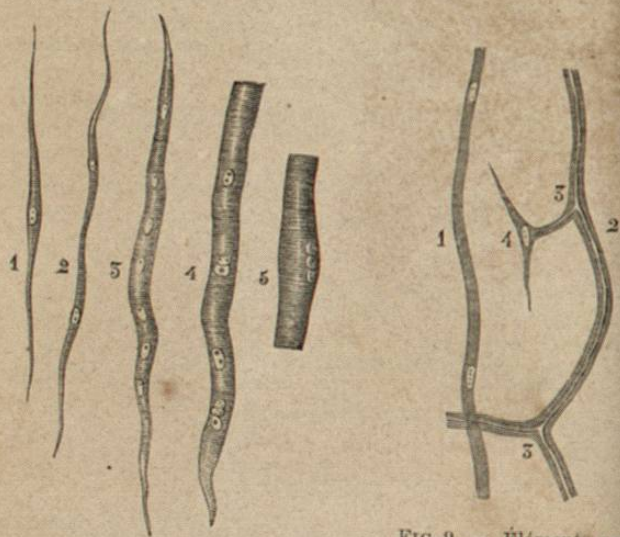


FIG. 8. — Éléments musculaires striés, développés aux dépens des cellules.

1. Cellule fusiforme se transformant en fibre musculaire. — 2. Deux cellules fusiformes se réunissant par une extrémité pour donner naissance à une fibre musculaire. — 3. Fibre plus âgée avec de nombreux noyaux, offrant une plus grande épaisseur. — 4. Fibre encore plus âgée avec des noyaux. — 5. Portion de fibre plus développée, avec noyaux groupés au-dessous du sarcolemme. Les noyaux sont le vestige des cellules primitives.

FIG. 9. — Éléments nerveux formés aux dépens des cellules.

1. Tube pâle avec deux noyaux ; il n'y a pas encore de substance médullaire. — 2. Tube nerveux plus développé ayant un cylindre-axis et un peu de moelle. — 3, 3. Bifurcation du tube nerveux. — 4. Cellule plasmatique non encore transformée, se confondant avec l'extrémité d'un tube nerveux.

3^o Enfin, les cellules se sont complètement métamorphosées pour donner lieu à des tissus d'un ordre plus élevé, aux tissus les plus importants : le tissu musculaire et le tissu nerveux.

Le groupement des tissus, ainsi que nous venons de l'indiquer, montre qu'à mesure qu'on se rapproche du troisième groupe, les tissus prennent une configuration spéciale dans laquelle les cellules finissent par disparaître. Si l'on remonte, au contraire, vers le premier groupe, les cellules deviennent de plus en plus distinctes jusqu'aux tissus cellulaires, uniquement composés de cellules. La présence, le nombre et l'arrangement des cellules jouent donc un rôle important dans cette classification, qui repose aussi sur des caractères chimiques et physiologiques.

Tableau des tissus.

1 ^o Système des tissus cellulaires :	} Système épithélial. — glandulaire.	
		} Système conjonctif. — adipeux. — fibreux.
2 ^o Système des tissus de la substance conjonctive :	} — séreux. — tendineux. — élastique. — cartilagineux. — osseux.	
3 ^o Système des tissus à cellules métamorphosées :		} Système musculaire. — nerveux.

Nous suivrions l'ordre indiqué dans ce tableau, si nous écrivions un traité d'histologie ; mais tel n'est pas notre but. Aussi décrirons-nous simplement les tissus de l'économie d'après l'ordre alphabétique. Cette classification a l'avantage d'être simple et de ne point embarrasser les élèves.

La plupart des auteurs décrivent séparément les *tissus* et les *systèmes*. Cette distinction entraîne des répétitions inévitables et nuit à la clarté du sujet. Nous procéderons différemment, et nous ferons rentrer dans l'étude d'un système celle du tissu du même nom. De cette manière, chaque chapitre présentera plus d'ensemble, et l'élève ne sera pas embarrassé lorsqu'il consultera l'ouvrage.

Nous ne pouvons rien dire de général sur les tissus qui soit de quelque utilité ; nous les avons tous décrits, et nous avons fait précéder l'histoire de chacun d'eux du mode de préparation le plus convenable à son étude. La description de chaque tissu sera suivie d'un aperçu physiologique et de quelques applications pathologiques.

IV. — Formation et développement des cellules.

Pour expliquer le mode de formation des cellules, deux théories sont en présence : celle des blastèmes et celle de la cellule par la cellule.

1^o Théorie des blastèmes. — Dans cette théorie, qu'on désigne encore sous le nom de *théorie de la libre formation des cellules*, et à laquelle on donne quelquefois le nom de *théorie cellulaire*, on suppose que les cellules naissent de toutes pièces au milieu de la matière amorphe et des blastèmes de la manière suivante : des granulations se fusionnent et constituent un petit corpuscule qui sera le nucléole ; autour de celui-ci, agissant comme centre d'attraction, vient se grouper une nouvelle quantité de granules qui s'entourent d'une membrane mince ; le noyau est constitué. Le noyau attire à son tour les granulations voisines qui l'entourent, puis le tout se recouvre d'une membrane. Dès lors la cellule est complète.

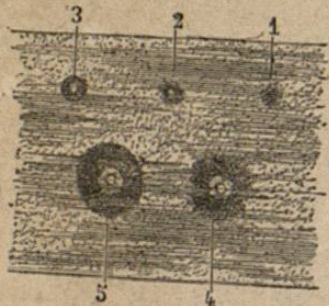


FIG. 10.

1. Amas de granulations devant former le nucléole. — 2. Nucléole formé, accumulation de granulations qui vont donner naissance au noyau. — 3. Noyau constitué. — 4. Granulations se groupant autour du noyau pour compléter la cellule. — 5. Cellule complète.

La théorie des blastèmes est presque entièrement abandonnée aujourd'hui ; il n'existe aucun fait pour en démontrer la justesse et la vérité (Virchow). C'était la doctrine de Schleiden pour expliquer la formation des cellules dans les végétaux. Schwann chercha vainement à démontrer l'identité de la cellule animale avec la cellule végétale, et il appliqua à la première la théorie de la libre formation au milieu des blastèmes. Sa théorie a joui d'une grande vogue, mais l'observation des faits l'a ruinée insensiblement. Enfin, elle n'a pu résister aux coups mortels que lui ont portés, dans ces derniers temps, les travaux d'un grand nombre de micrographes, parmi lesquels il faut citer au premier rang Kölliker, Remak et Virchow.

Disons toutefois que certains observateurs se sont faits les défenseurs de la théorie des blastèmes. Robin la soutient encore. Nous verrons plus loin que là est le pivot des dissidences qui existent entre ce professeur et l'École allemande.

2^o Théorie de la cellule par la cellule. — Cette théorie s'est faite lentement. Les observations de Virchow ont été si multipliées et si concluantes, qu'on regarde à juste titre ce savant comme le fondateur de la doctrine. *Omnis cellula cellula* : toute cellule vient d'une cellule, a dit Virchow. Il n'existe pas un seul élément de nos tissus qui n'ait eu pour origine une cellule, soit que celle-ci ait conservé sa forme primitive, soit qu'elle ait subi des transformations.

L'origine de notre corps est une cellule, c'est-à-dire l'œuf. Rappelons en quelques mots son développement. L'œuf, l'ovule, est une cellule contenue dans la vésicule de de Graaf; nous savons que cette cellule, cellule parfaite (puisqu'elle est entourée d'une membrane), est composée, de la périphérie au centre : 1^o par une membrane d'enveloppe, *membrane vitelline*; 2^o par une substance granuleuse, *vitellus*; 3^o par un noyau, *vésicule germinative*; 4^o par un ou plusieurs nucléoles, *taches germinatives*. Dès que la fécondation a eu lieu, il se passe au centre de l'ovule une série de phénomènes qui vont nous faire comprendre la formation et le développement des cellules. Dans le vitellus, on voit un noyau qui condense autour de lui toute la masse granuleuse pendant que la vésicule germinative disparaît. (Voy. fig. 11.) Ce noyau, noyau vitellin, s'allonge, s'étrangle au milieu ; il se sépare en deux moitiés qui s'écartent et qui exercent chacune une sorte d'attraction sur une moitié de la masse granuleuse. (Au niveau de la division se montrent un ou plusieurs globules polaires sans signification.)

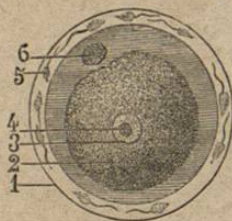


FIG. 11.

1. Membrane vitelline. — 2. Vitellus rétréci baignant dans un liquide transparent. — 3. Noyau vitellin. — 4. Son nucléole. — 5. Spermatozoïdes dans l'épaisseur de la membrane vitelline. — 6. Globule polaire.

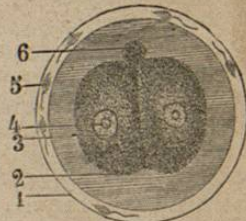


FIG. 12.

1. Membrane vitelline. — 2. Les deux masses vitellines. — 3. Noyau. — 4. Nucléole. — 5. Spermatozoïdes. — 6. Globule polaire.

Chaque moitié du noyau subit la même division. Or, comme tout noyau nouvellement formé a une action directe sur une certaine quantité de masse granuleuse, il résulte de la division et de la subdivision des noyaux que le contenu de l'œuf n'est plus une masse

granuleuse homogène, mais bien un certain nombre de masses de cellules sans membranes, de protoblastes, qui deviennent rapidement cellules parfaites, en se recouvrant d'une mince pellicule. La membrane vitelline persiste pour former l'enveloppe de l'œuf. (Voy. fig. 12 à 17.)



FIG. 13. — On voit les spermatozoïdes déjà plus rares dans la membrane vitelline. Au centre, on aperçoit un liquide transparent et un nouveau stade de segmentation représenté par quatre masses vitellines. A droite, le globule polaire.

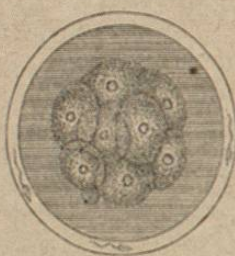


FIG. 14. — Stade plus avancé de la segmentation du vitellus. Les spermatozoïdes sont plus rares; il existe huit masses vitellines, l'œuf a grossi. On aperçoit toujours le globule polaire.

Les cellules dont nous venons de voir la formation se portent à la face interne de la membrane vitelline, se juxtaposent et constituent



FIG. 15. — Stade encore plus avancé. Il y a seize masses vitellines, moins de spermatozoïdes; le globule polaire s'efface, l'œuf grossit.

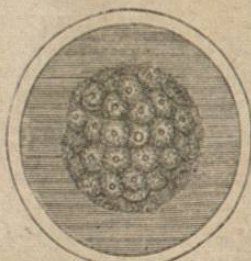


FIG. 16. — Fin de la segmentation. On voit la membrane vitelline, le liquide transparent et une masse de cellules dont l'ensemble constitue le corps muriforme.

une membrane régulière, le *blastoderme*. Elles se multiplient dans cette membrane qui augmente d'épaisseur; enfin celle-ci se dédouble

pour donner naissance au feuillet interne et au feuillet externe du blastoderme.

En un point quelconque situé entre les deux feuillets du blastoderme, on voit une ombre, petite tache produite par la prolifération des cellules embryonnaires blastodermiques, cellules qui indiquent les premiers linéaments de l'embryon.



FIG. 17. — Formation du blastoderme.

Les cellules du corps muriforme se sont portées à la face interne de la membrane vitelline (1), pour y former le blastoderme (2). — La cavité est remplie par un liquide transparent (3).

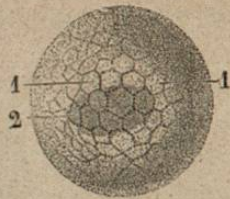


FIG. 18. — Formation des premiers rudiments de l'embryon.

1, 1. Cellules du blastoderme. — 2. Tache embryonnaire. Dans cette figure le blastoderme est supposé entier; on voit sa surface externe dépouillée de la membrane vitelline.

La prolifération cellulaire fait des progrès, la tache embryonnaire grossit; bientôt les cellules se transformeront, il se formera des fibres, des tubes, etc. Pendant ce temps, la face dorsale de l'embryon s'arrondira en se confondant avec le feuillet externe du blastoderme qui formera la peau, tandis que sa face ventrale s'excavera et emprisonnera une portion du feuillet interne destiné à former la muqueuse intestinale, etc.

L'œuf est donc une cellule, il donne naissance à des cellules, et tous les éléments dont nos tissus sont constitués dérivent des cellules.

Nous admettons que *les éléments anatomiques naissent de cellules, et qu'aucun élément ne se développe de toutes pièces dans les blastèmes.*

Examinons maintenant comment les cellules se multiplient pour amener l'accroissement des tissus.

Multiplication des cellules. — Les cellules se multiplient de deux manières: par scission et par formation endogène; très-rarement par bourgeonnement.

1^o *Par scission.* — Ce sont surtout les cellules sans membrane, les protoblastes, qui se multiplient par scission. On peut observer le phénomène sur les globules des embryons de mammifères et d'oiseaux. On voit la cellule devenir oblongue et s'allonger de plus en

plus pendant que le noyau s'allonge de son côté. Celui-ci s'étrangle vers son milieu, le point rétréci se brise, les deux moitiés s'écartent de manière à représenter deux noyaux. Le protoplasma de la cellule s'étrangle alors, de sorte qu'une cellule a donné naissance à deux éléments semblables. Dès que la segmentation a eu lieu, les deux moitiés sont aptes à produire, à leur tour et de la même manière, de nouvelles cellules, et ainsi de suite, de sorte que la prolifération cellulaire présente quelquefois une extrême rapidité.



FIG. 19. — Phases de la scission dans un globule du sang d'un embryon de poulet.

1. Premier degré de l'étranglement. — 2. Degré plus avancé. — 3. L'étranglement est prêt à se rompre.

La multiplication des cellules par scission est très-fréquente. C'est la seule qui existe pendant la période embryonnaire des tissus, attendu que les cellules des premières périodes sont toutes des protoblastes.

2^o *Par formation endogène.* — On appelle ainsi la formation de nouvelles cellules au centre de la cellule primitive, de telle sorte que les cellules formées sont enfermées dans la membrane primitive, au lieu d'être libres, comme dans le cas de scission simple des protoblastes. On peut donc prévoir que les cellules parfaites, les cellules à membrane, présentent seules ce mode de multiplication.



FIG. 20. — Segmentation d'une cellule sans enveloppe (protoblaste), qui se divise sans allongement sensible. Entre les deux moitiés, on voit encore un petit pont; dans la moitié droite, on commence à apercevoir une scission du noyau, plus avancée à gauche où le protoplasma commence à se diviser également.

Nous avons vu que les cellules embryonnaires qui constituent le blastoderme naissent par formation endogène. La membrane vitelline représente la *cellule-mère* par rapport aux petites cellules nouvellement formées, *cellules-filles*. Les cellules de cartilages se multiplient selon le même mode.

S'il est démontré que les cellules se multiplient par scission et par formation endogène, la chose n'est pas aussi certaine pour les noyaux et les nucléoles. Cependant, lorsque l'observation rigoureuse a été

possible, on a constaté une scission du nucléole en deux parties qui s'écartent l'une de l'autre. On a vu aussi, dans quelques cas, les noyaux se multiplier par scission, de la même manière que le nucléole (Kölliker, Remak).



FIG. 21. — Multiplication endogène des cellules cartilagineuses.

1. Une cellule cartilagineuse entourée de plusieurs capsules. — 2. Division du noyau. — 3. Division consécutive du protoplasma de la cellule. — 4. Il existe deux nouvelles cellules; chacune s'est entourée d'une capsule. — 5. Segmentation plus avancée, il y a quatre cellules pourvues chacune d'une capsule. — 6. La prolifération marche si rapidement, que les capsules n'ont pas le temps de se former.

3^o Nous ferons remarquer, avant de terminer, que quelques auteurs admettent un mode de formation des cellules *par bourgeonnement*. Une saillie, un bourgeon naît de la cellule pour constituer une nouvelle cellule. Chaque bourgeon renferme un jeune noyau.

Tous les noyaux ne se multiplient pas par scission; Kölliker et Virchow ont vu des noyaux se multiplier par une sorte de bourgeonnement du noyau primitif, chaque bourgeon présentant un pédicule qui s'étrangle de plus en plus.



FIG. 22. — Multiplication des cellules par bourgeonnement (d'après Leydig). Ovulation de la *renus decussata*.

Agents de la multiplication des cellules. — Schwann, croyant à la formation libre des cellules dans les blastèmes, expliquait cette formation par une sorte de cristallisation. On a beaucoup exagéré l'action de la membrane de cellule dans la division de ces éléments;