

néralement si minces, que ces deux lignes semblent se toucher et qu'elles sont limitées par un seul contour, qui se confond avec celui du contenu. Cependant on trouve quelquefois des vésicules adipeuses qui ont une paroi séparée du contenu par un intervalle plein d'un liquide clair, et dont la paroi est en même temps assez épaisse pour que deux lignes très-nettes, un peu écartées l'une de l'autre, permettent de mesurer son épaisseur par le chiffre de l'écartement. Un fait analogue s'observe dans les cellules épithéliales qui tapissent la face interne des culs-de-sac des glandes pileuses. L'épaisseur indiquée par l'écartement des deux lignes est ici en général assez considérable pour être facilement mesurée. La plus interne n'est pas nette et régulière, elle suit les sinuosités que causent les gouttelettes huileuses accumulées du contenu. Une fois celui-ci évacué par rupture de la paroi, cette ligne interne n'est apercevable qu'autant que la cellule n'a pas été comprimée; car dans le cas de compression, même assez légère, les parois opposées s'appliquent l'une contre l'autre, la cellule s'aplatit, alors les faces de ces parois opposées adhèrent ensemble et la ligne à peu près parallèle au contour extérieur n'est plus visible. Les cellules épithéliales des glandes pileuses offrent des exemples de ce genre très-frappants et des plus nets. Il en est de même des ovules de divers animaux.

Le contenu des cellules dont il est ici question est quelquefois à l'état de granulations moléculaires solides existant seules ou du moins presque seules; c'est ce qu'on voit dans un certain nombre de leucocytes devenus granuleux. Dans les ovules, par exemple, ce contenu est formé d'une substance hyaline demi-solide dont il sera question plus loin, devenant peu à peu plus ou moins miscible à l'eau après rupture de la paroi cellulaire (*membrane vitelline*) et tenant en suspension ou agglutinés des granules de composition immédiate et surtout de forme et de pouvoir réfringents divers d'une classe animale à l'autre. Dans ce cas, il est parfois grasseux; il peut alors être homogène (cellules adipeuses adultes, et quelquefois dans les cellules des glandes pileuses normales ou dans les kystes de ces glandes); d'autres fois il est à l'état de gouttelettes avec un liquide incolore azoté (cellules adipeuses en voie d'accroisse-

ment ou d'atrophie), ou bien elles existent seules (cellules épithéliales des glandes sébacées).

Dans les autres cellules, c'est un liquide incolore tenant en suspension des granulations moléculaires azotées grisâtres ou grasseuses. Celles-ci sont doués d'un mouvement brownien d'autant plus vif qu'elles sont plus petites et que le liquide contenu est plus fluide. Ce mouvement suffit, comme on le comprend facilement, pour démontrer l'existence d'une cavité distincte d'une paroi et éclairer déjà sur la nature du contenu, sans recourir à la rupture de l'enveloppe ni à l'emploi des réactifs.

Il est des cellules comme les leucocytes, les cellules de la notocorde, etc., dans lesquelles le liquide contenu est trop dense pour que les granulations puissent manifester le mouvement brownien; ce fait est fréquent dans les cellules des plantes à contenu mucilagineux. Il suffit alors de placer ces éléments dans l'eau, qui, pénétrant peu à peu par endosmose dans les cellules, les gonfle, donne plus de fluidité au contenu, ce qui détermine alors l'apparition du mouvement de la part des granulations restées jusqu'à ce moment immobiles. Lors de l'étude des modes de production de la paroi cellulaire, nous verrons plus loin que les faits contenus dans cet article sont appuyés sur des preuves embryogéniques et évolutives péremptoires.

ARTICLE VI. — DES CHANGEMENTS DANS LEUR STRUCTURE  
QUE PEUVENT OFFRIR ACCIDENTELLEMENT LES CELLULES.

Lors même qu'elles appartiennent à une même espèce d'élément anatomique, les cellules que l'on voit dans le champ du microscope n'offrent pas toujours toutes une identité parfaite de structure. Dans des conditions normales pour l'organe dont on étudie les éléments, on peut rencontrer un certain nombre de ceux-ci, qui, tout en conservant le type de conformation et de structure générales que présentent les autres, en diffèrent cependant sous ce dernier rapport d'une manière notable.

Dans les cellules épithéliales en particulier, on observe, soit la *multiplicité des noyaux*, soit des *excavations* ou *vacuoles*;

ces changements dans leur structure sont quelquefois normaux, plus souvent au contraire ils indiquent un état sénile ou morbide. Ces modifications peuvent atteindre des limites telles, qu'on pourrait prendre les éléments qui en sont le siège pour des espèces différentes de cellules, si l'on ne voyait ceux qui sont altérés juxtaposés à ceux qui sont régulièrement constitués, et concourant avec eux à la constitution des tissus dont il s'agit; si, d'autre part, on ne trouvait en présence l'une de l'autre des cellules normales et des cellules offrant tous les degrés intermédiaires entre celles-là et les plus modifiées.

Il est encore important de signaler un autre changement de structure, qui est commun dans les cellules épithéliales des tumeurs. Il s'agit de la production d'un ou de plusieurs nucléoles volumineux, à centre jaune et brillant, dans des noyaux qui normalement n'en renferment pas ou n'en contiennent qu'un fort petit. Ces nucléoles eux-mêmes peuvent être sphériques, ovoïdes ou allongés sous forme de bâtonnets, et avoir jusqu'à 2, 3, 4, 6 et même 10 millièmes de millimètre.

*De l'état granuleux que peuvent offrir les éléments anatomiques.* — Au milieu d'éléments anatomiques conservant les dispositions les plus ordinaires de structure, on peut en rencontrer qui offrent un nombre de granulations plus considérable que les autres. Ces granulations, étant habituellement graisseuses, jaunâtres, réfractant fortement la lumière, changent quelquefois complètement l'aspect général des éléments anatomiques, en les rendant opaques ou diminuant beaucoup leur transparence. Bien que ceux de ces derniers ayant la forme de cellules soient, de tous, ceux qui présentent le plus souvent l'état granuleux, cependant on peut rencontrer des granulations graisseuses dans les fibres lamineuses et surtout dans les corps fusiformes fibro-plastiques de diverses tumeurs; les faisceaux striés des muscles, dans les myéloplaxes des mêmes produits morbides, dans les cellules épithéliales et les noyaux libres d'épithélium des tumeurs mammaires et épидидymaires; dans les capillaires, les tubes nerveux, le périnèvre; dans les cellules encore libres ou déjà soudées ensemble du chorion et des villosités choriales.

Cet état est commun dans nombre de conditions séniles

accidentelles et morbides. Il coïncide fréquemment avec une déformation et une augmentation du volume des éléments anatomiques, dont il est même quelquefois la cause. Il peut rendre sphériques des éléments polyédriques, irréguliers ceux qui étaient réguliers, rendre deux à trois fois plus larges certaines cellules, etc. Il a par suite été souvent la cause d'interprétations fausses, en faisant considérer comme espèce distincte d'éléments ceux qui dans une même espèce avaient subi ces changements de structure. La constitution des substances organiques azotées par des acides gras combinés en proportions diverses avec des amides permet de comprendre comment ces composés en se dédoublant, normalement ou non, dans l'intimité même des éléments anatomiques qu'ils forment, et abandonnant les amides généralement solubles et dialysables, laissent sur place les corps gras qui représentent l'autre produit de ce dédoublement. L'insolubilité de ceux-ci dans les liquides aqueux et albuminoïdes ou gommeux fait qu'ils restent à l'état de granules ou de gouttes microscopiques sphéroïdaux, alors que les autres s'échappent (1).

Rapporter exactement à l'espèce à laquelle ils appartiennent les éléments arrivés au plus haut degré de ces modifications de structure qu'on trouve au milieu des éléments normaux qui les accompagnent, devient une des principales difficultés offertes par la pratique de l'anatomie. Il faut pour cela recourir à l'examen attentif de ceux de ces éléments qui présentent l'état granuleux encore assez peu avancé pour laisser voir facilement leurs analogies de structure avec les cellules ou les fibres tout à fait normales; puis il faut étudier ensuite ces degrés intermédiaires comparativement aux modifications les plus avancées. Les analogies de réactions au contact des agents chimiques viennent aussi en aide; elles permettent alors de reconnaître à quelle phase est arrivée la lésion des éléments anatomiques et de séparer les individus qui, dans une espèce,

(1) Voyez sur ce sujet: B. Reinhardt, *Ueber die Entehung der Körnchenzellen* (Archiv für patholog. Anat. Berlin, 1847, in-8, t. I, p. 20). — A. Ecker, *Zur Genesis der Entzündungskugeln* (Zeitschrift für rationelle Medicin, 1846, in-8, t. VI, p. 87). — Lebert, *Physiologie pathologique*. Paris, 1845, in-8, t. I. — Donders, *Mikroskopische und microchemische Untersuchungen*, etc. (Holländische Beiträge, 1847, t. I, p. 758).

sont arrivés à telle ou telle phase de leurs changements, de ceux qui, normaux encore ou altérés, appartiennent à quelque autre espèce.

Des modifications de structure analogues peuvent coïncider avec l'atrophie des éléments comme avec leur hypertrophie. Dans l'un et l'autre cas les changements dans l'aspect extérieur qui en résultent sont considérables, ainsi que les faisceaux striés des muscles en offrent des exemples dans l'atrophie progressive et dans celle avec substitution grasseuse. Mais on peut aussi arriver à reconnaître quelle est la nature réelle de ces modifications, et par suite rattacher les éléments modifiés de la sorte à l'espèce à laquelle ils appartiennent, sans être amené à les considérer comme quelque espèce particulière d'élément qui se serait produite au milieu des autres.

C'est en décrivant chaque espèce de cellules, de fibres, de tubes, etc., que devront être signalés d'une manière spéciale les changements de leurs caractères causés par la présence de granulations grasses et autres dans leur épaisseur, parce qu'ils n'offrent rien d'assez identique pour qu'une description générale soit utile.

Nous verrons plus loin qu'il est des animaux, les Batraciens, par exemple, les Glossiphonies, quelques Gastéropodes, sur lesquels les cellules d'origine vitelline sont granuleuses lors de leur individualisation par segmentation; mais à mesure que ces cellules se développent, leurs granulations, qui pour la plupart ne sont pas grasses, se résorbent, et les éléments deviennent plus transparents qu'ils n'étaient. Sur les Mammifères adultes, l'état granuleux accidentel de certaines cellules et fibres peut disparaître aussi parfois à la longue.

Les tubes nerveux peuvent, dans certaines conditions expérimentales, lorsque, par exemple, on les a séparés de toute communication avec la moelle, montrer un état granuleux qui ne leur est pas habituel, et qu'on rencontre aussi dans des conditions morbides analogues à celles que l'expérience détermine. Cet état, qui coïncide avec une atrophie des tubes nerveux dont il suit toutes les phases progressives, et non avec une hypertrophie, est, du reste, tout différent des états granuleux décrits plus haut. Il n'est point dû à l'addition de parties nouvelles,

à des granulations grasses et autres qui se seraient produites dans l'épaisseur de l'élément anatomique, mais à ce que la myéline qui est en partie de nature grasse (1) a perdu son état homogène et s'est réduite en granulations. Celles-ci deviennent de plus en plus nombreuses avec le temps, comme dans le cas où des principes pénètrent du dehors dans l'épaisseur de l'élément anatomique pour y former des granulations; mais ici le nombre des granulations augmente à mesure que l'atrophie est plus prononcée, à mesure que le contenu grasse se résorbe, et l'augmentation de nombre tient à ce que les plus grosses granulations se réduisent en plus petites pendant les progrès de cette résorption. Ce phénomène est bientôt suivi de la résorption de cette substance, et alors le tube nerveux devient de plus en plus petit, de plus en plus transparent en même temps que sa paroi propre se rétracte et se plisse, avec ou sans atrophie jusqu'à rétraction complète du cylindre-axe. Cet ordre de modifications des tubes nerveux, bien qu'amenant leur passage de l'état homogène à l'état granuleux, n'est pourtant comparable en rien à celui qui, par production de granules gras qui n'existaient pas dans une cellule, etc., les rend grenus, plus volumineux qu'ils n'étaient, parfois même jusqu'au point qu'ils se brisent et se dissocient en parcelles irrégulières; particularité qui entraîne, comme on le voit, la mort de l'élément, la fin de son évolution par sa réduction en débris. Ces phénomènes et les précédents (p. 82) sont fort différents; ils sont néanmoins considérés comme de même ordre par beaucoup d'observateurs et désignés sous le nom de *régression grasse*, mais à tort, ainsi que nous le verrons plus loin.

*De certaines déformations et modifications de structure des cellules assez considérables pour les faire considérer comme des débris de cellules ou de fibres.* — Ces déformations, etc., sont habituellement la suite de modifications évolutives progressives, séniles ou morbides, de l'ordre de celles dont il vient d'être question; elles s'observent particulièrement :

(1) La substance blanche de l'encéphale et de la moelle donne de 20 à 25 pour 100 de principes solubles dans l'éther; d'un nerf périphérique à l'autre, il y en a un peu plus ou un peu moins.

1° Dans le contenu des conduits galactophores, sur la plupart des tumeurs de la mamelle ;

2° Dans la plupart des tumeurs épithéliales ramollies de la peau, du foie, etc. ;

3° Dans beaucoup de tumeurs épithéliales proprement dites et épithéliales d'origine glandulaire du col de l'utérus, du rectum, des fosses nasales, etc. ;

4° Dans les tumeurs analogues d'origine épидидymaire ;

5° Dans les tumeurs à myélopaxes ramollies, etc. ;

6° Dans certains corps fibreux de l'utérus ramollis au centre, sans gangrène ni mortification pourtant, dans certaines grosses tumeurs fibreuses de la mâchoire ou d'autres parties du corps, au centre desquelles on observe des parties friables ou diffluentes, grisâtres, avec ou sans mortification.

Dans ces diverses conditions, à côté de cellules épithéliales bien reconnaissables, de noyaux embryoplastiques, de cellules fibro-plastiques fusiformes, de fibres lamineuses, etc., on trouve des corpuscules irréguliers généralement plus petits que ces éléments, et il est facile de s'assurer qu'ils ne sont point le produit de l'écrasement ni de la rupture des éléments normaux.

La forme des corpuscules qu'elle constitue alors est polyédrique, irrégulière, variant à l'infini, de manière à rendre sa description précise impossible. Généralement anguleux, comme le seraient des fragments de corps friables réduits en poussière, plus rarement à angles arrondis, leurs bords sont irréguliers, dentelés le plus souvent. Leur diamètre varie généralement de 5 à 20 millièmes de millimètre, ou même de 25 à 30 millièmes de millimètre.

Leur nombre est souvent considérable, plus considérable même quelquefois que celui des éléments anatomiques encore bien conformés, surtout dans quelques épithéliomas du foie, de l'utérus, de la peau, des muqueuses, dans les conduits galactophores de quelques espèces de tumeurs mammaires, dans des tumeurs des glandes sébacées, des glandes du col de l'utérus, etc.

Ces corps peuvent être grisâtres, peu transparents par rapport aux cellules normales, mais presque toujours ils offrent par réfraction de la lumière une légère teinte jaunâtre

ou d'un brun jaunâtre. Cette teinte est même, dans certains cas, assez prononcée, et les rend moins transparents que les éléments bien conformés, tels que les cellules épithéliales, etc., qu'ils accompagnent. Leurs bords, bien que dentelés, irréguliers, etc., sont fortement accusés le plus souvent. Ils ne se dissocient pourtant pas dans l'eau, ni par la pression des lames de verres. Ils se comportent pour la plupart au contact des agents chimiques, comme les éléments bien conformés qu'ils accompagnent dans le tissu. Ces corps sont des détritits de cellules ou de fibres, selon les cas ; éléments qui, après s'être développés régulièrement, après avoir existé avec leurs caractères normaux, se sont ensuite modifiés au point de devenir irréguliers, tels qu'on les rencontre. Parfois ce sont des détritits dus à une dissociation de cellules ou de fibres qui, dans certains produits morbides, sur le vivant même, se réduisent en fragments sans forme ni volume déterminés. La cause de cette dissociation ne peut être considérée comme physique ; elle semble due à une altération moléculaire graduelle causée par les conditions nouvelles et accidentelles dans lesquelles se trouve l'élément anatomique.

Quoi qu'il en soit, dans le cas de cellules épithéliales en particulier, quelques-uns de ces corps semblent établir par leur volume, leur forme, leurs réactions et leur structure, une transition entre les plus petits ou les plus irréguliers de ces corpuscules et les éléments normaux. On observe, en effet, les particularités suivantes, en portant son attention sur un grand nombre de ceux-là. En examinant successivement des corps de cette nature de plus en plus gros, à partir des plus petits, on trouve que les plus grands conservent encore une forme analogue à celle des cellules, soit pavimenteuses, soit prismatiques, qui composent principalement le tissu. Cette forme est plus irrégulière, les bords sont plus dentelés, les angles moins nets, mais la forme générale est conservée et d'autant mieux que l'élément a un volume plus voisin de celui des éléments normaux. En outre, quelques-uns conservent un noyau dans leur épaisseur. Celui-ci est généralement plus petit, plus irrégulier que les noyaux normaux et dépourvu de nucléole, mais il est reconnaissable. L'acide acétique, qui pâlit les fragments

ou corpuscules sans noyaux, qui pâlit la portion de substance placée autour du noyau, n'attaque pas celui-ci, rend ses bords plus nets, plus faciles à voir. Il montre aussi qu'un certain nombre des corpuscules irréguliers ayant un diamètre d'un centième de millimètre ou environ, étaient formés par un noyau entouré dans une partie de sa circonférence seulement par une petite portion de substance organisée pâlie par l'acide acétique, comme celle qui compose la masse de chaque cellule régulière.

La connaissance des faits précédents est entièrement expérimentale. Il suffit de la signaler pour faire comprendre quelle importance elle a dans la pratique de l'anatomie, par les difficultés qu'elle peut jeter lors de la détermination des espèces de cellules, etc. L'observation répétée des phases diverses du développement normal ou irrégulier d'une même espèce, leur comparaison les unes aux autres, puis à celles d'autres espèces, peuvent seules habituer à vaincre les difficultés dans les interprétations qui résultent des variétés de forme et de volume offertes par les cellules qu'on a tout à la fois sous les yeux à divers degrés, soit d'évolution, soit d'altération, s'il s'agit des cas morbides. Dans les premiers temps, on croit d'abord à l'impossibilité d'arriver à une solution de la question et tout paraît se ressembler ou se confondre. Mais, lorsqu'au lieu de s'en tenir seulement aux caractères de forme et de volume, on passe en revue les caractères physiques et chimiques de ces éléments, puis ceux de structure, on reconnaît la possibilité de rattacher aux espèces auxquelles ils appartiennent chacun des individus ayant forme de fibre, de cellule, etc., quelle que soit celle des phases normales ou anormales d'évolution qu'il présente; mais la solution de ces questions est toute d'expérience.

ARTICLE VII. — DIFFÉRENCES ENTRE LES CELLULES EXAMINÉES SUR LE VIVANT ET CELLES QU'ON OBSERVE APRÈS LA MORT, ET DE LEURS ALTÉRATIONS CADAVÉRIQUES.

Les éléments anatomiques que nous soumettons à notre examen sont morts, c'est-à-dire qu'ils ont cessé de se nourrir,

et par suite de se développer, de se reproduire, de se contracter, etc. Ils sont encore géométriquement semblables à ce qu'ils étaient sur le vivant, du moins la plupart. C'est ce que montre l'observation des mêmes cellules faite sur les animaux vivants, puis après la mort.

En étudiant les humeurs et les tissus, on voit que les modifications extérieures que présentent le cadavre de l'organisme entier ou les tissus en particulier, tiennent aux changements survenus dans les humeurs et à la perte d'eau subie par les éléments et non à des changements de la forme, ni même assez souvent du volume de ceux-ci.

Mais de plus, le moment où cesse la nutrition dans presque toutes les espèces de cellules, coexiste avec la disparition de ce qui est caractéristique dans l'état d'organisation et se manifeste sous le microscope par le passage de la substance de ces éléments d'un état remarquablement homogène et hyalin, à l'état finement grenu qui anatomiquement caractérise la mort; cet aspect résulte de la coagulation de leurs substances organiques fondamentales survenant dès qu'elles cessent d'être le siège des actes de rénovation moléculaire continue, ou assimilateurs et désassimilateurs qui caractérisent la nutrition (voy. p. 26).

La plupart des espèces de cellules sont dans ce cas; elles manifestent ainsi un phénomène analogue à celui dont beaucoup de substances organiques sont le siège lorsqu'elles se coagulent, c'est-à-dire qu'elles deviennent alors finement granuleuses, d'homogènes qu'elles étaient. Il est très-important de signaler ce phénomène, car il change notablement l'aspect général des cellules qui en sont le siège. Lorsque, par exemple, on examine les cellules de l'épithélium sur un animal vivant ou qu'on vient de tuer, on est frappé de leur transparence de celle du noyau surtout, de leur état comme turgide. On est frappé en même temps de leur mollesse, de la facilité avec laquelle la compression des unes contre les autres en fait une masse homogène et uniformément granuleuse, dans laquelle on ne peut plus distinguer les plans ou lignes de contact de ces éléments qui indiquaient leurs surfaces limitantes. Au contraire, après dix ou douze heures, plus ou moins