

dents, parce qu'on supposait que les éléments ou l'organe passaient d'abord par un état de liquéfaction graduelle. Mais nos connaissances plus précises des actes moléculaires de la nutrition et de la transmission avec échange, molécule à molécule, des principes qui y prennent part, ne permettent plus cette confusion de choses si différentes. Ceci s'applique également aux cellules adipeuses dont on dit quelquefois que le contenu est absorbé ou résorbé, lorsqu'elles se sont atrophiées en partie et ont perdu une portion de ce contenu ; mais l'atrophie et l'absorption ne sauraient non plus être confondues ensemble. (Voyez pages 85 et 86 § E et § F.)

Différence entre l'absorption des corps solubles et la pénétration des poussières. — Il importe de bien distinguer le fait de la *pénétration* de corps solides insolubles en poussière impalpable ou non et le fait de l'*absorption*. Ces deux cas, très différents, pour avoir été confondus, ont laissé beaucoup de vague sur plusieurs questions d'histoire naturelle et surtout de physiologie normale et pathologique. On observe que, toutes les fois qu'un corps solide, visible ou invisible à l'œil nu, plus dur que la substance organisée, se trouve placé à la surface d'une muqueuse ou sous l'épiderme cutané, il pénètre dans cette substance du côté où il exerce une pression par son propre poids ou à l'aide d'une compression exercée par le jeu d'un organe. La matière vivante se résorbe, disparaît molécule à molécule devant le corps solide du côté où est la plus forte pression, pendant qu'en sens opposé il se reforme molécule à molécule de la matière organisée, laquelle prend successivement la place auparavant occupée par le corps étranger. C'est là le mécanisme de la pénétration des spores de divers végétaux cryptogames dans la cavité de certains organes, à la surface des tissus ou à une certaine profondeur. C'est aussi celui de la pénétration et du transport des œufs d'helminthes qui, pour la plupart, ont une enveloppe dure et coriace ; c'est celui de la pénétration des poussières dans l'intestin, dans les poumons, dans les lymphatiques, etc. C'est ainsi qu'il faut s'expliquer le fait signalé par M. Follin, à savoir, qu'à la suite du tatouage au bras, on trouve le vermillon dans les ganglions lymphatiques. Ainsi, dans la *pénétration*, c'est le corps traversé qui disparaît molécule à molécule devant celui qui pénètre, tandis que celui-ci ne change que de *place* et non d'*état*. Dans le cas de l'*absorption* (confondu quelquefois avec la *pénétration des solides*), c'est le corps entrant du dehors au dedans qui traverse molécule à molécule une matière, laquelle ne change pas ou presque pas, et qui, de plus, s'unit souvent en partie, molécule à molécule, à la matière traversée ou aux liquides de la cavité des organes qu'elle forme.

§ III. — De la sécrétion.

Définition. — On donne le nom de *sécrétion* à cette propriété de tissus en vertu de laquelle sortent de leur substance les molécules intérieures qui, suivant leur nature, sont tantôt rejetées au dehors, tantôt réabsorbées, tantôt même séjournent dans les cavités.

Cette propriété est caractérisée par le fait que tous les tissus laissent exsuder et échapper des substances liquides, qu'ils modifient chemin faisant, en leur ajoutant ou leur enlevant quelques-uns de leurs principes immédiats, par suite du double acte nutritif de combinaison assimilatrice et de décomposition désassimilatrice.

C'est le *choix*, d'une part (qu'on observe seul dans les parenchymes non glandulaires, tels que le rein, le poumon, le placenta), c'est la production ou *formation* de principes, d'autre part, qui, dans les glandes, ou parenchymes glandulaires, s'ajoute au fait précédent, qui distinguent la sécrétion de l'*exhalation*, de l'*exsudation*, etc.

La *sécrétion* n'est pas une fonction, c'est une propriété qui n'appartient qu'aux tissus ; il ne faudrait cependant pas croire que les éléments anatomiques en sont totalement dépourvus. Quoique à l'état d'ébauche dans ceux-ci, on peut encore l'y constater.

Dans les végétaux, par exemple, on voit une cellule, isolée à l'extrémité d'un poil, sécréter des substances huileuses ; dans les animaux, on voit des cellules épithéliales du foie former, chacune de la même manière que la précédente, de la bile, etc. Enfin, on voit la substance des parois des capillaires, mises à nu, sécréter un liquide différent du sérum qu'ils renferment.

Ce fait que la nutrition, l'absorption et la sécrétion appartiennent aux éléments anatomiques et aux tissus, montre suffisamment qu'il n'y a pas là de fonctions comparables avec la digestion, la respiration, etc.

Conditions de la sécrétion. — La sécrétion, comme l'absorption, repose sur deux faits, l'un physique, l'autre organique ou vital.

Elle a pour condition physique l'exosmose, mais elle en diffère, et ne doit pas être confondue avec elle. En effet, dans la sécrétion, la substance complexe qui sort molécule à molécule au travers du tissu est modifiée, et se trouve au delà des parois sécrétantes autre qu'elle n'était en deçà.

Elle a aussi pour condition organique la nutrition, et particulièrement celui de ses deux actes élémentaires que nous avons désigné sous le nom de désassimilation, comme l'absorption a pour condition d'ordre organique celui d'assimilation.

C'est là ce qui fait que dans les sécrétions des parenchymes

glandulaires, le liquide sécrété diffère du sang non-seulement par la proportion des principes constituants, mais encore parce que, pendant le passage à travers les éléments du parenchyme, il y a eu formation de principes immédiats n'existant pas dans le sang.

La sécrétion diffère de l'exsudation. — Dans l'exsudation, en effet, il y a simplement exosmose, suintement d'une humeur telle qu'elle est de l'autre côté de la paroi.

La sécrétion diffère de l'exhalation. — Dans celle-ci, il y a exosmose avec évacuation d'un liquide ou d'un gaz se séparant isolément ou à peu près d'une humeur ou d'un tissu sans constituer un tout complexe.

Elle diffère de l'excrétion. — Quand la sécrétion est opérée, le produit peut s'étaler à la surface d'une membrane, telle que la peau ou une séreuse, séjourner dans une cavité, telle qu'une synoviale, ou bien il est transporté du lieu de sa production dans un point plus ou moins éloigné : telles sont la bile, la salive, etc. C'est ce transport avec ou sans effusion qui constitue l'excrétion. Celle-ci est un phénomène consécutif à la sécrétion.

La sécrétion est plus complexe que l'absorption. — En effet, le liquide qui fournit les matériaux du produit sécrété est déjà organisé ; il ne faut donc pas s'étonner de voir cette propriété présenter des modifications dans des circonstances morbides, d'abord en plus ou en moins dans un temps donné, et en outre quant à la nature du produit. En effet, outre que les éléments peuvent se trouver changés pathologiquement en quelque point, il peut arriver aussi que le liquide qui fournit les matériaux soit déjà altéré lui-même (1).

La sécrétion s'opère sur les gaz et les liquides, et c'est en vertu de cette propriété que peuvent être rejetés hors des organismes compliqués les matériaux qui, ayant fait partie de la substance organisée des éléments pendant un certain temps, deviennent impropres à y rester davantage, se désassimilent et sont destinés à être rejetés, soit d'une manière définitive et immédiate comme les principes de l'urine, soit d'une manière définitive, mais en remplissant d'abord quelque usage, comme le liquide des glandes vulvo-vaginales, anales, etc., soit momentanément, pour rentrer au moins en partie dans l'organisme, comme les principes de la salive.

Mécanisme et théorie de la sécrétion. — La théorie de la sécrétion repose sur le même phénomène que celle de l'absorption, c'est-à-dire sur l'endosmose et l'exosmose, sur la facilité avec laquelle

(1) Ch. Robin, *Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et les animaux vivants*, Paris, 1855, in-8, p. 67, et *Tableaux d'anatomie*, Paris, 1830, in-4, avertissement.

les tissus se laissent imbiber de tous les liquides ayant de l'affinité avec leur eau propre et de les transmettre à d'autres parties. Un fait surprenant, c'est que l'absorption et la sécrétion ont souvent lieu en même temps dans les divers tissus d'une même membrane. C'est pour avoir confondu ensemble la propriété de sécrétion et celle de naissance qu'on a parlé quelquefois de la sécrétion de l'épiderme, des ovules, des spermatozoïdes, du pus.

Comme on l'a déjà pressenti, d'après ce qui précède, il n'y a jamais sécrétion d'un élément anatomique tout formé, ou de tout autre corps solide quelconque. Il n'y a de sécrétés que des liquides. Mais tantôt dans ces liquides il y a des éléments anatomiques en suspension qui sont entraînés et se détachent des surfaces au moment de la sécrétion : C'est le cas des mucus, de l'urine, de la bile et autres liquides excrémentitiels dans lesquels rien ne naît. Tantôt dans certains liquides sécrétés et à leur aide, naissent des éléments anatomiques divers ; c'est le cas de l'ovule, des spermatozoïdes. Quelquefois le liquide surabondant n'a pas été entièrement consommé par la production des éléments, alors ceux-ci naissent dans un sérum plus ou moins abondant : tels sont les éléments du pus ou pyocytes.

La sécrétion a pour condition physique l'exosmose, dont elle diffère en ce que le liquide qui sort est modifié, chemin faisant, par le tissu traversé qui lui emprunte ou lui cède tel ou tel de ses principes constituants, selon la nature des principes de l'humeur qui fournit les matériaux de sécrétion, et suivant la composition de ce tissu.

Ce fait nous rend compte de l'issue de certains principes contenus dans le sang au travers de certaines glandes et de l'impossibilité où ils sont d'en traverser d'autres.

Tous ces faits sont les résultats généraux d'expériences directes qui seront signalées en traitant des usages de chaque glande, d'après les recherches du professeur Cl. Bernard.

C'est donc à tort que l'on a pu écrire qu'il était impossible à l'époque actuelle de définir la sécrétion et de dire en quoi elle consiste. La sécrétion est une propriété de tous les tissus, mais il n'y a pas de vaisseaux exhalants chargés spécialement de l'opérer. Il n'y a pas non plus de pores sécréteurs. Les éléments anatomiques creux, comme les parois des capillaires, celles des culs-de-sac sécréteurs, sont entièrement homogènes et sans orifices, aussi bien que les cellules épithéliales que les principes du sang sont obligés de traverser molécule à molécule pour arriver au dehors ; de là vient que dans ce passage ils sont modifiés et en sens inverse de ce qui a lieu dans l'absorption.

La sécrétion, propriété de tissu, est un phénomène qui présente autant de modes ou variétés qu'il y a de tissus offrant des éléments ou une texture un peu différente. C'est montrer une complète ignorance de la composition des humeurs et de la structure intime des glandes et autres tissus, que de dire, avec quelques auteurs, que le même produit peut être sécrété par des glandes diverses, ou *vice versa* (voyez la remarque faite page 5). Or, il est trois groupes principaux de tissus divers dans lesquels se manifeste ou peut se manifester la propriété de sécrétion, selon : 1° qu'ils sont principalement composés de tubes ou des vésicules closes pourvus d'épithélium ; 2° qu'ils sont disposés en membrane tapissée d'épithélium, et 3° qu'ils forment des masses charnues sans disposition spéciale.

Dans ce dernier cas, qui est celui des tissus musculaire, cellulaire, nerveux, adipeux, etc., il n'y a de sécrétion qu'autant que le tissu est accidentellement mis à nu, ou pathologiquement dans son épaisseur (œdème). Or, il n'y a pas simple transsudation du sérum sanguin au travers des parois capillaires. Les phénomènes continus d'assimilation et de désassimilation dont les éléments du tissu sont le siège, font que dans ce passage il y a un choix de principes immédiats qui ne sont pas cédés au profit de certains autres qui le sont en plus grande quantité, ou même de principes qui n'existaient pas et qui se forment. Dans le cas des tissus disposés en membrane, l'analyse comparée du sérum du sang et du liquide sécrété montre aussi qu'il y a, outre le *choix des principes*, formation de principes nouveaux, durant le passage des matériaux fournis par les capillaires au travers des éléments propres du tissu et de sa couche épithéliale. Ce sont ici des substances organiques spéciales qui sont principalement produites, et qui concourent à établir une différence du liquide des séreuses à celui des synoviales, etc.

Dans le cas cité ci-dessus, qui est celui des parenchymes tant glandulaires (glandes proprement dites) que non glandulaires (poumon, placenta, rein, testicule et ovaire), il faut tenir compte : a. des capillaires qui ne jouent dans la sécrétion que le rôle de conduits apportant les matériaux ; b. de la paroi propre des tubes ou des vésicules closes sécrétants ; c. enfin de l'épithélium qui tapisse ces derniers. Or, dans le cas des glandes d'abord on observe que pour chacune d'elles, outre l'eau et les sels du sang qui assent sans changement, il y a formation, durant le passage au travers de leurs parois, de principes qui n'existaient pas dans le plasma sanguin et dont celui-ci a seulement fourni les matériaux. Ces principes nouveaux peuvent être, soit des substances organiques spéciales (pancréatine, caséine, etc.), soit des composés cristallisables (cholates et choléates, sucre du foie et de lait, buty-

rine, etc.). Tantôt c'est dans l'épithélium que se passent les principaux phénomènes de cette formation, les changements dans les matériaux fournis par le sang qui en font des principes nouveaux. C'est ce qui a lieu dans le foie, dont les cellules se remplissent des principes qu'on retrouve ensuite dans la bile ; dans le pancréas, dans les glandes salivaires, etc. Mais si dans ces cas-là les cellules épithéliales se renouvellent, la comme partout où existe un épithélium, il ne faut pas croire que ce renouvellement soit le fait essentiel de la sécrétion, ni que tout le liquide sécrété, soit le produit de la liquéfaction ou de la rupture, par éclatement des cellules qui se videraient. Ce phénomène, dans les glandes où il a lieu, n'est qu'accessoire à côté de la quantité de liquide qui traverse l'épaisseur des tuniques propres et épithéliale glandulaires, et subit, chemin faisant, les changements qui caractérisent chaque sécrétion spéciale.

Il est d'autres glandes dans lesquelles c'est dans la paroi propre qu'ont lieu les phénomènes essentiels spéciaux des sécrétions ; savoir, la formation de principes qui n'existaient pas dans le sang, et dont il fournit seulement les matériaux. Telle est la mamelle, dont les culs-de-sac, tapissés d'épithélium pendant la grossesse, tant que la sécrétion lactée est nulle ou à peu près, perdent cet épithélium à partir de l'accouchement et n'en possèdent plus dès que la sécrétion est active. Cet épithélium, du reste, est en grande partie nucléaire, et c'est à tort qu'on a dit que c'est dans les cellules épithéliales mammaires que se forment les gouttes ou globules de beurre, dits globules du lait. C'est dans le cas des parenchymes non glandulaires seulement que M. Chevreul et Gmelin ont pu dire de leur sécrétion que le sang en contient déjà les principes tout formés et qu'elle s'accomplit sans formation nouvelle. Ici, en effet, le phénomène de la sécrétion, qui toujours a pour condition d'existence (dans ce qu'il offre de spécial et de différent des autres) sa structure propre et sa nutrition, consiste en un choix de matériaux formés ailleurs (urates, urée, créatine, créatinine pour le rein, acide carbonique, etc., pour le poumon). Aussi observe-t-on alors un fait capital qui distingue d'une manière caractéristique ces sécrétions excrémentielles, des sécrétions proprement dites, sécrémentielles ou glandulaires : c'est que dans les glandes vasculaires sanguines, ainsi que dans le foie pour le sucre, on ne trouve pas les principes nouvellement formés dans les artères ou la veine porte, tandis qu'on les trouve dans les veines venant de ces glandes ; c'est que dans les glandes mammaire, pancréatique, etc., on ne trouve les principes qu'elles forment, ni dans leurs artères, ni dans leurs veines, mais seulement dans le liquide sécrété. Au contraire, dans les parenchymes non glan-

dulaires (rein, etc.), on trouve les principes du liquide excrémentiel dans le sang artériel qui arrive au tissu, et l'on ne les trouve plus dans le sang qui a traversé cet organe, dès qu'il est dans les veines, où on le trouve dépuré.

Historique. — C'est Goodsir qui a établi une théorie de la sécrétion à laquelle nous avons fait allusion plus haut, et basée sur la triple considération du mode de formation des cellules, de leur action métabolique et de leur résolution en sécrétion. Il a trouvé la bile du foie des mollusques et des crustacés dans l'intérieur des cellules à noyau de cet organe, et la face interne de la bourse à encre du *Loligo sagittata* lui a offert des cellules du même genre, qui étaient pleines de liqueur noire; les cellules, en se liquéfiant, mettaient en liberté le contenu et concouraient aussi par leur substance à constituer le produit liquide. (Voyez page 103.)

Peut-on se rendre compte de la diversité des sécrétions? — On a voulu l'attribuer à la vitesse différente du sang dans les divers organes sécréteurs, mais il aurait fallu commencer par prouver cette diversité de vitesse. On l'a fait dépendre aussi de l'état des vaisseaux sanguins et des angles que ceux-ci font en se divisant, mais les vaisseaux sanguins se comportent d'une manière uniforme dans la plupart des organes. Enfin, on a allégué la différence des extrémités des artères, mais ces extrémités n'existent pas; ou bien celle du diamètre des canaux de réception, mais les sécrétions les plus diverses s'accomplissent par des surfaces planes. Toutes ces particularités sur lesquelles Haller s'est beaucoup étendu n'expliqueraient rien, fussent-elles réelles. (Voyez page 102.)

Division des sécrétions. — Elles doivent se partager en deux sections : les *récrémentielles*, c'est-à-dire, celles dont les produits sont repris par l'absorption et reportés dans le torrent de la circulation; et les *excrémentielles*, celles dont les produits sont rejetés au dehors et forment les excréments. On doit appliquer ici la remarque faite page 75 sur la classification des absorptions.

Les *sécrétions récrémentielles* sont toutes versées dans des cavités intérieures qui ne communiquent nullement au dehors. De là résulte que les humeurs remplissent deux usages, des usages locaux relatifs à la partie sur laquelle elles sont versées, et des usages généraux comme retournant dans la lymphe et dans le sang veineux. Nous y comprenons : 1° l'exhalation séreuse du tissu cellulaire, quand il y a œdème; car en dehors de ces conditions morbides, il n'y a point de sérosité dans ce tissu; 2° celle des membranes séreuses; 3° celle de la synoviale; 4° celle qui se fait dans l'intérieur de l'oreille, de l'œil; 5° ou dans les glandes vasculaires sanguines; etc.

Les *sécrétions excrémentielles* sont toujours versées sur les surfaces externes du corps ou dans les lieux qui communiquent largement au dehors par quelques ouvertures naturelles. Souvent, cependant, ces produits sont déposés d'abord dans des réservoirs où ils s'accumulent et d'où ils sont ensuite excrétés d'intervalle en intervalle. On les subdivise en deux ordres : 1° celles qui, bien qu'excrémentielles, ont des usages autres que ceux relatifs à la dépuration du sang et à la décomposition des corps, et qui ne sont conséquemment décomposantes qu'accessoirement; 2° celles, au contraire, qui n'ont pas d'autres usages que d'être dépuratives et décomposantes. Les premières sont fort nombreuses et ont chacune leur utilité particulière. Les unes remplissent seulement un usage de lubrification : ce sont la sécrétion folliculaire de l'humeur sébacée, les sécrétions des follicules muqueux, la sécrétion des larmes; d'autres servent à la digestion : c'est la sécrétion de la salive, de la bile, du suc pancréatique; il en est qui sont relatives à la génération; enfin les dernières sont la sueur, la perspiration cutanée et pulmonaire.

Le second ordre ne comprend que la sécrétion de l'urine.

Influence des nerfs sur la sécrétion. — Tiedemann et Gmelin et M. Cl. Bernard ont constaté que la sécrétion du suc gastrique cessait après la section de la paire vague. Brodie a fait voir qu'après cette opération l'arsenic ne produit pas, dans l'estomac et le canal intestinal, l'abondante sécrétion qu'il a coutume de provoquer.

Krimer a fait des expériences sur la sécrétion urinaire. L'influence du système nerveux sur cette sécrétion est déjà démontrée par un phénomène très ordinaire, dans les affections nerveuses, où les urines deviennent claires comme de l'eau et sont très peu chargées de leurs principes constituants ordinaires. Il dit avoir pratiqué la section des nerfs qui se rendent aux reins et avoir analysé ensuite l'urine, dans laquelle l'albumine et la matière colorante s'étaient accrues proportionnellement à la diminution des matériaux caractéristiques de ce liquide. Les expériences de Brachet, de Müller, viennent à l'appui de cette influence que nous constaterons un si grand nombre de fois dans l'étude des fonctions et en examinant, à propos des usages du foie, l'expérience de M. Bernard sur la piqûre des pédoncules cérébelleux moyens. Les nerfs cérébro-rachidiens et le grand sympathique paraissent être également aptes à présider aux sécrétions. (Voyez les usages des *glandes salivaires*.) Cette influence ne porte pas sur le fait chimique de formation de tel ou tel principe; mais elle est indirecte et porte sur les vaisseaux qui fournissent les matériaux des sécrétions.

§ IV. — Développement des tissus.

Définition. — C'est cette propriété en vertu de laquelle les tissus augmentent de volume dans toutes les dimensions. Elle a pour conséquence leur accroissement.

Cette propriété diffère ici de ce que nous l'avons vue dans les éléments anatomiques ; car le développement du tissu est caractérisé à la fois par l'accroissement de volume des éléments déjà existants, et par la génération d'éléments nouveaux à côté des précédents. Il n'est pas nécessaire de se rappeler ici tout ce que nous avons déjà dit sur le développement de ces éléments. Nous ne mentionnerons dès lors que ce que les tissus présentent de spécial.

DÉVELOPPEMENT DU TISSU OSSEUX.

Ce développement a lieu de deux manières, ainsi que l'a démontré M. Ch. Robin.

A. Développement ou génération par substitution. — Dans ce cas, le tissu osseux est précédé du tissu cartilagineux ; le tissu osseux se développe dans l'épaisseur de celui-ci, s'y substitue et le remplace. Tous les os du tronc et ceux de la base du crâne sont dans cette catégorie.

Voici le mécanisme de ce développement. Un dépôt granuleux, opaque, se forme dans la substance fondamentale du cartilage ; peu à peu ce dépôt s'avance vers la surface et les extrémités du cartilage sous forme de traînées quelquefois assez longues. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que le commencement de ce dépôt terreux n'est pas précédé de la formation de vaisseaux, ceux-ci ne se forment que plus tard.

B. Développement par envahissement. — Ici l'os n'est pas précédé par un cartilage qui en représente à peu près la forme comme précédemment ; mais le tissu osseux apparaît au fur et à mesure que le cartilage se montre. A peine celui-ci a-t-il paru, que les sels terreux l'ont envahi. Ce mode est propre à la plupart des os de la tête, qui s'agrandissent ensuite par ce même mécanisme. C'est, d'ailleurs, par ce mode que s'agrandira aussi l'os qui a été formé d'après le mode par substitution.

Particularités du développement de la partie spongieuse du tissu osseux. — Dès que les vaisseaux ont pénétré dans la substance des os, on peut observer que, d'abord assez compacte, cette substance

se résorbe, se creuse peu à peu. A mesure que l'os augmente de volume à la périphérie par envahissement, il se creuse au centre, s'y raréfie par résorption directe, de toutes pièces, sans repasser à l'état compacte, et se reformant, se reporte en quelque sorte à la périphérie.

Les cavités qui naissent ainsi sont plus larges que les lamelles qui les séparent, et elles augmentent de capacité jusqu'au moment où nous les voyons à l'état adulte. Pendant un certain temps, la portion d'os qui sera occupée par le canal médullaire offre cette disposition, et c'est par résorption complète vers le centre que se creuse le canal médullaire, mais non par adjonction de deux demi-canaux.

Particularités du développement de la partie compacte du tissu osseux. — Dès que la substance osseuse a complètement remplacé le cartilage qui la précédait, la résorption de la substance primitivement formée n'atteint jamais jusqu'à la surface de l'os. Il reste toujours la une couche de substance compacte de $\frac{2}{5}$ à $\frac{2}{3}$ de millimètre. L'ossification envahissante d'accroissement tend toujours à la rendre plus épaisse, mais la résorption vers la face interne la maintient avec une épaisseur égale à peu près pour les os plats et courts, et la laisse pourtant augmenter d'épaisseur avec l'âge pour les os longs. Cette couche de tissu compacte est moins dense chez les jeunes sujets, parce que ses canaux vasculaires sont plus larges que chez les adultes.

L'ostéite a quelquefois pour résultat de raréfier plus ou moins ce tissu compacte, en amenant l'augmentation de volume des vaisseaux et l'augmentation du diamètre de leurs canalicules par résorption, au fur et à mesure de la dilatation vasculaire.

L'accroissement en longueur des os longs se fait près de leurs extrémités ; leur partie moyenne n'y est pour rien. Il ne cesse que quand les épiphyses sont soudées au corps de l'os, ce qui n'arrive, pour quelques-unes, que vers l'époque de vingt et un ans. Chez le vieillard, l'accroissement en épaisseur a cessé, lorsque la dilatation intérieure continue encore. Il en résulte un amincissement extrême dans les parois de la cavité médullaire, ce qui explique la grande fragilité des os à cet âge. Chez le vieillard aussi, les os longs paraissent éprouver un raccourcissement réel ; les os larges diminuent d'épaisseur, leur tissu cellulaire disparaît. Les deux lames du tissu compacte se trouvent adossées. Dans les os courts, la substance compacte extérieure diminue d'épaisseur, et les aréoles du tissu spongieux sont, au contraire, plus marquées.

On le voit, nous admettons que l'os, une fois formé, peut s'accroître, et s'accroît, en effet, par sa surface et par ses extrémités.

Relatons quelques expériences célèbres pour la démonstration de ces deux faits.

Ainsi, fixez un anneau autour d'un os cylindrique chez un jeune animal, au bout de quelque temps vous verrez cet anneau embrasser, non plus l'os, mais la moelle. (Duhamel.)

Des pointes que l'on plonge dans le corps d'un os cylindrique, chez un animal jeune, s'enfoncent peu quand elles occupent le centre de la diaphyse, et beaucoup, au contraire, lorsqu'elles ont été insérées aux extrémités. (Hunter.)

L'augmentation rapide qui a lieu dans la longueur de l'os avant la soudure des épiphyses dépend de l'allongement de la diaphyse au moyen de l'addition d'une substance osseuse aux deux extrémités de cette diaphyse.

L'expérience suivante est bien convaincante. On met le tibia à découvert sur un jeune cochon, on le perce aux deux extrémités du corps ossifié, et l'on mesure exactement l'intervalle des deux trous; quelques mois après, quand l'os s'est allongé, on trouve la même distance entre les deux trous: tout l'allongement est donc la conséquence de l'addition de nouvelle substance entre la diaphyse et l'épiphyse.

DÉVELOPPEMENT DU TISSU MUSCULAIRE.

Le tissu musculaire a la propriété de se développer comme tous les autres tissus, mais cette propriété est peut-être beaucoup plus prononcée dans sa substance que dans aucune autre de l'économie. Voyez l'individu qui est émacié, amaigri par une longue maladie; que la digestion vienne à reprendre son empire, et vous remarquerez bientôt que les muscles, organes formés par du tissu musculaire en grande partie, augmentent de volume d'une manière considérable. Examinez un individu qui n'a pas l'habitude de se livrer à un exercice musculaire considérable, ses muscles sont grêles; qu'il se soumette à un exercice musculaire un peu plus grand, et immédiatement ses muscles vont se développer d'une façon tout à fait extraordinaire. Combien de fois le chirurgien n'est-il pas appelé à employer ce moyen pour donner de la force et de l'ampleur aux muscles qui vivaient dans la langueur?

Mais par quel mécanisme s'accomplit ce développement? Si nous suivons un muscle depuis le moment de son apparition dans le fœtus jusqu'à son entier développement, nous remarquons que ses faisceaux augmentent de volume et de nombre, et que des éléments anatomiques nouveaux viennent s'ajouter à ceux qui existaient déjà. Il y a donc addition de fibres nouvelles et non augmenta-

tion de fibres préexistantes. Ne savons-nous pas que le volume de l'élément musculaire ne diffère point à l'état adulte et à l'état fœtal? Si nous examinons maintenant un muscle amaigri chez un adulte, nous verrons qu'il y a un développement analogue pour que le muscle reprenne ses dimensions normales.

Ce que nous venons de dire s'applique aussi bien aux muscles de la vie animale qu'à ceux de la vie organique. Ainsi, le développement de fibres musculaires du cœur, du biceps, de la vessie ou de l'estomac, se fait suivant le même mécanisme.

Nous avons déjà vu que les éléments anatomiques pouvaient présenter des variétés dans leur nutrition et leur développement qui en est la conséquence; le tissu musculaire, comme les éléments qui le composent, peut aussi offrir ces variétés. Or, ce tissu a la propriété de se développer, ainsi que nous venons de le voir; il devra avoir aussi les conséquences de cette propriété, c'est-à-dire qu'il sera susceptible d'atrophie.

Cette atrophie offre trois cas bien déterminés qu'il importe de connaître.

Dans le premier cas, désigné sous le nom de *transformation graisseuse*, il y a atrophie préalable du faisceau musculaire strié et remplacement par des vésicules adipeuses de nouvelle formation qui naissent à leur place.

Dans le second cas, appelé quelquefois *transformation fibreuse*, les faisceaux diminuent de largeur et de longueur, tandis que les vésicules adipeuses et le tissu cellulaire interposés ne changent pas.

Dans le troisième, dit *atrophie musculaire progressive*, il y a disparition graduelle des fibrilles striées seulement, contenues dans le myoflemme, qui se plisse et revient sur lui-même sans se résorber.

DÉVELOPPEMENT DU TISSU ADIPEUX.

Le tissu adipeux, qui est bien différent du tissu cellulaire, fait ordinairement la vingtième partie du poids du corps, mais cette proportion est très variable.

Les vésicules adipeuses qui constituent ce tissu sont sous la forme d'amas de gouttes d'huile fort petites dans le tissu cellulaire de l'embryon. Lorsque ces amas ont atteint le volume de 3 à 5/100^{es} de millimètre, une mince membrane azotée naît autour de chacun d'eux. Ce phénomène est le même chez l'adulte. Quelquefois il y a hypertrophie de ce tissu, comme dans le lipôme.

DÉVELOPPEMENT DU TISSU CELLULAIRE.

Ce tissu peut se développer au plus haut degré, l'examen d'une

foule de tumeurs diverses en est un exemple journalier. Il y a peu de tissus qui jouissent de la propriété de développement autant que celui-ci. Cette propriété est basée sur le développement et la naissance de fibres élémentaires nouvelles à côté de celles qui le constituaient primitivement.

§ V. — *Reproduction des tissus.*

Définition. — C'est cette propriété en vertu de laquelle des tissus peuvent se reproduire ou se régénérer par genèse de nouveaux éléments.

Nous avons déjà vu que les éléments anatomiques possédaient cette propriété à un très haut degré; dans les tissus, nous allons la voir s'amoindrir d'une façon assez considérable. Et cela se comprend, nous avons déjà dit combien il faut de conditions pour qu'un élément anatomique déjà simple se reproduise ou en engendre d'autres semblables à lui. Or, le tissu est déjà plus complexe, qu'y a-t-il d'étonnant alors qu'il ne puisse pas se reproduire aussi facilement. Tandis que tous les éléments jouissaient de cette propriété, nous allons voir maintenant que les tissus ne la possèdent pas tous et qu'en général ceux qui la possèdent ne l'ont pas à un degré aussi prononcé.

La question de reproduction des tissus doit nous arrêter un instant à cause de son importance tant au point de vue de la physiologie que de la pathologie. Que de fois, en effet, le chirurgien n'a-t-il pas à calculer à l'avance la puissance de la nature dans la cure de certaines lésions? Nous examinerons cette reproduction dans les deux ordres de tissus.

REPRODUCTION DES TISSUS PRODUITS.

Cette classe de tissus se régénère très facilement. Et cela se comprend sans peine. Ces tissus étant le produit d'un organe, tant que l'organe n'est pas détruit, on verra leur régénération. Nous trouvons ici le tissu épidermique, le tissu pileux, dentaire, etc.

Reproduction du tissu épidermique. — Chaque jour le médecin peut constater cette régénération. L'épiderme enlevé par les vésicatoires, les brûlures ou toute autre cause, se renouvelle autant de fois qu'on le voudra. Il en est de même du tissu épithélial qui tapisse les muqueuses. Ainsi, l'épithélium des glandes, celui de l'estomac, se renouvellent sans cesse.

Reproduction du tissu ungué-cornéal. — Les ongles, les cornes, les fanons, la substance cornée des plumes, tous tissus qui dérivent de l'épithélium, possèdent encore cette propriété à un très

haut degré. Ne sait-on pas que les ongles se reproduisent tant que leur matrice subsiste? D'après Blumenbach, on aurait observé la formation d'ongles aux secondes phalanges des doigts qui avaient subi une amputation partielle.

Cinq jours après l'arrachement d'un poil de la moustache du chien, il s'en reproduit un autre long de plus de 2 millimètres. Dans la mue, le bulbe de l'ancien poil pâlit, il se forme à côté de lui un globule noir, qui se convertit en un nouveau poil. Il est curieux de voir que ce nouveau poil, bien que né sur la matrice de l'ancien, ne soit pas produit par le même germe.

Reproduction du tissu dentaire. — On sait que les dents de lait commencent à se développer au troisième mois de la vie intra-utérine et qu'elles percent la gencive au sixième mois après la naissance. Ces dents devaient se renouveler, parce qu'elles ne peuvent croître à leur couronne, et parce qu'il en faut de nouvelles pour correspondre aux dimensions plus considérables des mâchoires. C'est pour remplir ces nouvelles conditions que des dents nouvelles vont se produire. Étudions ce phénomène avec quelques détails.

Les dents de remplacement percent à l'âge de six ou sept ans. Les trois molaires postérieures de la seconde dentition sont placées sur la même série que les dents de lait et s'établissent à côté d'elles. Les molaires antérieures, les canines et les incisives de remplacement sont situées d'abord derrière les dents correspondantes de la première dentition.

Le follicule de la première grosse molaire de remplacement se forme vers la fin du quatrième mois de la grossesse, ceux des incisives ne paraissent qu'au huitième. Ils sont suivis par celui de la canine et de la grosse molaire moyenne. Quelques semaines après la naissance se produit celui de la petite molaire antérieure, puis viennent celui de la petite molaire postérieure, et ordinairement à quatre ans celui de la troisième grosse molaire.

Il est probable que les follicules des dents permanentes naissent par gemmation de ceux de la première dentition.

Reproduction du cristallin. — M. Leroy d'Etiolles a observé la reproduction du cristallin. Quelquefois cette reproduction n'est qu'incomplète. Pour que le phénomène ait lieu, il est nécessaire que la capsule soit à peu près intacte.

Nous ne savons rien de certain sur la reproduction du tissu de la capsule du cristallin et de la membrane de Demours.

REPRODUCTION DES TISSUS CONSTITUANTS.

Cette classe de tissus possède la propriété de reproduction à un