

on voit qu'elles présentent bientôt des prolongements amiboïdes dont la forme et les dimensions varient continuellement. Le noyau situé au centre du protoplasma varie de forme sous l'influence des compressions multiples et variées que lui fait éprouver le protoplasma en mouvement; puis l'on voit ce noyau ainsi déformé se diviser en deux noyaux distincts, renfermés dans l'intérieur de la cellule; plus tard le protoplasma participe à cette division, il s'étire en son milieu jusqu'à séparation complète en deux masses distinctes qui renferment chacune un noyau. Les autres modes de formation cellulaire ne sont que des modifications peu importantes de ce processus général, dues le plus souvent à une activité plus grande des phénomènes de la nutrition dans le noyau.

Les noyaux des cellules lymphatiques sont souvent allongés et repliés sur eux-mêmes, alors que la cellule présente une forme régulière; on peut dans ce cas croire à l'existence de noyaux multiples. Mais à côté de ces faits, il arrive fréquemment que la segmentation du protoplasma ne suit pas toujours celle du noyau, en sorte qu'il peut y avoir des noyaux multiples dans une même cellule. Un examen attentif, et l'emploi de réactifs variés et fixateurs des éléments anatomiques dans leur forme, permet de résoudre ces diverses questions et de s'assurer de ces faits.

Toutes les cellules jouissent de propriétés de nutrition en rapport soit avec leur propre développement, soit avec la fonction qu'elles doivent remplir. La nutrition des cellules est encore obscure, les conditions dans lesquelles se font les échanges qui assurent la fixité de leur constitution anatomique ne sont pas nettement déterminées, et cependant il suffit de modifications bien légères dans leurs conditions de milieu, pour amener des changements appréciables dans les caractères qu'elles présentent. C'est ainsi que l'on y voit apparaître des granulations grasses, élaborées au sein des masses protoplasmiques. On peut étudier ce fait dans le premier stade de la formation des cellules adipeuses, et s'assurer que cette graisse qui devient libre et apparente, était dissimulée dans la masse protoplasmique par suite de sa combinaison avec des matières protéiques.

Une autre modification nutritive importante est celle qui est caractérisée par l'apparition d'une membrane qui enclôt le protoplasma. Quelles que soient les incertitudes qui règnent encore sur la nature et l'origine de cette membrane d'enveloppe, un fait certain, c'est que la cellule qui a subi cette modification est fixée dans une forme permanente, pour concourir à la constitution d'un tissu dont elle devient un des éléments essentiels de détermination.

ARTICLE II. — DES TISSUS ET DE LEURS PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES.

Au-dessus des cellules et représentant un degré de complexité plus grande, existent les tissus. Les tissus normaux peuvent se diviser en trois groupes.

1° Le premier groupe est formé des tissus dans lesquels la substance intercellulaire, qui unit et sépare en même temps les éléments cellulaires, jouit de caractères spéciaux par sa forme et ses propriétés physico-chimiques. Ces tissus correspondent à ceux que Virchow décrivait sous le terme général de tissus de substances conjonctives. Les meilleurs types qu'on en puisse donner sont le tissu conjonctif, le tissu osseux, le tissu cartilagineux. Dans ce groupe les éléments cellulaires n'ont pas par eux-mêmes des caractères spéciaux qui permettent de les reconnaître lorsqu'on les isole de la substance intermédiaire fondamentale.

2° Le deuxième groupe est constitué par les tissus plus complexes, dans lesquels les éléments cellulaires ont subi des modifications assez profondes pour les rendre méconnaissables, en tant qu'éléments cellulaires. Ils ont pris des caractères morphologiques et physico-chimiques spéciaux qui leur sont propres. On décrit dans ce groupe les tissus musculaires et les tissus nerveux.

3° Ce groupe comprend les tissus composés de cellules à évolution permanente et régulière, dans lequel ces cellules sont soudées les unes aux autres par une substance unissante rare et si peu abondante qu'on nie son existence. Les épithéliums cutanés, muqueux et glandulaires rentrent dans ce groupe. Ils ont en effet une forme caractéristique et donnent naissance dans leur évolution à la formation, les uns de substance épidermique, les autres des substances particulières caractéristiques de la glande ou de la muqueuse à laquelle ils appartiennent.

Premier groupe.

TISSUS DE SUBSTANCES CONJONCTIVES; TISSUS CARTILAGINEUX
ET OSSEUX.

Tissus conjonctifs.

On décrit en général sept variétés de tissus conjonctifs. Toutes n'offrent pas la même importance au point de vue pathologique. Ces variétés sont:

Le tissu conjonctif embryonnaire, formé de cellules jeunes et pré-

sentant tous les caractères appartenant aux éléments du tissu de bourgeons charnus. La substance intercellulaire est peu abondante, et les cellules qui la constituent peuvent subir diverses transformations soit en s'organisant pour donner naissance aux diverses variétés de tissu conjonctif adulte et surtout au tissu fibreux, soit en passant par les altérations nutritives de régression graisseuse qui amènent leur destruction : Nous aurons d'ailleurs l'occasion d'y revenir plus longuement à propos du tissu de bourgeons charnus et des produits de l'inflammation dû au tissu conjonctif.

Le tissu muqueux provient des éléments embryonnaires du tissu conjonctif. En effet ce dernier tissu en voie de formation renferme entre ses mailles une grande quantité de substance albuminoïde, bien que les faisceaux ne soient pas encore constitués ou soient peu nombreux et très minces. Si le tissu embryonnaire conjonctif s'arrête à ce stade de développement, il donne naissance au tissu muqueux ; dans une première variété de ce tissu, une substance hyaline contenant une grande quantité de mucine apparaît entre les cellules qui restent indépendantes les unes des autres.

Le corps vitré présente un exemple très remarquable de ce mode de formation et de cette variété de tissu muqueux. Dans une autre forme de tissu muqueux, celle que l'on rencontre chez les mammifères dans le cordon ombilical, les cellules embryonnaires deviennent fusiformes ou étoilées, munies de prolongements ramifiés multiples qui s'anastomosent avec ceux des cellules voisines, de telle sorte qu'il en résulte un réseau cellulaire. Le protoplasma des cellules est granuleux. Les mailles du réseau sont remplies par une substance amorphe presque liquide, renfermant de la mucine et se colorant facilement par l'iode et le picrocarninate. Cette substance gélatineuse est traversée par de petits faisceaux de tissu conjonctif à structure fibrillaire, qui s'y forment et restent très grêles et sinueux. Ces faisceaux sont absolument indépendants des cellules étoilées. Enfin on observe de plus, des cellules rondes analogues aux cellules lymphatiques, disséminées dans la substance gélatineuse dans laquelle elles nagent.

Tissu conjonctif lâche. — Ce tissu dérive également directement des éléments embryonnaires. Cette forme résulte d'un développement plus avancé de la variété précédente. Les faisceaux ont pris un grand accroissement, ils sont devenus en même temps plus nombreux et plus larges. Ces faisceaux sont constitués par des fibrilles qui paraissent onduleuses grâce à l'espèce de ciment qui les réunit et leur permet de glisser les unes sur les autres. Ces faisceaux sont étreints de distance en distance par des fibres qui se dirigent tantôt transversalement, de manière à former une sorte d'anneau, tantôt obliquement, de façon à donner une spirale : ce sont les fibres annulaires et spirales de Henle, dont l'existence réelle a été à tort mise en doute.

A côté du faisceau fibrillaire on trouve des fibres élastiques. Ces fibres sont homogènes, elles ont un diamètre variable ; en général rectilignes, elles s'anastomosent les unes avec les autres de façon à constituer des réseaux dont les mailles ont des dimensions très variables. La constitution anatomique de ces fibres élastiques est assez difficile à déterminer : elles paraissent formées de grains arrondis ou lenticulaires réfringents plongés dans une substance bien moins réfringente. Ces fibres résistent à l'action des solutions fortes de potasse ; elles se colorent en jaune par l'acide picrique.

Les éléments cellulaires du tissu conjonctif se présentent sous des formes diverses, et elles ne répondent en rien à l'idée que Virchow avait donnée du tissu conjonctif et des cellules plasmatiques qu'il y décrivait. Cette conception du tissu conjonctif, d'après laquelle le tissu était constitué par des cellules étoilées, disséminées dans une substance intercellulaire, doit être abandonnée : elle était le résultat de l'action de l'acide acétique sur les faisceaux fibrillaires et sur les cellules qui étaient déformées.

On décrit dans le tissu conjonctif des cellules plates et des éléments lymphatiques. Les cellules plates se présentent sous la forme de grandes plaques granuleuses munies d'un noyau. Quelques-unes de ces cellules rappellent assez bien la forme de cellules endothéliales et sont minces, polygonales et régulières ; d'autres présentent plusieurs prolongements. Vues de profil, elles paraissent fusiformes ; sur leurs faces elles présentent des sortes de crêtes qui correspondent aux interstices des faisceaux sur lesquels elles sont appliquées. En effet ces cellules recouvrent les faisceaux fibrillaires comme de véritables cellules endothéliales, avec cette différence qu'elles ne forment pas un plan continu et ne se touchent pas par leurs bords, de telle sorte que de très larges espaces des faisceaux ne sont pas revêtus de cellules plates.

Au milieu du plasma qui remplit les mailles comprises entre les faisceaux conjonctifs, on trouve des cellules lymphatiques. Ces cellules possèdent des mouvements amiboïdes grâce auxquels elles se déplacent, ce qui en fait des éléments essentiellement migrants. On connaît toute l'importance de ce fait en pathologie.

Ce tissu conjonctif lâche se modifie pour former des tendons, des membranes comme les aponévroses, l'épiploon et donner naissance aux variétés de tissu conjonctif *tendineux*, *membraneux*, *lamelleux* et *rétiforme*.

Dans les ligaments, tendons et aponévroses, on retrouve les mêmes éléments, c'est-à-dire des faisceaux de tissu conjonctif, des fibres élastiques et des cellules plates. Seulement les faisceaux, au lieu d'être indépendants les uns des autres, sont ou parallèles ou entre-croisés dans des directions plus ou moins obliques. S'ils sont parallèles, les cellules plates interposées entre eux sont disposées en séries rectilignes. Si les faisceaux sont entre-croisés, les cellules plates présentent des crêtes d'empreinte correspondant aux interstices des faisceaux et perpendiculaires

entre elles. Dans ces formes particulières de tissu conjonctif, il n'existe pas de cellules lymphatiques ou migratrices.

On a décrit plusieurs autres variétés moins importantes de tissu conjonctif fibreux, entre autres celui qui constitue la charpente du mésentère et de l'épiploon et désigné par le terme de *rétiforme*, puis le tissu conjonctif *lamelleux* qui entre dans la constitution anatomique des gaines des nerfs.

Le **tissu adipeux** résulte de l'accumulation de la graisse dans les cellules du tissu muqueux et du tissu conjonctif lâche. Les cellules adipeuses possèdent une membrane d'enveloppe, en dedans de laquelle le protoplasma renferme des granulations graisseuses qui, devenant de plus en plus volumineuses, se confondent en une goutte qui repousse à la périphérie le noyau et une lame de protoplasma. Les cellules adipeuses se réunissent par groupes lobulaires, qui possèdent un réseau capillaire très remarquable.

Dans les ganglions lymphatiques et les formations lymphoïdes, on trouve une espèce particulière de tissu conjonctif, le *tissu conjonctif réticulé*. Les fibres qui le constituent sont très grêles. Elles s'accolent, puis se séparent pour se réunir à de nouvelles fibrilles voisines, d'où résulte la formation d'un réticulum très délicat dont les travées sont recouvertes par des cellules plates qui se moulent sur elles. Ces mailles sont comblées par du plasma chargé de cellules lymphatiques.

Tissu cartilagineux.

Le tissu cartilagineux se montre dans l'organisme sous des formes différentes, mais dans tous les cas il se présente avec un caractère essentiel qui permet de le distinguer : c'est d'être constitué par des cellules entourées par une substance fondamentale transparente, donnant de la chondrine par la coction.

Les éléments cellulaires du cartilage se présentent avec des formes et des dimensions très variables. Ces cellules sont contenues dans des cavités qu'elles remplissent complètement et forment autour d'elles, à l'état adulte, une membrane connue sous le nom de capsule. Leur forme et leurs dimensions sont variables, elles peuvent être arrondies, plates ou anguleuses. Elles sont constituées par un noyau, entouré d'une masse protoplasmique renfermant soit de la graisse dans la période de repos, soit de la matière glycogène si les cellules ont une nutrition active et sont en voie de formation et de prolifération.

Chez certaines espèces animales inférieures, les calmars par exemple, on trouve du cartilage à cellules ramifiées. Ces cellules sont disposées par groupes ou îlots, et elles émettent des prolongements ramifiés par celles de leurs faces qui font la limite extérieure de l'îlot cellulaire ; les prolongements s'anastomosent de façon à former un véritable réseau.

Cette espèce de cartilage ne se trouve dans l'espèce humaine que dans quelques cas pathologiques, dans certaines variétés de chondromes.

On divise les cartilages en :

1° *Cartilage embryonnaire*, formé de cellules embryonnaires arrondies disséminées dans la substance fondamentale ; 2° *cartilage fœtal*, dans lequel les cellules deviennent anguleuses par pression réciproque ; 3° *cartilage hyalin*, où la substance fondamentale est homogène ; 4° *cartilage fibreux*, dans lequel entre les capsules on ne trouve que du tissu fibreux ; 5° *cartilage élastique* ou réticulé, où la substance intercapsulaire contient de nombreux réseaux de fibres élastiques ; 6° *cartilage à cellules ramifiées*, dont nous avons déjà parlé.

Sur la surface libre des cartilages on trouve une membrane fibreuse, le péri-chondre, qui assure la nutrition du tissu. C'est de cette membrane que partent les vaisseaux sanguins des cartilages d'ossification, renfermés dans des canaux sinueux, où ils sont entourés par des cellules lymphatiques et des cellules de tissu conjonctif dont on a fait la moelle du cartilage.

Tissu osseux.

Le tissu osseux renferme la *trame osseuse*, la *moelle* et le *périoste*.

La trame osseuse est formée de *lamelles parallèles* et de *corpuscules osseux*. Les corpuscules osseux, situés au milieu des lames et parallèles à leur plan de séparation, apparaissent sur un os sec comme des corps ovaires, des faces desquels partent de nombreux canaux ramifiés et anastomosés avec ceux partant des corpuscules osseux voisins. Dans l'intérieur de ces corpuscules, qui représentent des sortes de capsules, existent de véritables cellules formées par une masse protoplasmique enveloppant le noyau. Dans l'os adulte, cette cellule se présente sous la forme d'une lame. Les lamelles osseuses constituent par leur réunion des systèmes, dont l'un recouvre la superficie de l'os et dont un autre entoure chaque cavité médullaire.

Au centre de chaque système de lamelle, existe un conduit vasculaire, le canal de Havers, dans lequel se trouve un vaisseau sanguin entouré de moelle osseuse. La substance fondamentale de l'os ou osséine, donne par la coction de la gélatine ; elle est infiltrée de sels calcaires qui sont à peu près en proportion définie.

Dans les cavités médullaires existent des vaisseaux sanguins et de la moelle. La moelle osseuse renferme : 1° des cellules petites, arrondies, de 10 à 15 μ de diamètre, nettement limitées (médullocèles de Robin) ; 2° des grandes cellules irrégulières à noyaux multiples (myéloplaxes de Robin) ; 3° des cellules arrondies possédant à leur centre soit plusieurs noyaux, soit un noyau bourgeonnant (cellules de Bizzozero) ; 4° des cellules adipeuses ; 5° des cellules connectives accompagnant les vaisseaux.