

de toutes les phalanges du pied; deux autres s'attachent à l'extrémité inférieure du scaphoïde des pieds. Tous ces bourrelets sont situés du côté de la flexion. Leur largeur, comparée à celle des cavités auxquelles ils sont annexés, est très grande; ils en doublent à peu près l'étendue. — Leur bord adhérent se continue avec le pourtour de ces cavités; leur bord libre n'est uni à l'os opposé que par la synoviale. — Une de leurs faces fait partie de la cavité articulaire; elle est concave et lisse. L'autre est en rapport avec les tendons de la main et du pied.

#### 2° Structure des fibro-cartilages.

La structure de ces organes, considérée jusqu'à présent comme très simple, est en réalité très complexe. Elle diffère beaucoup de celle des cartilages, et très peu de celle des ligaments. Les fibro-cartilages, en effet, comprennent dans leur constitution : des fibres de tissu conjonctif qui en représentent l'élément principal, des cellules et des fibres de cellules, des fibres élastiques, des artères et des veines en grand nombre, des nerfs très multipliés aussi qui échangent dans leur trajet d'incessantes communications, et enfin une très notable proportion de cellules adipeuses. A tous ces éléments viennent encore s'ajouter une couche de cartilage, et la synoviale qui s'avance jusque sur leur périphérie.

a. *Fibres de tissu conjonctif.* — Elles se groupent pour former des faisceaux remarquables par leur densité et leur extrême résistance. Ces faisceaux, bien qu'étroitement unis, peuvent être séparés par voie de dissociation. On reconnaît alors qu'ils offrent un volume égal, comparable à celui des fibres musculaires striées de petites dimensions. Les fibrilles qui les forment sont parallèles, et d'une telle ténuité qu'elles surpassent à cet égard toutes les autres fibres de l'économie. Chacune d'elles, considérée dans sa constitution, se compose de fines granulations disposées en série linéaire, et séparées par des intervalles si minimes qu'elles semblent se toucher. Les faisceaux résultant de leur juxtaposition présentent un volume égal. Ils sont cylindriques et se trouvent ainsi séparés sur certains points de leur contour par des espaces prismatiques, qui se présentent sur les coupes transversales sous l'aspect de cellules étoilées. Plusieurs anatomistes et plus particulièrement Virchow ont cru en effet à l'existence de ces cellules. Mais, si elles existaient, on devrait les retrouver après avoir dissocié les faisceaux qu'elles séparent. Or après la dissociation de ces derniers on n'en retrouve plus aucune trace.

Les faisceaux qui constituent les fibres de tissu conjonctif sont au tissu fibreux et fibro-cartilagineux ce que la fibre musculaire striée est au tissu de ce nom : comme celle-ci, ils méritent le nom de *faisceaux primitifs*. En s'unissant en nombre variable, ils forment les faisceaux

secondaires, lesquels en se groupant aussi donnent naissance à des faisceaux de plus en plus volumineux. Tous ces faisceaux d'ordres divers sont séparés, ainsi que nous le verrons, par des cloisons de tissu conjonctif qui s'irradient en s'amincissant des plus volumineux aux plus déliés.

b. *Cellules; fibres de cellules.* — Dans les espaces qui séparent les faisceaux primitifs, il existe des cellules qui se montrent sous des aspects très différents. Sur certains points elles restent isolées et indépendantes. Mais le plus habituellement elles se rapprochent, se touchent, et se disposent en longues séries linéaires.

Les cellules isolées sont ovoïdes et pourvues d'une enveloppe. Quelques-unes sont simples. D'autres sont des cellules mères dans lesquelles se sont formées par voie de bipartition successive de jeunes cellules dont le nombre varie de deux à trois jusqu'à douze ou quinze. Ces cellules ovoïdes simples ou composées ont une grande tendance à se juxtaposer; et le plus souvent en effet on les voit se réunir, deux à deux, trois à trois,

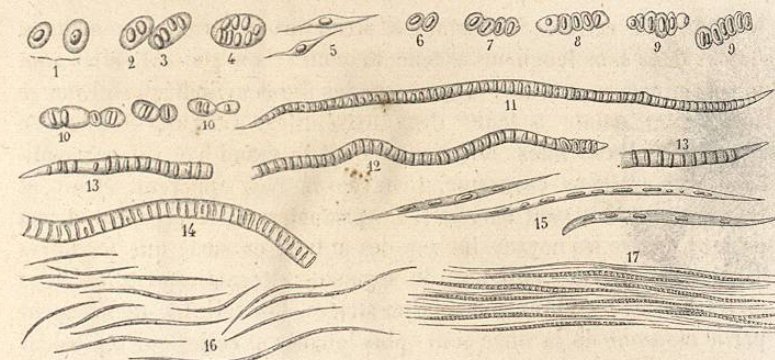


FIG. 201. — Cellules des tissus fibreux et fibro-cartilagineux. — Fibres de cellules.

1. Deux cellules pourvues d'enveloppe. — 2. Une cellule mère contenant deux jeunes cellules. — 3. Une cellule mère contenant quatre cellules filles composées chacune aussi d'un noyau et d'un protoplasma. — 4. Cellule dans laquelle se sont formées par voie de bipartition successive neuf cellules constituées comme les précédentes. — 5. Deux cellules fusiformes ordinaires. — 6. Deux cellules complètes et juxtaposées. — 7, 8, 9, 9. Quatre séries de cellules semblables se disposant en série linéaire, mais encore indépendantes. — 10, 10. Trois séries de cellules dont les cloisons intercellulaires ont en partie disparu. — 11. Fibre fusiforme formée par une longue série de cellules, dont toutes les cloisons intercellulaires ont été résorbées et dont les noyaux, perpendiculairement dirigés et parallèles, simulent des stries sombres, tandis que les protoplasmas intermédiaires simulent des stries claires. — 12. Fibre semblable à la précédente, mais cylindrique sur presque toute sa longueur. — 13, 13. Les deux extrémités d'une longue fibre fusiforme. — 14. Grosse fibre d'apparence striée, qu'on trouve en très grand nombre dans les ligaments interépineux. — 15. Fibres de cellules dont les noyaux sont allongés dans le sens longitudinal. — 16. Fibre de cellules à noyaux longitudinaux aussi, mais très petites. — 17. Fibres formées par des cellules de figure quadrilatère et très petites aussi.



ou en plus grand nombre, en s'échelonnant sur la même ligne, et en conservant chacune leur enveloppe et leur indépendance.

Mais, dans une phase plus avancée de leur développement, les cellules qui se juxtaposent en séries linéaires passent pour la plupart à l'état de cellules nues, contenues dans une enveloppe commune. Ainsi modifiées elles représentent de véritables fibres. Ces *fibres de cellules* sont rectilignes et parallèles. On ne les voit nulle part se diviser et s'anastomoser; elles restent partout indépendantes les unes des autres. Leur nombre est considérable, et leur volume très variable: il en est de très grosses, de moyennes, de petites, de très petites. Par l'ensemble de leurs propriétés elles se distinguent si nettement de toutes les autres fibres connues, qu'on peut les considérer comme l'attribut le plus caractéristique des tissus fibreux et fibro-cartilagineux.

Envisagées dans leur configuration, les fibres de cellules se divisent en trois ordres. Les unes sont fusiformes et striées; les autres sont cylindriques et dépourvues de stries; les dernières se présentent sous l'aspect de rubans à cellules, encore indépendantes.

Les fibres de cellules fusiformes et striées se montrent extrêmement variables dans leur longueur et leur diamètre; en général, elles sont plus volumineuses et moins longues que les fibres cylindriques. Elles se terminent en pointe à leurs deux extrémités. Chacune d'elles se compose de cellules nues, elliptiques, dont le grand axe est perpendiculaire à l'enveloppe commune. Leur noyau très apparent, étroit et long, représente un petit bâtonnet. Un protoplasma, transparent et peu granuleux sépare les noyaux les uns des autres, en sorte que les fibres fusiformes paraissent composées de segments alternativement sombres et clairs comme les fibres musculaires striées. Les cellules qui occupent la partie moyenne de la fibre sont plus longues et celles qui répondent à ses extrémités d'autant plus courtes qu'elles se trouvent plus rapprochées de leur partie terminale.

Quant à l'enveloppe commune, pour se rendre compte de son existence et de sa forme, il faut remonter au début de son évolution. Au moment où elles apparaissent, les cellules contenues dans cette gaine fusiforme sont arrondies, comme toutes les cellules embryoplastiques et dépourvues d'enveloppe. Mais bientôt cette enveloppe se forme, et toutes arrivent rapidement à l'état de cellules complètes. C'est alors qu'on les voit se juxtaposer deux à deux, trois à trois; puis ces petits groupes se rapprochent, se juxtaposent à leur tour; de là des séries linéaires d'étendue plus ou moins grande. En se disposant ainsi, elles s'allongent par pression réciproque; le noyau, participant à l'allongement, prend la figure d'un petit bâtonnet rectiligne. Les enveloppes des cellules, d'abord simplement contiguës, ne tardent pas à disparaître au

niveau de leur contiguïté: elles persistent seulement à leur extrémité libre, en se continuant entre elles: ainsi se constitue l'enveloppe commune.

Ces fibres de cellules striées peuvent être simples ou composées. Elles sont simples lorsqu'il n'existe qu'une seule rangée de cellules; composées lorsqu'il en existe deux ou trois, et même quatre. Parmi ces cellules composées, on remarque aussi des variétés: tantôt les deux rangées cellulaires se superposent de telle sorte que les noyaux en bâtonnets se superposent aussi et ne se trouvent séparés que par un très minime intervalle; tantôt les noyaux ne se superposent pas, mais répondent aux espaces clairs de la fibre sous-jacente; quelquefois aussi les noyaux d'une rangée s'entre-croisent avec ceux des cellules situées au-dessous ou au-dessus. Ces fibres composées sont d'autant plus volumineuses que le nombre des rangées superposées est plus grand.

Les fibres fusiformes striées, beaucoup plus rares que les fibres du second et du troisième ordre, ne se rencontrent que dans certaines parties du tissu fibreux. C'est surtout dans les ligaments interépineux et la partie centrale des disques intervertébraux qu'elles se montrent en grand nombre. C'est aussi dans ces ligaments qu'on peut bien étudier les cellules isolées et leur mode de groupement.

Les fibres de cellules cylindriques ne diffèrent des précédentes que par la direction des cellules: elles s'allongent dans le sens longitudinal. Les noyaux parallèles à leur axe sont séparés par le protoplasma qui les entoure, et qui joue à leur égard le rôle de moyen d'union. Le plus souvent la continuité des cellules est manifeste. Quelquefois les cellules n'arrivent pas au contact, et restent isolées sur certains points.

Les fibres rubanées se composent de cellules quadrilatères en général indépendantes. Elles n'ont pas d'enveloppe commune. Leur nombre est considérable. On les voit très souvent se mêler aux fibres cylindriques. C'est particulièrement dans les tendons et aussi dans les ligaments qu'il convient de les observer.

Les fibres cylindriques et les fibres rubanées sont en réalité l'attribut essentiel des tissus fibreux; les fibres striées peuvent être considérées comme exceptionnelles. Les premières se voient non seulement chez l'homme, mais chez les vertébrés. Parmi ceux-ci le porc mérite la préférence; elles sont remarquablement développées chez cet animal.

*Historique des fibres de cellules.* — Ces fibres jusqu'à présent n'ont fixé l'attention que d'un très petit nombre d'auteurs, parmi lesquels je mentionnerai Henle et M. Ranvier.

Henle le premier a signalé leur existence. Il s'exprime ainsi: « Nous pouvons rapporter les fibres de noyaux à deux types différents. Je



donne ce nom aux fibres qui doivent leur origine à la fusion de noyaux prolongés, et désormais j'appellerai *fibres de cellules* celles dont la formation est due à des cellules (1). » Après avoir admis ces deux types, on pouvait croire qu'il allait les décrire l'un et l'autre. Mais il parle à peine des fibres de cellules et s'étend longuement au contraire sur les fibres de noyaux. La description qu'il en donne est du reste confuse, en sorte que son opinion, après avoir rallié un assez grand nombre de partisans, a été ensuite généralement abandonnée.

Köl liker, dans son *Traité d'histologie*, fait mention des fibres fusiformes striées. Mais il n'entre dans aucun détail sur leur structure intime et sur la cause de leur striation. Son langage, bien que trop laconique, témoigne cependant en faveur de leur existence.

M. Ranvier est beaucoup plus explicite. Cet auteur a fait de très grands et très louables efforts pour élucider la structure des tendons. Il a vu très nettement les cellules quadrilatères qui forment de longues rangées; à ces rangées il donne le nom de rubans cellulaires. Mais les fibres cylindriques et les fibres fusiformes striées se sont dérobées à ses recherches. Ces dernières ne pouvaient appeler son attention, puisqu'on n'en trouve dans les tendons que quelques rares exemples. Mais les fibres cylindriques s'y montrent en très grand nombre, et je suis surpris qu'elles aient pu lui échapper (2). Son silence à leur égard ne s'explique que par l'insuffisance de ses procédés de dissociation (3).

*c. Fibres élastiques.* — Ces fibres se présentent dans les fibro-cartilages avec leurs caractères habituels. Elles sont très déliées et incomparablement moins nombreuses que les fibres de cellules. C'est aussi dans l'intervalle des faisceaux fibreux primitifs qu'on les rencontre.

*d. Cellules de cartilage.* — Les cellules de cartilage peuvent être distinguées, d'après leur siège, en cellules superficielles et cellules profondes ou interstitielles. — Les cellules superficielles forment une couche continue qui recouvre la face libre de tous les fibro-cartilages périarticulaires, et les deux faces, ainsi que le bord tranchant des fibro-cartilages interarticulaires. Sur ceux du genou on voit cette couche s'épaissir à mesure qu'on se rapproche de leur bord concave, au niveau duquel les deux couches se confondent, en sorte qu'elles le constituent

(1) Henle, *Traité d'anat. générale*, 1843, p. 196.

(2) Ranvier, *Traité d'histologie*, 1875, p. 354.

(3) Pour observer les nombreux éléments qui entrent dans la composition des tissus fibreux, il est en effet d'absolue nécessité de les isoler très complètement. Dans ce but je mets en usage des procédés de dissociation que je ne puis exposer ici, parce qu'ils s'appliquent à la plupart des éléments et des tissus. Je les publierai prochainement dans un ouvrage dont je m'occupe depuis longtemps et qui aura pour titre : *De l'étude des éléments et des tissus par voie de dissociation*.

exclusivement. — Les cellules interstitielles se trouvent disséminées dans les aréoles que circonscrivent les faisceaux fibreux. Elles sont simples pour la plupart; quelques-unes cependant renferment des cellules de seconde génération, dont le nombre peut s'élever à huit, dix ou douze.

*e. Artères et veines.* — Les auteurs s'accordent pour admettre que les fibro-cartilages ne possèdent ni vaisseaux, ni nerfs. Plus heureux dans mes recherches, j'ai pu constater l'existence des uns et des autres. Mais il importe d'établir à cet égard une distinction entre ceux qui sont situés dans les articulations et ceux qui répondent à leur périphérie.

*1° Vaisseaux des fibro-cartilages interarticulaires.* — Ils présentent dans leur vascularité d'assez grandes différences. Les fibro-cartilages du genou sont les plus riches en vaisseaux; viennent ensuite ceux des autres articulations. — Les premiers possèdent des artères qui marchent d'abord parallèlement aux principaux faisceaux du tissu conjonctif et qui fournissent dans leur trajet un très grand nombre de branches. De celles-ci partent des divisions de plus en plus déliées. Toutes ces divisions et subdivisions, anastomosées entre elles, forment des réseaux qui entourent les faisceaux fibreux de second et de troisième ordre. Elles s'avancent jusqu'à la partie moyenne des fibro-cartilages, quelquefois jusqu'au voisinage de leur bord tranchant. Ces vaisseaux, dans la première partie de leur trajet, sont encore munis de leurs trois tuniques. Leurs dernières ramifications se terminent par des arcades qui affectent les dispositions les plus variées et les plus élégantes. — Les veines, en se continuant avec les artères, forment des anses échelonnées aussi en série linéaire ou disposées par groupes irréguliers.

*2° Vaisseaux des fibro-cartilages périarticulaires.* — Ces fibro-cartilages sont beaucoup plus vasculaires que les précédents. Ils ne diffèrent pas sous ce rapport du périoste, dont on pourrait les considérer comme une dépendance. Les vaisseaux qu'ils reçoivent pénètrent par leur face externe. Après s'être divisées, subdivisées et anastomosées, les artères et les veines viennent se terminer sur leur bord libre par des arcades dont l'arrangement, diversifié à l'infini, rappelle celui qu'on observe sur les fibro-cartilages interarticulaires. Elles se comportent, du reste, à l'égard des faisceaux fibreux, de la même manière.

*f. Nerfs.* — Les fibro-cartilages reçoivent des nerfs. Ces nerfs accompagnent les vaisseaux qu'ils croisent en se divisant et subdivisant.

Dans les fibro-cartilages interarticulaires, qui ne possèdent des vaisseaux qu'à leur périphérie, les nerfs se distribuent aussi exclusivement à cette partie périphérique. Dans ceux dont les vaisseaux s'étendent plus loin, les nerfs pénètrent également plus profondément. Leur volume, sur quelques points, égale et même surpasse celui des artères. Ils sont remarquables surtout par les divisions multipliées qu'ils échangent. De



leurs anastomoses résultent des plexus, qui peuvent être facilement observés sur une coupe des fibro-cartilages du genou, et mieux encore sur une tranche mince des bourrelets périarticulaires.

Cette multiplicité des vaisseaux et des nerfs dans les fibro-cartilages, et surtout dans les fibro-cartilages périarticulaires nous montre que leur structure est beaucoup plus complexe qu'on ne l'avait pensé, qu'ils peuvent participer et participent très probablement, à la plupart des phlegmasies dont les articulations deviennent le siège, et qu'ils jouent par conséquent, dans les affections articulaires, un rôle trop méconnu jusqu'à présent. L'étude de leurs maladies mériterait de fixer toute l'attention des pathologistes.

*g. Cellules adipeuses; synoviale.* — Les fibro-cartilages renferment une notable proportion de cellules adipeuses qui se montrent surtout en grand nombre sur le trajet des artères et des veines. A mesure que les vaisseaux se rapprochent du centre des cartilages, elles deviennent plus rares. Sur les parties privées de vaisseaux, elles disparaissent.

Les fibro-cartilages interarticulaires sont placés entre deux membranes synoviales. Celles-ci se continuent avec leur partie périphérique sur laquelle elles se prolongent dans l'étendue de 1 à 2 millimètres. L'épithélium propre à chacune d'elles forme, au niveau de leur terminaison, une ligne finement et inégalement brisée, qui établit leur limite et qui est toujours bien distincte.

Les fibro-cartilages périarticulaires ne sont en connexion qu'avec une seule synoviale. Sur les bourrelets de forme sphéroïde, celle-ci se termine en se continuant avec leur circonférence. Sur les bourrelets annulaires, elle recouvre la plus grande partie de leur surface externe, puis se termine au niveau de leur bord libre.

#### 5° Propriétés et usages des fibro-cartilages.

Les fibro-cartilages sont doués d'une vitalité bien supérieure à celle des cartilages. Mais ils présentent à cet égard de notables différences; et pour quelques-uns on remarque aussi, sous ce rapport, une différence très grande entre leur partie périphérique et leur partie centrale.

Les fibro-cartilages ont surtout pour attributs leur densité, leur résistance et leur élasticité. Ceux qui occupent l'intervalle des surfaces articulaires sont ceux dans lesquels ces propriétés se montrent le plus développées; elles leur étaient aussi plus nécessaires, puisqu'ils subissent une pression égale à celle que supportent les cartilages. Les autres sont beaucoup plus souples. C'est par cette souplesse, alliée à leur densité et à leur résistance, qu'ils deviennent, pour le rebord des cavités articulaires, des organes de protection.

Les deux ordres de fibro-cartilages ont pour usage commun de mettre les surfaces articulaires plus largement en rapport. Les fibro-cartilages interarticulaires, il est vrai, n'ajoutent presque rien à ces surfaces; mais ils remplissent les vides qui les séparent, et en les mettant en contact sur tous les points, ils répartissent la pression qu'elles ont à supporter. Les fibro-cartilages périarticulaires prolongent, au contraire, celle de ces surfaces qui est la plus petite, et en augmentent notablement l'étendue.

Les premiers, ou interarticulaires, possèdent un autre usage qui leur est propre: ils ajoutent leur mobilité à celle de l'os auquel ils sont plus spécialement annexés, et communiquent à la fois plus d'étendue et plus de variété aux mouvements.

Ils auraient en outre, pour avantage, suivant la plupart des auteurs, de protéger les surfaces articulaires en amortissant les efforts quelquefois violents dont elles sont le siège. Cet avantage peut être contesté; il paraît au moins douteux. Les articulations temporo-maxillaire, sterno-claviculaire, radio-cubitale inférieure, ne sont pas celles qui ont à subir les plus grandes violences; seule, l'articulation du genou pourrait être invoquée comme un argument en faveur de cette opinion. Mais l'articulation tibio-tarsienne, l'articulation calcanéo-astragaliennne, ne sont-elles pas exposées aux mêmes violences et même à des violences plus considérables encore? Et cependant elles ne possèdent pas de fibro-cartilages interarticulaires. Pourquoi? Parce que les surfaces superposées se correspondent exactement. Si parmi les articulations du membre inférieur, toutes chargées du poids du corps et placées dans les mêmes conditions, celle du genou est la seule qui possède des fibro-cartilages, c'est parce qu'elle est la seule aussi dont les surfaces articulaires ne se correspondent pas.

#### D. — Ligaments.

Les *ligaments* sont des liens fibreux destinés à unir les surfaces articulaires et à les maintenir dans leurs rapports naturels.

##### 1° Conformation extérieure des ligaments.

*Connexions des ligaments.* — Considérés dans les connexions qu'ils affectent avec les surfaces osseuses, les ligaments se divisent en trois ordres bien distincts qu'on peut ainsi définir: ligaments périphériques; ligaments intra-articulaires; ligaments interosseux.

Les *ligaments périphériques* offrent d'autant plus de longueur et de laxité, que l'articulation est plus mobile; leurs insertions, en d'autres



termes, se rapprochent d'autant plus des surfaces contiguës, et ils deviennent d'autant plus rigides que les mouvements sont plus limités. Comparez les ligaments qui attachent la main à l'avant-bras, le pied à la jambe, et tous ceux, en un mot, qui occupent l'extrémité terminale des membres, à ceux qui occupent leur extrémité opposée; les premiers, par leur brièveté et leur rigidité, forment un contraste remarquable avec les seconds, relativement si longs et si faiblement tendus.

Les grandes articulations de l'épaule et de la hanche sont donc celles dont les liens sont les plus faibles, celles dont les surfaces ont le plus de tendance à se déplacer. Ce sont celles qui se luxent, en effet, le plus souvent; et combien leurs luxations seraient plus fréquentes, si la nature n'avait suppléé ici à la faiblesse des ligaments par le nombre et la puissance des muscles qui les entourent.

Les *ligaments intra-articulaires* sont les moins nombreux. Situés entre les deux surfaces contiguës, ils se portent très obliquement de l'une à l'autre. La synoviale les enveloppe, sans cependant les contenir dans sa cavité, en sorte qu'ils offrent une surface lisse sur la plus grande partie de leur contour. Brièveté, obliquité, connexion intime avec les séreuses articulaires, tels sont les attributs qui les distinguent.

Les *ligaments interosseux*, beaucoup plus répandus que les précédents, se rencontrent surtout dans les articulations de la partie terminale des membres. Situés entre deux os juxtaposés, ils remplissent le court intervalle qui les sépare, et contribuent ainsi à maintenir très solidement en contact les surfaces articulaires voisines.

*Attaches.* — Les ligaments périphériques et interosseux s'attachent sur les os, et leur adhèrent si fortement, qu'à la suite des violences auxquelles toutes les articulations sont exposées, on les voit souvent se déchirer, mais non se décoller. Quelquefois c'est le tissu osseux qui cède, et dont un fragment reste alors suspendu à leur extrémité. — Sur le pourtour de leur insertion, ils se continuent avec le périoste.

Les ligaments intra-articulaires se fixent également aux os; mais ils se continuent aussi en partie avec les cartilages et les fibro-cartilages.

*Forme des ligaments.* — Elle est extrêmement diversifiée. Les ligaments interosseux n'offrent, pour la plupart, aucune forme déterminée. Ils se moulent sur l'espace compris entre les deux os qu'ils unissent. — Les ligaments intra-articulaires affectent la forme de cordons. Les ligaments périphériques sont en général aplatis, de telle sorte qu'ils répondent à l'articulation par une de leurs faces, et aux parties voisines par la face opposée.

La configuration de ces derniers, du reste, varie presque à l'infini. Quelques-uns constituent une membrane unique qui embrasse toute l'articulation en se portant de l'une à l'autre surface articulaire, à la manière

d'un manchon : on les désigne sous le nom de *capsules*, de *ligaments capsulaires*. D'autres ne recouvrent qu'une partie de l'articulation; ils sont alors multiples, et affectent tantôt la forme de lames ou de bandes-lettes; tantôt une figure trapézoïde, losangique ou rhomboïdale; plus rarement une figure triangulaire ou rayonnée. Il en est aussi, mais en très petit nombre, qui se rapprochent de la forme cylindrique, comme le ligament latéral externe du genou, ou de la forme conoïde, comme les ligaments odontoidiens.

Les ligaments capsulaires ne se rencontrent généralement que sur les articulations qui sont entourées par des muscles puissants, et pour lesquelles ces muscles constituent des moyens d'union et de protection; ainsi à l'épaule et à la hanche, autour des apophyses articulaires de toutes les vertèbres. A mesure que le nombre des muscles diminue, celui des ligaments augmente; plus la part que prennent les premiers à la consolidation des surfaces articulaires s'affaiblit, plus celle des seconds devient importante.

Par leur face interne, les ligaments capsulaires répondent à la synoviale qui les revêt sur toute leur étendue, et aux fibro-cartilages périarticulaires. Leur face externe se trouve en rapport avec les muscles et les tendons. Les muscles ne lui adhèrent que par un tissu conjonctif lâche, en sorte que dans leur contraction ils peuvent glisser sur elle. — Les tendons les plus rapprochés des ligaments capsulaires se continuent en partie avec ceux-ci, pour lesquels ils deviennent autant de moyens de renforcement : ainsi se comportent les tendons du sous-scapulaire, des sus et sous-épineux.

*Situation relative, direction, rapports des ligaments.* — Lorsque plusieurs ligaments concourent à maintenir les surfaces articulaires en contact, on remarque qu'ils sont généralement disposés par paires : l'un est interne et l'autre externe; ou bien l'un antérieur et l'autre postérieur. Ils suivent pour la plupart une direction parallèle à celle des os et des tendons. Quelques-uns se dirigent obliquement : tels sont les ligaments antérieur et postérieur de l'articulation du poignet, les ligaments latéraux des doigts et des orteils, etc. — Les ligaments s'appliquent par leur face profonde aux deux os correspondants. Leur face superficielle est recouverte quelquefois par des muscles; mais, le plus habituellement, par des tendons, par des gaines tendineuses et par la peau.

## 2° Structure des ligaments.

Les ligaments constituent une dépendance du système fibreux. Parmi les divers groupes d'organes qu'embrasse ce système, il n'en est aucun qui présente une structure plus compliquée et des lésions plus fré-



quentes; aucun surtout dont les altérations entraînent des douleurs aussi vives et des conséquences aussi graves. Leur structure mérite d'autant plus de fixer notre attention, qu'elle semble s'être dérobée jusqu'à présent à la sagacité, si pénétrante cependant, des histologistes de notre époque.

Les ligaments comprennent dans leur structure : des fibres de tissu conjonctif très déliées, mais extrêmement multipliées qui en représentent l'élément fondamental; des fibres de cellules; des fibres élastiques; des artères et des veines en grand nombre; des nerfs volumineux et très abondants aussi. A tous ces éléments s'ajoutent encore des cellules adipeuses, dont la proportion varie beaucoup.

a. — Les fibres de tissu conjonctif sont réunies en faisceaux de volume égal. Dans les ligaments capsulaires, ces faisceaux ne suivent pour la plupart aucune direction déterminée; ils s'entre-croisent dans tous les sens et circonscrivent des aréoles qui livrent passage aux divisions vasculaires et nerveuses; c'est dans ces aréoles que se déposent en plus grande abondance les cellules adipeuses. Sur quelques points de ces ligaments, on voit cependant les faisceaux fibreux offrir une disposition plus régulière; ils prennent alors une direction parallèle.

Dans les ligaments de forme rectangulaire, cylindrique ou conoïde, tous les faisceaux fibreux suivent la même direction. Ils sont séparés par des interstices, dans lesquels cheminent les vaisseaux et les nerfs. — Dans l'intervalle des faisceaux fibreux, on remarque constamment une certaine quantité de tissu conjonctif lâche.

b. *Fibres de cellules.* — Ces fibres présentent un développement très inégal. Les ligaments les plus riches en fibres de cellules sont ceux aussi qui possèdent les plus volumineuses et les plus longues. Au premier rang, sous ce rapport, je placerai les ligaments intervertébraux, dans lesquels on observe des fibres fusiformes à tous les degrés de développement. C'est dans les ligaments interépineux que ces fibres atteignent leur plus grand diamètre; on en chercherait vainement ailleurs d'aussi longues et d'aussi larges; nous avons vu que leurs noyaux, ici très allongés, très étroits, très rapprochés et parallèles, leur donnent, au premier aspect, quelque ressemblance avec les fibres musculaires striées. — Dans la portion centrale des disques intervertébraux, ces fibres se rencontrent aussi en grand nombre; mais elles sont très courtes. Dans la plupart des autres liens articulaires les fibres fusiformes striées disparaissent. Elles sont remplacées par des fibres cylindriques et des fibres à cellules indépendantes; situées entre les faisceaux primitifs, elles suivent exactement leur direction. Leur répartition est du reste extrêmement inégale.

c. — Les fibres élastiques des ligaments présentent une extrême té-

nuité, et sont si rares que leur existence devient souvent difficile à constater. Elles occupent aussi les interstices des faisceaux fibreux.

Dans quelques-uns cependant on les voit se multiplier; les ligaments jaunes des vertèbres, le ligament cervical postérieur des mammifères, le ligament de l'aile des oiseaux, etc., en sont même exclusivement formés. Mais ces derniers n'ont plus pour unique attribution d'unir les os; ils leur permettent de s'écarter, puis contribuent ensuite à les rapprocher, jouant ainsi le rôle de moyen d'union et celui d'un ressort qui vient en aide à l'action musculaire.

d. *Artères et veines.* — La présence des vaisseaux sanguins dans les ligaments est admise par tous les auteurs. Mais telle est l'abondance des fibres de tissu conjonctif dans ces organes, et tel est surtout le degré de condensation sous lequel elles s'y montrent, qu'aucun d'eux ne paraît les avoir poursuivis dans leur épaisseur. Les ayant observés dans toute l'étendue de leur trajet, j'ai été frappé de leur multiplicité. Les ligaments sont aussi vasculaires que le périoste.

Les artères qui se distribuent dans ces organes proviennent de toutes les branches artérielles voisines. Après avoir d'abord rampé à leur surface, elles cheminent dans les interstices des faisceaux fibreux en se divisant, subdivisant et s'anastomosant. D'aréoles en aréoles, elles se répandent dans toutes les parties du ligament, en formant une foule de



FIG. 202. — Vaisseaux et nerfs du ligament capsulaire de la hanche. Grossiss. de 100 diamètres.

Cette figure ne représente qu'une très minime partie des vaisseaux et nerfs visibles dans le champ de préparation. — 1. Artère, pourvue encore de sa tunique musculaire. — 2. Veine accompagnant cette artère. — 3. Rameau nerveux suivant le trajet des vaisseaux. — 4. Autre rameau plus délié, s'anastomosant avec le précédent. — 5, 5. — Ramifications anastomotiques. — 6, 6. Autres anastomoses étendues du principal rameau à des divisions secondaires.