

petits plexus que des branches anastomotiques relient les uns aux autres, et qui, ainsi reliés, constituent un seul et riche réseau, contenant dans ses mailles tous les faisceaux fibreux.

Dans la plupart des ligaments, les artères pénètrent par leur face superficielle ou sous-cutanée: elles cheminent de la périphérie vers les couches profondes, en se divisant et subdivisant, et forment au-dessous de la synoviale un réseau à mailles très serrées. Les couches fibreuses, immédiatement recouvertes par les membranes synoviales, sont donc les plus vasculaires. Cette disposition rappelle le mode de distribution des vaisseaux dans l'épaisseur de la peau, où ils cheminent aussi d'aréoles en aréoles, et de la surface adhérente vers la surface libre, pour constituer au-dessous des papilles un des plus riches réseaux de l'économie.

Ces artères sont encore munies de leurs trois tuniques à leur entrée dans les ligaments. Beaucoup d'entre elles conservent leur tunique musculaire jusque dans l'épaisseur des couches moyennes, et quelquefois au delà: d'où il suit qu'on peut très facilement les distinguer des veines, les suivre dans leur trajet, et même observer toutes les modifications de texture qu'elles subissent en se rapprochant des capillaires.

Les veines accompagnent les artères. A leur origine, elles se continuent avec celles-ci par l'intermédiaire des capillaires, qui décrivent des arcades dont la convexité se tourne pour toutes du même côté. L'artère, la veine et les capillaires étendus de l'une à l'autre, vus dans leur ensemble, représentent un très élégant réseau, dont les anses terminales répondent, tantôt à l'extrémité des deux vaisseaux, tantôt à leur partie latérale, et les enlacent quelquefois sur toute leur longueur. En général, il n'existe qu'une veine pour une artère. Ces veines s'anastomosent comme les branches artérielles.

e. *Nerfs*. — Tous les ligaments reçoivent des ramuscules nerveux, et presque tous en reçoivent un très grand nombre. Sous ce point de vue, ils pourraient être assimilés aussi au périoste.

Ces nerfs, ainsi que les veines, s'accolent aux artères dans la plus grande partie de leur trajet, en sorte que, lorsqu'on aperçoit un tronc, une branche ou un simple rameau artériel, on est à peu près certain que dans son voisinage on trouvera une veine et une ou plusieurs divisions nerveuses. Celles-ci accompagnent ordinairement les vaisseaux sanguins jusqu'à leur extrémité terminale, en leur restant plus ou moins parallèles. Quelquefois aussi elles s'en écartent, pour se porter vers d'autres troncs ou rameaux vasculaires auxquels elles s'unissent.

Dans leur trajet, les nerfs se divisent dichotomiquement sur certains points; ils émettent sur d'autres de simples branches collatérales, qui échangent entre elles de continuelles divisions par lesquelles elles

s'anastomosent. Au milieu des réseaux sanguins, on observe donc des plexus nerveux dont les mailles s'entremêlent.

Plus on se rapproche de l'extrémité terminale des rameaux nerveux, plus aussi le nombre des tubes dont ils se composent diminue. Au voisinage des vaisseaux capillaires, ils ne sont plus formés que de six à huit tubes qui se réduisent bientôt à quatre ou cinq, puis à deux ou trois. Ces filets, si déliés qu'ils soient, peuvent être facilement suivis. Cependant je n'ai pu constater leur mode de terminaison.

Les divisions nerveuses si abondamment répandues dans tous les liens articulaires, se composent de tubes qui diffèrent très notablement par leur diamètre. Il en est de très gros, de moyennes dimensions et de très minimes. Chacun de ces tubes est pourvu, du reste, de ses trois éléments: gaine de Schwann, myéline, cylindraxe. Ils président à la sensibilité des ligaments et très probablement aussi ils tiennent sous leur dépendance les phénomènes de nutrition dont ces organes sont le siège.

Cette sensibilité des ligaments est très vive, mais d'une nature spéciale, bien différente de celle des parties superficielles du corps. — Destinée à nous informer de tout ce qui se passe autour de nous, cette dernière s'éveille au moindre contact; elle s'irrite aux atouchements d'un poil ou des barbes d'une plume; l'insecte le plus microscopique et le plus inoffensif ne peut s'appliquer à la surface de la peau sans que nous soyons aussitôt prévenus de sa présence. Les ligaments sont insensibles à tous les atouchements, à toutes les pressions, à toutes les irritations mécaniques. Mis à nu sur un animal vivant, on peut les toucher, les comprimer, les diviser, les cautériser même, sans qu'il manifeste de grandes souffrances. Mais que l'articulation soit soumise à des mouvements de torsion ou d'élongation forcée, aussitôt il s'agite et fait entendre un cri de douleur. La sensibilité des ligaments se trouve donc en harmonie avec leur destination. Ils jouent le rôle de liens, et comme tels ils sont doués d'une certaine somme de résistance. Lorsque la force qui met cette résistance en jeu est modérée, nous n'éprouvons aucune sensation pénible. Lorsqu'elle devient plus énergique, l'intégrité des liens articulaires peut être compromise; la sensibilité s'éveille alors, pour nous révéler le danger qui les menace.

Les ligaments sont donc particulièrement sensibles à l'action de toutes les causes qui mettent en jeu leur résistance; de là les sensations douloureuses qui se manifestent dans les articulations maintenues quelque temps dans une attitude forcée; de là les douleurs qui accompagnent l'entorse, celles qui succèdent aux luxations, celles qui se produisent au moment où le chirurgien cherche à les réduire. Le supplice de l'écartèlement, autrefois mis en usage, peut être considéré comme l'un des plus cruels qui aient été inventés.

Cette sensibilité s'exalte sous l'influence de toutes les inflammations aiguës ou chroniques qui peuvent atteindre nos articulations. Elle prend alors le caractère de la douleur, et quelquefois de la douleur la plus atroce. C'est cette sensibilité exaltée par un état morbide qui fait le tourment des malades pendant une attaque de goutte; c'est elle qui, dans le rhumatisme articulaire aigu, cause leur effroi à la perspective du moindre ébranlement; c'est elle aussi qui les porte instinctivement, lorsqu'ils sont affectés de tumeurs blanches, à placer leurs membres dans la demi-flexion, position qui a pour avantage de mettre les ligaments dans le plus grand état de relâchement possible.

f. *Tissu adipeux.* — Ce tissu occupe les interstices et les aréoles des faisceaux fibreux. Il forme souvent de longues traînées sur le trajet des vaisseaux. D'autres fois il s'accumule sur certains points; ou bien il se dépose dans les mailles des réseaux capillaires et des plexus nerveux; il se trouve, en un mot, très irrégulièrement disséminé. Chez quelques individus, les ligaments en contiennent une notable quantité; chez d'autres, il se montre moins abondant. Mais on le rencontre chez tous, même chez les enfants et chez les adultes les plus émaciés.

g. *Vitalité, propriétés des ligaments.* — Considérés jusqu'à présent comme des organes recevant seulement quelques rares vaisseaux et quelques filets nerveux plus rares encore, les ligaments ont été rangés au nombre des parties qui ne possèdent qu'un faible degré de vitalité. Une étude plus complète de leur structure nous a montré combien était grande cette erreur contre laquelle l'observation clinique protestait si hautement. Composés des mêmes éléments que le périoste, leur vitalité n'est pas moins énergique que la sienne et les maladies dont ils peuvent devenir le siège ne sont ni moins fréquentes ni moins graves.

La résistance et la flexibilité sont les propriétés les plus caractéristiques des ligaments. On ne voit nulle part ces deux attributs s'associer à un si haut degré; nulle part aussi une semblable association ne semblait plus utile. C'est grâce à cette association que les surfaces articulaires peuvent jouer l'une et l'autre avec une si grande facilité en restant toujours parfaitement contiguës.

E. — Synoviales.

Les *synoviales* sont des membranes qui tapissent les cavités articulaires et qui déposent sur leurs parois un liquide onctueux appelé *synovie*. En s'appliquant sur les diverses parties qui contribuent à les former, elles les relient entre elles et les complètent, en sorte que ces cavités ont pour caractère commun d'être hermétiquement closes. En déposant sur leur surface un liquide onctueux, elles favorisent leur jeu réciproque.

Le rôle qui leur est confié ne diffère donc pas de celui des membranes séreuses, à la grande famille desquelles elles appartiennent en effet.

1^o Disposition générale des membranes synoviales.

Le génie de Bichat l'avait entraîné à considérer les synoviales comme partout continues, répondant par leur surface externe aux parties cartilagineuses et fibreuses, et s'appliquant à elles-mêmes par leur surface interne, lisse et unie. Chacune d'elles était à ses yeux une séreuse, fermée de toutes parts, liée par une adhérence intime aux parties sous-jacentes, mais différant de celle-ci par son organisation, ses fonctions, ses maladies.

En les envisageant ainsi, cet auteur réalisait un progrès; car on ne saurait contester que les synoviales présentent, en effet, une structure, des attributions et des affections qui leur sont propres.

Il se trompait seulement sur un point d'une importance secondaire. Ces membranes ne forment pas des cavités closes; elles représentent une sorte de manchon qui s'étend de l'une à l'autre surface articulaire, et qui s'arrête sur le pourtour des cartilages. On peut leur considérer par conséquent deux extrémités, une face externe ou adhérente, et une face interne libre et unie.

Par leurs extrémités, les séreuses articulaires se continuent avec la circonférence des cartilages qu'elles recouvrent dans l'étendue de quelques millimètres. Cette continuité ne s'opère pas brusquement, mais graduellement; le bord, finement dentelé, par lequel se termine leur couche épithéliale, établit très nettement la ligne de démarcation.

Dans les articulations pourvues de fibro-cartilages périarticulaires, la synoviale se continue, d'un côté avec la circonférence du cartilage, de l'autre avec le bord libre du bourrelet fibro-cartilagineux.

Pour celles qui possèdent des fibro-cartilages interarticulaires, la séreuse est toujours double, quelquefois triple. Ainsi, dans les articulations temporo-maxillaire et sterno-claviculaire, il existe deux synoviales qui se fixent chacune, d'une part, au pourtour des cartilages correspondants, de l'autre, au pourtour du fibro-cartilage sur lequel elles s'avancent de 3 ou 4 millimètres. Dans l'articulation du genou qui possède deux fibro-cartilages, la séreuse est triple; il y a une grande séreuse qui se porte des condyles du fémur à ces fibro-cartilages, et deux autres très petites, étendues de ceux-ci au tibia.

Les synoviales, en se portant de l'une à l'autre surface osseuse, suivent rarement un trajet rectiligne; c'est seulement dans les articulations très serrées qu'elles se comportent ainsi. Le plus ordinairement elles débordent par leurs extrémités l'interligne articulaire, puis se réfléchissent sur les os pour atteindre cet interligne. Elles présentent par conséquent

deux culs-de-sac qui se regardent par leur concavité, très variables du reste dans leur disposition. Ces culs-de-sac ont pour avantage de communiquer aux ligaments périphériques une certaine mobilité, en leur permettant de glisser sur les os au moment où ceux-ci se déplacent.

Par leur face externe, les séreuses articulaires se trouvent en rapport avec les ligaments et au niveau de leur partie réfléchie avec le périoste, plus rarement avec les tendons et les muscles. Elles adhèrent étroitement aux ligaments intra-articulaires, qu'elles embrassent, et d'une manière plus intime encore aux ligaments périphériques, sans cependant s'identifier avec ces derniers. — Au voisinage du périoste, ces membranes sont beaucoup moins adhérentes. Dans le court trajet qu'elles parcourent en passant des ligaments sur les os, leur surface externe n'est unie aux parties voisines que par un tissu conjonctif lâche; sur certains points elle devient libre, ou n'est plus recouverte que par une mince couche cellulo-adipeuse.

Leur face interne présente l'aspect uni qui est propre à toutes les séreuses. Sur le trajet des deux culs-de-sac précédemment mentionnés, c'est-à-dire au-dessus et au-dessous des interlignes articulaires, elle entre en contact avec elle-même. Dans toute son étendue, cette surface est lubrifiée par un liquide filant, de couleur jaunâtre, qui constitue la synovie.

2° Prolongements des synoviales.

Ces membranes présentent des parties saillantes et rentrantes qui en accroissent l'étendue, et qu'on peut diviser en trois ordres :

Les plus considérables et les plus rares se voient au-dessous de quelques tendons dont ils facilitent le glissement.

D'autres, assez rares aussi et très minimes, s'insinuent entre les faisceaux fibreux des ligaments, et affectent la forme de petits follicules.

Les derniers, infiniment plus multipliés, flottent sur les parois de la cavité articulaire; ils sont connus sous le nom de *franges synoviales*.

a. — Les prolongements destinés à favoriser le glissement des tendons se rencontrent sur les grandes articulations, au genou, à la hanche, à l'épaule, où l'un d'eux accompagne le tendon de la longue portion du biceps, et un autre la face profonde du tendon du sous-scapulaire; quelquefois il en existe un troisième qui correspond au tendon du muscle sous-épineux. Le plus remarquable de tous est celui qu'on observe au-dessous du tendon du triceps fémoral. La plupart ne communiquent avec la séreuse articulaire que par une ouverture plus ou moins étroite. On peut les considérer comme autant de bourses séreuses qui étaient d'abord indépendantes de la synoviale, et qui plus tard sont entrées en

communication avec celle-ci. Elles appartiennent plutôt aux tendons qu'aux séreuses articulaires.

b. — Les prolongements folliculaires, signalés en 1843 par les frères Weber (1), mieux étudiés et bien décrits par Gosselin un peu plus tard, pénètrent, par leur extrémité arrondie, entre les faisceaux fibreux des ligaments, et communiquent avec la cavité de la séreuse par un orifice punctiforme, quelquefois un peu allongé. Gosselin, qui les désigne sous le nom de *cryptes* ou *follicules synovipares* (2), les considère avec raison comme le point de départ de ces tumeurs enkystées ou *ganglions* qu'on observe assez souvent sur le pourtour de certaines articulations et particulièrement sur la face dorsale du poignet.

Indépendamment de ces prolongements bursiformes qu'on remarque dans certains ligaments, il en est d'autres qui occupent l'épaisseur des fibro-cartilages, et qui peuvent prendre aussi un assez grand développement. C'est dans la partie antérieure des fibro-cartilages interarticulaires du genou qu'on les observe le plus ordinairement. J'en ai rencontré également sur le bourrelet cotyloïdien, au niveau de l'échancrure de la cavité cotyloïde; ils s'ouvraient sur la face externe du bourrelet. Chez un adulte, j'ai vu sur cette face un petit kyste synovial former une saillie arrondie du volume d'un pois; chez un autre individu, le kyste faisait la même saillie en dehors du bourrelet, mais se prolongeait sur une étendue de plus de 2 centimètres dans son épaisseur.

c. — Les prolongements qui font saillie sur la surface interne des synoviales sont incomparablement les plus nombreux. Il en existe dans toutes les articulations. Mais on les voit se multiplier d'autant plus, que celles-ci présentent des surfaces plus étendues. C'est sur la séreuse articulaire de la hanche et sur celle du genou qu'ils se montrent en grand nombre et dans toutes leurs variétés. Leur bord, irrégulièrement découpé, les a fait comparer par les anciens à autant de petites franges, d'où le terme générique de *franges synoviales*.

Les franges synoviales répondent le plus habituellement aux deux extrémités des séreuses articulaires. Elles reposent pour la plupart sur cette partie des séreuses qui adhère au périoste, et occupent par conséquent le voisinage des cartilages qu'elles entourent à la manière d'une couronne. D'autres sont situées sur le pourtour des fibro-cartilages, et plus particulièrement sur le pourtour des fibro-cartilages périarticulaires. D'autres se voient sur la périphérie des ligaments intra-articulaires, vers leurs extrémités. En un mot, c'est au niveau des interlignes articulaires qu'on les rencontre. Cependant on en trouve aussi sur

(1) G. et E. Weber, *Encyclopédie anatomique*, t. III, p. 322 et 360.

(2) Gosselin, *Rech. sur les kystes synoviaux* (*Mém. de l'Acad. de méd.*, t. XVI, p. 391).

d'autres points, mais plus rarement et en moins grand nombre.

Pour prendre de leur multiplicité et de leurs infinies variétés une notion exacte, il importe de les examiner sous l'eau. On peut alors reconnaître que certains prolongements constituent de véritables replis, et que les autres représentent de simples filaments semblables aux villosités.

Les replis varient considérablement dans leurs dimensions. Les plus grands atteignent une hauteur de 8 à 10 millimètres, et une longueur de 12 à 15. Les plus petits sont filiformes. En passant des uns aux autres, on observe toute une longue série décroissante de replis intermédiaires. Ils offrent, pour la plupart, une forme lamelleuse ou foliacée, et se superposent de telle sorte que les principaux se trouvent souvent recouverts sur leurs deux faces par des replis du second, du troisième et même du quatrième ordre. De là des groupes ou bouquets de franges dont l'aspect se diversifie à l'infini. — Parmi les replis filiformes, il en est qui présentent jusqu'à 8, 10, 12 et 15 millimètres d'étendue. De même que les replis lamelliformes, ils peuvent être simples ou composés. — Certains replis ne renferment qu'un peu de tissu conjonctif, des vaisseaux et quelques rares cellules adipeuses. Mais entre les deux lames qui les forment, on remarque dans le plus grand nombre d'entre eux un amas plus ou moins considérable de ces cellules auxquelles ils sont redevables de leur épaisseur et de leur couleur jaunâtre. Lorsque leurs vaisseaux sont très développés, ils prennent une couleur d'un jaune rougeâtre, ou même tout à fait rouge. Au milieu des cellules adipeuses, dans leur partie centrale, on observe aussi quelquefois une ou plusieurs cellules de cartilage. Sous l'influence d'une cause encore peu connue, il n'est pas très rare de voir celles-ci se multiplier; elles donnent alors naissance à une lamelle fibro-cartilagineuse qui flotte dans l'articulation, pouvant s'isoler et passer à l'état de corps étranger.

Les saillies qui simulent les villosités sont plus nombreuses encore que les précédentes. Quelques-unes reposent immédiatement sur la surface interne de la synoviale. Mais l'immense majorité occupe le bord libre des franges. Sur le bord d'une frange de moyenne dimension, on peut en compter souvent de dix à douze, et quelquefois plus. Leur longueur varie d'un demi-millimètre à un centimètre. Toutes celles qui reposent sur le même bord offrent une direction plus ou moins parallèle. Dépourvues de cavité, de cellules adipeuses et de vaisseaux, elles sont formées seulement par du tissu conjonctif et une couche épithéliale.

Les prolongements qui flottent sur la surface interne des membranes synoviales ont été considérés par Clopton Havers comme autant de glandes préposées à la sécrétion de la synovie. Lacauchie, en 1844, a cherché à restaurer cette opinion en admettant une nouvelle classe de glandes qu'il appelle glandes en saillie. Mais ces prolongements ont manifestement pour destination principale de remplir les vides qui tendent à se produire

dans toutes les diarthroses pendant l'exercice des mouvements. C'est pourquoi ils se tiennent sur le pourtour des interlignes articulaires toujours prêts à se porter de la périphérie vers le centre de l'articulation, ou du centre vers sa périphérie, suivant qu'ils se trouvent attirés ou repoussés. S'ils participent à la formation de la synovie, c'est seulement par l'étendue qu'ils ajoutent à la superficie des séreuses articulaires.

3^e Structure des synoviales.

Les membranes synoviales sont formées de deux couches, l'une externe, de nature conjonctive, l'autre interne ou épithéliale. Elles possèdent des artères, des veines, et contiennent en outre dans leur épaisseur des cellules adipeuses.

La couche externe se compose de fibres de tissu conjonctif, réunies en petits faisceaux sur certains points et sur d'autres en faisceaux plus larges; ces faisceaux s'entre-croisent dans tous les sens.

La couche endothéliale est constituée par des cellules aplaties qui forment plusieurs couches; elle représente, en un mot, un épithélium pavimenteux stratifié, dont l'existence est constante et peut être facilement constatée sur toute l'étendue de la synoviale. Comme la précédente, cette couche se termine sur la circonférence des cartilages.

Les vaisseaux affluent en grand nombre vers les synoviales. On remarque dans toute l'étendue de leur couche fibreuse un réseau à mailles serrées. Les artérioles et veinules contribuant à le former proviennent de celles des ligaments sur les points où la séreuse leur adhère, et directement de celles des parties voisines sur les points où elle n'est plus en rapport avec ces organes.

Au niveau des franges synoviales on peut très facilement suivre les artérioles jusqu'à leur terminaison, et les voir se continuer avec les radicules veineuses. En général, les veines sont plus volumineuses; elles sont remarquables aussi par leurs anastomoses plus multipliées, par leurs flexuosités très prononcées, par leur enroulement, et leur abondance sur certains points.

Les nerfs qui pénètrent en si grand nombre dans les ligaments s'étendent-ils jusqu'aux synoviales? Je ne voudrais pas affirmer que quelques-unes de leurs dernières divisions ne viennent pas se distribuer dans ces membranes. Mais, s'il en est ainsi, elles sont bien déliées et bien rares. Jusqu'à présent leur existence ne m'est pas démontrée; et cependant les séreuses se présentent dans les conditions les plus favorables pour ce genre de recherches. L'observation nous enseigne du reste que les synoviales sont à peine sensibles. Sur les animaux vivants, après les avoir mises à nu, on peut les toucher, les irriter, sans produire de la