

moelle. Toutes les variétés de cartilage peuvent se trouver dans ces tumeurs ; le plus souvent, les cavités de cartilage qui s'y rencontrent rappellent celles du cartilage fœtal.



FIG. 57. — Enchondrome.

1. Faisceau fibreux. — 2. Substance cartilagineuse homogène. — 3. Cellule de cartilage avec son contenu, dans un chondroplaste. — 4. Cellule cartilagineuse avec son contenu, entourée par une ligne indiquant la limite du chondroplaste. — 5. Portions de faisceaux fibreux entourant les lobules cartilagineux. — 6. Cellules cartilagineuses isolées : à gauche, vieille cellule libre ; au-dessus, cellule jeune ; à droite, vieille cellule avec une ligne indiquant le chondroplaste. (Grossissement de 300 diamètres.)

Le microscope est indispensable pour leur diagnostic. Il est, en effet, des tumeurs fibreuses dures, dans lesquelles il se fait quelquefois des concrétions, et que l'on prend pour des tumeurs cartilagineuses. Il en est d'autres qui sont réellement cartilagineuses, et cependant elles sont presque fluctuantes. On les décrit souvent sous le nom de tumeurs colloïdes. Elles se reproduisent, chez certains sujets, soit sur place, soit dans des régions voisines.

**Applications pathologiques.** — Il est fréquent d'observer l'accumulation de gouttelettes graisseuses dans le protoplasma des cellules de cartilage. Quelquefois même, la graisse est tellement abondante qu'on croirait avoir sous les yeux une cellule adipeuse. Dans ce cas, il faut se rappeler que le noyau est toujours apparent sur l'un des points de la paroi. Cette infiltration est fréquente, surtout dans les cartilages costaux et laryngés, chez les individus avancés en âge ; ces cartilages présentent en même temps une *dégénérescence mu-*

eux les divers organes de l'économie ; on lui donne le nom de cellulaire, réticulé ou aréolaire, parce que, au moyen de l'insufflation, on développe dans son épaisseur des cavités ou aréoles ; enfin, on l'appelle lamineux parce qu'il est composé de lamelles appliquées les unes contre les autres et limitant les aréoles que détermine l'insufflation. Nous adoptons l'expression conjonctif, parce qu'elle est la plus généralement employée par la plupart des micrographes. Robin, toutefois, se sert du terme : tissu lamineux.

Le tissu conjonctif est ce tissu blanchâtre qui entoure, qui réunit entre eux les divers organes constituant le corps de l'homme.

§ 1. — **Distribution.** — On le trouve partout, non-seulement entre les organes, mais encore dans leur épaisseur ; il existe comme élément accessoire dans un grand nombre de tissus. D'une manière générale, on le divise en trois sections : 1<sup>o</sup> le tissu conjonctif sous-cutané ; 2<sup>o</sup> le tissu conjonctif profond ou sous-aponévrotique ; 3<sup>o</sup> le tissu conjonctif splanchnique.

1<sup>o</sup> Le tissu conjonctif sous-cutané forme au-dessous de la peau une couche plus ou moins épaisse, qui est partout en communication avec elle-même. Cette couche, placée entre la peau et l'aponévrose sous-jacente, communique en plusieurs points avec le tissu cellulaire sous-aponévrotique, particulièrement à la racine des membres : aine, aisselle, et dans tous les points où des vaisseaux et des nerfs traversent l'aponévrose.

Velpeau, avec raison, divisait le tissu conjonctif sous-cutané en deux couches : la *couche aréolaire* et la *couche lamelleuse*. La première, située immédiatement sous le derme, lui est adhérente et renferme une plus ou moins grande quantité de graisse. La couche lamelleuse, plus profonde, constitue le *fascia superficialis* ; elle est formée par un tissu conjonctif à fibres lâches, peu résistantes, formant une sorte de membrane qui facilite le glissement de la couche aréolaire sur l'aponévrose sous-jacente.

2<sup>o</sup> Le tissu conjonctif profond ou sous-aponévrotique est aussi partout en continuité avec lui-même ; il entoure les muscles, les vaisseaux, les nerfs ; il existe aussi dans l'épaisseur des muscles, dont il sépare les divers faisceaux, les faisceaux primitifs eux-mêmes, entre lesquels il porte le nom de *perimysium*. Il forme une gaine aux vaisseaux ; il constitue la gaine des nerfs, *névrilème*. A la racine des membres, il entoure les ganglions lymphatiques superficiels et profonds, et de là il communique avec le tissu cellulaire splanchnique, en envoyant une trainée celluleuse autour des vaisseaux et des nerfs. C'est ainsi que le tissu conjonctif du membre inférieur se confond avec celui de l'abdomen par les trainées celluluses qui passent : 4<sup>o</sup> par le canal crural, en accompagnant les vaisseaux fémoraux et

iliaques externes; 2° par la grande échancrure sciatique, en accompagnant le muscle pyramidal, les vaisseaux fessiers, ischiatiques, honteux internes, et les nerfs fessier, honteux interne, grand et petit sciatiques; 3° par le trou obturateur, en accompagnant le nerf et les vaisseaux obturateurs. Celui du membre supérieur communique avec le tissu conjonctif du thorax, par la trainée celluleuse qui accompagne les vaisseaux sous-claviers et le premier nerf dorsal. Enfin, le tissu conjonctif profond des parois du thorax et de l'abdomen entre en communication avec celui que l'on trouve au-dessous de la dure-mère, dans le canal rachidien, en suivant les vaisseaux et les nerfs qui passent par les trous de conjugaison.

3° Le tissu conjonctif des cavités splanchniques est rare dans la cavité crânienne, où il concourt à la formation de la pie-mère.

Celui du thorax est situé dans le médiastin, où il entoure tous les organes qui y sont contenus. Il forme une couche plus ou moins épaisse autour du péricarde et de la plèvre. On en trouve une couche mince et très-condensée entre le poumon et la plèvre viscérale, tandis qu'il en existe une plus grande quantité autour du cœur, sous le péricarde viscéral. Le tissu conjonctif du thorax communique avec celui de l'abdomen à travers les ouvertures du diaphragme, particulièrement l'ouverture aortique. Par les vaisseaux sous-claviers, il est en continuité avec le tissu conjonctif profond du membre supérieur; par la trachée, les artères carotides et les veines jugulaires, il se continue avec celui du cou. Enfin, en suivant le trajet des vaisseaux et des nerfs intercostaux, situés sous la plèvre, il communique avec le tissu conjonctif du canal rachidien.

Le tissu conjonctif de la cavité abdominale est rare et serré autour des viscères, sous le péritoine viscéral; il est très-abondant à la face profonde du péritoine pariétal, principalement dans les régions lombaire, iliaque et pelvienne.

De la cavité abdominale, le tissu conjonctif sous-péritonéal envoie des prolongements vers le membre inférieur, autour des vaisseaux fémoraux, du nerf crural, du pyramidal, des vaisseaux et nerfs qui traversent la grande échancrure sciatique. Il envoie des trainées celluleuses dans la cavité thoracique, autour des organes qui traversent le diaphragme, l'aorte principalement. Il entre en communication avec le tissu conjonctif du canal rachidien en suivant, comme celui du thorax, les vaisseaux qui passent par les trous de conjugaison.

**§ 2. — Propriétés physiques et chimiques.** — Le tissu conjonctif est blanc. Il est souvent chargé de graisse et prend alors une couleur jaunâtre plus ou moins prononcée. On l'appelle sou-

vent tissu cellulo-adipeux, parce que les tissus cellulaire et adipeux sont réunis dans presque tous les points de l'économie.

Le tissu conjonctif se gonfle au contact de l'eau. Exposé à l'air, il se dessèche, devient cassant et translucide. Si on le plonge dans l'eau après dessiccation, il reprend les caractères qu'il possédait auparavant. L'ébullition le convertit en gélatine.

**§ 3. — Structure.** — Le tissu conjonctif est formé de lamelles minces, d'une étendue ordinairement peu considérable, limitant des espaces ou aréoles communiquant toutes entre elles. Ces espaces sont virtuels et ne deviennent appréciables, de même que les cavités séreuses, qu'après avoir été insufflés ou remplis de liquide. C'est dans les aréoles qu'est déposée la substance grasseuse. On peut se rendre compte de cette structure aréolaire, lorsqu'on insuffle un animal auquel on fait une ouverture à la peau; c'est ainsi que procède le boucher qui veut dépouiller l'animal qu'il vient d'assommer. Le développement de l'emphysème sous-cutané, consécutif à une plaie, montre également la communication qui existe entre les mailles du tissu conjonctif; c'est aussi ce que l'on observe chez certains conscrits qui cherchent à se soustraire à la loi en insufflant de l'air sous leur scrotum.

**§ 4. — Texture.** — Parmi les éléments du tissu conjonctif, les uns sont fondamentaux, essentiels; ils ne font jamais défaut: ce sont la substance fondamentale du tissu conjonctif et les cellules du tissu conjonctif; les autres, accessoires, ne se rencontrent pas partout, comme les fibres élastiques, les vaisseaux, les nerfs, les vésicules graisseuses et les cellules de cartilage.

*Substance fondamentale*<sup>1</sup>. — La substance fondamentale ou intermédiaire est très-abondante; c'est au milieu d'elle, que les cellules sont répandues. A l'œil nu, elle se présente sous forme de

1. Depuis longtemps, une querelle sans intérêt se perpétue pour savoir si le strié de la substance intercellulaire du tissu conjonctif est dû à de véritables fibrilles, comme le veulent Henle, Kölliker, Robin, etc., ou bien à un plissement de cette substance qui, d'après Reichert et Leydig, en imposerait aux observateurs et serait tout à fait homogène. Virchow fait observer qu'on ne peut obtenir aucune fibre de tissu conjonctif par des moyens artificiels; et si Reichert n'est pas dans la vérité, il n'est pas possible de le lui prouver. Cependant Henle (1857) et Rollet ont donné des procédés à l'aide desquels on peut arriver à constater l'existence des fibres. Mais qui pourrait affirmer que ces procédés chimiques ne forment pas des fibres artificielles? On voit que la question n'est pas encore jugée. Toujours est-il que, depuis plus de vingt ans, Reichert a répété que les fibres, les corpuscules fusiformes ou étoilés du tissu conjonctif, etc., ne sont que des illusions d'optique dans un plissement de ce tissu, toujours homogène.

lamelles plus ou moins larges, limitant des aréoles par leur entrecroisement. Elle se montre au microscope, d'après Kölliker, sous trois formes différentes qui constituent trois variétés de tissu conjonctif : tissu conjonctif fibreux, tissu conjonctif rétifforme et tissu conjonctif homogène.

1<sup>o</sup> Dans le *tissu conjonctif fibreux*, tissu conjonctif ondulé de Virchow, le plus répandu, la substance intermédiaire est constituée par des *faisceaux de fibres* formant des cordons parallèles, légèrement ondulés et d'un diamètre uniforme de  $40 \mu$  à  $60 \mu$  (fig. 58), réunis par une petite quantité de matière amorphe. Chaque faisceau est constitué par la réunion de *fibrilles* ; celles-ci sont très-minces (les plus grosses ont  $4 \mu 5$ ), hyalines, un peu aplaties et d'une longueur indéterminée<sup>1</sup>. L'eau gonfle ces éléments, les écarte et les rend un peu transparents ; l'acide acétique les transforme en une masse complètement transparente, les ramollit, mais ne les dissout pas.



FIG. 58. — Faisceaux du tissu conjonctif fibreux, avec quelques cellules adipeuses. (Grossissement, 320.)

En général, les faisceaux de tissu conjonctif sont plongés dans

1. Ces *fibrilles* ressemblent aux fibrilles musculaires, dont elles se distinguent par leur couleur pâle, l'aspect homogène et le manque de stries. Les *faisceaux* ont aussi de l'analogie avec les faisceaux des muscles striés, mais ils en diffèrent par l'absence du sarcolemme et par leur diamètre moins uniforme.

une matière amorphe qui les réunit ; ils n'ont pas d'enveloppe, mais en quelques points il semble que la surface du faisceau se soit condensée, de manière à former une mince enveloppe qui a toutes les apparences d'une membrane élastique (ceci s'observe dans les régions où le tissu conjonctif est très-lâche, dans le tissu sous-arachnoïdien, sous la peau, etc.). (Voyez fig. 58.)

2<sup>o</sup> Le *tissu conjonctif rétifforme* est également formé par des faisceaux de fibres ; seulement, au lieu d'être parallèles, ces faisceaux s'anastomosent pour constituer des réseaux à la manière des fibres élastiques (fig. 59).



FIG. 59. — Tissu conjonctif rétifforme.

1, 1, 1. Faisceaux de tissu conjonctif. — 2, 2, 2. Fibres élastiques. — 3, 3. Corpuscules arrondis et fusiformes. — 4. Corpuscule fusiforme dont le développement est plus avancé.

3<sup>o</sup> On observe rarement la troisième forme, *tissu conjonctif homogène* ou de Reichert ; ici il n'y a pas de fibres, la substance intermédiaire forme une masse finement granulée, présentant des stries ; quelquefois elle est homogène et transparente.

Indépendamment de cette substance intermédiaire, nous signalerons une *matière amorphe* réunissant les fibres du tissu conjonctif. Dans les formes condensées de ce tissu, il est difficile de la mettre en évidence ; elle est, au contraire, manifeste dans les formes lâches, surtout chez le fœtus. Elle est très-abondante dans la gélatine de Warthon.

*Cellules du tissu conjonctif*<sup>1</sup>. — Ces éléments sont quelquefois

1. Les difficultés qu'on rencontre dans l'étude des cellules du tissu conjonctif tiennent surtout aux différentes dénominations employées par

difficiles à observer, au point que quelques auteurs, comme Henle, en ont nié l'existence, et que d'autres, Robin, par exemple, n'en décrivent qu'une des variétés.

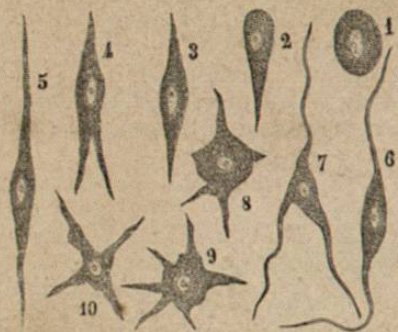


FIG. 60. — Variétés de corpuscules du tissu conjonctif, de différentes formes et à divers degrés de développement.

1. Corpuscule arrondi. — 2. Corpuscule à queue de Lebert. — 3. Corps fusiforme ou fibro-plastique. — 4. Corps fusiforme bifurqué à l'une de ses extrémités. — 5. Corpuscule fusiforme allongé. — 6. Le même plus développé et pourvu d'une membrane (capsule secondaire). — 7. Corpuscule triangulaire avec une capsule secondaire. — 8, 9, 10. Corpuscules étoilés.

Les corpuscules, ou cellules du tissu conjonctif, se présentent sous des formes différentes. (Voy. fig. 60.) Ils peuvent être ronds, effilés et terminés en pointe, en forme de fuseau, de triangle ou d'étoile. Quelle que soit leur forme, ils sont toujours constitués par du protoplasma contenant un noyau; c'est toujours le même élément; mais comme ce fait n'était pas connu autrefois des micrographes, et qu'il n'est pas encore généralement admis aujourd'hui, on comprend que chacune des formes des corpuscules de tissu conjonctif ait reçu des noms différents: à la forme arrondie se rapportent les *noyaux embryoplastiques* et les *noyaux fibro-plastiques*. Les *corpuscules à queue* ne sont que des cellules pourvues d'un prolongement; les *corps fusiformes* et *fibro-plastiques* désignent des cellules en forme de fuseau; enfin les *cellules*

les auteurs. Il est donc utile d'insister sur la synonymie. Les cellules du tissu conjonctif ne diffèrent pas des *corpuscules du tissu conjonctif* de Virchow, des *noyaux embryoplastiques* de Robin. Le nom de *cellules étoilées*, et quelquefois celui d'*espaces stellaires*, donné par Virchow, indique une forme de ces corpuscules; celui de *cellules plasmiques* (Kölliker) fait allusion à la fonction de ces cellules que l'on suppose contenir un suc. On a encore donné à ces éléments les noms de *corpuscules à queue*, *corps fusiformes*, à cause d'une configuration spéciale qu'ils peuvent présenter. Enfin Lebert les a encore appelés éléments *fibro-plastiques*, les considérant, à tort, comme des éléments hétéromorphes.

1. On comprend qu'il soit difficile d'évaluer leurs dimensions, si variables. En général, ces éléments mesurent quelques  $\mu$ .

étoilées indiquent celles qui sont pourvues de nombreux prolongements.



FIG. 61 (schématique). — Quatre cellules plasmiques.

1, 1. Espace stellaire plasmique contenant une cellule à noyau. — 2. Espace contenant deux cellules. — 3, 3. Tubes plasmiques formant l'anastomose entre deux cellules.

Les corpuscules du tissu conjonctif ont une propriété analogue à celle que nous avons étudiée dans les cellules cartilagineuses. Le protoplasma de la cellule cartilagineuse peut former, sécréter autour de lui une membrane secondaire ou capsule de cartilage; de même, les corpuscules du tissu conjonctif s'entourent d'une *membrane secondaire*, facile à démontrer, surtout autour des corpuscules ou cellules étoilées. Dans ces derniers corpuscules, il existe toujours un espace entre la membrane et le protoplasma. D'autre part, il faut ne pas perdre de vue que leurs prolongements s'anastomosent avec les prolongements des cellules voisines, de sorte qu'il existe un véritable réseau de cellules. Ces prolongements anastomosés sont creux, et communiquent avec l'espace qui sépare la membrane secondaire du protoplasma de la cellule; il existe dans ce cas un système de canaux et de petites cavités en communication, système rempli d'une substance liquide. Virchow, qui compare ce système canaliculé à des vaisseaux séreux, *vasa serosa*, pense qu'il joue un grand rôle dans la nutrition, et qu'il est chargé d'apporter les sucs nutritifs dans les districts cellulaires éloignés des vaisseaux capillaires<sup>1</sup>. Ces mêmes cavités serviraient au transport des sucs morbides, dans les cas pathologiques. Kölliker, adoptant les idées de son compatriote, a donné à ces cellules le nom de *cellules plasmiques*, et celui de *tubes plasmiques* à leurs prolongements canaliculés et anastomosés<sup>2</sup>. Ce ne sont pas les cellules

1. Virchow, *Pathologie cellulaire*, p. 41, 75 et 77.

2. Robin nie absolument les anastomoses entre les cellules plasmiques. (Robin, *Leçons sur les humeurs*, 1867, p. 278.)

Recklinghausen, ayant étudié le tissu conjonctif au moyen de l'imprégnation par le nitrate d'argent, considère les espaces plasmiques et

proprement dites qui s'anastomosent par leurs prolongements, mais bien leur capsule étoilée, de sorte que les corpuscules du tissu conjonctif sont contenus dans ces cavités. Sous l'influence de la contractilité du protoplasma, ces corpuscules peuvent passer d'un espace stellaire dans un espace voisin.

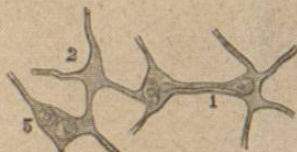


FIG. 62. — Espaces stellaires ou plasmatiques du tissu conjonctif.

1. Tube plasmatique dans lequel on voit une cellule passer d'un espace dans un autre. — 2. Espace stellaire vide dont la cellule s'est transportée en 3. — 3. Espace contenant deux cellules.

Quant à la fréquence relative de chaque forme de corpuscule dans les divers tissus, elle est difficile à préciser. D'une manière générale, on peut dire que les corpuscules fusiformes se montrent de préférence dans les tissus conjonctifs lâches, et que les cellules étoilées existent surtout dans les tissus conjonctifs condensés; aussi, pour étudier ces corpuscules, est-il préférable de prendre un tendon ou une membrane fibreuse.



FIG. 63. — Fragment de tendon avec des corpuscules étoilés.

La situation des corpuscules du tissu conjonctif est irrégulière dans les formes lâches, et surtout dans le tissu muqueux, où ils

leurs prolongements anastomosés comme un vaste réseau lymphatique, origine des vaisseaux du même nom. Il aurait constaté dans ces espaces, en outre des corpuscules du tissu conjonctif, des cellules analogues aux cellules lymphatiques; il aurait vu les tubes plasmatiques s'ouvrir entre les cellules épithéliales des séreuses, et enfin des poudres impalpables introduites dans les cavités séreuses passer dans les vaisseaux lymphatiques, et de là dans le sang. (Recklinghausen, *Die Lymphgefäße*.)

sont anastomosés sans ordre au milieu de la substance intermédiaire; mais il n'en est pas de même dans les formes condensées. Ainsi, dans les tendons et les membranes fibreuses, et aussi dans le tissu conjonctif franchement fibreux, les corpuscules étoilés sont placés par séries régulières entre les faisceaux. Leur grand axe est parallèle à la direction des faisceaux, et leurs anastomoses sont perpendiculaires, de sorte que les coupes transversales et perpendiculaires de ces tissus ont un aspect différent.

Il n'est pas très-facile d'observer la membrane qui entoure les corpuscules du tissu conjonctif. Cette membrane ne s'accuse pas au microscope, et l'on est obligé d'avoir recours à l'acide acétique, qui rend transparente la substance fondamentale, en respectant la membrane des corpuscules.

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que le seul tissu conjonctif lâche qui possède des corpuscules étoilés est le tissu muqueux ou gélatineux\* (voy. fig. 7), tandis que ces corpuscules n'existent en général que dans les tissus condensés, fibreux. Cela tient à cette circonstance que tout tissu fibreux passe primitivement par l'état muqueux; chez l'embryon, il y a du tissu muqueux partout où il y aura plus tard du tissu fibreux. Disons toutefois que les corpuscules, dans les tissus fibreux, sont plus irréguliers, présentent plus de prolongements, et sont pourvus d'un espace plus grand entre la membrane du corpuscule et son protoplasma. Ces différences tiennent aux modifications que le corpuscule a subies: son protoplasma s'est desséché, atrophié, de même que le noyau;

1. Aussi Henle et Bruch vont presque jusqu'à nier l'existence des corpuscules eux-mêmes, qui ne seraient pour eux qu'une réunion mêlée de fissures ramifiées, d'interstices entre les fibres; ils admettent seulement que, de temps en temps, on peut trouver une cellule incluse dans ces espaces. Leydig croit aussi qu'on prend assez souvent des fissures et des interstices pour des corpuscules étoilés ou fusiformes.

2. On pourrait s'étonner de voir que nous citons le tissu muqueux comme tissu conjonctif. Nous ferons remarquer que la transition entre la substance conjonctive et le tissu conjonctif est insensible. Ainsi le tissu muqueux lui-même, qui ne donne que de la mucine (caractère de la substance conjonctive simple), donne de la gélatine lorsqu'il est plus âgé (caractère des tissus conjonctifs). A la naissance, il n'y a que deux parties du corps qui présentent du tissu muqueux: le cordon ombilical, où ce tissu prend le nom de gélatine de Warthon, et le corps vitré. Ces deux parties ne diffèrent l'une de l'autre qu'en ce que les cellules sont nombreuses et fréquemment anastomosées dans le cordon ombilical, tandis qu'elles sont rares et très-écartées par la substance muqueuse intermédiaire dans le corps vitré. (Voyez mon *Traité d'Histologie*.)

le tout est réduit à une petite masse granuleuse qui se présente sous la forme d'un corpuscule irrégulier.



FIG. 64. — Corpuscule du tissu conjonctif.

1. Corpuscule étoilé avec sa membrane et sa cellule. — 2 et 3. Corpuscules fusiformes.

L'étude des cellules du tissu conjonctif montre combien il est difficile de se faire, en histologie, une idée nette sur certains points d'observation délicate. Ce que nous venons d'exposer sur ces corpuscules représente, dans l'état actuel de la science, l'opinion des micrographes les mieux autorisés : Kölliker, Virchow, etc. Depuis quelques années, plusieurs savants, parmi lesquels il faut citer Frey, Kühne et Recklinghausen, sont venus combattre les idées de Virchow. Voici ce que ces anatomistes pensent du corpuscule du tissu conjonctif :

1° Lorsqu'on emploie des réactifs pour examiner les corpuscules, ce qu'ont fait tous les auteurs, on n'a plus sous les yeux que des éléments altérés, modifiés.

2° Kühne les a étudiés sur l'animal vivant. Il a étalé sous le microscope un lambeau de tissu cellulaire pris entre les muscles de la cuisse d'une grenouille.

3° Au milieu des éléments ordinaires du tissu conjonctif, on voit des cellules diverses formées d'une masse de protoplasma contenant un beau noyau vésiculeux; les unes sont aplaties, les autres fusiformes; les premières présentent des mouvements amiboïdes manifestes.

4° L'eau, agissant sur ces cellules, rétracte fortement le protoplasma autour du noyau; l'acide acétique le contracte encore davantage et détermine autour de l'élément un contour si net, qu'on le prendrait volontiers pour une membrane de cellule.

5° Conclusion : tel est le corpuscule du tissu conjonctif. Les corpuscules divers décrits par les auteurs sont des altérations des cellules précédentes; les prolongements filiformes et la soi-disant membrane de cellule sont un effet de l'acide acétique employé comme réactif.

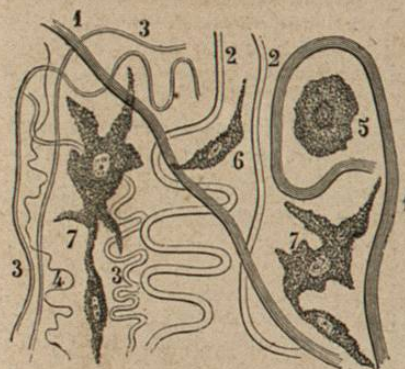


FIG. 65. — Tissu conjonctif pris dans la cuisse d'une grenouille vivante.

1, 1. Faisceaux de tissu conjonctif. — 2, 2. Grosses fibres élastiques. — 3, 3. Fibres élastiques fines. — 4. Fibres élastiques des corpuscules plus arrondis du tissu conjonctif. — 5. Corpuscule fusiforme. — 7, 7. Corpuscules étoilés avec mouvements amiboïdes.

Recklinghausen, avec sa méthode de l'imprégnation des tissus par le nitrate d'argent, a poursuivi l'étude des corpuscules du tissu conjonctif.

D'abord sur la cornée, puis sur les autres parties du tissu conjonctif, il a remarqué que l'imprégnation par l'argent limitait des espaces étoilés (espaces stellaires) anastomosés entre eux, et dans lesquels les cellules du tissu conjonctif pourraient cheminer en vertu de leurs mouvements amiboïdes. Des cellules rondes, tout à fait semblables aux cellules lymphatiques, peuvent être aperçues aussi; dans le tissu conjonctif, elles paraissent circuler librement dans les espaces stellaires, entre les faisceaux, et nous avons déjà dit que quelques auteurs les considèrent comme de véritables cel-

1. Cet auteur admet donc les espaces plasmatiques de Kölliker et de Virchow; seulement, tandis que ces derniers auteurs en font des espaces dans lesquels circulent des sucs nourriciers, Recklinghausen leur donne une signification plus précise en les désignant comme l'origine du système lymphatique.

lules lymphatiques, devant s'introduire plus tard dans les vaisseaux du même nom.

En résumé, pour s'accorder avec les auteurs dont nous venons de citer l'opinion, il faut admettre qu'il n'existe qu'une espèce de cellule, formée de protoplasma et contenant un noyau, cellule ronde, aplatie ou fusiforme; les membranes en forme d'étoiles sont une production consécutive, dont les prolongements anastomosés constituent une sorte de réseau canaliculé autour des faisceaux du tissu conjonctif.

De ce qui précède, il résulte que l'étude des corpuscules du tissu conjonctif offre de grandes difficultés. Kühne a vu que ces corpuscules ne sont pas conformes, chez la grenouille vivante, à la description qu'on en donne chez l'homme : cela prouve-t-il que les corpuscules étoilés n'existent pas chez l'homme ? Les explications données par Ranvier, dans son annotation du tissu conjonctif de Frey, pour faire croire à une illusion d'optique, ne sont pas satisfaisantes. Nous croyons à l'existence des corpuscules étoilés ; trop de faits les mettent en évidence ; mais une observation attentive est nécessaire pour les apercevoir.



FIG. 66. — Éléments du tissu conjonctif.

a. Faisceau de fibres de tissu conjonctif. — b. Fibres élastiques qui accompagnent les faisceaux précédents. — c. Fibres élastiques fines agglomérées. — d. Corpuscule de tissu conjonctif isolé. — e. Corpuscule de tissu conjonctif, au milieu d'un faisceau.

Fibres élastiques. — Il est très-rare d'observer ce tissu sans

fibres élastiques. Dans certaines formes de tissu conjonctif, cet élément est très-abondant : derme, périoste, parois vasculaires. Ailleurs, comme dans les ligaments et les tendons, les fibres élastiques sont fines et s'anastomosent entre elles pour former un réseau à larges mailles. On peut dire, d'une manière générale, que l'élément élastique se rencontre dans les points où le tissu conjonctif subit des tiraillements, des allongements, et où il est besoin de résistance.

Les rapports des fibres élastiques avec les corpuscules du tissu conjonctif sont indifférents. Il en est souvent de même de ceux qu'elles affectent avec les faisceaux des fibres qu'elles croisent sous les angles les plus divers. Cependant, le plus souvent les fibres élastiques sont parallèles aux faisceaux de tissu conjonctif; quelques-unes paraissent s'enrouler en spirales autour des faisceaux, fibres *spiroïdes* d'Henle.

1. Henle a décrit des *fibres spiroïdes*, c'est-à-dire des fibres élastiques s'enroulant en spirale autour des faisceaux du tissu conjonctif.



FIG. 67.—Fibre spiroïde de Henle. Les renflements sont formés par des portions de faisceau de tissu conjonctif imbibé par l'eau ; les étranglements correspondraient à l'enroulement de la fibre en spirale.

Lorsqu'on humecte un faisceau de ce tissu, on voit bien, en effet, des étranglements successifs paraissant produits par une spirale qui empêche

*Vaisseaux et nerfs.* — Le tissu conjonctif pur est presque dépourvu de vaisseaux (Kölliker); il n'en existe aucun dans le tissu muqueux du cordon ombilical et du corps vitré. Le tissu mou interstitiel des organes est au contraire très-vasculaire; dans ces cas, les capillaires forment des mailles assez serrées autour des faisceaux du tissu conjonctif, mailles ayant en général trois à quatre fois le diamètre des capillaires eux-mêmes. Malgré les nombreux capillaires qui le traversent, le tissu conjonctif a forcément besoin d'un système de canaux permettant la distribution spéciale

che le gonflement en certains points. Mais Reichert, Leydig et plus récemment Klopsch ont montré qu'il s'agissait d'une illusion d'optique amenée par le gonflement inégal du faisceau en ses divers points, ce qui s'explique, du reste, par la différence de consistance que présentent les diverses parties de sa surface (Leydig). Frey est plus explicite : cette différence de consistance du faisceau tient à la condensation de sa surface, qui se transforme en une véritable enveloppe. Lorsqu'on a sous les yeux un de ces faisceaux gonflé par l'action de l'acide acétique, comme on le voit dans la figure 67, et qu'on en coupe une extrémité, le contenu ramolli s'échappe par l'extrémité coupée, et l'enveloppe s'affaisse comme une membrane élastique (Frey).

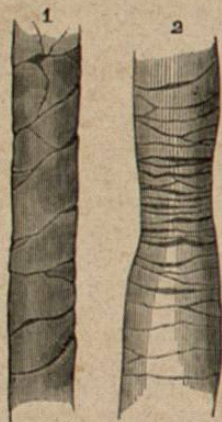


FIG. 68. — Deux faisceaux de tissu conjonctif du tissu sous-arachnoïdien avec des corpuscules de tissu conjonctif qui les enlacent, d'après Kölliker.

Kölliker attribue une autre origine aux fibres spiroïdes ou enlaçantes, que l'on rencontre plus spécialement autour des faisceaux du tissu conjonctif de l'arachnoïde, de la peau, de l'épiploon, etc. Ce serait de véritables éléments allongés qui naîtraient des prolongements des corpuscules du tissu conjonctif, s'enrouleraient autour des faisceaux, et n'auraient aucun rapport avec les fibres élastiques. (Kölliker, 2<sup>e</sup> édition française, p. 104.)

et égale du suc nutritif dans les districts cellulaires particuliers; ce système de canaux serait précisément constitué par les cellules et les tubes plasmatiques (Virchow) <sup>1</sup>.

Des *lymphatiques* nombreux traversent le tissu conjonctif; ils sont appliqués contre les lamelles que forment par leur réunion les faisceaux de ce tissu. Nous avons déjà parlé de leur prétendue connexion avec les espaces étoilés du tissu conjonctif.

Des *nerfs* le traversent aussi pour se rendre aux organes voisins; mais ils ne se perdent pas dans le tissu conjonctif, qui est dépourvu de toute sensibilité.

*Vésicules graisseuses et cellules de cartilage.* — Ces dernières se rencontrent çà et là dans le tissu conjonctif, surtout sur les limites du tissu cartilagineux, au niveau des points où la transition se fait insensiblement entre ces tissus appartenant tous les deux au groupe des tissus de substance conjonctive. Les cellules graisseuses se montrent souvent dans le tissu conjonctif, n'étant elles-mêmes que des corpuscules de ce tissu devenus graisseux; on les voit en abondance principalement dans les tissus conjonctifs lâches, tandis qu'elles sont rares dans les tissus condensés. Lorsqu'elles deviennent abondantes, elles forment des pelotons graisseux, et constituent alors le tissu cellulo-graisseux qui existe en grande quantité sous la peau, sous le péritoine et autour des gros troncs vasculaires.

§ 5. — **Usages. Propriétés physiologiques.** — Le tissu conjonctif sert évidemment à faciliter le glissement des organes; il sert aussi de réservoir à la substance graisseuse.

Dans les cavités splanchniques, les viscères très-mobiles sont pourvus de séreuses; mais certains d'entre eux glissent par l'intermédiaire du tissu conjonctif qui les entoure; exemple : la trachée, l'œsophage. Ordinairement, le tissu le plus voisin de l'organe qui est le siège du glissement devient plus lâche.

Le tissu conjonctif sous-aponévrotique facilite le glissement des organes profonds.

Le tissu conjonctif sous-cutané est destiné à recevoir la substance graisseuse dans sa couche aréolaire, tandis que la couche lamelleuse sert à faciliter le glissement de la peau. Lorsque le glissement de ces divers organes s'effectue, les lamelles de tissu

1. Nous ne croyons guère à ce rôle de conducteur de sucs que Virchow s'efforce de donner aux canaux et aux cellules plasmatiques. Est-ce que les éléments du tissu conjonctif ne peuvent pas se nourrir par imbibition? Est-ce que les cartilages, qui n'ont ni vaisseaux, ni anastomoses de cellules, ne se nourrissent pas? L'opinion de Recklinghausen, qui en fait l'origine des vaisseaux lymphatiques, a plus de vraisemblance.



conjunctif se meuvent les unes sur les autres, et leur mouvement est facilité par une couche onctueuse, analogue au liquide qui humecte la surface des séreuses, de sorte que le glissement dans le tissu conjunctif est une vraie locomotion des lamelles les unes sur les autres. Lorsque ces mouvements sont exagérés, ou longtemps répétés, on observe la destruction de quelques-unes de ces lamelles et la réunion de plusieurs aréoles en une seule. Pendant que cette cavité virtuelle se forme, les lamelles des aréoles rompues sont refoulées et constituent une sorte de paroi à cette nouvelle cavité, qui peut s'agrandir dans une certaine proportion : c'est ainsi que se forment les bourses séreuses sous-cutanées. (Voy. *Système séreux*.) Les unes se forment par suite des mouvements du fœtus dans la cavité utérine, mais la plupart se développent après la naissance.

Le tissu conjunctif jouit d'une sensibilité fort obscure.

§ 6. — **Mode de formation du tissu conjunctif.** — Chez l'embryon, les parties qui doivent devenir tissu conjunctif sont composés uniquement de cellules embryonnaires arrondies. Entre ces cellules se développe la substance intermédiaire amorphe, qui constitue alors la substance conjunctive simple, dont on n'extrait que de la mucine. Peu à peu, cette substance se modifie, elle se transforme insensiblement, et plus tard on peut, par la cuisson, en extraire de la gélatine. Les fibres du tissu conjunctif résultent de la division spontanée de la substance intermédiaire qui devient fibreuse : le tissu conjunctif est alors constitué, et il se montre tout d'abord entre les faisceaux musculaires au moment où ceux-ci commencent à se développer (Kölliker).



FIG. 69. — Éléments fibroplastiques. Évolution du tissu conjunctif. On voit dans cette figure, sur le côté droit, cinq corpuscules du tissu cellulaire, entourés d'une certaine quantité de matière amorphe.

a et b. La matière amorphe s'allonge, s'effile et se bifurque en a. — d. Prolongement plus considérable de la matière amorphe. On voit déjà le commencement de la division en fibrilles. Sur le côté gauche de la figure, on voit un faisceau de fibres au centre duquel se trouve encore le noyau.

Pour Schwann, les corpuscules fusiformes, fibro-plastiques de

Lebert, existent dès le principe chez l'embryon ; la substance amorphe qui se trouve aux deux extrémités du corpuscule s'allonge et finit par se diviser en fibrilles, au milieu desquelles le noyau persiste (fig. 69).

Pour Henle, les corpuscules, qu'il appelle *noyaux*, et qui sont de vraies cellules, se forment dans un blastème primitif ; ce dernier, se solidifiant, se divise ensuite directement pour donner naissance aux fibres. Puis les noyaux s'allongent et s'unissent par leurs extrémités, de manière à former des fibres élastiques fines qui conservent les traces des noyaux. C'est là ce que Henle appelait la  *fibre de noyau*  (fig. 70).



FIG. 70. — Développement du tissu conjunctif, d'après Henle. A gauche se trouvent les corpuscules dans un blastème primitif, à droite on voit la division de ce blastème en fibrilles et la formation des fibres de noyau.

Pour Reichert, les corpuscules sont nombreux dans le principe ; ils sont placés au milieu d'une masse intercellulaire. Il pense qu'à une certaine période la masse et les cellules se fusionnent, de manière à former un tout homogène. On comprend pourquoi cet auteur prétendait que la forme des fibres, des corpuscules, etc., était le résultat d'illusions d'optique (fig. 71).

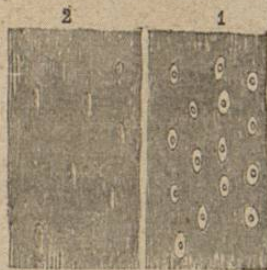


FIG. 71. — Développement du tissu conjunctif d'après Reichert. 1. Corpuscules et masse intercellulaire. — 2. Fusion des noyaux avec la masse ; on voit encore la trace de quelques noyaux.

Pour Robin, les corpuscules du tissu conjunctif, qu'il nomme *noyaux embryoplastiques*, reçoivent à leurs deux extrémités une certaine quantité de matière amorphe, de sorte qu'à ce moment

l'élément a la forme d'un fuseau et constitue un *corps fusiforme*, dit encore *fibro-plastique*, parce qu'il doit donner naissance à des fibres. Les extrémités de ce corps fusiforme s'allongent et se divisent en fibrilles, pendant que le noyau s'atrophie et disparaît. Quelques-uns de ces corps fusiformes, ayant plusieurs prolongements, constitueraient pour Robin des cellules étoilées. On voit que la théorie de Robin est un mélange de celles de Schwann et de Henle (fig. 72).



FIG. 72. — Deux corpuscules du tissu conjonctif ayant donné naissance à deux faisceaux de fibres. (Grossissement, 350 diamètres.)

§ 7. — **Applications pathologiques.** — De l'étude du tissu conjonctif découlent des considérations importantes en rapport avec un grand nombre de faits pathologiques. Nous dirons quelques mots des infiltrations gazeuses et liquides, de la suppuration, des bourgeons charnus et de la membrane pyogénique, des cicatrices, des tumeurs fibro-plastiques.

4° La communication des aréoles du tissu conjonctif entre elles est mise hors de doute par les diverses *infiltrations*. Ne sait-on pas qu'une plaie de poitrine, pénétrante ou non, peut s'accompagner d'une infiltration gazeuse (emphysème) de toute la couche de tissu conjonctif sous-cutané des parois du thorax, de l'abdomen, etc. ? La rupture du poumon, déterminant l'emphysème interlobulaire, n'est-elle pas suivie d'une infiltration gazeuse, qui gagne, à travers le pédicule pulmonaire, le tissu conjonctif du médiastin, et qui s'étend vers les régions du cou et des parois thoraciques ? Les infiltrations liquides ne se comportent pas autrement. Pratiquez une ponction sur la face dorsale du pied d'un malade affecté d'œdème

des extrémités inférieures : le liquide séreux, produit de l'hydro-pisie, exhalé par les vaisseaux capillaires dans les aréoles du tissu conjonctif, s'écoulera à peu près complètement du membre correspondant par la piqûre, et ne permettra pas de douter de la communication des aréoles du tissu conjonctif. Il en est de même du sang, qui s'infiltré dans la couche sous-cutanée à la suite d'une contusion, dans les mailles de la pie-mère à la suite d'une hémorragie méningée, dans les paupières et sous la conjonctive dans une fracture de la base du crâne.

2° Les corpuscules du tissu conjonctif jouent un grand rôle dans les productions pathologiques liquides ou solides. Aucun élément du corps ne prolifère avec autant d'activité que ces corpuscules.



FIG. 73. — Prolifération des corpuscules du tissu conjonctif dans l'inflammation.

1. Couche de tissu conjonctif avec ses corpuscules étoilés. — 2. Couche de tissu conjonctif dans laquelle les noyaux des corpuscules se sont multipliés dans le protoplasma même de la cellule étoilée. — 3. Nombreux corpuscules arrondis résultant de la prolifération ; dans la couche superficielle 4, ils forment les globules purulents.

Dans une région où existe la plus légère inflammation, tous les corpuscules de tissu conjonctif qui s'y trouvent augmentent de volume, en même temps que leur protoplasma devient granuleux ; les noyaux grossissent, s'allongent, s'étranglent, se divisent, et les



FIG. 74. — Prolifération des corpuscules du tissu conjonctif dans la formation des tumeurs.

1. Couche de corpuscules étoilés dans le tissu conjonctif. — 2. Prolifération des noyaux dans le protoplasma de ces corpuscules. — 3. Cellules arrondies résultant de la prolifération cellulaire et constituant les cellules de la tumeur.

cellules prolifèrent avec une rapidité prodigieuse. Les jeunes cellules, *protoblastes*, sont toutes arrondies ; elles remplissent les aréoles du tissu conjonctif. Ce phénomène s'observe dans tous les tissus, même dans ceux qui ne sont pas vasculaires, comme la

cornée. Ce sont ces cellules qui constituent les globules du pus, lorsqu'il y a suppuration.

Le même phénomène de prolifération s'observe dans les productions morbides solides, car le plus grand nombre des tumeurs est formé par la multiplication des corpuscules du tissu conjonctif.

3<sup>o</sup> Le tissu conjonctif est le siège des *phlegmons*, des *abcès*, et par conséquent de la suppuration. Il serait impossible, je crois, de trouver du pus dans un tissu dépourvu de tissu conjonctif. Il semble que ce liquide soit le résultat de la désorganisation de ce tissu et de la fibrine exhalée par les vaisseaux capillaires au moment de l'inflammation. (Voy. *Système vasculaire, Inflammation*.) Lorsque le tissu conjonctif devient le siège d'une inflammation circonscrite, on dit qu'il y a *phlegmon circonscrit*. Si l'inflammation envahit une grande étendue de ce tissu et qu'en même temps il se développe des symptômes généraux d'une certaine gravité, c'est un *phlegmon diffus*.

L'*abcès* est une collection purulente dans une cavité accidentelle. Toutefois, on donne assez souvent ce nom aux épanchements de pus dans les séreuses splanchniques et articulaires. L'*abcès chaud* est constamment la conséquence du phlegmon qui se termine par suppuration. (Voy. *Système vasculaire, Inflammation, Origine du pus*.)

Le *pus* est un bon instrument de dissection, il détruit le tissu conjonctif et sépare par conséquent les organes. Dans la couche sous-cutanée, il se propage avec une rapidité considérable, ravageant sur son passage les cloisons du tissu conjonctif. Les adhérences du derme aux aponévroses apportent un obstacle à cette marche envahissante du pus, comme on le voit à la paume de la main, à la plante du pied, et, à un degré moindre, sur la ligne médiane de la paroi abdominale. Les traînées de tissu conjonctif servent ordinairement de guide à la suppuration. Rien de plus fréquent que de voir le pus fourni par la carie vertébrale suivre le trajet de l'artère aorte, du plexus sacré et du grand nerf sciatique, pour se montrer sous forme d'abcès dans la région fessière. Plus fréquemment, venu de la région lombaire, le pus fuse dans l'épaisseur du muscle psoas, et suit le tissu conjonctif contenu dans ce muscle. Il n'est pas rare de voir le pus des vertèbres suivre le trajet des vaisseaux et des nerfs intercostaux, pour se montrer sur la paroi thoracique, à une distance plus ou moins considérable de la colonne.

Lorsqu'un abcès existe depuis un certain temps, il se forme sur ses limites une couche rougeâtre que les anciens auteurs ont nommée *membrane pyogénique* : or, cette membrane n'existe pas. Ils ont doué cette membrane pyogénique de la faculté de sécréter le

pus<sup>4</sup>. Voici ce qu'il faut entendre par membrane pyogénique et sécrétion du pus :

Lorsqu'une collection purulente s'est développée dans le tissu conjonctif, le pus, qui était d'abord infiltré dans les aréoles de ce tissu, s'est réuni en foyer en détruisant une plus ou moins grande quantité des cloisons qui séparent les aréoles. Le pus, en augmentant de quantité, refoule excentriquement les tissus environnants. Remarquons qu'à ce moment il n'y a pas de membrane pyogénique, et cependant le pus est exhalé. Ces divers tissus refoulés, muscles, vaisseaux, nerfs, etc., deviennent le siège d'une exsudation fibrineuse (lymphe plastique, exhalée par les vaisseaux), qui forme sur les parois de l'abcès une couche d'une épaisseur qui varie entre un et deux millimètres. Dans cette couche se montrent des vaisseaux de nouvelle formation qui s'anastomosent avec ceux des vaisseaux voisins refoulés, et des corpuscules du tissu conjonctif. Telle est la couche fibrineuse, conjonctive et vasculaire, qu'on a décrite comme une membrane spéciale et à laquelle on a donné la propriété de sécrétion.

4<sup>o</sup> Des *bourgeons charnus* se trouvent à la surface des plaies qui suppurent. Ces bourgeons ont la même structure que la couche dite membrane pyogénique ; ils n'en diffèrent que par leur aspect

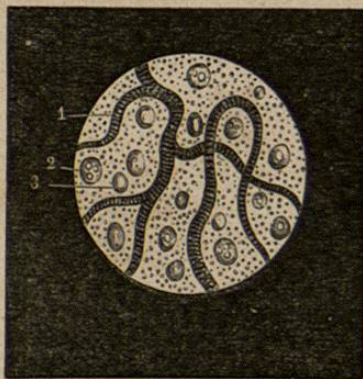


FIG. 75. — Structure des bourgeons charnus et de la couche dite membrane granuleuse.

1. Anses vasculaires. — 2. Globule purulent. — 3. Globule purulent en voie de formation. Entre ces éléments, on voit des granulations.

mamelonné et par leur situation superficielle. Ils sont, par conséquent, formés de fibrine exhalée, de vaisseaux de nouvelle formation et de cellules embryonnaires, futurs corpuscules de tissu conjonctif. La vitalité de ces bourgeons charnus est quelquefois

1. Hunter appelait cette surface : *membrane glandulaire*.

excessive, et l'on est forcé de la réprimer par des cautérisations au nitrate d'argent.

5° Les *cicatrices* succèdent aux plaies, aux ulcères, et ne se montrent qu'après suppuration. Le tissu cicatriciel qui les constitue est une sorte de modification des bourgeons charnus. Voici ce qui se passe. Lorsque la cicatrice doit se former, une certaine quantité de corpuscules du tissu conjonctif devient le point de départ de la formation de fibres élastiques, et au début on trouve quatre espèces d'éléments dans le tissu de cicatrice : une grande quantité de matière amorphe, des vaisseaux capillaires, des fibres élastiques et des corps fusiformes ou fibro-plastiques ; il y a en outre quelques corpuscules de tissu conjonctif à l'état de liberté, et quelques fibres de tissu conjonctif complètement développées. Lorsque le tissu cicatriciel est formé, il se recouvre d'une couche d'épiderme moins épaisse que l'épiderme de la peau, les corps fusiformes, selon Robin, deviennent fibres de tissu conjonctif, et alors commence le phénomène de rétraction, phénomène qui amène les plus affreuses difformités, et contre lequel la chirurgie est le plus souvent impuissante. La rétraction du tissu cicatriciel est due à la résorption de la matière amorphe qui forme la plus grande masse de la cicatrice. Pendant cette résorption, les vaisseaux capillaires diminuent de calibre, s'atrophient partiellement, mais ne disparaissent pas.



FIG. 76. — Éléments fibro-plastiques. Évolution du tissu conjonctif. On voit dans cette figure, sur le côté droit, cinq corpuscules du tissu cellulaire, entourés d'une certaine quantité de matière amorphe.

a et b. La matière amorphe s'allonge, s'effile et se bifurque en a. — d. Prolongement plus considérable de la matière amorphe. On voit déjà le commencement de la division en fibrilles. Sur le côté gauche de la figure, on voit un faisceau de fibres au centre duquel se trouve encore le noyau.

6° Les *tumeurs fibro-plastiques* sont des tumeurs pouvant se développer sur toutes les parties du corps, et formées par des éléments fusiformes ou fibro-plastiques.

Cet élément fibro-plastique a été pris pour un élément particu-

Les *fibres élastiques* peuvent se montrer sous trois formes différentes : sous forme de fibres fines, de fibres anastomosées, ou de fibres réunies en lamelles.



FIG. 77. — Fibres élastiques dans le tissu conjonctif.

1, 1. Faisceaux de tissu conjonctif. — 2, 2. Fibres élastiques isolées très-grosses. — 3, 3, 3. Fibres élastiques plus fines. — 4. Fibres très-fines. — 5, 6, 7. Corpuscules variés du tissu conjonctif.

1° Les *fibres élastiques fines*, décrites par Robin sous le nom de *fibres dartoïques* ou *fibres de noyau*, ou fibres de la première variété, sont minces, enroulées, tortueuses, rarement anastomosées, ou ramifiées. Leur diamètre, variable, est le même dans toute l'étendue de la même fibre,  $1 \mu$  à  $5 \mu$ . On rencontre principalement cette variété d'élastique dans le derme et dans le tissu conjonctif (fig. 77).



FIG. 78. — Fibres élastiques ramifiées et anastomosées.

2° Les *fibres élastiques anastomosées* diffèrent des précédentes par