

Les tissus conjonctifs

I. Définition

Les tissus conjonctifs sont des tissus d'origine mésenchymateuse qui assurent des fonctions mécaniques de nutrition, de synthèse de substances (par ex. : héparine, anticoagulant), de défense (rôle des macrophages dans les phénomènes inflammatoires et immunitaires).

Le tissu conjonctif est le tissu le plus répandu dans l'organisme ; il est constitué d'un mélange en proportions variables :

1-Cellules : d'origine mésenchymateuse, se classent en deux groupes :

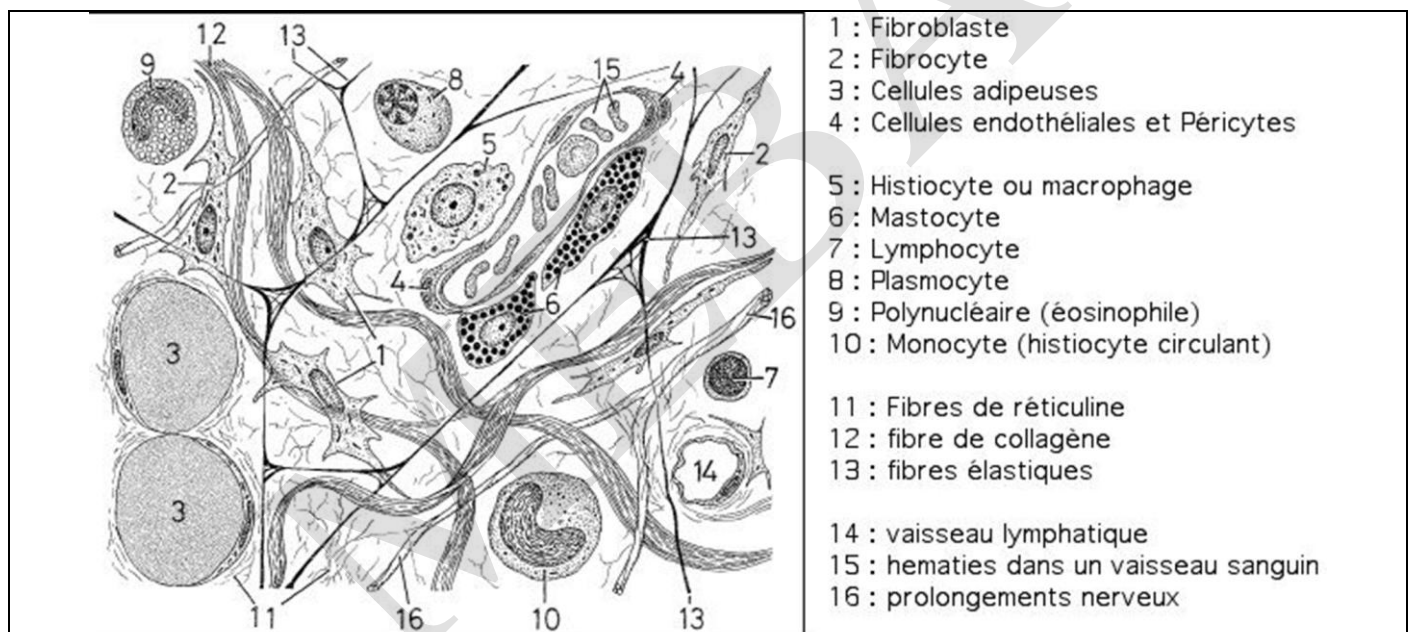
- **Cellules autochtones** : qui vivent et meurent sur place (dans le tissu conjonctif): Cellules mésenchymateuses ; Fibroblastes & Fibrocytes (fonction d'élaboration et de sécrétion des différentes substances de la matrice extracellulaire) ; Adipocytes.

- **Cellules immigrées** : qui proviennent du sang et qui migrent dans le tissu conjonctif : Histiocytes & Macrophages ; Mastocyte ; Plasmocytes ; Polynucléaires et lymphocytes.

Matrice extracellulaire (MEC) faite de :

2-Fibres : Collagènes, Réticulines, Élastiques

3-Substance fondamentale : Sous la forme d'un gel composé : Eau +sels minéraux (Na, Cl, etc.) + GAG (glycosaminoglycanes) liés à des protéines.



Aspect général en Microscopie optique

II- Origine: le mésenchyme

Le mésenchyme est un tissu embryonnaire qui provient de la différenciation du mésoblaste. Il est caractérisé par des cellules indifférenciées. Étoilées, dont les multiples prolongements viennent au contact les uns des autres. Elles dessinent ainsi une sorte de réseau lâche dont les mailles renferment une substance fondamentale fluide, de viscosité variable. Les cellules mésenchymateuses sont douées de potentialités multiples puisqu'elles sont à l'origine : des cellules mésothéliales (mésothéliums péritonéal, pleural, péricardique), des cellules endothéliales ; Fibroblastes & Fibrocytes, des ostéoclastes, des ostéoblastes et des ostéocytes, des chondroblastes et des chondrocytes, des adipocytes.

III- Rôle des tissus conjonctifs :

- Un rôle de connexion entre les organes (d'où leur nom de tissus connectifs),
- Un rôle de soutien (charpente osseuse du squelette),
- Un rôle nutritif (des épithéliums qu'ils supportent en particulier),

- Un rôle d'emballage des structures (Ex : aponévrose du muscle).

IV- Constituants du tissu conjonctif :

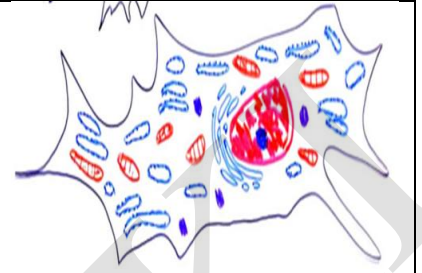
IV-I- Cellules du tissu conjonctif :

A- Les cellules autochtones :

1- Fibroblastes Le fibroblaste est la **cellule clef du tissu conjonctif** : elle est responsable de la synthèse de **tous les éléments qui sont constitutifs** de la matrice extracellulaire.

Le fibroblaste est une cellule :

- Fusiforme, allongée le long des fibres,
- Étoilée avec de nombreux prolongements,
- à noyau ovalaire avec un gros nucléole,
- à cytoplasme basophile, homogène ou parfois granuleux.



Fibrocytes :

C'est un fibroblaste vieillit, il possède alors **moins de prolongements** et montre des organites **moins développés** que dans le fibroblaste en activité.



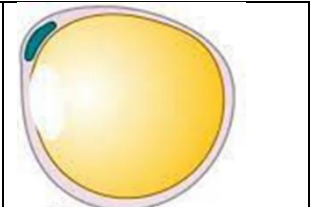
Les fibroblastes ont :

- Une fonction d'élaboration et de sécrétion des différentes substances de la **matrice extracellulaire** ;
- La capacité de **se différencier** en cellules spécifiques de différents tissus (tissu osseux, tissu cartilagineux, tissu adipeux) : cellules pluripotentes.

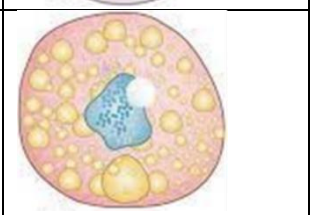
2- Adipocytes :

Ce sont des fibroblastes différenciés dans le sens de la fixation et l'élaboration des graisses. On en décrit deux types :

-L'adipocyte de la graisse blanche : c'est une énorme cellule, d'un diamètre de 100 µm, sphérique et qui peut prendre un aspect polygonal du fait des pressions réciproques que les cellules adjacentes exercent ; Ces cellules complètement occupées par une énorme vacuole sont un réservoir de triglycérides. On parle d'adipocytes **uniloculaires**.



- L'adipocyte de la graisse brune : c'est une cellule de petite taille, d'un diamètre de 20 µm. Elle est remplie de petites vacuoles graisseuses de tailles variées, disséminées dans tout le cytoplasme. On parle d'adipocyte **multiloculaire**. Cette cellule, **très riche en mitochondries**, sont **moins nombreux** chez l'adulte que les adipocytes blancs uniloculaires et intervient dans **la thermorégulation**.

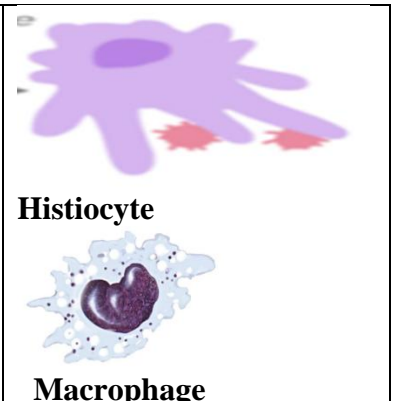


B- Cellules immigrées :

1- Histiocytes & Macrophages

Les histiocytes sont classés en 2 types :

- Type quiescent ou **histiocyte proprement dit** : c'est une cellule allongée à contours irréguliers et munie de prolongements de cytoplasme vacuolaire. C'est la forme immature du macrophage.
- Type dynamique ou **histiocyte mobile** ou **macrophage** : c'est une cellule qui se déplace par des mouvements amiboïdes.



Histiocyte

Macrophage

2- Mastocyte

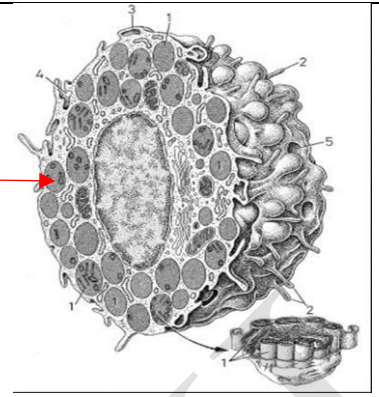
Le mastocyte a pour origine le polynucléaire basophile, lui-même issu de la moelle hématopoïétique. C'est une cellule de 20 μm de diamètre, arrondie, avec de petites expansions et un cytoplasme caractérisé par l'existence de très nombreux granules de sécrétion.

Les mastocytes produisent de nombreux médiateurs physiologiques :

Héparine : a des propriétés anticoagulantes.

Acide hyaluronique : Intervient dans le métabolisme de la substance fondamentale des tissus conjonctifs et dans l'inflammation.

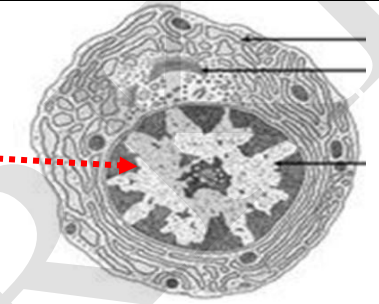
Histamine : dans les processus allergiques. Accessoirement, il assure un rôle détoxifiant par acétylation ou sulfo- ou glycuco-conjugaison.



3- Plasmocytes

Le plasmocyte se forme surtout dans les organes lymphoïdes où il dérive du lymphocyte B. C'est une cellule de 15 μm de diamètre, ovoïde, dont le **noyau** (en rayon de roue- en roue de charrette) est excentré, le REG particulièrement important. Sa fonction principale est la synthèse des anticorps.

Relativement rares dans le tissu conjonctif normal (chorion de la muqueuse respiratoire et digestive), les plasmocytes caractérisent en fait, le tissu conjonctif irrité au cours des infections chroniques. On peut les voir dans le tissu de cicatrisation, autour des greffes ou de certaines métastases cancéreuses.



4- lymphocytes :

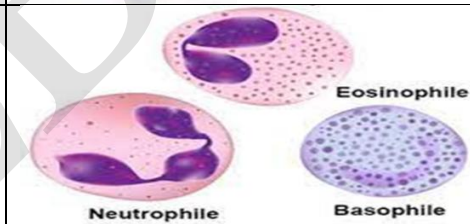
ce sont des cellules de petites tailles, environ 7 μm de diamètre.



5- Polynucléaires :

Le noyau possède plusieurs lobes reliés par de très fins ponts d'où le nom de polynucléaires, très mobiles, rôle dans la défense de l'organisme. on distingue :

Les PN : neutrophiles ; PEO : éosinophiles ; PB : basophiles



IV-II- Matrice extracellulaire :

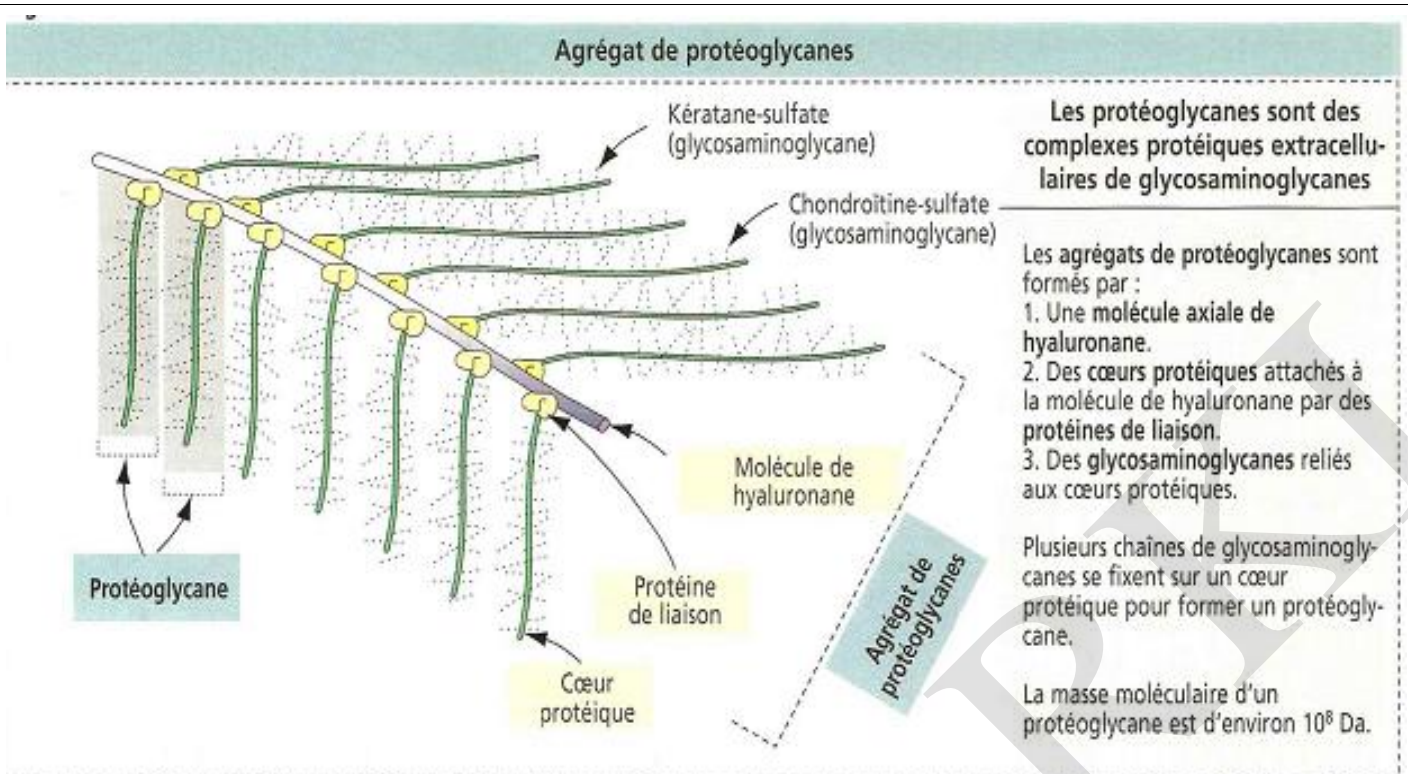
1- Substance fondamentale

C'est une substance homogène, amorphe, qui occupe les espaces compris entre les fibres et les cellules du tissu conjonctif. Elle peut exister à l'état aqueux (fluide intercellulaire), ou à l'état de **gel visqueux** (semi-fluide). Sa composition ressemble à celle du plasma, avec des variations biochimiques locales. La substance fondamentale est riche en eau et en protéines. L'eau circule le long des fibres conjonctives afin de véhiculer les gaz, les éléments nutritifs et les sels minéraux en direction des cellules cibles.

Quant aux protéines elles peuvent être des protéines fibreuses (molécules de tropocollagène et tropoélastine), des protéines d'adhésion (fibronectine et laminines), des protéines plasmatiques (surtout les globulines), des acides aminés et des peptides d'origine endogène (issus de la lyse cellulaire) ou exogène (issus de l'alimentation).

La substance fondamentale contient aussi des métabolites de nature variés (glucose, urée etc.), des protéoglycanes et des sels minéraux essentiellement le chlorure de sodium. Ce dernier intervient dans les mouvements de l'eau. Il faut noter qu'une accumulation exagérée de fluide intercellulaire cause l'œdème. La substance fondamentale est riche en acide hyaluronique, ce dernier est le constituant qui intervient dans l'inflammation.

L'origine de la substance fondamentale est double soit cellulaire (à partir du fibroblaste), soit sanguine par filtration plasmatique. La substance fondamentale diminue avec le vieillissement par rapport à la composante fibreuse (formation des rides).



2- Fibres conjonctives:

Fibres de collagène:

Le terme collagène signifie "qui engendre la colle; Le collagène est une hétéroprotéine abondante (1/4 des protéines totales de l'organisme) qui, par ébullition, donne de la gélatine. Doué également d'une capacité à se polymériser et à s'organiser donc sous forme de fibres (d'un diamètre de 5 μm), le collagène est aussi une protéine fibreuse visible en microscopie optique surtout après certaines colorations (le safran le colore en jaune, le trichrome de Masson en vert ou en bleu).

On compte aujourd'hui une trentaine de molécules différentes (il faut noter que certaines de ces molécules ne donnent pas de fibres). Comme types de collagène, citons, entre autres :

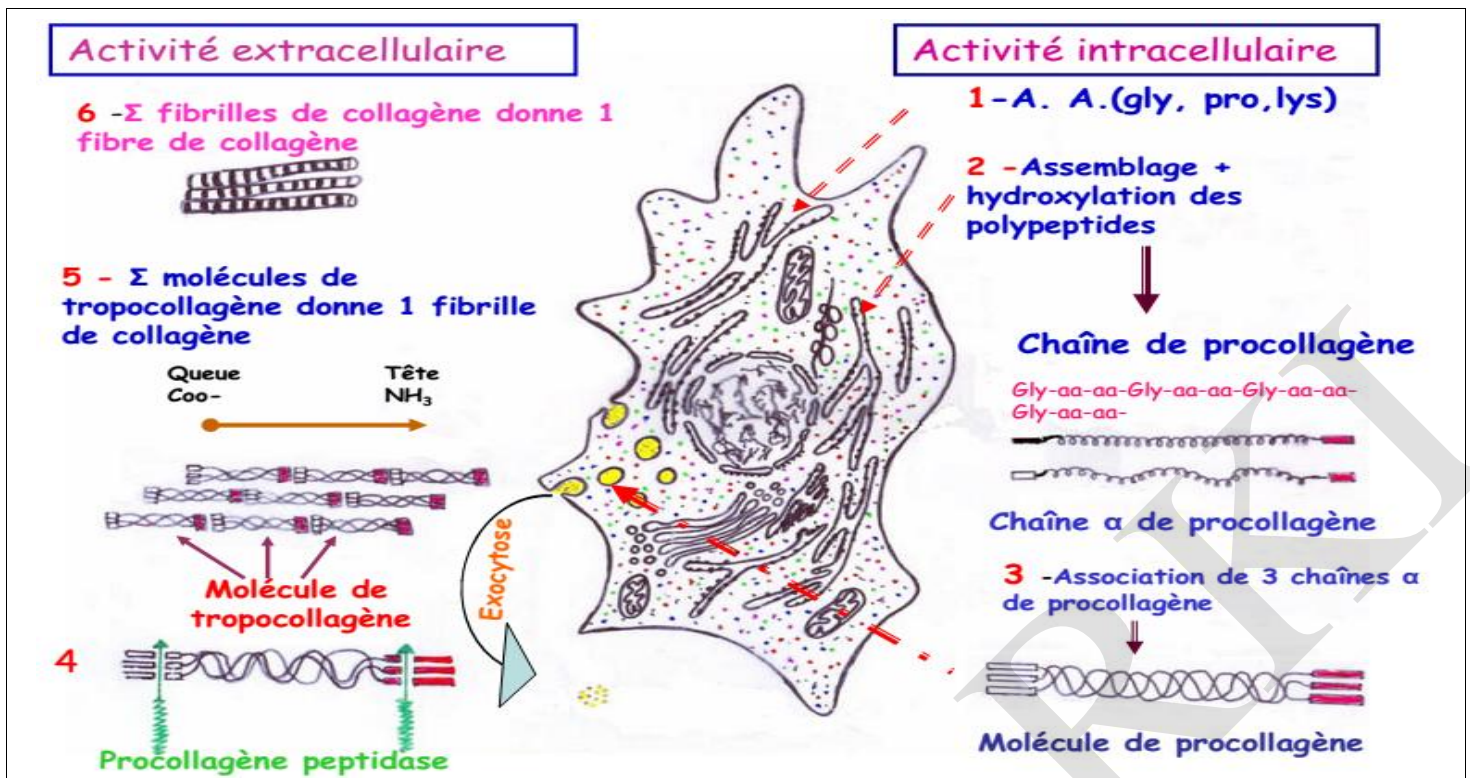
-le collagène de type I : Le plus abondant (90% du collagène). Il forme des fibres épaisses, larges, résistantes. Sa propriété principale est la résistance à la traction. On le trouve surtout au niveau des os, du cartilage, des ligaments, des tendons, des capsules, de la peau. Ce collagène est fabriqué par les fibroblastes, les cellules cartilagineuses et les ostéoblastes.

-le collagène de type II : Il forme des fibres minces. On le retrouve dans les mêmes organes, mais aussi le cartilage, les disques intervertébraux, le corps vitré de l'œil. Il assure une résistance à la pression intermittente. Ce collagène est fabriqué par les fibroblastes et les cellules cartilagineuses.

- le collagène de type III : Il forme des fibrilles, dites fibres de **réticuline**. D'un diamètre de 0,5 à 1 μm , on les retrouve surtout dans les organes où les échanges sont importants (**organes hématopoïétiques**, vaisseaux, poumons, foie). Elles y sont dispersées en réseau et forment la charpente de l'organe. Le collagène III est fabriqué par les fibroblastes et un certain type de cellules musculaires.

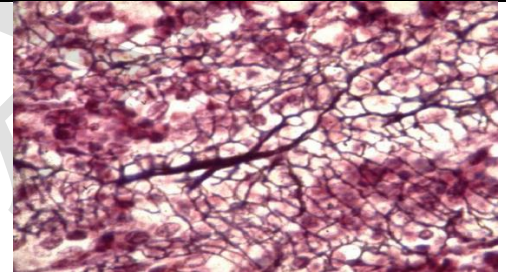
- le collagène de type IV : Il ne forme pas de fibres. On le trouve sous une forme non organisée **dans les lames basales** où il sert de support de filtration entre le tissu épithélial et le tissu conjonctif sous-jacent. Ce collagène est fabriqué par les cellules épithéliales et les cellules endothéliales.

➤ Synthèse du collagène



Fibre de réticuline

Fibre de réticuline est une fibrille de collagène sur laquelle se fixe un complexe glucidique qui empêcherait toute association ultérieure de ces fibrilles. Les fibres de réticuline forment une charpente, sous la forme d'un réseau, au niveau des ganglions lymphatiques, de la moelle osseuse et du foie. Elles ne sont identifiables en MO que par des techniques d'imprégnation argentique qui les font apparaître sous la forme de fines fibrilles colorées en noir.

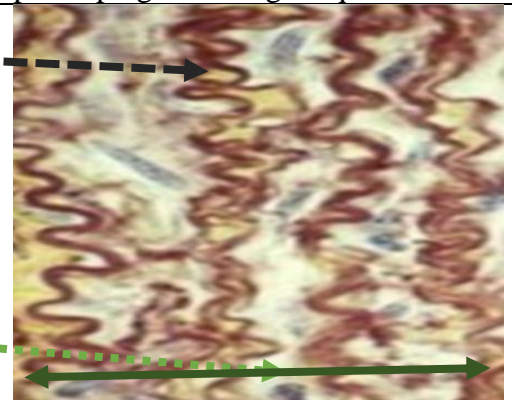


Fibres de réticuline (rate). Coloration par imprégnation argentique.

Fibre élastique

L'élastine, également protéine fibreuse, est une protéine riche en proline et en lysine. Les fibres élastiques sont visibles en microscopie optique surtout après coloration (**Orcéine : Marron-rouge ; résorcine : brun**) et peuvent se présenter sous plusieurs formes :

- Fibres cylindriques optiquement homogènes à contours nets : leur aspect varie selon le tissu considéré. Elles peuvent s'anastomoser pour former des réseaux plus ou moins serrés (cartilage élastique).
- Lames élastiques (la média d'Aorte).
- Ligaments.
- La synthèse des fibres élastiques s'arrête à la fin de la croissance.

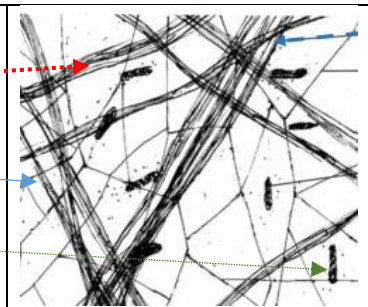


V- Variétés des tissus conjonctifs :

En fonction des proportions des éléments constitutifs et de leurs propriétés, on distingue les variétés de tissus conjonctifs proprement dit suivants :

1- Tissu conjonctif lâche (aréolaire)

C'est le plus abondant des tissus conjonctifs de l'organisme. On y trouve des fibres de collagène, des fibres élastiques (en proportions faibles) et des fibroblastes. Il réalise le stroma des organes et le tissu de soutien des épithéliums. On le trouve également autour des vaisseaux.

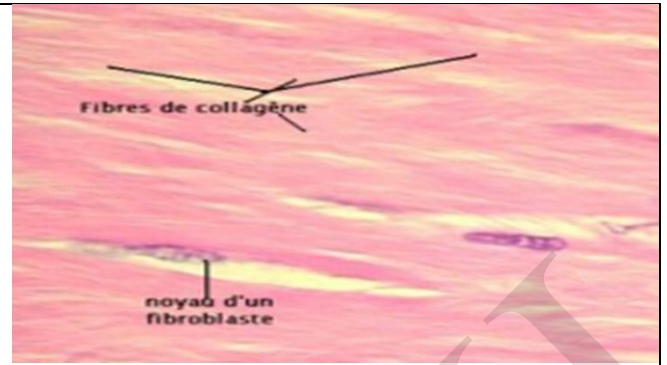


2- Tissu conjonctif dense

2-1- Tissu conjonctif à fibres de collagène prédominantes:

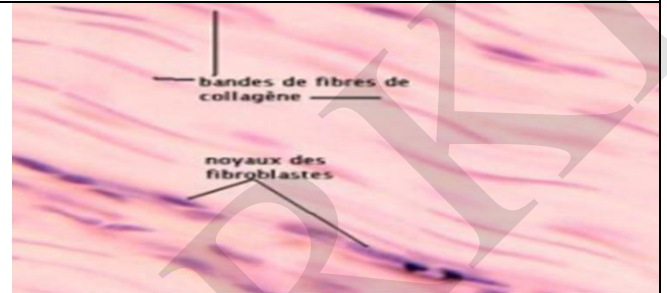
2-1-1- Tissu conjonctif irrégulier (non orienté) :

Les faisceaux de fibres collagènes forment un tamis à mailles serrées sans orientation préférentielle. Ce tissu conjonctif forme la capsule des organes et est également retrouvé au niveau du derme. Il donne une bonne résistance et protège les organes.



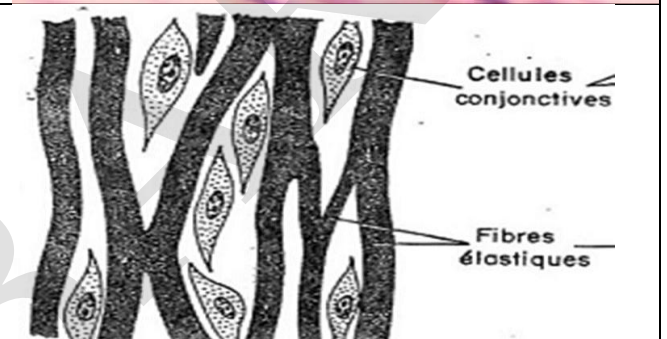
2-1-2- Tissu conjonctif régulier (orienté) :

Les fibres de collagène ont la même direction. Elles peuvent être pluridirectionnelles (avec des fibres changeant globalement d'orientation d'une couche à l'autre du tissu comme dans la cornée par exemple) ou unidirectionnelles (tendons, ligaments).



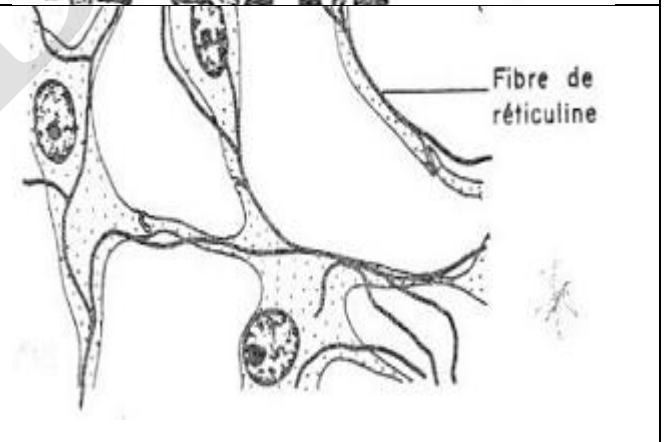
2-2- Tissu conjonctif à fibres élastiques prédominantes

Il s'agit d'un tissu conjonctif formé essentiellement de fibres élastiques parallèles avec quelques fibres de collagène. Parfois, ces fibres élastiques forment de grosses lames où passent les fibres de collagène (artères élastiques).



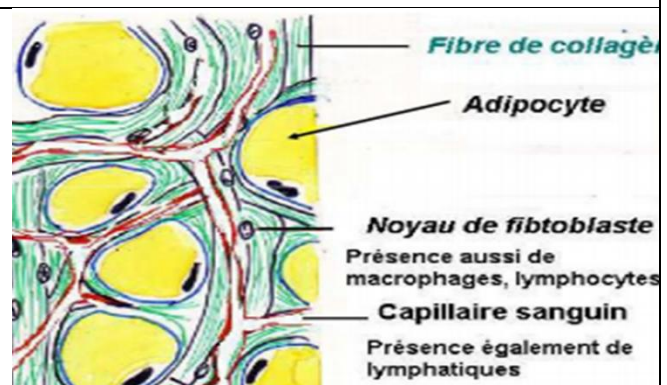
3- Tissu conjonctif réticulé

Les fibres de réticuline prédominantes sont anastomosées. Elles réalisent un important réseau à mailles très serrées où viennent s'insérer des cellules histiocytaires et constituant le réticulum cellulaire. Il est localisé au niveau de la trame des organes hématopoïétiques. Sa trame fibrillaire, principalement faite de collagène de type III, est dispersée dans une matrice riche en protéoglycanes.



4- Tissu adipeux

C'est un type particulier de tissu conjonctif, dans lequel les adipocytes prédominent. Il correspond à 15-20% du poids corporel chez l'homme, 20-25% chez la femme.



Référence bibliographique :

Abraham L. KIERSZENBAUM ; Histologie et Biologie cellulaire.

G. Tachdjian ; Cours UE 2 La cellule et les tissus.

J. Poirier ; Histologie les tissus.

Marc Maillet ; Les tissus de soutien.