

Chapitre II : Tissu conjonctif

Définition

C'est le plus abondant des quatre types des tissus corporels. Il assure les fonctions de jonction et de soutien. Il s'agit de tissus doués d'un grand polymorphisme, mais présentant des points communs. Quelque soit leur localisation anatomique, ils comportent 03 constituants élémentaires suivants :

- Les cellules
- Les fibres
- Une substance fondamentale.

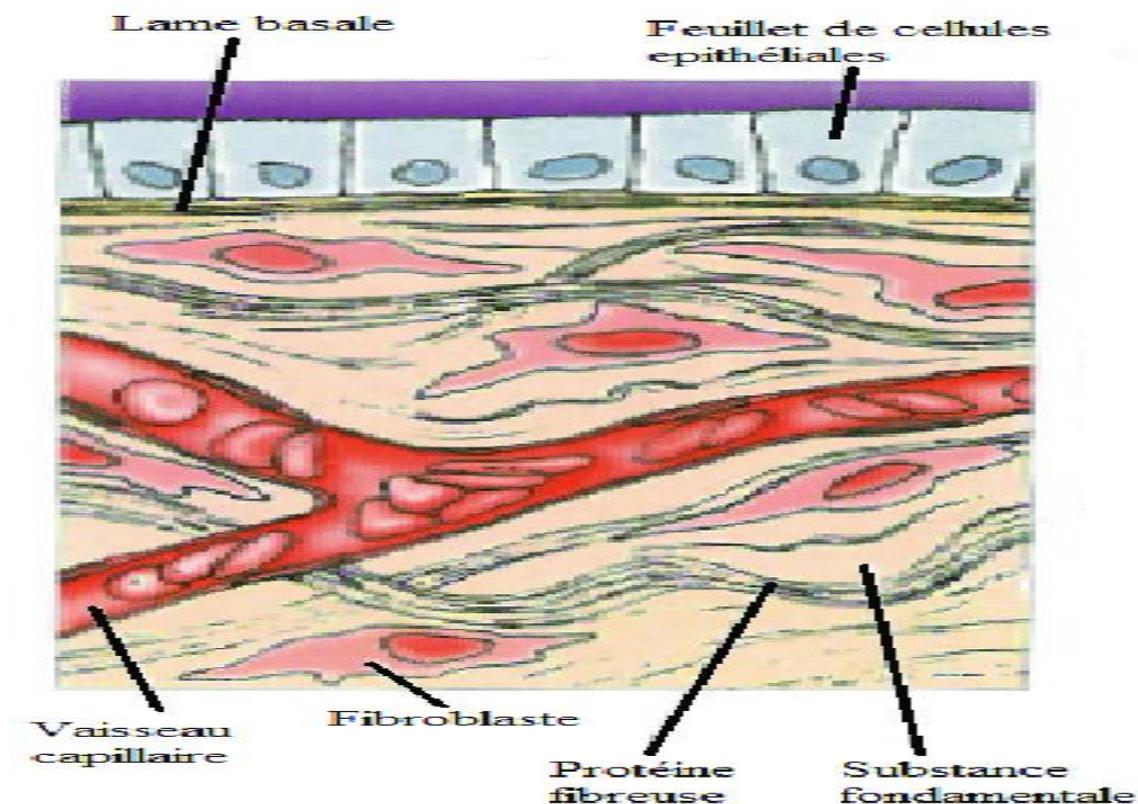


Figure 1 : Constituants du tissu conjonctif

I- Les cellules de tissu conjonctif

Il y a dans le tissu conjonctif :

- Des cellules fixes qui ont une mobilité **faible** ou **nulle** (les fibroblastes et les adipocytes).
- Des cellules mobiles, dites libres (cellule d'origine sanguine : macrophages, lymphocytes...).

I-1- Fibroblastes

Ce sont les cellules principales du tissu conjonctif. Elles sont des cellules jeunes très actives, fusiforme ou étoilée de 20 à 30µm de long. le cytoplasme apparaît riche en organites : RER, ribosomes libres et l'appareil de Golgi qui est bien développé, ce qui traduit une synthèse intense des précurseurs protéiques, des fibres et de la substance fondamentale.

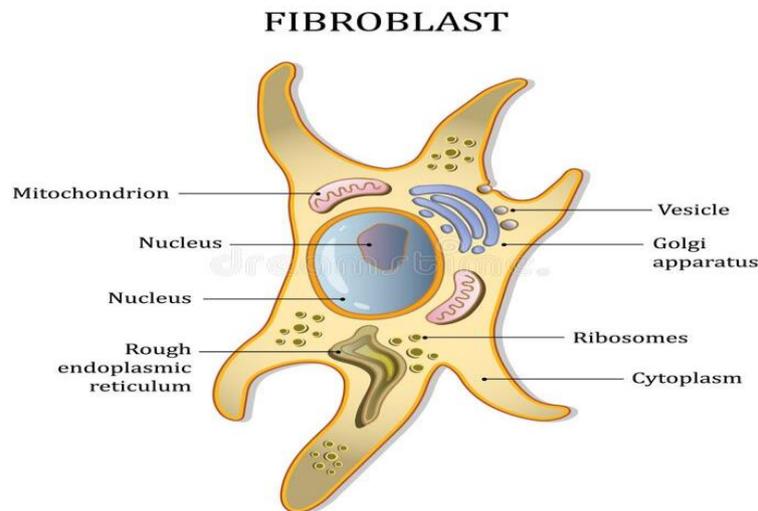


Figure 2 : Fibroblastes

I-2- Les adipocytes

L'adipocyte est une cellule volumineuse (120 µm de diamètre), la plupart des adipocytes sont groupées dans le tissu adipeux. Ce sont des cellules spécialisées dans la mise en réserve des lipides.

On distingue deux catégories d'adipocytes : les adipocytes de la **graisse blanche** (une grande vacuole lipidique qui occupe la presque totalité du cytoplasme), seuls présents chez l'adulte de l'espèce humaine, et les adipocytes de la **graisse brune** (très petite taille et les vacuoles lipidiques multiples).

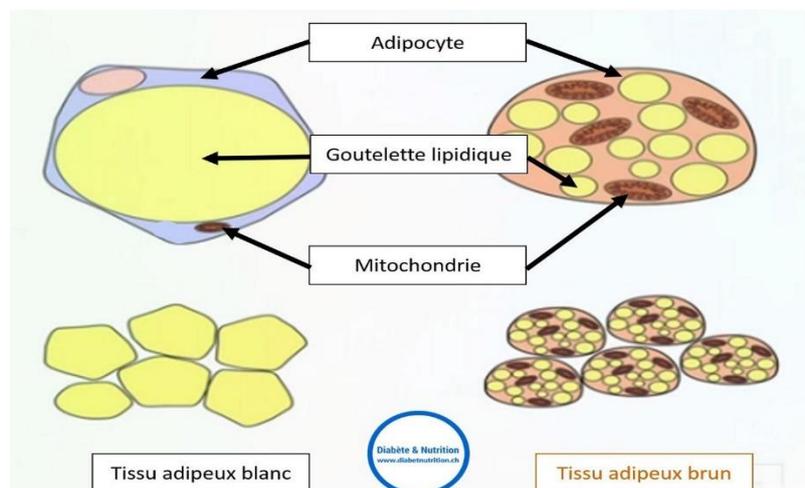


Figure 3: Adipocytes

I-3- Les macrophages

Ce sont des cellules polymorphes, prennent leur origine dans la moelle osseuse et transitent dans le sang sous forme de monocytes et exercent leur fonction de défense de l'organisme dans les tissus conjonctifs.

Ce sont de grosses cellules avec des prolongements cytoplasmiques (pseudopodes). Leur cytoplasme est riche en organites de synthèse de défense de l'organisme contre les agents étrangers.

Ils peuvent agir par : phagocytose - sécrétion de substances toxique - déclenchement de réactions immunitaires.

II- Les fibres

II-1- Fibres de collagène

Ce sont les plus épaisses des fibres conjonctives. Les fibres de collagène sont des éléments extensibles mais non élastiques. Elles confèrent au tissu conjonctif sa résistance aux forces mécaniques et sa solidité. Le collagène est une protéine fibreuse insoluble synthétisée par plusieurs types cellulaires : fibroblastes du derme, chondrocytes du cartilage, cellules endothéliales et cellules musculaires lisses des parois vasculaires, kératocytes de la cornée, ostéoblastes des os.

II-2- Fibres d'élastiques

Les fibres élastiques sont caractérisées, comme leur nom l'indique par leur élasticité, Elles sont résistantes et extensibles, reprenant leur longueur initiale après un étirement.

L'élastine est le principal constituant des fibres élastiques, Elles sont abondantes dans le tissu conjonctif cutané, paroi des artères.

II-3- Fibres de réticuline

Elles correspondent à des fibrilles de collagènes récemment formées, elles acquièrent une couche glucido-lipidique qui empêche leur transformation en fibres de collagène. Elles localisent dans le tissu conjonctif embryonnaire et dans certains organes (foie, glandes endocrines).

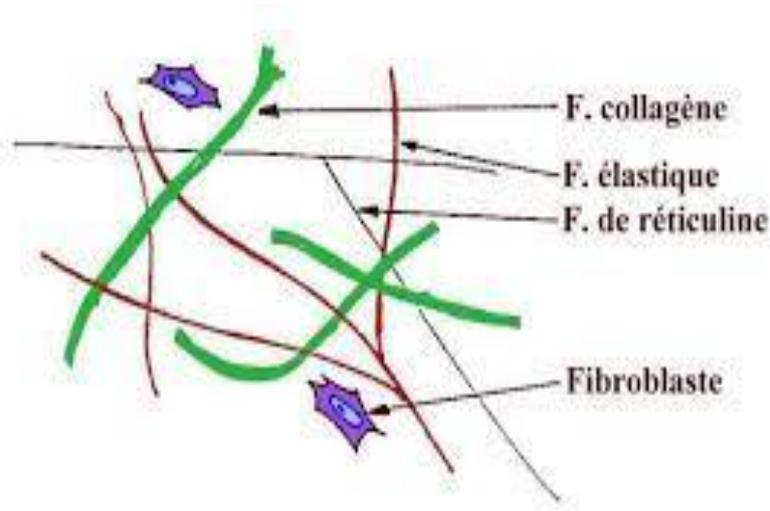


Figure 4 : Différents types de fibres

III- Substance fondamentale

IL s'agit d'une substance homogène, occupant les espaces compris entre les fibres et les cellules. Les cellules du tissu conjonctif baignent dans un milieu très riche en eau contenant de petites molécules dissoutes (sels minéraux, sucre, polypeptides...) et de volumineuses macromolécules protéiques.

IV- Fonction des tissus conjonctifs

Selon sa localisation et son sous-type, le tissu conjonctif assure 3 fonctions principales :

- 1- une **fonction de soutien et de cohésion**, liée à sa richesse en fibres.
- 2- une **fonction nutritive et d'échange**, liée à sa richesse en matrice extracellulaire et en vaisseaux.
- 3- une **fonction de défense**, liée à la présence de cellules immune dites de passage.

V- Classification des tissus conjonctifs

Les tissus conjonctifs sont classés selon les critères morphologiques, en fonction des proportions relatives de leurs constituants.

V- 1- Tissu conjonctif embryonnaire

a- Le Mésoenchyme

Est présent dans l'embryon, il donne naissance à tous les autres tissus conjonctifs. Les cellules sont irrégulières, la substance fondamentale est semi-liquide et les fibres sont réticulées.

b- Le tissu conjonctif muqueux (mucoïde)

Se trouve dans le cordon ombilical. Il est très pauvre en cellules et très riche en matière fondamentale. Les cellules sont étoilées. La substance fondamentale est hydratée et gélatineuse. Les fibres sont des fibres de collagène, très fines et dispersées.

V- 2- Tissu conjonctif adulte

V- 2- 1- Tissu conjonctif lâche

très répandu dans l'organisme, joue un rôle de soutien et de défense. Certains tissus conjonctifs lâches sont très spécialisés, on distingue de ce fait :

a- les tissus aléatoires

Il se situe sous l'épithélium, entoure les glandes et les vaisseaux, Il joue un rôle mécanique de soutien, de nutrition par les vaisseaux

qu'il achemine et de défense de l'organisme par les cellules qu'il contient.

Tissu conjonctif aréolaire

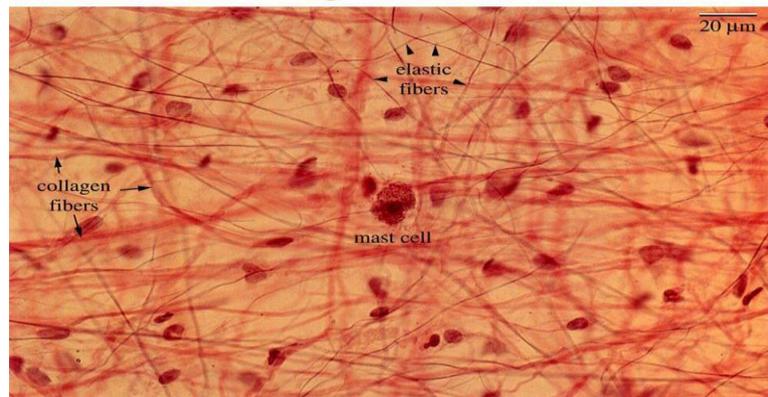


Figure 5 : Tissu conjonctif aléatoire

b- les tissus adipeux

C'est un tissu conjonctif lâche à prédominance cellulaire. La plupart des tissus de soutien contient des cellules qui sont adaptées pour le stockage de la graisse ; ces cellules, appelées adipocytes. Il existe deux principaux types de tissu adipeux :

* Le tissu adipeux blanc

Il est distribué dans tout le corps en particulier dans les couches profondes de la peau. En plus d'être une réserve d'énergie importante, le tissu adipeux blanc agit comme un isolant thermique sous la peau et agit comme un coussin contre les chocs mécaniques dans des sites tels que les loges des reins.

*Le tissu adipeux brun

Ce type hautement spécialisé du tissu adipeux se trouve chez les mammifères, les nouveau-nés, où il joue un rôle important dans la régulation de la température du corps. Seules de petites quantités de tissu adipeux brun se trouvent chez l'adulte.

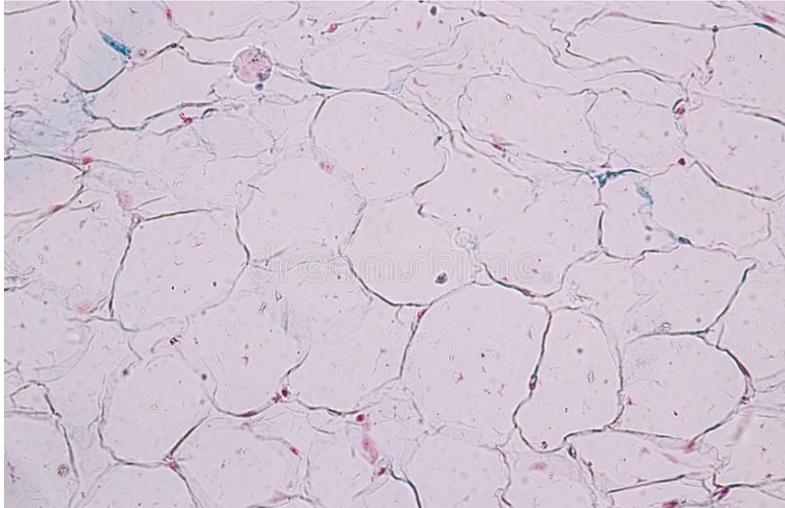


Figure 6 : Tissu adipeux

c- les tissus réticulés

Ce tissu est très riche en fibres de collagène de type III appelé : **réticuline**. Il forme le stroma de la rate, moelle osseuse et le foie.

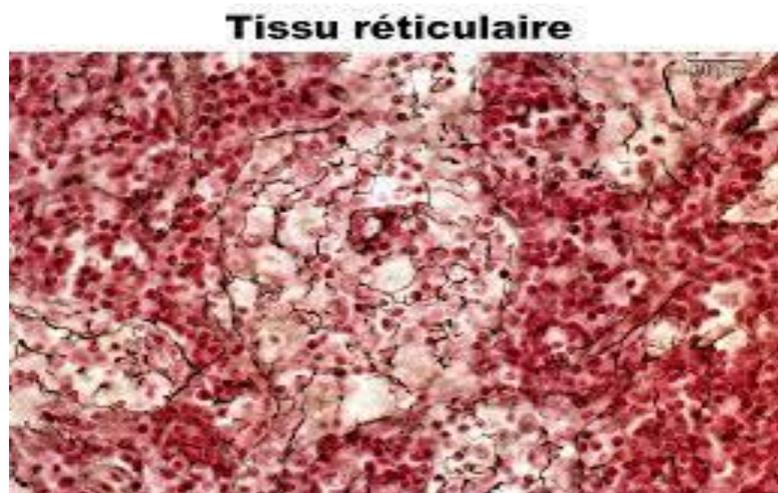


Figure 7 : Tissu réticulaire

V- 2- 2- Tissu conjonctif dense

Ce sont des tissus dans lesquels prédominent les fibres. Les cellules sont peu nombreuses, il s'agit presque exclusivement de fibrocytes dont l'activité de synthèse est ralentie.

a- Tissu conjonctif dense (fibreux) orienté

C'est un tissu où prédominent les fibres de collagène. Les fibres de collagène parallèles suivent des trajets unidirectionnels. C'est l'exemple des ligaments qui assurent plusieurs types de liaison ; dont, os-os. C'est aussi le cas des tendons qui sont des cordons fixés sur les parties du squelette offrant une prise aux muscles.



Figure 8 : Tissu conjonctif dense orienté

b- Tissu conjonctif dense (fibreux) non orienté

Il est constitué de nombreuses fibres de collagène, denses, sans orientation précise. C'est le des enveloppes d'organes, dont les forces attractives sont multidirectionnelles.

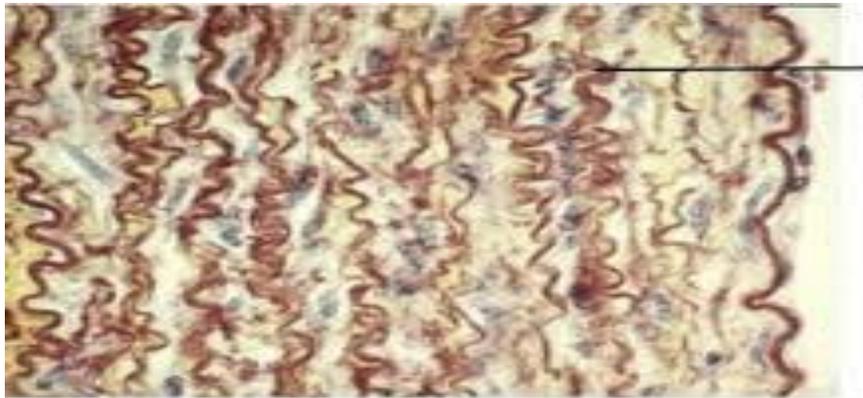


Figure 9 : Tissu conjonctif dense non orienté

V-2- 3- Sang

Le sang est un tissu conjonctif spécialisé, d'origine **mésenchymateuse**, comportent une substance fondamentale : le plasma, au sein de laquelle baignent des cellules.

Le sang circule grâce aux contractions cardiaques dans un vaste système de canaux formant un réseau clos et constituant : le système circulatoire.

Le rôle de tissu sanguin :

- * Le transport des gaz respiratoires (par les hématies), des hormones, éléments nutritifs.
- * Défense de l'organisme (par les leucocytes).
- * La cicatrisation et l'hémostase : arrêt de l'hémorragie (par les plaquettes).
- * Il évacue les déchets vers les organes d'élimination, comme les reins ou les poumons (pour le gaz carbonique).

Le sang est composé de 2 éléments : **les cellules** et **le plasma**.

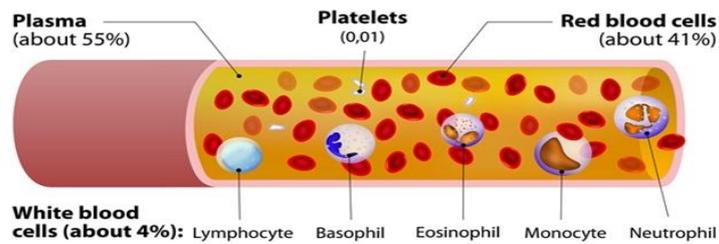


Figure 1 : Eléments du sang

I- Le plasma

Il se présente comme un liquide jaunâtre, visqueux, constitué d'eau, de sels minéraux et de molécules organiques tels que glucides, lipides et protéines (albumine, anticorps, fibrinogène...)

II- Les éléments cellulaires

Le processus de formation des éléments figurés de sang est appelé : **l'hématopoïèse**, il se déroule dans la moelle osseuse.

II-1- Les globules rouges (hématies ou érythrocytes)

Ce sont des disques concaves. Ils ont une structure très simple, sans noyau ni organites. Un globule rouge naît dans la moelle osseuse et meurt dans la rate avec une durée de vie de 120jours.

Le cytoplasme des hématies contient un pigment rouge **l'hémoglobine**. Son rôle est essentiel, car c'est elle qui véhicule l'oxygène et le transporte aux organes.

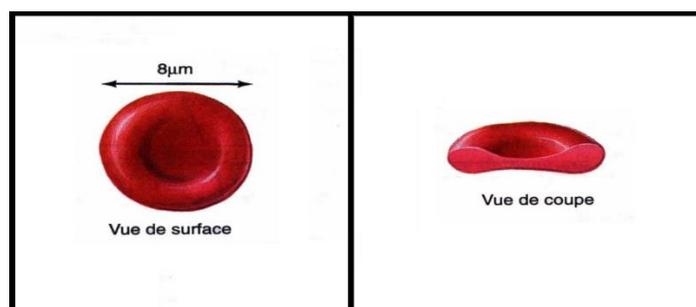


Figure 2 : Hématie

II-2- Les globules blancs (leucocytes)

Ce sont des cellules avec un noyau, au nombre de 4.000 à 10.000/mm³ de sang total, il existe de groupes principaux : **les leucocytes granuleux** et **les leucocytes hyalins**.

II-2-1- Leucocytes granuleux (granulocytes ou polynucléaires)

Ils possèdent un noyau à plusieurs lobes, ce qui a fait croire qu'ils étaient multinucléés et leur a valu le nom de polynucléaires. Ils possèdent des granulations cytoplasmiques spécifiques, qui permet d'en distinguer trois types :

a- Les polynucléaires neutrophiles

Les plus nombreux (45 à 70 % de l'ensemble des leucocytes). Ce sont des cellules d'un diamètre de l'ordre de 10 à 12 μm leur noyau possède 2 à 5 lobes (le plus souvent trois) et le cytoplasme contient en plus des organites habituels, des petites granulations riches en enzymes lysosomiaux. Les polynucléaires neutrophiles ont une durée de vie courte (un à quatre jours) et interviennent dans les processus de défense de l'organisme (en particulier contre les agents bactériens).

b- Les polynucléaires éosinophiles

Représentant 1 à 3 % de l'ensemble des leucocytes, ont un diamètre de 12-15 μm mais se distinguent des polynucléaires neutrophiles par la présence de granulations spécifiques éosinophiles (acidophiles). En outre, le noyau est généralement moins lobé (2 lobes). La durée de vie des polynucléaires éosinophiles dans le sang est probablement très courte. Ces cellules, douées de mobilité et du pouvoir de phagocytose, pourraient phagocyter spécialement des complexes antigène-anticorps.

c- Les polynucléaires basophiles

Représentant 0 à 0,5 % de l'ensemble des leucocytes (soit 10 à 50/mm³), ont un diamètre de l'ordre de 15-18 μm . Le noyau irrégulier, en forme de trèfle, est souvent masqué par la présence des granulations basophiles spécifiques. Ces dernières (d'un diamètre de l'ordre de 0,5 μm) sont riches en histamine et en héparine). Les fonctions des polynucléaires basophiles sont encore mal connues (peut-être rôle dans les réactions d'hypersensibilité retardée).

II-2-2- Leucocytes hyalins

Au contraire des leucocytes granuleux, les leucocytes hyalins présentent un noyau régulier non polylobé et ne possèdent pas de granulations spécifiques. On en distingue deux catégories essentielles : **les lymphocytes** et **les monocytes**.

a- Les lymphocytes

Représentent 20 à 40 % de l'ensemble des leucocytes (soit 1500 à 4000/mm³). Ils constituent une population de cellules dites "immunocompétentes", L'aspect le plus courant est représenté par le petit lymphocyte. Cette cellule, d'une taille moyenne de 6 à 8 μm , possède un volumineux noyau dense tandis que le cytoplasme est réduit à une mince couronne périphérique. Les moyens ou grands lymphocytes (dont la taille peut atteindre 15 μm) sont peu nombreux. Les lymphocytes circulant dans le sang sont capables de se fixer au niveau de tissus périphériques

(en particulier dans les organes lymphoïdes comme le ganglion lymphatique et la rate). Ils peuvent recirculer par voie lymphatique ou sanguine, ce qui joue un rôle important dans les réactions d'immunité.

Les caractères des réactions immunitaires de l'organisme conduisent à distinguer plusieurs populations fonctionnelles distinctes de lymphocytes.

* **Les lymphocytes T** sont impliqués dans les réactions d'immunité à médiation cellulaire (infections virales, rejet de greffe, hypersensibilité retardée).

* **Les lymphocytes B** sont impliqués dans les réactions d'immunité à médiation humorale (infections bactériennes). La plupart des réactions immunitaires font intervenir les deux populations lymphocytaires T et B (phénomène de coopération).

a- Les monocytes

Représentent 3 à 7 % de l'ensemble des leucocytes (soit un nombre de 100 à 700/mm³). D'une taille de l'ordre de 15-18 μm , ces cellules possèdent des noyaux de forme variable, volontiers encoché. Un aspect très caractéristique correspond à un noyau tendu en drapeau entre deux côtés opposés de la cellule. Les monocytes appartiennent au système des phagocytes mononucléés de l'organisme, dont ils représentent la forme cellulaire circulante (secteur de distribution).

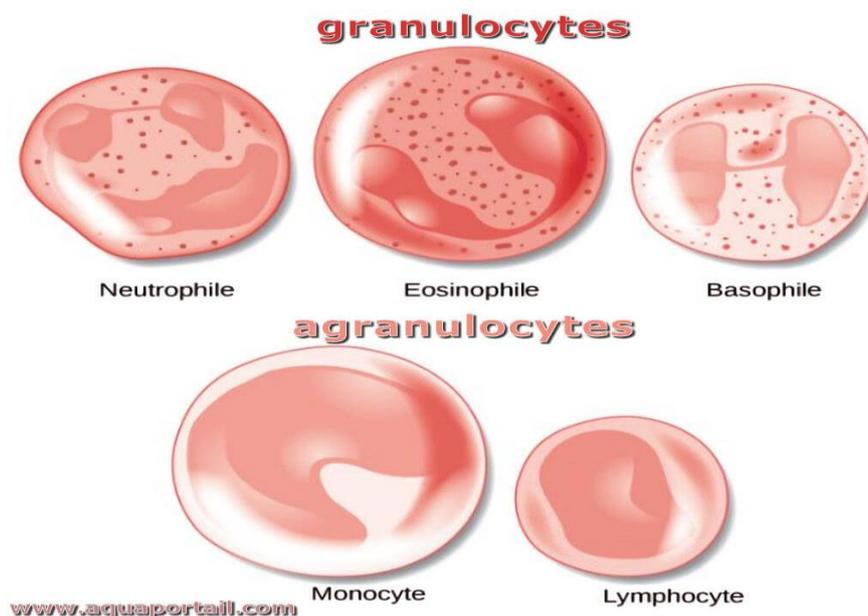


Figure 3 : Leucocytes granuloctes et hyalins

II-3- Les plaquettes (thrombocytes)

Ce sont des disques arrondis, sont de très petits éléments anucléés (1,5 à 2 μm de diamètre). Leur cytoplasme contient seulement quelques granulations. Sur les frottis, elles tendent à s'agglutiner spontanément et forment de petits amas sans noyau. Elles jouent un rôle important dans le processus d'hémostase.

Les plaquettes ont une durée de vie de l'ordre de 8 à 12 jours, et sont détruites notamment dans le foie et dans la rate.

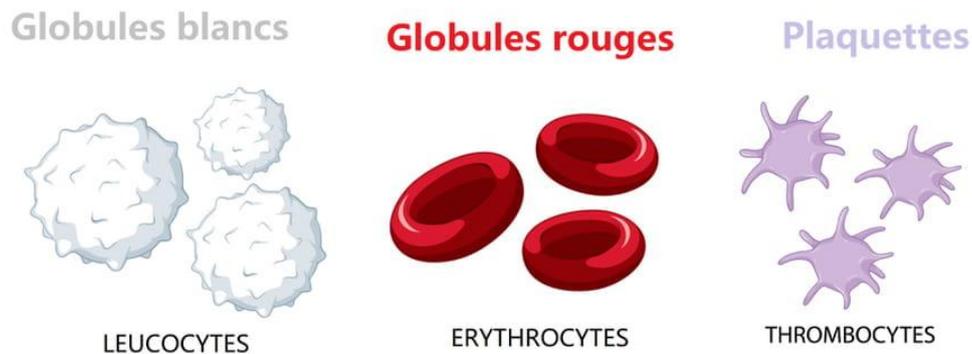


Figure 4 : Cellules sanguines

V-2- 4- Cartilage

Les tissus cartilagineux sont des tissus conjonctifs squelettiques qui sont d'origine mésenchymateuse, ils sont constitués de cellules appelées les chondrocytes. Ces chondrocytes sont associées à des fibres et à une substance fondamentale. L'ensemble des fibres et de la substance fondamentale constitue la matrice extra-cellulaire du tissu cartilagineux. Il existe chez l'adulte trois types : le cartilage hyalin ; le cartilage élastique ; le cartilage fibreux.

I-Description du tissu cartilagineux

I-1- Les cellules des tissus cartilagineux

Les chondrocytes ou cellules cartilagineuses, possèdent un volumineux noyau, le cytoplasme est granuleux, contient du glycogène, des enclaves lipidiques. Les chondrocytes sont isolées dans de petites lacunes ou chondroplastes (la cavité où se loge le chondrocyte). Le plus souvent on observe une chondrocyte par chondroplaste.

Les chondrocytes synthétisent les molécules de tropocollagènes et de la substance fondamentale qui confère au cartilage ses caractères de rigidité et plasticité.

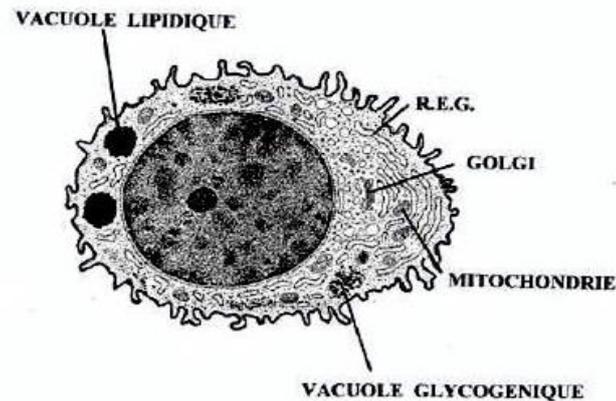


Figure 5 : Chondrocyte

I-2 -La substance fondamentale des tissus cartilagineux

Elle est translucide, blanchâtre, et sa consistance est semi solide, résistante, et élastique.

I-3 - Les fibres des tissus cartilagineux

On peut observer des fibres de collagène et des fibres élastiques dans le cartilage. Elles présentent la même structure que celle étudiée dans le tissu conjonctif.

II- Classification

On distingue plusieurs variétés de cartilage, qui se différencient par les proportions relatives de leurs constituants fondamentaux : **cartilage hyalin**, **cartilage fibreux** et **cartilage élastique**.

II- 1- Cartilage hyalin

C'est le plus répandu des tissus cartilagineux, la matrice du cartilage hyalin présente un aspect homogène. Elle est constituée de fibrilles de collagène et la substance fondamentale. Il existe chez les fœtus, où il constitue la plus grande partie du squelette, il a donc une fonction importante dans le développement de l'os. Chez l'enfant, sa participation au squelette diminue progressivement au fur et à mesure de la croissance, alors que chez l'adulte, il est peu abondant et localisé essentiellement au niveau des cartilages articulaire, au niveau du nez, dans la trachée, le larynx, l'oreille interne.

II-2- Cartilage élastique

C'est un cartilage qui possède non seulement des fibres de collagène mais également de nombreuses fibres élastiques. Se trouve dans le Pavillon de l'oreille et conduit auditif externe ; cartilage du larynx. Le cartilage élastique est de couleur jaune en raison de sa richesse en fibres élastiques. Il est plus élastique que le cartilage hyalin et peut subir de grandes déformations.

II-3- Cartilage fibreux

C'est un cartilage renforcé par d'épais faisceaux de fibres de collagène. Il résiste à de très fortes pressions tout en préservant une certaine élasticité. Chez l'homme, il est localisé au niveau des disques intervertébraux et les ménisques du genou. Il forme aussi des gros tendons. La matrice contient de nombreuses fibres de collagène visibles en microscopie optique. Les chondrocytes plus ou moins fusiformes.



Figure 6 : Types de cartilage

V- 2-5- Tissu osseux (os)

Le tissu osseux, comme le tissu cartilagineux, est un « tissu squelettique », tissu conjonctif spécialisé, caractérisé par la nature solide de la MEC. La matrice osseuse a la particularité de se calcifier. Il dérive de mésoblaste.

I- Les fonctions de tissu osseux

Le tissu osseux a 3 fonctions :

I-1- Fonction mécanique (protection) : le tissu osseux est un des tissus les plus résistants de l'organisme, capable de supporter des contraintes mécaniques, donnant à l'os son rôle de soutien du corps et de protection des organes.

I-2- Fonction métabolique : le tissu osseux est un tissu dynamique, constamment remodelé sous l'effet des pressions mécaniques, entraînant la libération ou le stockage de sels minéraux, et assurant ainsi dans une large mesure (conjointement avec l'intestin et les reins) le contrôle du métabolisme phosphocalcique.

I-3- Fonction hématopoïétique : les os renferment dans leurs espaces médullaires, la moelle hématopoïétique, dont les cellules souches, à l'origine des 3 lignées de globules du sang, se trouvent au voisinage des cellules osseuses.

II- Description

II-1- Les cellules osseuses

Il y a deux types de cellules : les cellules ostéoformatrices et les cellules ostéo-résorbantes

II-1- 1- Les cellules ostéoformatrices

Sont des cellules qui élaborent le tissu osseux.

a- Cellules bordantes

Tapissent toutes les surfaces osseuses chez l'adulte, Ces cellules n'ont pas d'activité de synthèse. Sous l'influence de stimulus, ces cellules sont capables de se multiplier et de se différencier en **ostéoblastes** actifs.

b- Ostéoblastes

Ce sont des cellules jeunes, Elles représentent de longues et fines expansions cytoplasmiques, leur cytoplasme est très riche en organites. Ce sont des cellules localisées à la surface des zones osseuses en croissance et impliquées dans la biosynthèse des fibres de collagène et de la plupart des éléments constitutifs de la matrice ou de la substance ostéoïde. Donc l'ostéoblaste va avoir pour fonction la minéralisation de la substance osseuse.

c- Ostéocytes

Ce sont des ostéoblastes différenciés, incapables de se diviser entièrement entourés par la MEC osseuse minéralisée. Les ostéocytes siègent dans des logettes (ostéoplastes). Elles participent au maintien de la matrice osseuse et contribuent à l'homéostasie de la calcémie.

II-1- 2- Les cellules ostéo-résorbantes

- les ostéoclastes

Ils sont localisés en surface des tissus osseux dans les zones de résorption. Ce sont des cellules très volumineuses, de forme arrondi ou ovalaire, multi nucléée (contenant 30 à 50 noyaux). Le cytoplasme contient de nombreux lysosomes, le pôle en contact avec la matrice osseuse possède une bordure en brosse très développée, qui délimite un espace : c'est la chambre de digestion.

Ces cellules ont pour rôle, contrairement aux précédentes, de détruire la substance osseuse.

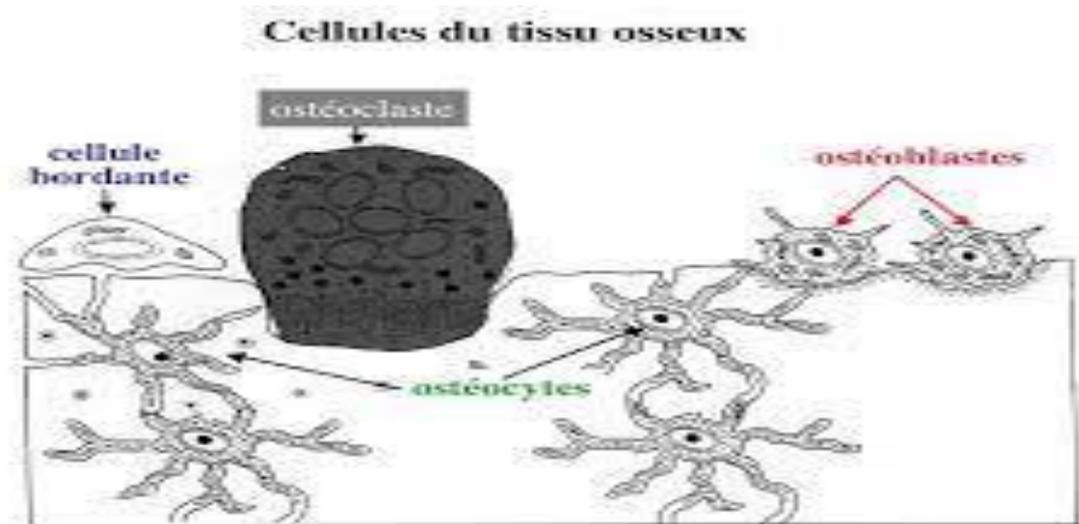


Figure 7 : Cellules osseuses

II-2- Substance fondamentale

Elle est constituée d'une partie organique (25%) qui contient des glycoprotéines, d'une partie minérale (70%) qui contient des sels minéraux responsables de la rigidité de la matrice osseuse, ce sont des sels de calcium, des carbonates, citrates, phosphates de calcium ...etc. et de très peu d'eau (5%).

II-3- Fibres

Les fibres de collagène sont les fibres présentes dans le tissu osseux.

III- Types de tissus osseux

III-1- Le tissu osseux compact (Haversien)

Il est principalement constitué d'ostéons ou systèmes de Havers fait de lamelles osseuses cylindriques disposées concentriquement autour du canal de Havers. Entre les lamelles, se situent les ostéoplastes contenant le corps cellulaire des ostéocytes. Le canal de Havers contient des capillaires sanguins et des fibres nerveuses.

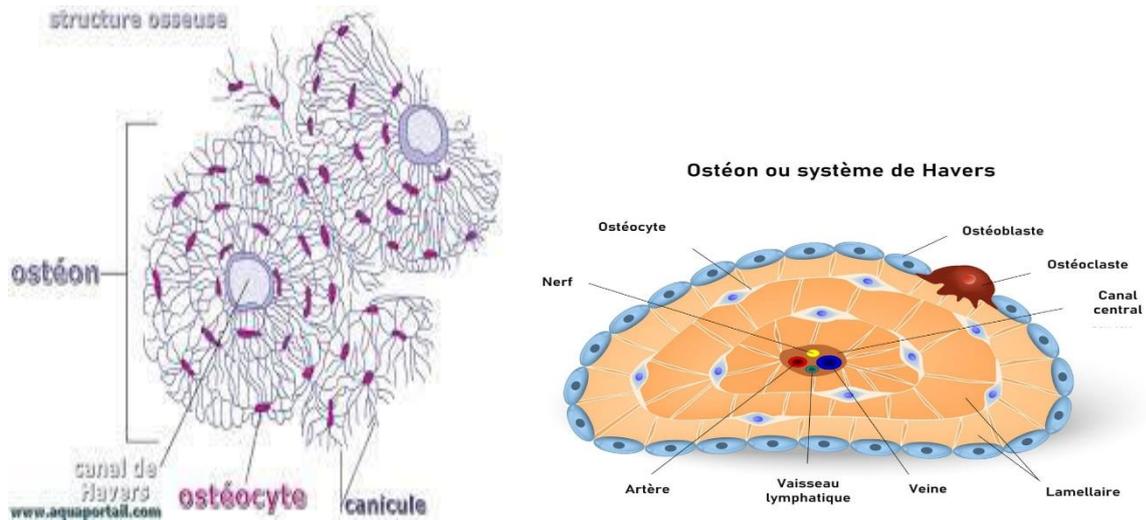


Figure 8 : Système de Havers

III-2- Le tissu osseux spongieux

Le tissu osseux spongieux siège essentiellement dans les os courts et les os plats (sternum, ailes iliaques) ainsi que dans les épiphyses des os long.

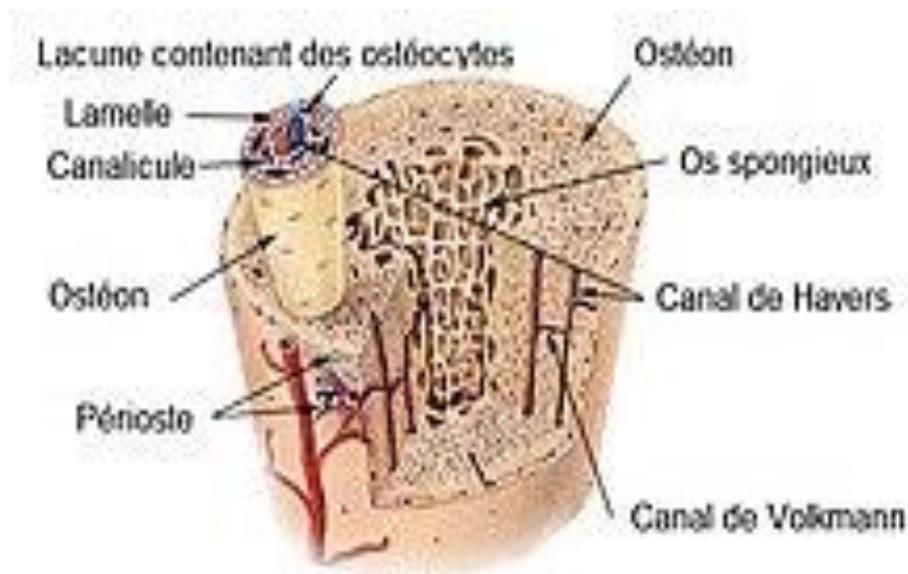


Figure 9 : Tissus Osseux

V- 2-6- Tissu adipeux

C'est un tissu conjonctif à prédominance cellulaire. La plupart des tissus de soutien contient des cellules qui sont adaptées pour le stockage de la graisse ; ces cellules, appelées adipocytes. Il existe deux principaux types de tissu adipeux :

* **Le tissu adipeux blanc**

Il est distribué dans tout le corps en particulier dans les couches profondes de la peau. En plus d'être une réserve d'énergie importante, le tissu adipeux blanc agit comme un isolant thermique sous la peau et agit comme un coussin contre les chocs mécaniques dans des sites tels que les loges des reins.

***Le tissu adipeux brun**

Ce type hautement spécialisé du tissu adipeux se trouve chez les mammifères, les nouveau-nés, où il joue un rôle important dans la régulation de la température du corps. Seules de petites quantités de tissu adipeux brun se trouvent chez l'adulte.