**Chapitre 3 - Le tissu conjonctif**

Le tissu conjonctif (TC) est synonyme de **tissu mésenchymateux**.

* le terme de tissu de connexion est limité, parce qu’il ne saisit pas toute la complexité morpho-fonctionnelle

Structure histologique :

* la matrice extracellulaire, formée d’un composant amorphe et un composantfibrillaire
* les cellules propres (fixes) et allogènes (étrangères)

**Caractéristiques générales morpho-fonctionnelles** :

* l’origine mésenchymateuse
* la production d’une grande quantité de macromolécules extracellulaires qui forment une matrice complexe
* l’organisation des certaines macromolécules comme fibres
* la dispersion des cellules dans la matrice et en conséquence, l’absence des jonctions intercellulaire
* l’adhésivité des cellules avec la matrice extracellulaire, résultant une interaction cellules – matrice.

Le tissu conjonctif comprend nombreuses variétés tissulaires, différentes en rapport de la population cellulaire et du matériel extracellulaire.

**Classification**

* le tissu conjonctif proprement dit : lâche, dense
* le tissu conjonctif avec des propriétés spéciales
* le tissu conjonctif spécialisé

**Histogenèse**: origine mésenchymateuse (mésoblaste intra-embryonnaire)

Sa variété repose sur la proportion des constituants, il forme ainsi :

* le tissu adipeux (TA).
* les tissus squelettiques (osseux et cartilagineux).
* le tissu sanguin.
* Le TC a de nombreux rôles dans l’organisme :
* jonction entre les différents constituants de l’organisme
* soutien d’autres tissus
* lieu de passage (des vaisseaux et nerfs)
* lieu de passage des muscles
* rôle trophique (nutrition de l’épithélium par échanges)
* intervention dans la fonction de défense de l’organisme, réaction inflammatoire.

**Les composants du tissu conjonctif**

1. **La matrice extracellulaire**

* le résultat de l’activité de synthèse des cellules propres au tissu conjonctif
* souffre un processus permanent de remodelage, par la production et la dégradation des molécules constitutives
* constituée, après la modalité physico-chimique d’organisation, par : la matrice amorphe (la substance fondamentale) et la matrice fibrillaire (les fibres)

1. **La substance fondamentale (matrice amorphe)**

* présente *in vivo* comme un matériel transparent
* elle contient une grande quantité d’eau (gel très hydraté), et est constituée par un système colloïdal dispersé dans une phase aqueuse; le système colloïdal est formé par plusieurs macromolécules: les glycosaminoglycanes, les protéoglycanes et les glycoprotéines d’adhésivité.
  1. les glycosaminoglycanes
* histologie classique: mucopolysaccharides
* polymères linéaires, formées par des unités disaccharidiques répétitives
* l’unité disaccharidique contient toujours une hexosamine (N-acetyl-glucosamine/galactosamine) et un acide uronique (glucuronique/ioduronique).

Classification (2 types)

* non sulfatés : l’acide hyaluronique
* sulfatés: le kératane sulfate, le héparane sulfate, le chondroitine-4-sulfate, le chondroitine-6-sulfate, le dérmatane sulfate.
  1. Les protéoglycanes
* les gycosaminoglycanes sulfatés sont usuellement liés de manière covalente avec des molécules protéique, pour former les protéoglycanes.
* aspect tridimensionnel comparé avec une brosse dans laquelle le milieu protéique représente la tige et les glycosaminoglycanes orientés vers les latérales sont les dents de la brosse.
* l’acide hyaluronique ne forme pas des liaisons covalentes avec les molécules protéiques et, en conséquence, ne participe pas dans la formation des protéoglycanes
* par contre, avec l’aide des molécules spéciales de lien, les protéoglycanes déjà formés peuvent se lier indirectement à l’acide hyaluronique, en formant des molécules géantes, dénommées les protéoglycanes agrégés – l’agrecan composé.

Classification (2 catégories)

* extracellulaires
* associés à la surface cellulaire

Exemples : décorine, syndecane, versicane, fibromoduline, biglycane, perlecane, CD44

* 1. les glycoprotéines extracellulaires (de structure)
* molécules glycoprotéiques
* fonction dans la formation et la maintenance de l’organisation moléculaire de la substance fondamentale, et dans l’établissement des corrélations entre cette structure et les cellules
* dénommées aussi glycoprotéine d’adhésivité
* exemples : fibronectine, laminine, entactine, fibrilline, tenascine, thrombospondine

1. **La matrice fibrillaire**

Du point de vue morphologique, et en rapport avec les propriétés fonctionnelles, il y a 3 types de fibres (collagène, réticuline et élastiques).

Du point de vue chimique, les 3 types sont formées par l’organisation de 2 molécules différentes :

* le collagène, présent dans les fibres de collagène et de réticuline
* l’élastine, présente dans les fibres élastiques
  1. Les fibres de collagène
* famille des scléroprotéines dures, non élastiques, fibrillaires, de nature glycoprotéique
* Plus de 25 types de collagène, en constituant plus ou moins 20% des protéines présentes de l’organisme

**En MO** :

* Couleur rose en coloration standard HE
* Organisées en faisceaux avec le diamètre de 0,5-10 µm et de longueur indéfinie, acidophiles
* Trajet droit ou ondulé, sans ramifications, ni anastomoses, elles peuvent cependant passer d’un faisceau à l’autre, l’orientation est variable, en rapport avec la variété du tissu conjonctif et dépendante de la direction des forces d’élongation et de pression
* Colorations spéciales : rouge en coloration Van Gieson, bleu en coloration trichome Mallory, vert en coloration trichome Masson
* En lumière polarisée, les fibres sont biréfringente, ce qui indique l’existence de sous-unités microscopiques, orientées parallèlement avec le grand axe de la fibre

**En ME :**

* fibrilles (sous-unités fibrillaires), 20-100 nm diamètre, avec un arrangement parallèle:
* la fibrille:
  + incidence transversale: structure plus ou moins cylindrique
  + incidence longitudinale: elle présente une périodicité axiale, formée par une alternance des zones (bandes) électron-denses et électron-claires, répétitives dans une manière ordonnée, à une distance de 67 nm.

Structure et organisation moléculaires

La sous- unité fibrillaire est le résultat de la polymérisation des molécules de collagène (dénommées aussi tropocollagènes). Chaque fibrille est constituée par l’assemblage très bien organisé de 5 sous- unités des molécules (microfibrilles), chaque avec 300 nm longueur et 1,5 nm diamètre.

La formation des fibrilles

* l’agrégation est réalisée en directions précises et en manière tête - queue, dans un model régulier, qui comprend des séries ordonnées de 5 sous- unités microfibrillaires
* les 5 sous- unités microfibrillaires sont parallèles les unes avec les autres, mais elles sont disposées „en échelle”, à cause d’un mouvement latéral constant (1/4 de molécule - 67 nm) de chaque unité en rapport avec les autres
* les espaces entre les têtes et les queues des molécules successives (disposition bout à bout) sont rangées comme des régions gap, lacunaires ou libres, répétitives
* l’espace entre la queue (l’extrémité aminoterminale) d’une molécule et la tête de la molécule suivante (l’extrémité hydroxy-terminale) mesure 35 nm
* la superposition des têtes et des queues appartenant aux chaînes voisins (sous-jacentes, sus-jacentes) sont en décalage unes avec l’autres, et forment des régions de superposition
* après cet arrangement, les microfibrilles vont perdre complètement la portion restante de l’extrémité aminoterminale, à cause de l’action d’une procollagène-peptidase

En conséquence, les fibrilles ont une périodicité séquentielle de 67 nm (représentative pour certains types du collagène – I, II, III, V, VII). Cette périodicité est basée sur l’alternance des régions gap et des régions de superposition.

**Les molécules du tropocollagène /collagène**

* composées par 3 chaînes hélicoïdales polypeptidiques, dénommées des chaînes alpha, qui forment un triple hélice
* la chaîne alpha :formée par une succession d’unités constituées de 3 aminoacides, organisés en 338 triplets répétitives (plus ou moins de 1000 aminoacides) ; chaque troisième aminoacide est une glycine, et la majorité des aminoacides est formée par la proline, la hydroxy-proline et la hydroxy-lysine.

**La biosynthèse du collagène** (par les fibroblastes)

En deux étapes : intracellulaire (la synthèse proprement dite) et extracellulaire (l’arrangement des molécules du collagène et la fibrillogénèse).

* **L’étape intracellulaire**

Le processus se déroule d’après le modèle de la synthèse protéique :

* La captation des aminoacides précurseurs (glycine, proline, lysine)
* au niveau des ribosomes attachés au réticulum endoplasmique rugueux sont élaborées des chaînes individuelles (séparées) du préprocollagène (dénommées des chaînes pro-alpha)
* la molécule du préprocollagène est déchargée dans les citernes du réticulum endoplasmique granulaire, ou les chaînes polypeptidiques sont modifiées post-traductionnel
* trois molécules de préprocollagène (3 chaînes pro-alpha) sont alignées entre elles par le développement des liaisons bisulfhydriques au niveau des extrémités carboxy-terminales et sont assemblées dans une manière hélicoïdale étroite (en triple hélice). Le résultat est l’apparition d’une molécule de procollagène.
* les molécules du procollagène quittent le réticulum endoplasmique granulaire par les vésicules de transport et arrivent dans l’appareil de Golgi ; ici une nouvelle transformation se passe, par l’addition d’oligosaccharides à l’extrémité carboxiterminale.

En synthèse : la formation d’une molécule de procollagène commence au niveau du REG, mais est finalisée dans l’appareil de Golgi. Les vacuoles golgiennes contiennent de nombreuses molécules du procollagène, séparées une de l’autre, sans tendance d’organisation en manière fibrillaire.

Les molécules du procollagène, modifiées et accomplies, sont emballées en ordre dans le réseau trans-golgien et sont libérées dans l’environnement extracellulaire très rapidement, par exocytose (assistée par des microtubules et microfilaments).

* **L’étape extracellulaire (fibrillogénèse)**
* au moment de l’exocytose, la molécule du collagène est clivée par l’intervention du pré-collagène-peptidase. Cette enzyme élimine les pro-peptides (les élongations) amino et carboxy-terminales. L’extrémité carboxiterminale est éliminée complètement, et l’extrémité aminoterminale partiellement. Le résultat est constitué d’une molécule plus courte : la molécule de pro collagène (tropocollagène).
* extracellulaire, lysil-oxydase oxyde l’hydroxy-lysine, ce qui engage l’accrochage latéral entre les molécules du collagène et l’organisation comme fibrilles.
* la dégradationdu collagène est réalisée par l’intervention des enzymes dénommées métallo-protéinases, produites par des fibroblastes et aussi par d’autres cellules (macrophages, neutrophiles). Le rôle essentiel revient à la collagènase qui peut actionner au niveau du collagène normal et peut cliver le triple hélice à un pH neutre. Après la collagènase, d’autres enzymes interviennent dans la dégradationdu collagène déjà modifié.
  1. Types de collagène

Sur les 25 types de collagène :

* 19 types « classiques » de collagène
* 10 types des protéines qui contiennent (dans leur structure), des domaines avec organisation moléculaire caractéristique pour le collagène

Pour chaque type de collagène il existe la possibilité que les trois chaînes α soient identiques ou différentes.

**Les types du collagène** peuvent être classifiés en rapport des critères d’organisation (morphologiques, chimiques) dans 8 classes : collagène fibrillaire, collagène non-fibrillaire, collagène associé au collagène fibrillaire, collagène perlé, collagène d’ancrage, collagène transmembranaire, collagène avec des fonctions inconnues, molécules protéiques qui contiennent des territoires triple hélicoïdales.

* 1. Les fibres élastiques

La molécule prédominante est l’élastine.

**En MO :**

* Colorations spéciales (orcéine, résorcine-fuxine, aldéhyde-fuxine)
* individualisées, fines (1-3 μm), ondulées, ne forment pas des faisceaux, ont la tendance à se ramifier et à s’anastomoser, en formant des réseaux avec des mailles assez larges
* des lamelles (les murs des artères de type élastique) de différentes dimensions, disposées en manière concentrique = des lames élastiques

***Localisation*** : alvéoles pulmonaires, tunique moyenne de l’aorte

**En ME :**

* Matériel amorphe avec densité électronique moyenne – pars amorpha(élastine)
* microfibrilles minces, homogènes, sans striations, diamètre 10-12 nm, localisées à la périphérie de la substance amorphe

Organisation moléculaire

* 2 composants protéiques, différents du point de vue chimique et morphologique: élastine (dans le centre) et fibrilline (teaca périphérique)

1. **Les cellules du tissu conjonctif**

En rapport avec l’origine embryonnaire, dans le tissu conjonctif sont présentes deux types de cellules : propres et allogènes.

1. **Les cellules propres**

Représentées par des cellules mésenchymateuses ; fibroblastes/ fibrocytes et les adipocytes

* 1. Les cellules mésenchymateuses

Spécifiques de la vie embryonnaire

* En forme d’étoile ou élongée, noyau grand, ovalaire, pâle, avec chromatine dispersée, cytoplasme abondant, avec une quantité réduite d’organites cellulaires
* capacité de différentiation dans cellules propres du tissu conjonctif, cellules endothéliales, cellules musculaires lisses
* un petit nombre reste non différentié : cellules pluripotentes (mésenchyme embryonnaire restant) ; en association avec les capillaires, elles sont dénommées pericytes
  1. Le fibroblaste/fibrocyte

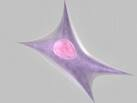
Fibroblaste : cellule présente dans tous les variétés du tissu conjonctif, l’origine dans la cellule mésenchymateuse, rôle de synthèse et dégradation de la matrice extracellulaire

Fibrocyte : fibroblaste dans un état d’activité réduite

Le fibroblaste et le fibrocyte sont la même cellule, en étapes fonctionnelles différentes.

* **le fibroblaste (cellule fixe)**

**En MO :**

* Cellule fusiforme ou en forme d’étoile, diamètre: 20-30 μm / 5-10 μm
* Cytoplasme basophile, avec nombreuses expansions de formes et dimensions irrégulières
* Noyau grand, central, ovalaire ou sphérique, hypochrome, chromatine fine granulaire disposée à la périphérie, nucléole évident.

**En ME** : cellule active, spécialisée dans la synthèse protéique

* Organites cellulaires très bien représentées: REG, ribosomes, l’appareil de Golgi, REL, mitochondries
* **Le fibrocyte**

**En MO :**

* Cellule filiforme, élongée
* Cytoplasme acidophile (correspondant à une cellule au repos)
* Noyau en forme de bâton, chromatine condensée, sans nucléole évident

**En ME** **:**

* REG réduit
* Beaucoup de ribosomes libres
* Petit nombre des mitochondries
* L’appareil de Golgi peu développé
* Lysosomes
* Quelques éléments du cytosquelette.

Fonctions

- la production de la matrice extracellulaire, la maintenance de l’équilibre entre synthèse et dégradation

- possède des récepteurs pour LDL (protéines impliquées dans la genèse de l’athérome); par l’endocytose médiée par ces récepteurs, le fibroblaste catabolise LDL et transfère le cholestérol sur HDL (des protéines non impliquées dans l’athérome)

* la production des interférons, substances avec rôle dans la défense naturelle non-spécifique
* la production des facteurs chémotactiques, avec rôle dans la défense naturelle non-spécifique
  1. l’adipocyte
* cellule différentiée pour le stockage et libération des lipides (particulièrement triglycérides)
* dans la vie embryonnaire : adipoblastes, qui vont faire naître 2 variétés cellulaires : l’adipocyte blanc (uniloculaire) et l’adipocyte brun (multiloculaire).
* L’adipocyte blanc (uniloculaire)
* isolé ou dans des petites groupes : dans le tissu conjonctif lâche
* nombre élevé des cellules : le tissu adipeux

**en MO :**

* cellule sphérique, diamètre 80-100 μm
* dans la périphérie: un petit halo de cytoplasme acidophile (1-2 μm)
* dans le centre : inclusion lipidique grande, due à la coalescence des globules lipidiques plus petites
* noyau localisé à la périphérie

Dans les techniques histologiques standard, à cause de l’utilisation des solvants organiques, l’inclusion lipidique est dissolue et la cellule apparaît comme étant vide. Le noyau périphérique et l’aspect optique de vide conduisent à la comparaison classique entre l’adipocyte et une chevalière. Pour la préservation et la mise en évidence des lipides on peut utiliser des sections congelées et des colorations histochimiques (Soudan III, IV, Scharlach Roth, Bleu de Nil).

**En ME :**

* l’inclusion lipidique n’est pas délimitée d’une membrane
* la limite entre l’inclusion et la cytoplasme est formée par deux components: une couche de lipides condensés (5 nm) entourée par des éléments du cytosquelette cellulaire – des microfilaments disposés parallèlement (5 nm)
* péri-nucléaire: l’appareil de Golgi, mitochondries, ribosomes libres, REG réduit, microfilaments et filaments intermédiaires
* dans le reste de la cytoplasme: REL, mitochondries et éléments du cytosquelette.

Fonction :

* lipogenèse et lipolyse

L’adipocyte brun (multiloculaire)

* cellule caractéristique pour les animaux hibernants et, chez l’homme, pour le nouveau-né, il subsiste autour du thymus et dans la graisse péri-rénale

**En MO :**

* cellule polyédrique, 20-30 μm
* cytoplasme spongieux, à cause des nombreuses inclusions lipidiques petites, sans tendance de confluence
* noyau central.

**En ME** **:**

* nombreuses mitochondries
* cytosquelette (il explique l’absence de la confluence pour la multitude d’inclusions lipidiques)
* récepteurs β-adrénergiques en contact synaptique avec des terminaisons autonomes sympathiques

Fonction :

* thermogenèse

1. **Les cellules allogènes**

Représentées par des macrophages, plasmocytes, lymphocytes, mastocytes et un petit nombre d’éosinophiles : cellules avec rôle dans les réactions de défense spécifique et non spécifique, particulièrement de nature bactérienne.

* 1. Le plasmocyte

Ils sont en fait des lymphocytes B activés par une stimulation antigénique

**En MO :**

* forme ovalaire, 20 μm
* cytoplasme basophile
* noyau sphérique, localisé en position excentrique, avec un halo péri-nucléaire, nucléole proéminent central, disposition caractéristique de la chromatine, comme des grains condensés en périphérie (l’aspect “en damier” ou “en rayons de roue”).

**En ME** :

* microvillosités
* pseudopodes
* quelques centrioles entourés par l’appareil de Golgi
* REG bien développé, ribosomes
* mitochondries

Fonctions

* Synthèse et sécrétion des polypeptides glycosylées
* Le produit de la synthèse est représenté par les immunoglobulines – molécules avec propriétés des anticorps (des effecteurs de la réponse immune humorale).
  1. Le macrophage

Du point de vue numérique, dans beaucoup des variétés du tissu conjonctif les macrophages sont placés dans la deuxième position, après les fibroblastes

* dénommé aussi l’histiocyte
* origine dans les monocytes circulants, qui ont la capacité de migration dans le tissu conjonctif où, après leur maturation, ont une durée de vie de plus ou moins 60 jours.
* En 1970, van Fourth propose le concept du système mononucléaire phagocytaire, qui présente 3 compartiments :
  + le compartiment central, représenté par les précurseurs de la monocytopoïèse et localisé dans la moelle osseuse hématogène
  + le compartiment de distribution, représenté par des monocytes circulants (durée de vie dans le sang périphérique 72 heures)
  + le compartiment tissulaire, formé par la migration des monocytes maturés dans la période circulante, au niveau des différents tissus.

Tous les membres de ce système ont l’origine dans les cellules stem présentes dans la moelle osseuse, ont des lysosomes et des récepteurs pour le fragment Fc des immunoglobulines et pour le complément.

**Le compartiment tissulaire** est représentépar **:**

* les histiocytes ou les macrophages du tissu conjonctif
* les cellules Kupffer hépatiques
* les macrophages localisés dans les organes lymphoïdes
* les macrophages pulmonaires
* les microglies du système nerveux central
* les cellules dendritiques épidermiques – Langerhans
* les ostéoclastes de l’os.

Types des macrophages

* en repos
* en activité
* fixes : stables dans un tissu conjonctif
* libres : après l’action d’un stimulus exogène qui facilite leur migration dans une localisation spécifique

**En MO :**

* le macrophage en reposestdifférentié avec difficulté du fibroblaste
* forme irrégulière, en étoile ou fusiforme, diamètre 10-30 μm
* cytoplasme acidophile ou basophile (en rapport avec l’état fonctionnel de la cellule)
* noyau central, petit, hyperchromatique, chromatine dispersée, nucléole
* le macrophage en activité – fonction principale: phagocytose
* surface irrégulière, avec des prolongements avec morphologie différente (courtes ou longes, de type filopode), invaginations ou plis membranaires
* noyau indenté, réniforme
* dans certaines situations ou localisations, la cytoplasme présentes des vacuoles ou des inclusions différentes: des lipides, des pigments endogènes (bilirubine, hémoglobine, hémosidérine) ou des pigments exogènes (particules de carbone, silicium)

**En ME** **:**

Le macrophage en activité

* des expansions cytoplasmiques (indicateurs pour la phagocytose)
* noyau petit et dense, irrégulier, indenté
* REG et REL bien développés
* L’appareil de Golgi perinucléaire proéminent
* Mitochondries
* Cytosquelette (microfilaments d’actine, microtubules et filaments intermédiaires)
* Nombreuses granules denses petites (vésicules limitées par membrane) – lysosomes (indicateur de phagocytose)
* Vacuoles d’endocytose
* Lysosomes secondaires

Fonctions :

* Phagocytose
* synthèse et sécrétion
* présentation de l’antigène
  1. le mastocyte

Origine dans la moelle osseuse hématogène: précurseur développé parallèlement avec des précurseurs des autres séries sanguines.

**En MO :**

* Cellule sphérique ou ovalaire, diamètre 20-30 μm
* Noyau sphérique, central, petit en comparaison avec les dimensions de la cellule, 1-2 nucléoles évidents, chromatine fine granulaire
* Cytoplasme basophile, occupée par nombreuses granules, intensement basophiles, délimitées par membranes, dimensions 0,3-0,8 μm, souvent cachant le noyau
* L’identification de la cellule, dans les colorations standard, est difficile; les coloration spéciales sont nécessaires: à cause du contenu élevé en héparine (glycosaminoglycane sulfate – héparane sulfate), les granules sont métachromatiques (la couleur se transforme, du bleu en rouge magenta), avec l’utilisation des colorants dérivés d’aniline.

**En ME** **:**

* Organites cellulaires réduites:
* REG dispersé
* Très peu de mitochondries
* L’appareil de Golgi petit
* Différences dans la forme, les dimensions et le contenu des granules, avec des variations dans la même cellule

Biochimie: le contenu des granules

* Des médiateurs primaires ou préformés: héparine (facteur anticoagulant, lipolytique), chondroïtine sulfate, protéases neutres (rôle dans le clivage des protéines pour l’activation du complément et en conséquence, dans l’amplification du réponse inflammatoire), enzymes des types tryptase et chymase, arylsulfatase (inactivateurs pour les leucotriènes C, qui limitent le réponse inflammatoire), beta-glucuronidase, ECF, NCF, cathepsine G
* Des médiateurs secondaires ou néoformés (synthétisés des précurseurs de l’acide arachidonique membranaire): leucotriènes C4, D4, prostaglandines D2

Récepteurs de la surface cellulaire: récepteurs avec grande affinité pour l’IgE.

Classification: 2 types cellulaires différents par localisation et par le contenu des granules:

Mastocytes du tissu conjonctif proprement dit et mastocytes des muqueuses

Fonctions

* Synthèse et stockage des produits biologiquement actives: des médiateurs préformés et néoformés (synthétisés des phospholipides membranaires), libération par exocytose

**Variétés de tissus conjonctifs**

Nombreuses variétés du tissu conjonctif ont été définies, en rapport de la localisation, la structure et les fonctions.

**Classification didactique : 3 types principaux**

* le tissu conjonctif proprement dit
* le tissu conjonctif avec des propriétés spéciales
* le tissu conjonctif spécialisé.

**Le tissu conjonctif proprement dit** comprend, en fonction du rapport entre les éléments constituants (substance fondamentale, fibres et cellules):

* le tissu conjonctif lâche
* le tissu conjonctif dense
* le tissu conjonctif réticulaire
* le tissu conjonctif élastique
* le tissu conjonctif muqueux

**Le tissu conjonctif avec des propriétés spéciales** est une variété hétérogène, dans laquelle les cellules conjonctives sont différentiées et spécialisées pour certaines fonctions – l’exemple le plus éloquent c’est le tissu adipeux**.**

**Le tissu conjonctif spécialisé** : 2 variétés: le cartilage et l’os, dans lesquelles les cellules et la substance fondamentale sont spécialisées pour la fonction de soutien de l’organisme, en faisant partie de la structure du squelette.

1. **Le tissu conjonctif proprement dit**

Le rapport entre les cellules, la substance fondamentale et les fibres est différent en fonction de la localisation, avec une corrélation entre l’histoarchitectonie et la fonction

1. **Le tissu conjonctif lâche**

Proportions plus ou moins égales entre les cellules, la substance fondamentale et les fibres

* dénommé aussi : aréolaire (l’arrangement des fibres), diffus (large distribution), cellulaire (nombre relativement élevé des cellules propres et allogènes)

**Caractéristiques** :

* fibres du collagène, réticulaires et élastiques dispersées ou organisées dans un réseau tridimensionnel, avec des espaces aréolaires qui contiennent beaucoup de substance fondamentale et des cellules
* les fibres du collagène ne forment pas des faisceaux, elles sont individualisées, avec trajet sinueux et orientations différentes
* les cellules propres et allogènes sont présentes en proportions différentes, en rapport de la fonctionnalité du tissu : les fibroblastes et macrophages sont prédominantes et dans quelques territoires on peut rencontrer des adipocytes blanches solitaires ou dans des petites groupes
* des fibres nerveuses petites et des nombreux capillaires sanguins qui assurent les échanges hydro-électrolytiques, gazeux et nutritives entre le sang et les cellules différentes

**Localisation**

* la plus répandue variété dans le corps humaine
* rôle dans l’édification du stroma des organes (parfois comme des septa qui séparent des lobules)
* séparé du tissu épithélial par la membrane basale, il forme avec ce tissu le chorion des muqueuses (lamina propria) et le derme superficiel
* présent dans la structure des séreuses et de la méninge
* formes des tuniques conjonctives pour les fibres nerveuses et la tunique externe (adventice) des vaisseaux sanguines

1. **Le tissu conjonctif dense**

Caractéristique : la prédominance des fibres, souvent organisées en faisceaux

De deux types :

* dense irrégulier (les faisceaux ont des orientations différentes)
* dense régulier (les faisceaux sont orientées parallèlement)

1. le tissu conjonctif dense irrégulier

Localisation

* le derme profond
* les capsules des organes internes, parfois les septa
* dura mater
* les tuniques des grands nerfs

1. le tissu conjonctif dense régulier

Localisation

* des structures résistantes de soutien et protection: tendons, ligaments, aponévroses
* cornée
* des capsules des organes internes

1. **Le tissu conjonctif réticulaire**

Prédominance des fibres réticulaires (collagène du type III), qui forment un réseau tridimensionnel avec des espaces petits ou grands (larges)

***Localisation***

* la trame des organes lymphoïdes et hématopoïétiques
* la trame pour les sinusoïdes hépatiques, du tissu adipeux, du tissu musculaire lisse, des îles Langerhans du pancréas

1. **Le tissu conjonctif élastique**

Prédominance des fibres élastiques

La variété fibrillaire

* des fibres individualisées, bien représentées parmi les fibres du collagène, en formant parfois des faisceaux
* localisation: les septa inter-alvéolaires pulmonaires, lamina propria de la vessie urinaire, le derme

La variété lamellaire

* des fibres disposées parallèlement, en feuillets mince ou membranes

Localisation: les grands vaisseaux (la tunique moyenne, du type élastique), le ligament jaune de la colonne vertébrale, le ligament suspenseur du pénis

1. **Le tissu conjonctif avec des propriétés spéciales**

* le tissu adipeux blanc
* le tissu adipeux brun

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

\***plasmocytes** : 15µm de diamètre, **noyau excentré** avec une **chromatine périphérique particulière formant des rayons ; nucléole central. Synthèse protéique (**spécialisés dans la **production d’Ig)** : anticorps donc arsenal de la synthèse. En **ME** (appareil de Golgi, **cytoplasme basophile** occupé par un **REG**). Cytoplasme basophile. Beaucoup de microvillosités, pseudopodes.

\***macrophages** : **grande taille**, (**cellules qui se développent dans le sang à partir des monocytes, et passent par un phénomène de diapédèse**), les **monocytes** vont se transformer en **macrophages** ou en **cellules dendritiques**. Ces cellules (cinquantaine de µm de diamètre), vont exercer leur propriété de phagocytose dans les tissus. Ces cellules présentent un **appareil vacuolaire particulièrement développé**, impliqués dans les phénomènes de **phagocytose (nombreux lysosomes). Histiocytes** lorsque que les fonctions ne sont **pas encore activées**, lorsque ces cellules se sont mises à phagocyter, elles forment des phagosomes qui vont se lier aux lysosomes pour former des phagolysosomes : là on les appelle **macrophages**. **Noyau excentré**, marqueur en surface, **CD68+**. Membrane qui va émettre des **pseudopodes** (liés à la propriété de phagocytose).

Protéases, anti-protéases, prostaglandines. Réaction immunitaire ave les cellules présentatrices d’antigène CPA (qui présentent l’antigène aux lymphocytes T4 : cellule mémoire) : raison pour laquelle **on ne peut pas avoir deux fois la maladie infectieuse.** Egalement, **mobilité** et **capacité sécrétrice**.

En 1970, Van Fourth propose le concept du système mononucléaire phagocytaire, qui représente 3 compartiments :

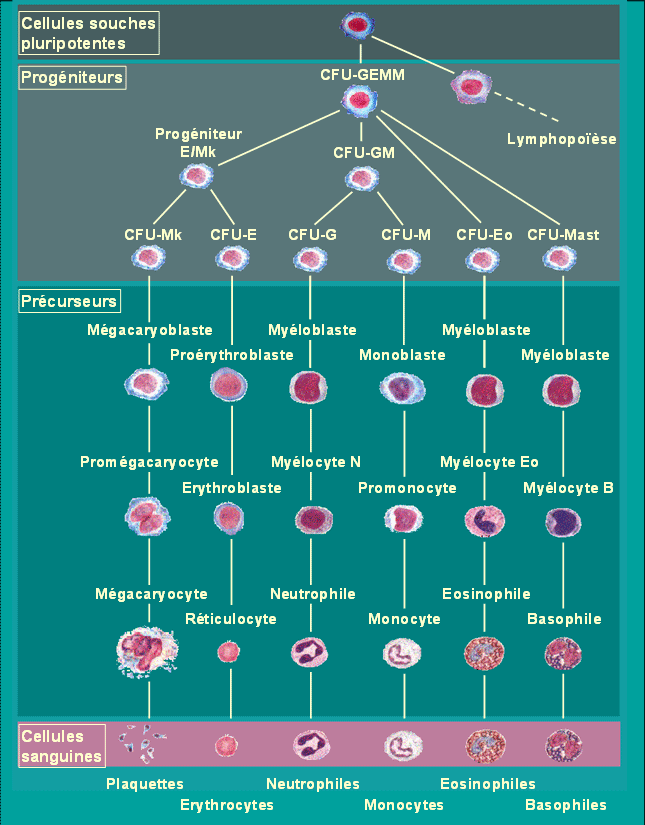
Le compartiment tissulaire est représenté par :

* Les histiocytes ou les macrophages du tissu conjonctif

\***mastocytes** : elles ressemblent aux granulocytes basophiles mais pas même origine !!(En **MO**, cellules à aspect arrondi avec noyau arrondi dans la région centrale), **ce noyau disparait sous forme de granulations dans le cytoplasme**. Grains de sécrétions (rouges).

En **ME**, ces **granulations ont des structures lamellaires ou feuilletées**.

Le **mastocyte** est une cellule granuleuse présente essentiellement dans les [tissus conjonctifs](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tissu_conjonctif), qui se caractérise par la présence dans son cytoplasme de très nombreuses granulations contenant des médiateurs chimiques comme la [sérotonine](http://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9rotonine), l’[histamine](http://fr.wikipedia.org/wiki/Histamine), la tryptase ou l’[héparine](http://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9parine). Lorsqu’il est en contact avec un [allergène](http://fr.wikipedia.org/wiki/Allerg%C3%A8ne) et qu'il présente à sa surface les Ig E spécifiques de celui-ci, il dégranule et libère ces médiateurs de façon très rapide, par un mécanisme d'[exocytose](http://fr.wikipedia.org/wiki/Exocytose). Il déclenche ainsi des réactions allergiques immédiates, parfois graves, comme un [choc anaphylactique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Choc_anaphylactique) qui engendre une hypotension.



Nécessite une coloration spéciale à cause du contenu élevé en héparine (glycosaminoglycane sulfate –héparane sulfate), les granules sont métachromatiques (la couleur se transforme, du bleu en rouge magenta) , avec l’utilisation des colorants dérivés d’aniline. « méta » : à côté.

Deux types de granules :

* Médiateurs primaires (préformés) : héparine, chondroïtine sulfate
* Médiateurs secondaires (néoformés) : prostaglandines et leucotriènes ; qui intervient dans la synthèse d’acide arachidonique.

Rôle important dans le processus d’inflammation.

Nombreuses variétés de tissu conjonctif définies, en rapport avec la localisation, la structure et les fonctions.

1. Classification didactique : 3 types principaux

* Le tissu conjonctif proprement dit
* Le tissu conjonctif avec des propriétés spéciales
* Le tissu conjonctif spécialisé

1. Le tissu conjonctif proprement dit comprend, en fonction du rapport entre les éléments constituants (substance fondamentale, fibres et cellules) :

* Le tissu conjonctif lâche
* Le tissu conjonctif dense
* Le tissu conjonctif réticulaire
* Le tissu conjonctif élastique
* Le tissu conjonctif muqueux

1. Le tissu conjonctif aves des propriétés spéciales

* Tissu osseux
* Tissu cartilagineux

**Le tissu conjonctif lâche**

* Proportion plus ou moins égales entre les cellules, la substance fondamentale et les fibres (nommé aussi aréolaire)
* Fibres de collagène, réticulaire ou élastiques dispersées ou organisées dans un réseau tridimensionnel
* **Localisation** :
* La plus répandue dans le corps humain
* Rôle dans l’édification du stroma des organes (parfois des septa qui séparent les lobules)
* Séparé du tissu épithélial par la membrane basale, il forme avec ce tissu le chrorion des muqueuses (lamian propia) et le derme superciel
* Présent dans la structure des séreuses et de la méninge
* Forme des tuniques conjonctives pour les fibres nerveuses et la tunique des vaisseaux (adventice)

**Le tissu conjonctif dense**

* Caractéristique : la prédominance des fibres, souvent organisé

***Régulier***

* Structures résistantes de soutien et protection
* Tendon

**Le tissu conjonctif fibrillaire**