

# Cours d'Histologie UE5 – PASS – Faculté de Médecine Lyon Est

Dr Eric Piaton

Année universitaire 2021-22

Cours introductif, difficile en raison du polymorphisme des tissus conjonctifs, des nombreuses exceptions et des recouvrements avec d'autres parties du cours, par exemple avec les épithéliums (on considère en effet mésothélium et endothélium comme des épithéliums bien qu'ils soient d'origine mésoblastique) et avec le muscle (le muscle est un tissu conjonctif bien qu'il soit classé à part à cause de ses propriétés contractiles). Il est également contre-intuitif de regrouper dans un même ensemble des tissus solides comme le squelette et le sang qui est fluide. Ce cours est donc « introductif » mais il montre les difficultés qu'on rencontre en biologie à classer les choses de façon logique et facile à retenir...

## Première partie : définitions et généralités

Les tissus conjonctifs représentent un ensemble hétérogène de tissus largement répandus dans l'organisme et dont les fonctions sont très variées. Une définition unique, valable pour tous les tissus conjonctifs n'est pas applicable...

### Caractères communs et exceptions

Si on veut trouver une définition commune à tous les tissus conjonctifs, on doit s'attacher à l'origine embryologique : tous les tissus conjonctifs sont d'origine mésoblastique et sont issus du mésenchyme embryonnaire : ils proviennent du troisième feuillet de l'embryon, mis en place au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine du développement intra-utérin.

Cependant certains tissus conjonctifs comme les os de la face peuvent être d'origine mixte : ils proviennent à la fois des crêtes neurales (neuroectoblaste) et du mésoblaste.

Les tissus conjonctifs sont constitués dans des proportions variables de cellules et de matrice extracellulaire (MEC), cette dernière étant constituée de substance fondamentale et de fibres notamment dans les tissus non sanguins (DIAPO 7).

Les cellules des tissus conjonctifs sont disposées soit dans une MEC abondante qui les sépare les unes des autres (mésenchyme, tissus fibreux, sang par exemple) soit dans une MEC réduite comme dans le tissu adipeux ou musculaire.

Dans le tissu adipeux, les cellules se tassent les unes contre les autres : qu'il s'agisse de graisse blanche ou de graisse brune, les adipocytes forment des lobules adipeux et ne sont séparés que par une lame basale et des fibrilles de collagène de type III (fibrilles de réticuline). Dans le muscle cardiaque, les cellules se touchent et établissent entre elles des systèmes jonctionnels complexes appelés stries scalariformes.

Lorsque la MEC est abondante, les cellules peuvent toutefois se toucher par des prolongements fins et développer entre elles des jonctions communicantes de type gap (ou nexus) sauf au niveau sanguin, bien évidemment.

Les cellules des tissus conjonctifs ne s'organisent pas en revêtement cohésifs sauf au niveau de l'épithélium interne des vaisseaux appelé endothélium et au niveau de l'épithélium des séreuses appelé mésothélium.

Les cellules conjonctives ne sont généralement pas entourées par une lame basale, notamment les cellules sanguines et, en ce qui concerne les tissus solides, les fibroblastes et les fibrocytes. Par contre dans le tissu adipeux comme dans le tissu musculaire toutes les cellules sont entourées (plus ou moins totalement) par une lame basale.

Le cytosquelette des cellules des tissus conjonctifs renferme des filaments intermédiaires de vimentine et généralement pas de cytokératine.

## Les cellules des tissus conjonctifs

On distingue de façon un peu artificielle les cellules « résidentes » (fixes) des tissus conjonctifs non sanguins et les cellules mobiles d'origine hématopoïétique (cellules sanguines : certaines comme les globules blancs peuvent quitter le secteur sanguin pour exercer leurs fonctions dans d'autres tissus ou organes).

Les cellules résidentes sont principalement représentées par les fibroblastes et les fibrocytes qui sont deux formes fonctionnelles d'une même cellule, et qu'on trouve dans absolument tous les tissus conjonctifs non sanguins. Pendant le développement embryonnaire et fœtal, la plupart des cellules sont mobiles, au cours de la mise en place des tissus et des organes. Mais dans l'organisme adulte les fibroblastes et les fibrocytes de même que les adipocytes, les cellules musculaires et, bien évidemment, les cellules osseuses et cartilagineuses sont des cellules fixes. En tout cas, même si elles peuvent se remanier et se réorganiser (comme le tissu osseux par exemple) elles ne migrent pas et ne passent pas dans le sang circulant.

Les cellules mobiles d'origine hématopoïétique sont formées dans la moelle osseuse chez l'adulte et passent dans le sang circulant. Elles peuvent pour certaines, notamment les leucocytes, exercer dans les autres tissus de l'organisme des fonctions variées.

## Les différents types de tissus conjonctifs (DIAPO 3)

### Tissus conjonctifs fibreux :

Les tissus conjonctifs fibreux ont soit une forme mal définie et des limites imprécises comme au niveau du derme, soit forment des zones denses bien limitées qui peuvent :

- Entourer ou limiter des structures ou des organes. Ce dernier aspect concerne les aponévroses, les fascia, les capsules, les tendons et les ligaments qui ont un rôle limitant, d'emballage, de protection et/ou de transmission des forces mécaniques,
- Former des cloisons conjonctives fibreuses à l'intérieur des organes, servant de support à la vascularisation et à l'innervation. On en trouve dans le tissu conjonctif sous-cutané (tissu fibro-adipeux. Notez que la peau, composée de l'épiderme, du derme et de l'hypoderme est considérée comme un organe) et dans la plupart des autres organes : sein, glandes salivaires, foie, thymus... Elles ont également un rôle de support architectural et de renforcement de la structure interne.

### Tissu fibro-adipeux ou adipeux :

Le tissu conjonctif peut être fibro-adipeux ou adipeux, comme au niveau du tissu conjonctif sous-cutané (encore appelé hypoderme), du tissu rétro-péritonéal, de la graisse péri-rénale ou orbitaire... Il est alors organisé en formations arrondies appelées lobules contenant de très nombreux adipocytes séparées par des cloisons de tissu conjonctif fibreux supportant les vaisseaux sanguins et les nerfs. Il joue alors un rôle d'emballage, de protection, d'isolation thermique et de réserve énergétique.

### Tissu conjonctif lâche :

Le tissu conjonctif peut être lâche, c'est-à-dire relativement pauvre en fibres et contenant des cellules non jointives disposées dans une MEC abondante. Le tissu conjonctif lâche ne joue pas un rôle mécanique ou architectural mais est le support des cellules de la défense anti-infectieuse et de l'immunité : macrophages, polynucléaires, lymphocytes. Le mésentère (**DIAPO 4**), sorte de membrane reliant les intestins à la paroi postérieure est formé de tissu conjonctif lâche recouvert de mésothélium (ce revêtement est appelé péritoine au niveau abdominal).

### Sang, organes hématopoïétiques et lymphoïdes :

Le sang est un tissu conjonctif spécialisé dans lequel la matrice extracellulaire, abondante et fluide, est représentée par le plasma. Les cellules du sang circulant sont :

1. les globules rouges, encore appelées hématies ou érythrocytes,
2. les leucocytes ou globules blancs, comprenant les polynucléaires, les monocytes et les lymphocytes,
3. les plaquettes, qui proviennent de la désagrégation de grosses cellules appelées mégacaryocytes.

## **Les organes hématopoïétiques se définissent comme les organes qui produisent les futures cellules sanguines**

L'hématopoïèse est l'ensemble des mécanismes impliqués dans la production des cellules sanguines à partir des cellules souches hématopoïétiques (CSH). Les CSH sont à l'origine de toutes les cellules sanguines produites au cours de la vie d'un organisme. Elles apparaissent pendant la vie embryonnaire et transitent par différents organes hématopoïétiques avant de finalement coloniser la moelle osseuse.

La moelle osseuse est le lieu de production et de renouvellement des cellules sanguines chez l'individu adulte (globules rouges, leucocytes et plaquettes). Il ressort de ce qui précède que la moelle osseuse, chez l'adulte, est à la fois un organe hématopoïétique et un organe lymphoïde.

Les lymphocytes sont des cellules qui, outre leur présence dans le sang, peuplent aussi les tissus et les organes lymphoïdes, de même que la lymphe circulant dans les vaisseaux lymphatiques.

On distingue les organes lymphoïdes primaires et secondaires : les lymphocytes sont produits, se développent et acquièrent leur phénotype dans les organes lymphoïdes primaires, et ils sont activés pour exercer leurs fonctions immunitaires dans les organes lymphoïdes secondaires.

***La moelle osseuse et le thymus sont les deux organes lymphoïdes primaires.***

Dans les organes lymphoïdes primaires sont produits les lymphocytes B et T. Tout le développement et la maturation des lymphocytes B a lieu dans la moelle osseuse (B comme bone marrow = moelle osseuse). Par contre les lymphocytes T (T comme thymus) immatures quittent la moelle osseuse et terminent leur maturation dans le thymus. Ils passent ensuite dans le sang et se localisent dans les organes lymphoïdes secondaires.

La génération des lymphocytes B et T dans les organes lymphoïdes primaires est donc suivie de leur migration dans les organes lymphoïdes secondaires via le sang.

Dans les organes lymphoïdes secondaires, les lymphocytes B et T pourront être activés s'ils rencontrent les antigènes dont ils sont spécifiques. S'ils ne rencontrent pas l'antigène dont ils sont spécifiques, les lymphocytes naïfs (c'est-à-dire n'ayant pas été activés) continueront à circuler.

***Les organes lymphoïdes secondaires sont la rate, les ganglions lymphatiques, les amygdales, l'appendice et le tissu lymphoïde associé aux muqueuses.***

Cœur et appareil circulatoire (vaisseaux sanguins et lymphatiques) :

L'appareil cardio-circulatoire est de type conjonctif. L'endothélium tapissant les cavités vasculaires est un épithélium d'origine mésoblastique.

Formations squelettiques :

Dans le cas particulier des formations squelettiques, les tissus sont formés de cellules disposées dans une MEC dure, élastique et résistante (tissu cartilagineux ou cartilage) ou bien minéralisée (tissu osseux ou os). Dans ce dernier cas, la composante minéralisée (ou inorganique) représente jusqu'à 75% de la masse osseuse.

Tissu musculaire :

On classe à part le tissu musculaire à cause de ses propriétés contractiles et de l'organisation très particulière des myofilaments. Mais les cellules qui le constituent sont d'origine mésoblastique et elles expriment des filaments intermédiaires de type vimentine, comme d'autres cellules issues du mésoblaste telles que les fibrocytes et les adipocytes. Le tissu musculaire est donc un tissu conjonctif « spécialisé ».

## Cas particuliers

### **Revêtement mésothélial**

On doit mentionner dans la définition un cas particulier : le revêtement mésothélial (mésothélium) qui tapisse les cavités péricardique, pleurale, abdominale et la vaginale testiculaire.

Il s'agit bien d'un épithélium (cohésion intercellulaire, adhérence jonctionnelle, fonctions de recouvrement et d'interface, basale sous-jacente, cytokératines) mais les cellules expriment aussi des filaments intermédiaires de vimentine, ce qui est plutôt une caractéristique conjonctive. D'autre part le mésothélium est d'origine mésoblastique.

### **Vaisseaux sanguins et lymphatiques**

Concernant les vaisseaux sanguins et lymphatiques, on est en présence d'une structure mixte épithéliale et conjonctive :

- les vaisseaux proprement dits sont constitués d'une couche de cellules endothéliales (cellules épithéliales d'origine mésoblastique) et d'une ou plusieurs couches de cellules musculaires lisses entremêlées avec des fibroblastes et fibrocytes ainsi que des fibres de collagène et d'élastine,
- les capillaires (microcirculation) ont un revêtement endothélial qui repose le plus souvent sur une basale en contact avec le tissu environnant.

## Rôles dans l'organisme (DIAPO 5)

Les différents types de tissus conjonctifs exercent des rôles eux-mêmes très différents :

- Support mécanique, soutien de l'organisme : os et cartilage
- Réserve énergétique, isolation thermique : graisse blanche
- Production de chaleur (de façon transitoire chez le nouveau-né et pendant quelques semaines) : graisse brune
- Support de diffusion pour petites molécules, ions, facteurs de croissance, hormones, gaz et cellules mobiles :
  - o Développement embryonnaire : mésenchyme embryonnaire
  - o Organisme adulte : tissu conjonctif lâche, sang
- Production de cellules sanguines : tissus hématopoïétiques (moelle osseuse chez l'adulte)
- Circulation sanguine : cœur et vaisseaux sanguins
- Circulation lymphatique : vaisseaux et ganglions lymphatiques
- Défense anti-infectieuse et immunitaire : polynucléaires et lymphocytes, tissu et organes lymphoïdes