

Le tissu cartilagineux



Introduction <3

Le tissu cartilagineux est un tissu **squelettique de soutien** avec une **matrice extracellulaire solide, non minéralisée, non innervée** et **dépourvue de vascularisation+++**

Il présente une organisation homogène, avec une **masse matricielle amorphe** qui délimite des **logettes**, les **chondroplastes** qui vont emprisonner 1 à 4 cellules cartilagineuses matures qu'on appelle les **chondrocytes**.

Les chondrocytes synthétisent la MEC composée de **fibres conjonctives** et de **substance fondamentale+++** et en contrôlent la composition.

Mémo : +++

Chondroplaste = comme le plastique d'un emballage = la loge

Chondroblaste = comme bébé = la cellule la moins différenciée

Les chondrocytes vont présenter en ME :

- Des **expansions cytoplasmiques** qui vont pénétrer la matrice
- De **nombreuses molécules exprimées à la surface membranaire** avec : des **intégrines** (interviennent dans l'interaction entre les cellules et la matrice) et des récepteurs notamment hormonaux pour le contrôle du fonctionnement des cellules

Ces cellules sont **arrondies** et mesurent de **10 à 40µm** de diamètre et sont enfermées dans des **logettes** formées par la MEC = **chondroplastes**

Elles possèdent un **noyau volumineux, rond, central et nucléolé++** avec une émission de courts prolongements dans la MEC.



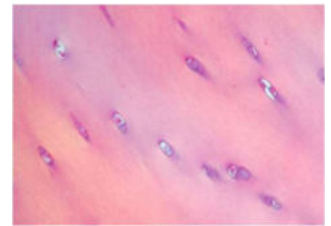
Variétés de cartilage <3

Selon la proportion relative des trois composants (chondrocytes, substance fondamentale et fibres conjonctives) et de la nature de ces fibres conjonctives, on distingue **trois types de cartilage** : le cartilage **hyalin** (le **plus répandu**), le cartilage **élastique** et le **fibrocartilage** (aussi appelé **cartilage fibreux**).

Le cartilage hyalin

C'est le **plus répandu** des cartilages. Il doit son nom à son aspect **vitreux, opalin**.

Les chondrocytes sont relativement **peu nombreux**, ils représentent **maximum 10% du volume tissulaire**.



La matrice entourant les chondrocytes est **morphologiquement homogène** et **riche en eau**, en GAGs sulfatés fixés sur des axes protéiques et des protéoglycanes.

Ils sont contenus dans la **substance fondamentale non minéralisée** : les GAGs sont fixés sur des axes protéiques pour former des **protéoglycanes** eux-mêmes fixés sur de **l'acide hyaluronique**. L'ensemble forme une **charpente tridimensionnelle hydratée+++**

L'organisation de ces éléments est en réseau fibrillaire **lâche** comprenant de **fines fibres de collagène de type II** (90% des fibres de collagène) **visibles uniquement en ME+++** et spécifiques du TC.

Le cartilage hyalin ne possède **PAS de fibres élastiques++**

Récap : ++

GAGs sulfatés + axes protéiques = PG

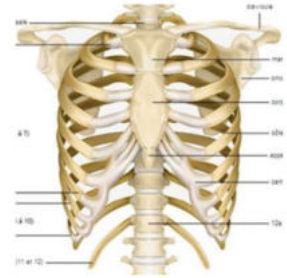
PG + acide hyaluronique = charpente 3D

Les **GAGs** et **protéoglycanes retiennent l'eau+++** pour que les tissus absorbent les chocs. Cette composition protéique permet au niveau des articulations, un **rôle mécanique+++** au cartilage hyalin à savoir : **solidité, souplesse** et **résistance à la pression** par rétention d'eau.

Le cartilage hyalin possède des tissus **précurseurs** de l'ostéogénèse endochondrale.

Meyose

- ♥ Chez l'**embryon** et le **foetus**, le cartilage hyalin représente la **majeure partie** du squelette.
- ♥ Chez l'**enfant** et l'**adolescent**, il représente le **cartilage articulaire**, de **croissance** (**cartilage de conjugaison**), le cartilage des **voies respiratoires et costaux** (jonction sternum-côtes).
- ♥ Chez l'**adulte**, il représente le **cartilage articulaire** (recouvre les **surfaces osseuses** au niveau des **articulations** et permettent le **glissement des pièces osseuses** les unes contre les autres), le cartilage des **voies respiratoires** (**larynx** = voies respiratoires avec des contraintes mécaniques répétées donc besoin de déformabilité relative + d'être rigide, **cloisons nasales**, **trachée**, **bronches**), **anneaux de l'arbre trachéo-bronchique** et **costaux**.



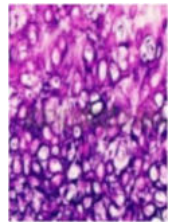
Le cartilage élastique

Il possède un aspect morphologique similaire au cartilage hyalin mais **avec des fibres élastiques+++** avec une coloration **jaunâtre**.

On observe une coloration qui met en évidence les fibres élastiques qui sont importantes et denses dans ce type de cartilage.

Il possède une résistance aux forces d'extension = territoire avec une déformation qui est réversible pour revenir à l'état initial.

Des territoires subissent des **déformations régulières** comme : les **trompes d'Eustache** (trompe auditive), le **conduit auditif externe**, le **pavillon de l'oreille**, l'**épiglote** et les **ailes du nez**.



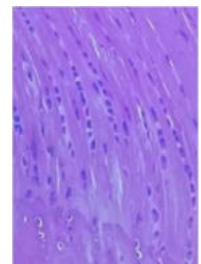
Le fibrocartilage

Le fibrocartilage ou cartilage fibreux, de par sa structure a un aspect **intermédiaire** entre le tissu conjonctif dense et le cartilage hyalin.

La MEC est constituée de **fibres de collagène de type I+++++** associées aux **fibres de collagène de type II** pour former des **faisceaux épais**.

Il possède une **alternance** de couches de **fibres de collagène** et **substance fondamentale**.

On peut voir une succession de fibres et de tissu pour séparer les lamelles de cartilage, **d'orientation très nette** ce qui confère les **propriétés mécaniques de résistance**.



Meyose

Les fibres de collagène sont orientées selon la direction des forces mécaniques, des lignes de tension auxquelles les tissus sont soumis pour **augmenter la résistance+++**

La MEC est **peu abondante++**

Cela confère au cartilage des propriétés mécaniques de **résistance** via le **collagène++++**

Le fibrocartilage est présent au niveau des **disques intervertébraux**, de la **symphyse pubienne**, des **ménisques articulaires** (genoux), du **cartilage articulaire** et au niveau des **zones d'insertion** de certains **tendons** et **ligaments** (ex : le tendon d'Achille sur le calcanéum et du ligament rond sur la tête fémorale).

Les trois types de cartilages

	Cartilage hyalin	Cartilage élastique	Fibrocartilage
Chondrocytes	Peu nombreux	Peu nombreux	Plus nombreux et alignés
Substance fondamentale	abondante	abondante	Peu abondante
Fibres de collagène	II	II	I et II
Fibres élastiques	-	+	-
Périchondre	+ (SAUF cartilage articulaire)	+	-

Le périchondre <3

En **périphérie** du cartilage, on retrouve du périchondre, qui correspond à un tissu conjonctif dense qui sépare le cartilage de tissus voisins.

Il **entoure tous les cartilages SAUF le cartilage articulaire et le fibrocartilage+++**

Il est subdivisé de **deux couches** :

- ♥ Une couche **tendiniforme (fibreuse externe)** : **vascularisée++** c'est un tissu conjonctif **dense** avec des fibres arciformes qui **amarrent le périchondre** au cartilage sous-jacent = pour **approvisionner** en éléments métaboliques, en eau et en oxygène (diffusion des vaisseaux vers les chondrocytes)
- ♥ Une couche **chondrogène interne et cellulaire** : c'est un tissu conjonctif **lâche** et **peu vascularisé++** avec des cellules capables de prolifération de différenciation chondrocytaire pour participer à la croissance du cartilage par apposition

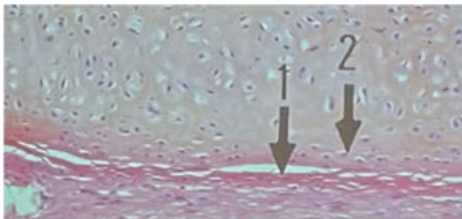
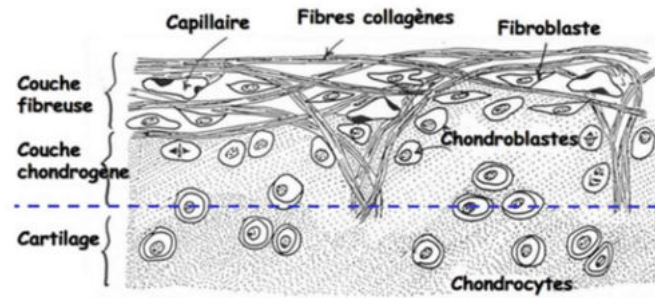
Meyose

Les cartilages sont ainsi **nourris par le périchondre++++**

Cependant, les cartilages articulaires ne sont pas bordés par cette structure.

L'approvisionnement va se faire par l'intermédiaire de la **cavité articulaire** grâce au **liquide synovial** d'un côté, et du **tissu osseux sous chondral** de l'autre.

Parce qu'ils sont **dépourvus de vascularisation** et **nourris par diffusion**, les tissus cartilagineux sont des **tissus fragiles+++**



Sur la photo de droite, on observe le **périchondre** en MO :

- Partie externe fibreuse vascularisée (1)
- Partie interne cellulaire non vascularisée (2)

La croissance des cartilages <3

Les capacités de multiplication des chondrocytes sont limitées dans le temps.

- Chez l'enfant et l'adolescent, cette multiplication participe à la **croissance du cartilage**.
- Chez l'adulte, il n'y a **plus de multiplication cellulaire** mais le **métabolisme reste actif++**

Ainsi, la **substance fondamentale**, en **renouvellement permanent**, participe à la croissance de certains cartilages tout au long de la vie, par exemple au niveau du **pavillon de l'oreille**.

2 mécanismes assurent la croissance des cartilages :

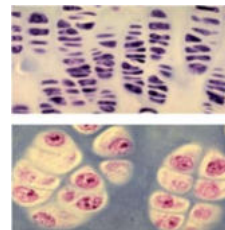
Croissance appositionnelle	Croissance interstitielle
Uniquement les cartilages AVEC périchondre	Concerne TOUS les cartilages
<p>Croît par appositions successives à partir de la couche chondrogène du périchondre</p> <p>Les cellules souches ont une division asymétrique +++</p> <p>Une cellule mère donne deux cellules filles non identiques++</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 identique à la cellule mère (c souche) - 1 qui rentre dans la voie de différenciation pour donner 1 pré chondroblaste qui va maturer pour produire les éléments de la matrice et se <u>différencier pour donner un chondrocyte</u> 	<p>Avec des mitoses (division) des chondrocytes au sein des chondroplastes</p> <p>Après la division, la synthèse de MEC <u>éloigne</u> les cellules filles les unes des autres</p> <p>En se renouvelant, ce processus donne naissance à une organisation en groupes chondrocytaires isogéniques (groupe de clones cellulaires) dont la disposition dépend des contraintes mécaniques ou « lignes de force » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Axiaux : en colonnes, distribution en fil pour une croissance cartilagineuse en <u>longueur</u> des os longs - Coronaire : en couronne, pour la croissance en <u>largeur</u> (diamètre) et en <u>longueur</u>

Tout ceci est possible car les cellules **se divisent en mitose**.

Si l'axe des mitoses est le **même**, la mère donne 2 filles dans cet axe, et les filles vont elle-même suivre cet axe pour donner des **colonnes** mais si à chaque division, il y a une rotation de 90° qui donne une colonne cela explique les différentes modalités de dispositions et de modes de croissance.

Illustration des deux types de croissance :

- **Colonnes** en haut pour la longueur
- **Couronnes** en bas pour la longueur et la largeur



Les rôles du tissu cartilagineux <3

On peut identifier 4 rôles pour ce tissu :

SOUTIEN	CROISSANCE	MECANIQUE	REPARATION DU TISSU
<ul style="list-style-type: none">▪ Squelette embryon et fœtus▪ Constitutifs des os longs▪ Le cartilage des voies respiratoires maintient les voies OUVERTES▪ Cartilage oreille → maintient la forme du pavillon de l'oreille	<ul style="list-style-type: none">▪ Chez le fœtus, il sert de matrice au tissu osseux qui le remplace progressivement▪ Chez l'enfant, le cartilage de croissance assure le développement des os longs	<ul style="list-style-type: none">▪ Les cartilages articulaires permettent le glissement des surfaces articulaires	<ul style="list-style-type: none">▪ Lors d'une fracture, il joue un rôle dans les étapes précoces de réparation osseuse.▪ Du cartilage se forme dans les fractures et se transforme progressivement en tissu osseux

Encore des dédis :

Dédi à vous la team, croyez en vous et lâchez rien, on se retrouve bientôt en P2

Dédi à Sofia ma branche préférée et/ou votre tut physio à la retraite

Dédi à Chiraz notre petit soleil

Dédi à ma promo incroyable que je dois supporter jusqu'à 2027

Dédi au bungal 114 #foreverdansmoncoeurcommelaTTA

Dédi à Malak, Azedine, Titouan, Gabriel, Victor, Angeline, Emma-Lisa, Lilou, Candice, Prunelle, Jihane, Corentin je crois fort en vous

Dédi aux fillotes de kiki que j'ai rencontré à la sortie de l'examen du s1

Dédi à Akemi qui a une dédi sur chacune de mes fiches car c'est une madame incroyable

Dédi à ma petite llo, votre tut kiné qui met notre merveilleuse filière à l'honneur

Dédi à ma giga pote Fiona t'es mon coup de cœur, tu me fais mourir de rire chaque seconde de ma vie je pensais pas que c'était possible sérieux

Dédi à mes ceps qui nous viennent de Corse : Maëliiss, Angela, Santa et Livia <33

Dédi à Lisa (encore oui oui) mon soutien infailible, tu me donnes toujours le sourire <3

Bossez bien l'histo, promis elle vous le rendra <33 #ecue8lemeilleurecue