

TISSU CARTILAGINEUX

I. Définition

C'est un tissu de soutien d'origine **mésenchymateuse**, contenant :

- des cellules : les **chondrocytes**,
- une **substance fondamentale** : homogène et solide,
- et des **fibres**

II. Variétés de tissu cartilagineux

Il en existe plusieurs variétés qui sont définies par :

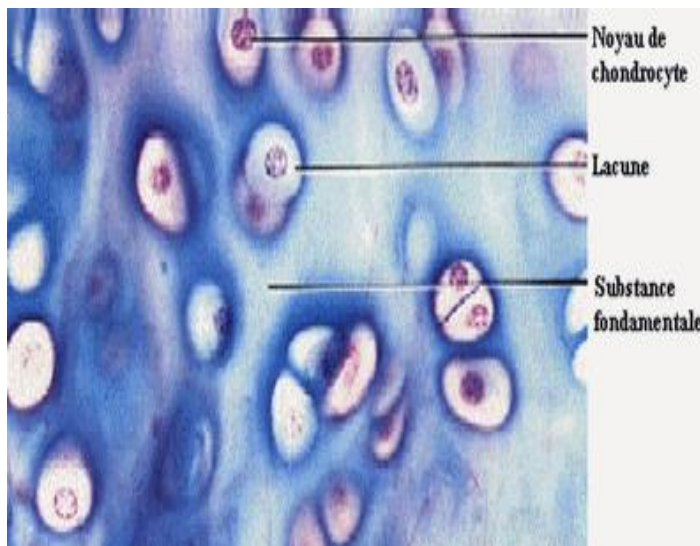
- la quantité de substance fondamentale,
- la quantité et la disposition des fibres de collagène,
- l'absence ou la présence des fibres élastiques.

On distingue :

- le cartilage hyalin,
- le cartilage élastique,
- le fibrocartilage ou cartilage fibreux.

A- Cartilage Hyalin

C'est le plus répandu.



Coupe histologique au niveau d'un cartilage hyalin colorée au trichrome de Masson

1) Localisation

Il revêt les surfaces articulaires et constitue le tissu de soutien des ailes du nez, du larynx, de la trachée, des bronches, du conduit auditif externe ainsi que des extrémités des côtes (où il correspond au cartilage de conjugaison).

2) Structure

a. Chondrocytes

Les **chondrocytes** ou cellules cartilagineuses sont :

- des cellules sphériques ou ovoïdes (qui mesurent jusqu'à 40 µm de diamètre),
- enfermées dans des cavités ou **chondroplastes**,
- responsables de l'élaboration de la substance fondamentale (riche en **chondromucoprotéines**) et des fibres de collagène.

La cellule jeune, **active (chondroblaste)**, c'est à dire élaborant la matrice, possède :

- un volumineux noyau, central, sphérique nucléolé;
- un réticulum endoplasmique granulaire très développé;
- un appareil de Golgi juxtanucléaire;
- des mitochondries, des ribosomes libres, ainsi que de rares inclusions cytoplasmiques;

Sa fonction est la synthèse de la substance fondamentale et des molécules de collagène.

Le volume des chondrocytes représente environ 10% du volume du cartilage

b. Fibres de collagène

Elles ne sont pas visibles au microscope optique. Leur mise en évidence se fait par :

- examen en lumière polarisée : les fibres de collagène sont biréfringentes;
- digestion enzymatique de la substance fondamentale;
- traitement par la baryte.

La disposition des fibres de collagène est particulière et varie en fonction de la localisation du cartilage. Ainsi, peut-on observer :

- des groupes de fibres disposées circulairement (*en panier*) autour d'une ou de plusieurs cellules cartilagineuses. On donne le nom de **chondrone** à l'ensemble "cellules-panier".
- **L'unité structurale, fonctionnelle et métabolique du tissu cartilagineux est le chondrone** : il se compose de chondrocytes logés dans des chondroplastes entourés d'une capsule de fibres de collagène
- des fibres de collagène orientées parallèlement, plus ou moins serrées, circulaires entre les chondrones : ce sont les **travées collagènes interterritoriales**.
- Le collagène spécifique du tissu cartilagineux est le collagène de type II (80 % - 90%)

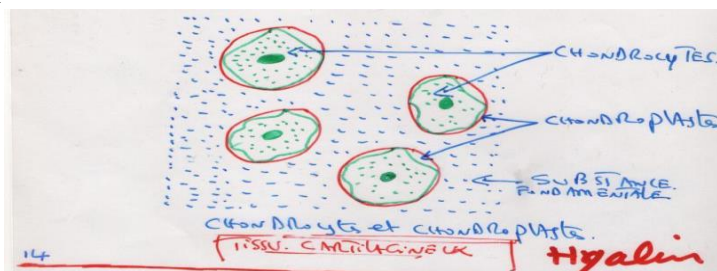
c. Substance fondamentale

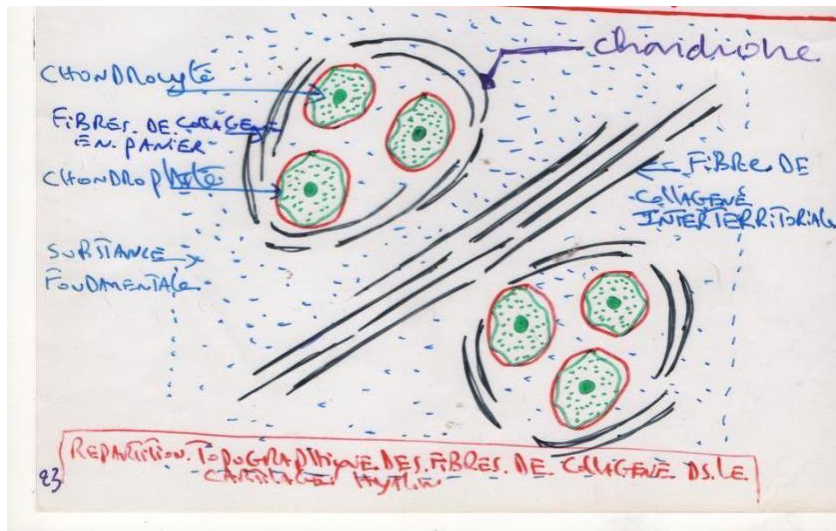
In vivo, elle est compacte, translucide, de teinte bleuâtre, solide et élastique. Elle représente 90% Du volume du cartilage hyalin.

i. Composition :

- Eau : 70% à 80% du poids du cartilage;
- Sels de sodium;
- Protéoglycanes (surtout la chondroïtine sulfatée).

ii. **Mise en évidence** : La substance fondamentale est métachromatique au bleu de toluidine et la coloration par l'acide périodique réactif de Shift est positive (P.A.S+).





B- Cartilage élastique

C'est un cartilage qui possède non seulement des fibres de collagène mais également de nombreuses fibres élastiques.

1) Localisation

- Pavillon de l'oreille et conduit auditif externe;
- Trompe d'eustache
- Epiglotte et cartilage du larynx.

2) Propriétés

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.

3) Structure

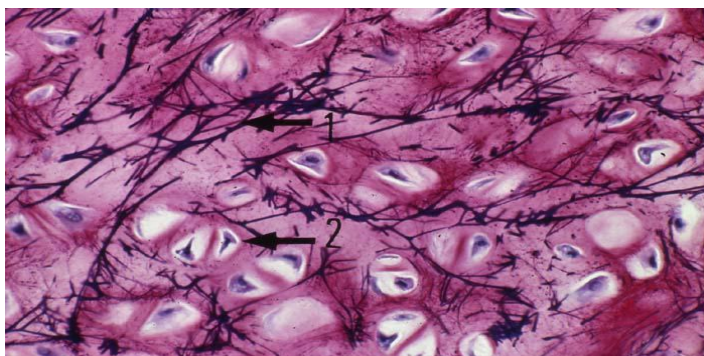
a. Chondrocytes

Sphériques ou ovoïdes et de taille variable, leur rôle principal est l'élaboration de la substance fondamentale, des fibres de collagène et des fibres élastiques.

b. Matrice

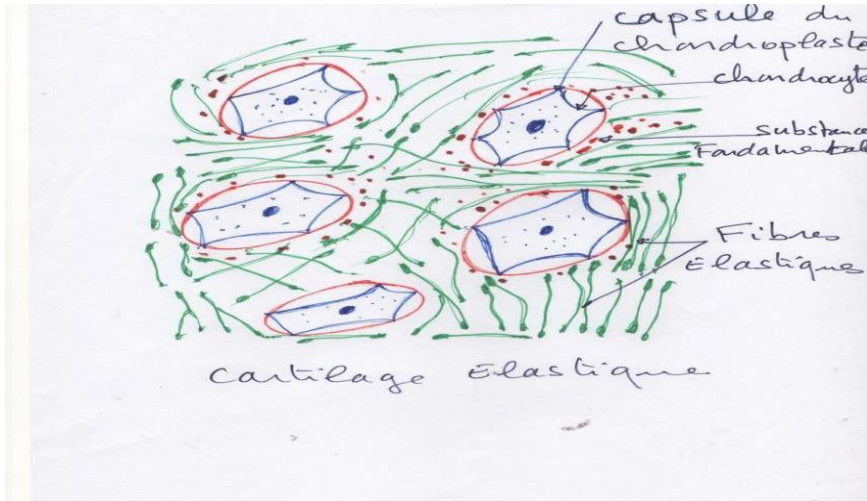
Elle contient un réseau dense de fibres élastiques anastomosées de 60 à 250 Å de diamètre et des granules d'un diamètre de 200 Å. Les fibres élastiques se disposent autour de chaque chondrocyte, sans orientation préférentielle.

Coupe histologique au niveau d'un cartilage élastique colorée à la fuchsine paraldéhyde



1 : fibres élastiques

2 : chondrocytes



C- Cartilage fibreux

1) Définition

C'est un type de cartilage **intermédiaire** entre le cartilage hyalin et le tissu conjonctif dense orienté. Il est caractérisé par sa richesse en fibres de collagène qui lui confèrent une **très grande résistance** aux tractions et compressions.

2) Localisation

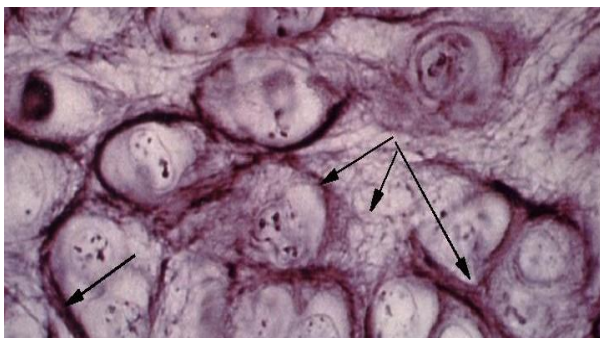
- Disques intervertébraux;
- Ménisques articulaires (genou);
- Zone d'insertion de certains tendons (tendon d'Achille).
- Symphyse pubienne

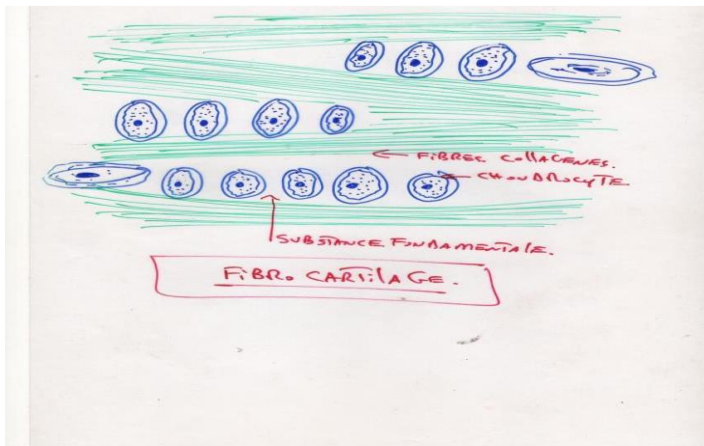
3) Structure

Les **chondrocytes** se disposent entre les fibres de collagène de type I en rangées plus au moins régulières et sont fusiformes comme les fibroblastes.

Ils possèdent la même organisation que les chondrocytes hyalin à l'exception des inclusions lipidiques qui sont absentes.

Coupe histologique ou niveau d'un cartilage fibreux par imprégnation argentique





D- Autres variétés de tissu cartilagineux :

1) Cartilage cellulaire

Cette variété, appelée "cartilage à cellule ramifiées" n'existe pas chez l'homme normal ; elle s'observe uniquement au cours de certaines tumeurs humaines appelées enchondromes.

Il s'agit de cartilage hyalin dont les cellules encapsulées, souvent binucléées, envoient de fins prolongements, apparemment en contact avec des expansions similaires des cellules voisines.

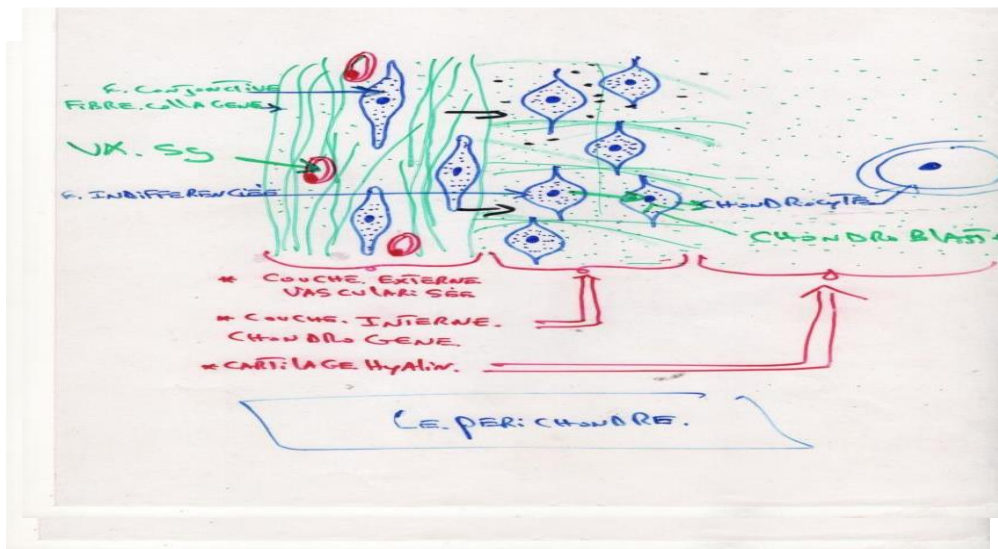
2) Tissus chondroïdes

Ce ne sont pas à proprement parler des tissus, mais des zones de tissu conjonctif imprégnées d'une substance voisine de la chondroïtine sulfatée. De telles infiltrations chondroïdes se rencontrent au niveau des grosses artères (endartère), des valvules cardiaques, des tumeurs.

REMARQUE :

Périchondre:

- Formation conjonctive, responsable de la croissance par apposition périphérique du cartilage, au quel il adhère fortement, qui enveloppe tous les types de cartilage(cartilage hyalin et cartilage élastique) sauf le cartilage articulaire et cartilage fibreux . Il permet la nutrition du cartilage et son apport en oxygène, car cartilage n'est ni vascularisé, ni innervé.
- Il contient 2 couches:
 - **Une couche fibreuse externe:** richement vascularisée, nourricière (fibres collagène, élastiques, fibroblastes)
 - **Une couche cellulaire interne:** peu vascularisée, couche chondrogène (fibres conjonctives) Participe à la croissance du cartilage et à l'élaboration de la MEC (matrice extracellulaire) (différenciation des fibroblastes en chondroblastes)



III. Biologie

A- Propriétés du tissu cartilagineux

Le tissu cartilagineux est un tissu :

- résistant,
- élastique,
- souple,
- de soutien.

B- Nutrition du tissu cartilagineux

Le tissu cartilagineux est **a vasculaire**. Sa nutrition, ralentie, est assurée par diffusion de substances solubles (imbibant la substance fondamentale) à partir des tissus qui l'entourent ou de l'os qu'il recouvre.

La pénétration de vaisseaux sanguins dans le cartilage est en fait l'indice de son ossification prochaine.

N.B: la nutrition se fait à partir du **liquide synovial** pour le cartilage articulaire, ou du **périchondre** dans les autres localisations.

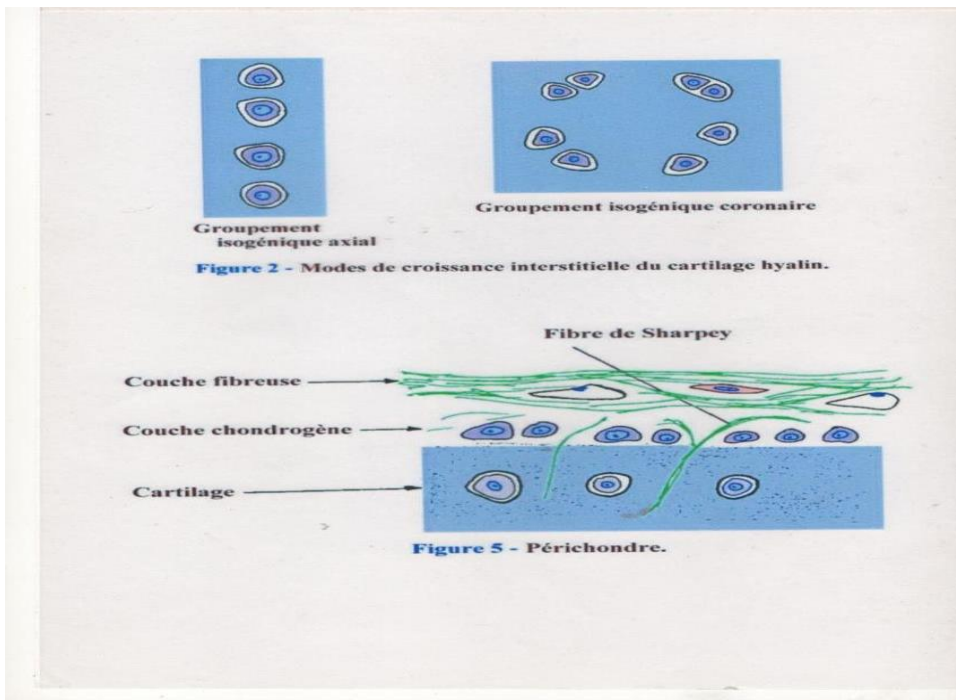
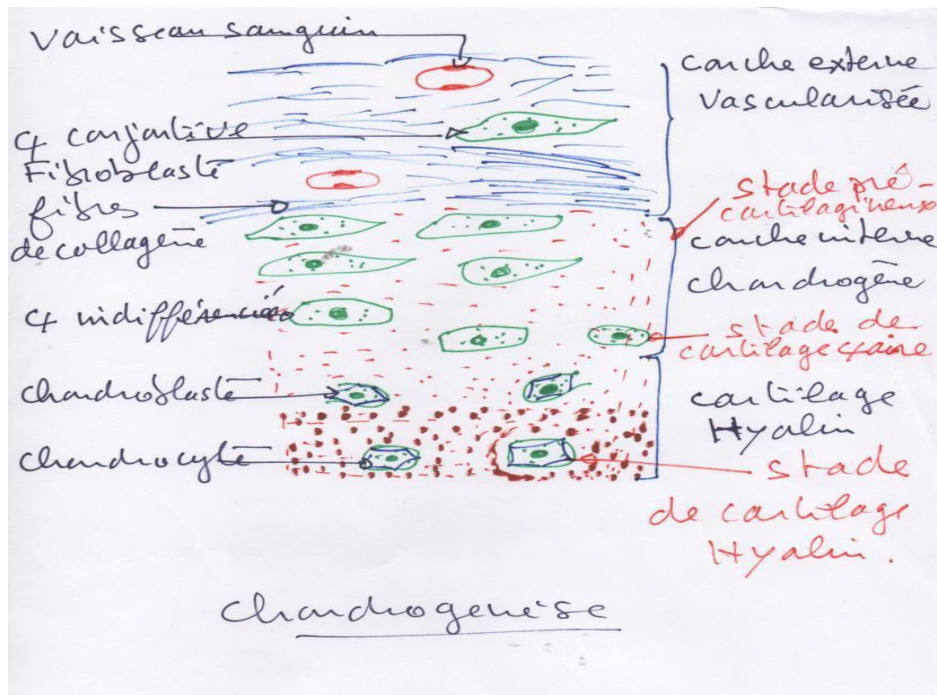
C- Chondrogenèse

La formation du cartilage peut se faire à partir du mésenchyme ou des tissus conjonctifs.

Les cellules mésenchymateuses se condensent, perdent leurs prolongements et deviennent globuleuses (**stade pré-cartilagineux**);

Puis en même temps qu'elles acquièrent les caractères des cellules cartilagineuses (chondroblastes), elles se trouvent séparées, isolément ou par petits groupes, par une faible quantité de substance fondamentale (**stade de cartilage cellulaire**);

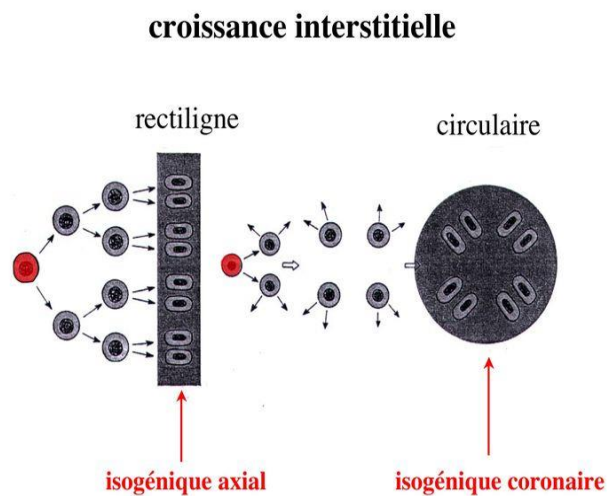
Enfin, les chondroblastes se multiplient; la matrice cartilagineuse (élaborée par les cellules) devient de plus en plus abondante et finit par "emmurer" les cellules qui deviennent des chondrocytes (**stade de cartilage hyalin**).



a) La croissance interstitielle :

Bien qu'étant enfermés à l'intérieur des chondroplastes, les chondrocytes peuvent se diviser par mitose, permettant ainsi la croissance des pièces cartilagineuses.

Un groupe isogénique correspond à l'ensemble des chondrocytes issus de la division d'une même cellule.



Groupe isogénique axial : augmentation de la longueur des pièces cartilagineuses

Groupe isogénique coronaire : augmentation du volume des pièces cartilagineuses

b) Croissance appositionnelle (périchondrale) :

Les fibroblastes de la couche interne du périchondre sont capables de se différencier en chondroblastes qui élaborent une MEC de type cartilagineux, permettant la croissance du cartilage par apposition.

Questions à Réponse Ouverte Courte

- 1) Définissez le tissu cartilagineux.
- 2) Décrivez les chondrocytes.
- 3) Donnez la structure du cartilage hyalin
- 4) Citez les principales localisations du cartilage élastique
- 5) Décrivez la chondrogenèse

Questions à Choix Multiple

1. Le cartilage hyalin :

- A) ne se rencontre que très rarement dans l'organisme
- B) doit son nom à son aspect vitreux, opalescent
- C) est formé de chondroplastes enfermés dans des chondrocytes
- D) Est réparti dans le cartilage de conjugaison métaphysaire
- E) est riche en fibres élastiques

2. Le chondroblaste:

- A) désigne la cellule cartilagineuse vieillie
- B) est pauvre en appareil de golgi et mitochondries
- C) provient du chondroplaste
- D) contiennent de nombreuses inclusion lipidiques
- E) responsables de la synthèse de la MEC

3. La substance fondamentale du tissu cartilagineux :

- A) est pauvre en eau
- B) présente une teinte bleuâtre in vivo
- C) montre une coloration P.A.S. positif
- D) Est non minéralisée
- E) est richement vascularisée

4. Le cartilage élastique :

- A) est rencontré au niveau des disques intervertébraux
- B) ne résiste pas aux déformations
- C) présente une matrice faite d'un réseau de fibres élastiques et de granules
- D) forme le pavillon de oreille externe
- E) forme 1/3 externe du conduit auditif

5. Le tissu cartilagineux est toujours :

- A) riche en chondroïtine sulfate

H
M
H
N
N
O
O
Z
Z
A
S
S
Z
O
M
M

- B) richement vascularisé
- C) rigide
- D) minéralisé
- E) innervé