

## **L'OSTEOGENESE**

*Dr Omar DAHMANI, Dr Amal BELCAID, Dr Ouafa EL AZZOUZI, Dr Hayat EL HAMI*

### **PLAN**

#### **INTRODUCTION**

#### **LES CELLULES OSSEUSES :**

- I- Les cellules ostéoprogénitrices**
- II- Les ostéoblastes**
- III- Les ostéocytes**
- IV- Les ostéoclastes**

#### **LA MATRICE OSSEUSE**

#### **OSTEOGENESE :**

- I- Ossification primaire :**
  - A- Ossification primaire de la diaphyse**
  - B- Ossification primaire des épiphyses**
- II- Ossification secondaire**
- III- Croissance**

#### **CLASSIFICATION DE L'OS :**

- I- L'os réticulaire**
- II- L'os lamellaire**

# L'OSTEOGENESE

*Dr Omar DAHMANI, Dr Amal BELCAID, Dr Ouafa EL AZZOUZI, Dr Hayat EL HAMI*

## **INTRODUCTION :**

- Comme tous les tissus conjonctifs, l'os est formé de cellules dispersées au sein d'une matrice extracellulaire (MEC) solide, c'est un lieu de stockage de  $Ca^{++}$ , ions phosphate. La MEC est soit :
  - \* Non encore minéralisé = ostéoïde : collagène I + GAGS+ PGs +  $H_2O$
  - \* Minéralisée : dépôts de phosphate de  $Ca^{++}$ .
- L'os : c'est un tissu vivant, joue un rôle mécanique.

## **LES CELLULES OSSEUSES :**

### **I- Les cellules ostéoprogénitrices :**

- Cellules très peu différenciées qui vont se transformer en cellules osseuses mais ne synthétisent pas la substance osseuse, elles se localisent à la périphérie et vont se transformer en ostéoblastes.

### **II- Les ostéoblastes :**

- Proviennent des cellules ostéoprogénitrices, ont une activité de synthèse très importante : tous les éléments de la MEC. Les ostéoblastes se disposent les uns à côté des autres pour former une bordure épithélioïde et vont synthétiser la MEC non minéralisée = ostéoïde.
- Ces cellules vont se transformer en ostéocytes.

### **III- Les ostéocytes :**

- Proviennent des ostéoblastes, rentrent en contact les uns avec les autres par leurs prolongements (creusés dans les canalicules).
- Ils continuent à fabriquer la MEC et sont responsables de sa minéralisation.

### **IV- Les ostéoclastes :**

- Plurinucléés assez volumineuses avec une bordure en brosse formée de microvillosités irrégulières.
- Proviennent des monocytes sanguins qui quittent le sang.
- Responsable de la résorption de l'os.

## **LA MATRICE OSSEUSE :**

- La matrice organique 25% : collagènes (90%) + protéoglycanes et glycoaminoglycanes (10%), il existe dans cette matrice des facteurs de croissance qui jouent un rôle fondamental dans la régulation du remodelage osseux.
- La matrice inorganique ou minérale 75% : Constituée de cristaux d'hydroxyapatite (phosphate) et de carbonate de  $Ca^{++}$ .

## **OSTEOGENESE :**

- Les os (= les pièces osseuses) se forment à partir d'un modèle embryonnaire conjonctif ou cartilagineux.
- Les os à modèle conjonctif (ou « os de membrane ») : Il s'agit de la plupart des petits os de la face et des os plats de la voûte du crâne. La formation et la croissance de ces os est simple et se fait par dépôt de tissu osseux au sein du modèle conjonctif embryonnaire, au fur et à mesure de la différenciation d'ostéoblastes au niveau des points d'ossification qui s'étendent progressivement (ossification endoconjonctive). Le tissu osseux non lamellaire mis en place lors de l'ossification primaire est remplacé, lors de l'ossification secondaire, par du tissu osseux lamellaire compact en périphérie, spongieux au centre.

- Les os à modèle cartilagineux : Il s'agit des os long, des os court et de certains os plats. La transformation du modèle cartilagineux embryonnaire en un os adulte définitif ne se termine qu'après la puberté.

## **I- Ossification primaire :**

**A- Ossification primaire de la diaphyse :** Elle résulte de deux processus évoluant parallèlement de façon séparée :

- D'une part, en périphérie de la diaphyse, ossification endoconjonctive à partir de la couche interne du périchondre qui devient ainsi périoste et réalise une virole, puis un collier de plus en plus étendu épais (ossification périostique) ;

- D'autre part au centre de la diaphyse, ossification endochondrale partant du point d'ossification centrodiaphysaire, et progressant vers chacune des deux extrémités de l'os. Ce point d'ossification est le siège d'événements dont le déroulement dans le temps et dans l'espace est assez stéréotypé :

- Les chondrocytes s'hypertrophient ; leur cytoplasme accumule du glycogène et devient vacuolaire, leur chondroplaste s'agrandit proportionnellement aux dépens de la matrice organique cartilagineuse, qui se réduit à des fines travées. Celles-ci se calcifient par dépôt de cristaux d'hydroxyapatite dans la substance fondamentale. Progressivement, les chondrocytes dégénèrent et meurent tandis que les chondroplastes agrandis deviennent confluents.
- Pendant ce temps, des capillaires sanguins prolifèrent et pénètrent dans les chondroplastes ouverts et devenus vacants du fait de la mort des chondrocytes. Ces capillaires amènent avec eux des cellules mésenchymateuse indifférenciées. Les unes se différencient en ostéoblastes se disposent à la surface des travées résiduelles de matrice cartilagineuse calcifiée et élaborent une couche de tissu osseux contre elles. Ainsi, progressivement, de proche en proche, le tissu osseux prend la place du tissu cartilagineux.

- Cette zone d'ossification endochondrale centrodiaphysaire est rapidement creusée en son centre par des ostéoclastes qui ébauchent la future cavité médullaire.

## **B- Ossification primaire des épiphyses :**

- L'ossification primaire des épiphyses ne débute que dans un deuxième temps, alors que l'ossification primaire de la diaphyse est déjà bien avancée. Elle s'effectue par ossification endochondrale progressant de façon centrifuge à partir d'un point d'ossification centro-épiphysaire.

- Cette ossification endochondrale ne s'étend pas à toute la sphère épiphysaire et ménage en périphérie, d'une part le cartilage articulaire et d'autre part le cartilage de conjugaison...

## **II- Ossification secondaire :**

- Elle ne modifie pas le schéma architectural général établi par l'ossification primaire mais remanie complètement la structure du tissu osseux. Le tissu osseux non lamellaire, qu'il soit d'origine endoconjonctive ou endochondrale, qu'il soit diaphysaire ou épiphysaire, est remplacé par du tissu osseux lamellaire.

## **III- Croissance :**

- La croissance en longueur s'effectue par la prolifération des cartilages de conjugaison. Ceux-ci, fertiles sur leur versant diaphysaire, sont le siège de nombreuses mitoses des chondrocytes, donnant des groupe, isogéniques axiaux (cartilage sérié). Au fur et à mesure que les cartilages de conjugaison s'accroissent par ce mécanisme, ils sont progressivement remplacés par du tissu osseux grâce à l'avance de l'ossification endochondrale d'origine centrodiaphysaire, (maturation des cartilages de conjugaison).

Lorsque toute l'épaisseur des cartilages de conjugaison a été remplacée par du tissu osseux et qu'il ne reste donc plus de chondrocytes, susceptibles de se diviser, la croissance en longueur est définitivement terminée.

- La croissance en épaisseur se fait par l'apposition périphérique successive de nouvelles couches de tissu osseux provenant de l'activité du périoste (ossification périostique de type endoconjonctive).  
Conjointement ; l'activité des ostéoclastes conduit à un agrandissement de la cavité médullaire.

## **CLASSIFICATION DE L'OS :**

- Deux types selon l'orientation, des fibres de collagènes de la MEC.

### **I- L'os réticulaire :**

- Os immature, comporte des faisceaux entrecroisés de fibres cellulaires +/- arrondies nombreuses et disposées sans ordre. La MEC est peu minéralisée, durée de vie courte → remplacée par l'os mature.

### **II- L'os lamellaire :**

- Beaucoup plus abondant, constitue la presque totalité de l'os adulte. Les fibres collagènes sont parallèles mais changent d'orientation périodiquement. Les ostéocytes disposés parallèlement au grand axe des lamelles.

\*  
\*\*