



**MICROANATOMIA**

**“TEJIDO ÓSEO”**

**CATEDRATICO:**

*DR. SAMUEL FONSECA*

**alumna:**

*ANDREA CITLALI MAZA LÓPEZ*

**ESPECIALIDAD:**

*MEDICINA HUMANA I*

**SEMESTRE:**

*PRIMERO*

*OCTUBRE 2020*

# Tejido óseo

El tejido óseo es una forma especializada de tejido que es está compuesto por células y matriz extracelular. La característica que distingue el tejido óseo de los otros tejidos conjuntivos es la mineralización de su matriz, la cual produce un tejido muy duro capaz de proveer sostén y protección. El mineral es fosfato de calcio en la forma de cristales de hidroxiapatita  $[Ca_0(PO_4)_6(OH)_2]$ . En virtud de su contenido mineral, el tejido óseo sirve también como sitio de depósito de calcio y fosfato.

En la matriz ósea  
podemos encontrar

- ☞ Colágeno tipo I
- ☞ En menor medida colágeno tipo V
- ☞ Vestigios de colágeno tipo III, XI, XIII

Que constituyen alrededor del 90% del peso total de las proteínas de la matriz ósea.

La matriz contiene proteínas no colágenas que forman la sustancia fundamental del tejido óseo.

- ☞ Macromoléculas de proteoglicanos
- ☞ Glucoproteínas multiadhesivas
- ☞ Proteínas dependientes de vitamina K osteoespecíficas
- ☞ Factores de crecimiento y citocinas

En la matriz ósea hay espacios llamados lagunas u osteoplastos, cada uno de los cuales contiene una célula ósea u osteocito. El osteocito extiende una gran cantidad de prolongaciones en túneles estrechos denominados canalículos.

# HUESOS Y TEJIDO ÓSEO

## HUESOS

Los huesos son los órganos del sistema esquelético y el tejido óseo es el componente estructural de los huesos.

Un hueso típicamente está compuesto por tejido óseo y otros tejidos conjuntivos, incluidos el tejido hematopoyético y el tejido adiposo, junto con vasos sanguíneos y nervios. Si el hueso forma parte de una articulación móvil (sinovial).

## CLASIFICACION DE LOS HUESOS

según su forma a los huesos los podemos clasificar en cuatro grupos:

- ☞ **Huesos largos:** que tienen una longitud mayor que las otras dos dimensiones y se componen de una diáfisis y dos epífisis.
- ☞ **Huesos cortos:** que tienen sus tres dimensiones casi iguales
- ☞ **Huesos planos:** que son delgados y anchos formados por dos capas relativamente gruesas de tejido óseo compacto con una capa interpuesta de tejido óseo esponjoso.
- ☞ **Huesos irregulares:** que poseen una forma que no permite clasificarlos dentro de ninguno de los tres grupos anteriores.

## TEJIDO ÓSEO

El tejido óseo se clasifica en compacto (denso) y esponjoso (trabeculado), estas son dos organizaciones estructurales distintas del tejido óseo.

Una capa densa, compacta, forma la superficie ósea externa (tejido óseo compacto).

Mientras que una malla de aspecto esponjoso compuesta por trabéculas (delgadas espículas de tejido óseo anastomosadas) forma la parte interna del hueso (tejido óseo esponjoso). Los espacios que hay en la malla están comunicados y, en el ser vivo, contienen la médula y vasos sanguíneos.

# ESTRUCTURA GENERAL DE LOS HUESOS

**Superficie externa de los huesos:** Los huesos están revestidos de periostio excepto en las regiones donde se articulan con otro hueso.

**Los huesos que se articulan con huesos vecinos para permitir movimientos amplios lo hacen a través de articulaciones sinoviales (diartrosis).**

Cuando un hueso se articula con otro, como en las articulaciones sinoviales, las superficies óseas que intervienen en la articulación se llaman superficies articulares. Las superficies articulares están cubiertas de cartílago hialino, también llamado cartílago articular por su ubicación y sus características funcionales.

## CAVIADES ÓSEAS

Las cavidades óseas están revestidas por endostio, una capa de células de tejido conjuntivo que contiene células osteoprogenitoras.

La cavidad medular y los espacios del hueso esponjoso contienen médula ósea.

La médula ósea roja se compone de células de las progenies hematopoyéticas en diferentes etapas evolutivas y una red de fibras y células reticulares que funcionan como un almacén de sostén para los vasos y las células en desarrollo.

En etapas posteriores del crecimiento y en el adulto, el ritmo de producción de células sanguíneas disminuye, la cavidad medular está ocupada en su mayor parte por tejido adiposo y se denomina médula ósea amarilla.

## Hueso maduro

hueso maduro está compuesto por unidades estructurales llamadas osteonas (sistema de Havers).

Las osteonas consisten en laminillas concéntricas de matriz ósea alrededor de un conducto central, el conducto de Havers (conducto osteónico), que contiene vasos y nervios.

Entre las osteonas hay restos de laminillas concéntricas antiguas que reciben el nombre de laminillas intersticiales.

# Hueso inmaduro

El hueso inmaduro no exhibe un aspecto laminillar organizado. Por la disposición de sus fibras colágenas, esta variedad ósea se denomina no laminillar.

contiene una cantidad relativamente mayor de células por unidad de volumen que el hueso maduro.

Las células del hueso inmaduro tienen la tendencia a distribuirse al azar.

La matriz del hueso inmaduro posee más sustancia fundamental que la del hueso maduro.



## *Células del tejido óseo*

los tipos celulares que hay en el tejido óseo son cinco: osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos, células de revestimiento óseo y osteoclastos. Con excepción del osteoclasto, cada una de estas células puede considerarse una forma diferenciada del mismo tipo celular básico.

### ➤ Células osteoprogenitoras

La célula osteoprogenitora deriva de células madre mesenquimáticas. Para llevar a cabo la osteogénesis necesita una población renovable de células osteoprogenitoras (células precursoras

de los osteoblastos), las cuales responden a estímulos moleculares que las transforman en células formadoras de tejido óseo.



## Osteoblasto

El osteoblasto es la célula osteoformadora diferenciada que secreta matriz ósea.

Al igual que sus parientes cercanos, el fibroblasto y el condroblasto, el osteoblasto es una célula secretora versátil que retiene la capacidad de dividirse. Secreta tanto colágeno tipo I (que totaliza el 90% de la proteína ósea) como proteínas de la matriz ósea, que constituyen la matriz no mineralizada inicial, llamada osteoide.



## Osteocito

El osteocito es la célula ósea madura y está encerrado en la matriz ósea que secretó antes como osteoblasto. Una vez que el osteoblasto queda totalmente rodeado por osteoide o matriz ósea cambia su nombre por el de osteocito, la célula que ahora es responsable de mantener la matriz ósea.

Cada osteocito ocupa un espacio, la laguna u osteoplasto, que se adapta a la forma de la célula.

Se han descrito tres estados funcionales para los osteocitos, cada uno de ellos con una morfología característica:

- ☞ Osteocitos latentes, que tienen escasez de RER y un aparato de Golgi muy reducido.
- ☞ Osteocitos formativos, que exhiben indicios de formación de matriz y presentan ciertas características similares a las de los osteoblastos.
- ☞ Osteocitos resorptivos, al igual que los osteocitos formativos, contienen una gran cantidad de cisternas del retículo endoplasmático y un aparato de Golgi bien desarrollado. Además, los lisosomas son bien visibles.



## Células de revestimiento óseo

En los sitios en los que no se está produciendo remodelado del tejido óseo maduro, las superficies óseas están revestidas por una capa de células aplanadas con citoplasma muy adelgazado y orgánulos escasos más allá de la región perinuclear. Estas células se llaman simplemente células de revestimiento óseo.

Las células de revestimiento óseo ubicadas en las superficies externas del hueso reciben el nombre de **células periósticas** y las que tapizan las superficies internas con frecuencia se denominan **células endósticas**.



## Osteoclastos

Los osteoclastos son células multinucleadas grandes que aparecen en los sitios donde ocurre resorción ósea. Están apoyados directamente sobre la superficie ósea en proceso de resorción.

Por debajo de los osteoclastos se forma una excavación poco profunda llamada bahía o laguna de resorción (laguna de Howship).



La distinción entre desarrollo óseo endocondral e intramembranoso radica en si un modelo cartilaginoso sirve como precursor óseo (osificación endocondral) o si el hueso se forma por un método más simple sin la intervención de un cartilago precursor (osificación intramembranosa).

## Osificación intramembranosa

el hueso se forma por la diferenciación de células mesenquimáticas en osteoblastos.

las células mesenquimáticas se diferencian en células osteoprogenitoras que expresan el factor de transcripción Cbfa1. Posteriormente se forman los osteoblastos que se separan cada vez mas unos de otros conforme se produce la matriz ósea. Con el tiempo la matriz se calcifica.

## Osificación endocondral

La osificación endocondral comienza con la proliferación y la acumulación de células mesenquimáticas en el sitio donde se desarrollará el futuro hueso. Bajo la influencia de factores de crecimiento fibroblásticos (FGF) y proteínas morfogénicas óseas (BMP) diferentes (véase la p. 219), las células mesenquimáticas expresan inicialmente colágeno tipo II y se diferencian en condroblastos que, a su vez, producen matriz cartilaginosa.

## Crecimiento del hueso endocondral

El crecimiento del hueso endocondral se inicia en el segundo trimestre de la vida fetal y continúa después del nacimiento hasta el principio de la vida adulta.

El crecimiento en longitud de los huesos largos depende de la presencia de cartílago epifisario.

Las zonas del cartílago epifisario, comenzando desde la más distal con respecto al centro de osificación diafisario y prosiguiendo hacia ese centro.

- ☞ Zona de cartílago de reserva: en la cual no se comprueba proliferación celular ni producción activa de matriz.
- ☞ Zona de proliferación: que es contigua a la zona de cartílago de reserva en dirección a la diáfisis.
- ☞ Zona de hipertrofia: que contiene condrocitos cuyo tamaño ha aumentado mucho.
- ☞ Zona de calcificación del cartílago: en la cual las células hipertróficas comienzan a degenerarse y la matriz se calcifica.
- ☞ Zona de resorción: que es la zona más cercana a la diáfisis. Aquí el cartílago calcificado está en contacto directo con el tejido conjuntivo de la cavidad medular.

## Desarrollo del sistema osteónico (de Havers)

La formación de una osteona nueva en el hueso compacto comprende en un principio la creación de un túnel, la cavidad de resorción, por actividad de los osteoclastos. Esta cavidad de resorción tendrá las dimensiones de la osteona nueva. Una vez que los osteoclastos han producido un túnel cilíndrico de tamaño adecuado por resorción del hueso compacto, vasos sanguíneos junto con su tejido conjuntivo circundante ocupan su luz. Conforme el túnel es ocupado, casi de inmediato comienza la nueva formación ósea en su pared. Estos dos aspectos de actividad celular, o sea resorción osteoclástica y síntesis osteoblástica, se organizan en una unidad de remodelado óseo.

## ***BIBLIOGRAFIA:***

Ross, M. H., & Pawlina, W. (2013). *Histología: Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular* (6.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana. Pag. 218 – 241.