

Tejido

Óseo

Universidad del Sureste

Medicina Humana

Trabajo de: Gabriela Solórzano Ruiz

Catedrático: Dra. Lizbeth Anahí Ruiz Córdova

TEJIDO ÓSEO

El tejido óseo, denominado comúnmente hueso, forma la base o sostén del sistema locomotor. Constituye el esqueleto del organismo. Gracias a la presencia de los huesos y su disposición en el espacio, el ser humano conserva su forma y puede adoptar diversas posturas.

Los huesos también cumplen otras funciones, por ejemplo, sirven para alojar y proteger a tejidos y órganos vitales; la cavidad craneana al cerebro y el agujero vertebral a la médula espinal; la cavidad torácica al corazón y pulmones; la cavidad interna de los huesos a la médula ósea o hematopoyética.

En el tejido óseo se almacenan sales de calcio y fósforo.

En los huesos se insertan los músculos a través de tendones o directamente sobre la superficie ósea.

Generalmente dos o más huesos se relacionan entre sí por la inserción de un músculo común. La acción de contracción y relajación funciona como palanca que permite el movimiento entre un conjunto de huesos vecinos, movimiento facilitado por las articulaciones que los unen.

CÉLULAS DEL TEJIDO ÓSEO

Osteógenas. Denominada también osteoprogenitoras. Derivan de células mesenquimatosas que tienen una potencialidad dependiente de la concentración de oxígeno existente en el microambiente que las rodea. Se diferencian en osteógenas, si los niveles de oxígeno son elevados o, en condrógenas si la concentración de oxígeno, en el lugar que las rodea, disminuye notablemente.

Osteoblastos. Son células de forma ligeramente cilíndrica y con un citoplasma rico en retículo endoplásmico rugoso (basofilia citoplasmática), con núcleo ovalado localizado en el tercio basal.

Están situadas en la superficie externa de los huesos en formación. Los osteoblastos son los responsables de generar la sustancia intercelular orgánica, denominada osteoide, constituida por matriz amorfa: (G.A. Gs, osteopontina, osteonectina y osteocalcina) y fibras colágenas tipo I, y de depositar en el osteoide cristal de fosfatos y carbonatos de (matriz inorgánica).

Las fibras colágenas se unen entre sí, mediante matriz amorfa (G.A. Gs y glicoproteínas) que actúan como sustancias cementantes, formando láminas concéntricas o trabeculares. En este conjunto de matriz orgánica u osteoide, se depositan las sales de calcio, en la forma de cristales de hidroxiapatita.

Osteocitos. - Los osteocitos son los osteoblastos que quedan atrapados entre la matriz ósea calcificada, dentro de cavidades llamadas lagunas óseas. Se mantienen unidos con otros osteocitos mediante una serie de prolongaciones celulares que se proyectan en la matriz ósea a través de los canalículos óseos. Con estas características morfológicas los osteocitos se visualizan como pequeñas arañas.

El cuerpo celular adopta la forma de una almendra del cual se emergen abundantes prolongaciones citoplasmáticas. La comunicación entre las prolongaciones de osteocitos vecinos se efectúa mediante uniones tipo nexo o hendidura. Cada laguna ósea alberga un solo osteocito.

La función de los osteocitos es mantener el intercambio de sustancias nutritivas entre los vasos sanguíneos del tejido óseo y la matriz ósea y depositar o extraer pequeñas cantidades de sales de calcio cuando el metabolismo del hueso así lo requiere. Su actividad está coordinada por acción hormonal a través de las hormonas calcitonina y parathormona (hormonas tiroidea y paratiroidea respectivamente).

Los osteocitos en el interior de hueso joven o hueso maduro tienen un comportamiento funcional secretor de matriz ósea diferente, relacionada con la menor o mayor necesidad que requiere el hueso para mantener y modular los procesos metabólicos de este tejido. Así mismo la regulación de la presencia de calcio en la sangre se encuentra relacionada por la actividad de los osteocitos. En ciertas condiciones de requerimiento de calcio en la sangre los osteocitos pueden modificar su comportamiento funcional y llevar a cabo funciones limitadas de resorción ósea.

Osteoclastos. - son células grandes (miden de 50 a 150 micrómetros de diámetro, multinucleadas, pueden tener hasta 50 núcleos; presentan un citoplasma acidófilo. Se localizan en la superficie interna de los huesos densos o de las trabéculas óseas.

Los osteoclastos derivan de precursores sanguíneos similares a los que originan monocitos, los cuales al arribar a las zonas de formación de tejido óseo se fusionan para formar los osteoclastos. La fusión se produce por factores específicos liberados por osteocitos o por osteoblastos.

Son células que tienen receptores membranales para sus factores estimulantes secretados por los osteoblastos para la calcitonina.

MATRIZ ÓSEA.

Está integrada por una porción orgánica y una porción inorgánica.

Matriz orgánica. Está constituida por:

Matriz amorfa. Conformada por glucosaminoglicanos, proteoglicanos, agrecanes (glicoproteínas) y moléculas de adhesión como la osteonectina, la osteocalcina y la osteopontina. La osteonectina interviene como adhesivo entre las fibras colágenas y los cristales de hidroxiapatita, la osteopontina relaciona las células del tejido óseo a la matriz ósea y la osteocalcina facilita el depósito de las sales de calcio en las estriaciones electronlúcidas de las fibras colágenas. Todas ellas poseen mucha afinidad a la hidroxiapatita. La síntesis de estas proteínas es estimulada por la vitamina D.

Matriz fibrilar. Constituida por fibras de colágena tipo I. Se ha demostrado que en las estriaciones electronlúcidas de la estructura periódica de las fibrillas de colágena se depositan los cristales de hidroxiapatita por una actividad intensa de la enzima fosfatasa alcalina encargada de extraer las sales de calcio de los capilares sanguíneos vecinos a los centros de osificación y calcificación y las deposita en los lugares antes mencionados. Este depósito se realiza por la presencia y actividad de las glicoproteínas osteocalcina y osteonectina. Ambos componentes orgánicos, sintetizados y secretados por las células osteógenas y los osteoblastos constituyen una trama densa y de gran estabilidad tisular denominada osteoide, una base consistente en donde se depositarán los cristales de sales de calcio (fosfatos y carbonatos) por actividad de los osteoblastos.

Matriz inorgánica. Está representada por el depósito en la matriz orgánica, de sales de calcio en la forma de cristales de hidroxiapatita.

MORFOLOGÍA ANATÓMICA Y TISULAR DE LOS HUESOS.

De acuerdo a la forma externa que presentan los huesos se clasifican en:

 Huesos largos: el húmero, costillas, la tibia o el fémur.

Huesos planos: como la escápula u omóplato y los huesos del cráneo, parietal, temporal frontal u occipital,

Huesos cortos: las falanges de los dedos, los huesos cárpales y tarsales.

Huesos irregulares: Vértebras o el maxilar superior.

Los huesos presentan dos zonas, una periférica o superficial, de aspecto sólido, formada por hueso denso o compacto y otra interna y central ocupada por hueso esponjoso o que tiene una cavidad (cavidad del hueso).

Periostio. -Todos los huesos están íntimamente rodeados por una capa de tejido conjuntivo denso irregular el periostio sumamente vascularizada e inervada. Esta capa se adhiere fuertemente a la superficie externa de los huesos mediante haces de fibras colágenas denominadas fibras de Sharpey, que se introducen en forma perpendicular desde el periostio hacia las laminillas más externas del hueso denso o compacto.

Endostio. - En la superficie interna de la diáfisis los huesos largos poseen una capa muy fina de tejido conjuntivo laxo con predominio de células osteógenas y osteoblastos denominada endostio.

OSIFICACIÖN

El tejido óseo tiene origen mesodermal.

Se desarrolla embriológicamente siempre en lugares en los que el tejido mesenquimatoso ha originado previamente un tejido conjuntivo menos especializado: láminas conjuntivas densas o tejido cartilaginoso. Este reemplazo de un tejido conjuntivo por otro que posee mayor especialización y diferenciación reafirma la calidad de plasticidad que poseen los tejidos conjuntivos o de sostén.

La osificación conjuntiva o membranosa forma tejido óseo a partir de láminas o membranas conjuntivas.

La osificación cartilaginosa o endocondral origina tejido óseo a partir de un molde cartilaginoso que tiene una forma similar, pero en pequeño, del hueso al que dará origen.

Generalmente los huesos planos se forman mediante la osificación conjuntiva o membranosa y los huesos largos, cortos e irregulares a través de la osificación endocondral o cartilaginosa.

Osificación membranosa o conjuntiva. Este tipo de osificación se inicia en el interior de una membrana conjuntiva, constituida por:

a) Numerosas células mesenquimatosas en proceso de diferenciación celular para transformarse en células osteógenas u osteoprogenitoras,

b) Abundantes vasos sanguíneos, responsables de provocar en el lugar de la osificación, un incremento del nivel de oxígeno en el territorio tisular,

c) Cantidades variables de matriz ósea amorfa (glucosaminoglicanos, proteoglicanos, y glicoproteínas).

d) Algunas fibras colágenas inmaduras (colágena tipo I).

Las células osteógenas proliferan activamente, sintetizan y secretan las sustancias antes mencionadas. Al proseguir la diferenciación celular, las células osteógenas adoptan una forma poligonal cuboidea o ligeramente cilíndrica, con un citoplasma basófilo, núcleo excéntrico y se transforman en osteoblastos. Estos se disponen en un principio en forma irregular alrededor de la zona de producción de matriz ósea orgánica pero poco después se alinean en la superficie de la lámina conjuntiva primaria que ellas mismas secretan; emiten una serie de prolongaciones las cuales les permiten unirse a osteoblastos vecinos.

La lámina conjuntiva o eje fibroso está constituido por pequeños haces de fibras colágenas, embebidas en la matriz ósea amorfa (osteomucoide). Presencia y actividad de G.A.Gs., proteínoglicanos y glicoproteínas (moléculas de adhesión celular; ver componentes de la matriz ósea orgánica).

Las fibras colágenas unidas entre sí, por la matriz amorfa, integran un complejo orgánico llamado osteoide.

Al establecer conexiones con otros osteoblastos mediante delgadas prolongaciones citoplasmáticas y también con el endotelio de los capilares sanguíneos; se encargan de extraer, de la circulación sanguínea, sales de calcio, (fosfatos y carbonatos). Posteriormente Los osteoblastos, utilizando un complicado proceso enzimático en el cual interviene activamente La enzima fosfatasa alcalina propician el depósito en la matriz ósea orgánica de las sales de calcio en la forma de cristales de hidroxiapatita.

Conforme las células osteógenas se transforman en otros osteoblastos y éstos originan laminillas óseas adicionales, los osteoblastos anteriores quedan atrapados entre las laminillas óseas, ocupando espacios denominados lagunas óseas. Las laminillas óseas confluyen entre laminillas vecinas y de esa manera generan estructuras reticuladas tridimensionales.

Las células mesenquimatosas orientadas a diferenciarse en células del tejido óseo darán origen a osteoblastos y osteocitos; en tanto los vasos sanguíneos existentes en el tejido mesenquimatoso acarrearán células de la estirpe monocitos – macrófagos para que ellas migren al intersticio celular y allí se diferenciarán en osteoclastos.

Osificación cartilaginosa o endocondral. – En las regiones del organismo donde se van a formar huesos mediante este procedimiento, primero se generan moldes cartilaginosos, que esbozan las formas que tendrán los futuros huesos: cortos irregulares y largos.

**Referencias:**

Wojciech.P, (2020). Ross-Histología texto y atlas: 8ª edición. Editorial Wolters Kluwer.