

TEMA 13. TEJIDO CARTILAGINOSO.

CONCEPTO.

Es una variedad de tejido conjuntivo. Es el principal tejido de sostén junto con el tejido óseo. Su función principal es soportar la masa corporal.

MORFOLOGIA GENERAL DEL TEJIDO CARTILAGINOSO.

Está caracterizado por una sustancia fundamental sólida, parecida al plástico, elástica, capaz de un rápido crecimiento y que mantiene siempre la consistencia. Está formado por células, una matriz y el pericondrio (parecido a una membrana).

Células:

son de dos tipos:

condroblastos: células jóvenes.

condrocitos: células adultas.

Los condroblastos son abundantes en periodo de crecimiento. Son células basófilas, con núcleos grandes y uno o dos nucleolos. Al microscopio electrónico se ve una membrana celular con finas expansiones. El citoplasma tiene un REG muy desarrollado, igual que el aparato de Golgi, y gránulos filamentosos con tropocolágeno y gránulos esféricos de protoglicano. También hay filamentos de actina, miosina y vimentina. Las células están alojadas en unas especies de lagunas llamadas condroplasmas o condroplastos. Su función es la síntesis de matriz cartilaginosa o condrina y filamentos de colágeno.

Los condrocitos proceden de las anteriores. Son células más pequeñas y esféricas y han perdido las prolongaciones citoplasmáticas. El REG y el complejo de Golgi están menos desarrollados, ya que la célula no tiene capacidad de síntesis matricial. Contienen gránulos de lípidos, glucógeno y a veces pigmentos. Están alojadas en el interior de cavidades. Al microscopio electrónico se ve que las cavidades están completamente llenas por las células, pero antes se pensaba que había un espacio libre porque con las tinciones las células se retraían. Alrededor de ellas, que pueden estar tanto aisladas como en grupo, la matriz se tiñe más intensamente. A estas áreas con mayor densidad de sustancias químicas se las denomina matriz territorial, áreas capsulares o áreas territoriales. Al resto se le llama área intercapsular o interterritorial.

Matriz:

Está formada por fibras y sustancia fundamental. Las fibras son de dos tipos:

fibras elásticas, predominantes en el tejido elástico.

fibras colágenas del tipo I o II.

Las fibras son difíciles de ver en la matriz porque tienen el mismo índice de refracción que la sustancia fundamental amorfa. Se dice que son fibras colágenas enmascaradas, sobre todo en el cartílago hialino.

La SFA es una sustancia homogénea, translúcida, que se tiñe por colorantes básicos. Es PAS +. Tiene propiedad de metacromasia. Es sólida y está constituida por glucoproteínas de tipo ácido o neutro:

ácidos condritilsulfúricos A y C.

ácido siálico.

queratón sulfato.

glucosamina.

La matriz se tiñe más cerca de los condrocitos.

Pericondrio:

es la membrana que recubre el cartílago. Está constituida por dos capas, una externa y otra interna. La capa externa está formada por fibroblastos y fibras colágenas visibles. La capa interna está formada por células mesenquimales indiferenciadas, por condroblastos y por abundantes vasos sanguíneos.

El cartílago aparentemente no tiene vasos sanguíneos. Antiguamente se creía que se nutrían por ósmosis a partir de los capilares en la cara interna del pericondrio. Esta teoría no es válida porque esta vascularización resultaría insuficiente. La mayoría de las células se nutren a través de los vasos del pericondrio, pero también existen pequeños cañales.

El pericondrio es muy importante porque es a partir de él donde crece el cartílago. Si se destruye, en esa zona no se restituye el tejido cartilaginoso.

Funciones:

tejido de sostén para sostener distintas estructuras.

entra a formar parte de las articulaciones para mover libremente los huesos.

es el modelo sobre el que se forman los huesos.

es un armazón flexible, sobre todo en algunos casos, y resistente.

CRECIMIENTO:

Se realiza de dos formas:

crecimiento intersticial.

crecimiento aposicional.

El crecimiento intersticial se da solamente en determinados momentos, sobre todo en una fase joven (después del nacimiento) para dar rápidamente hueso. Se lleva a cabo por mitosis de células cartilaginosas adultas. Las células que se dividen suelen quedar formando grupos isogénicos, es decir, grupos de células muy asociadas que se disponen, bien una al lado de otra en el mismo plano (axiles), o bien en distintos planos (coronarios). También se da cuando ha habido lesión en el cartílago.

El crecimiento aposicional se produce a partir de condroblastos en la cara interna del pericondrio. Estos se van a dividir dando una serie de capas y produciendo un crecimiento en grosor y en longitud. Los condroblastos siempre están en contacto con el pericondrio y a medida que se alejan de él se van transformando en condrocitos.

VARIEDADES.

Cartílago hialino:

cartílago articular.

Cartílago elástico.

Cartílago fibroso.

TEJIDO CARTILAGINOSO HIALINO.

Es el más frecuente en vertebrados. La matriz es homogénea, con fibras colágenas que no se ven. Está ampliamente localizado: en el feto se encuentra en todas las estructuras que después van a ser hueso y en los animales adultos:

en las costillas.

en los cartílagos nasales.

en algunos cartílagos laríngeos.

en la tráquea, formando los anillos traqueales.

en las placas cartilaginosas de los grandes bronquios.

en los cartílagos epifisarios.

Macroscópicamente es una estructura blancoazulada, dura, semitransparente, poco elástica, brillante, húmeda (en las articulaciones).

Microscópicamente tiene una matriz muy teñida en la que se distinguen bien las áreas territoriales de las áreas interterritoriales. El colágeno es de tipo II. Los condrocitos forman grupos isogénicos grandes. El pericondrio es grueso y en él se distinguen bien las dos capas.

Tejido cartilaginoso articular:

se localiza sobre la superficie articular. Se diferencian tres capas:

superficial.

de transición.

calcificada.

La capa superficial está constituida por células aplanas, pequeñas y dispuestas como en una membrana, paralelas unas a otras sobre la superficie articular.

La capa de transición está formada por varias capas de células más grandes, esféricas, ovoideas a veces, y de disposición anárquica. En la última capa existe cierta ordenación.

La capa calcificada tiene células cartilaginosas con sales de Ca^{2+} en su interior. Son el modelo sobre el que se

formará el tejido óseo. Estas células son precursoras de los osteocitos.

CARTILAGO ELASTICO.

Su característica principal es que en su matriz abundan las fibras elásticas. Estas no son visibles al microscopio óptico más que con técnicas especiales. En él aparecen células cartilaginosas en menor número. Son un poco más grandes y no forman grupos isogénicos. Este cartílago normalmente tiene función de movimiento. Aparece en:

los cartílagos laríngeos.

la trompa de Eustaquio.

el pabellón auricular.

FIBROCARTILAGO.

En él existen en gran cantidad fibras colágenas del tipo 1. Las fibras colágenas están en gran número y predominan sobre la SFA. Nunca hay grupos isogénicos y las células son muy grandes y están en pequeño número. No existe pericondrio. Se localiza en:

los discos o anillos intervertebrales.

la sínfisis púbica.

los meniscos articulares de la rodilla.

la inserción muscular a los huesos.

en muchos casos formando parte del esqueleto fibroso del corazón, sobre todo en rumiantes y en équidos, en animales viejos.

Para algunos autores es un tejido conjuntivo denso no modelado, pero las células no son fibroblastos sino condrocitos.

Discos intervertebrales:

Tienen características especiales. Están constituidos por:

un anillo fibroso.

un núcleo pulposo.

Anillo fibroso: es una especie de corona de fibras colágenas que rodean al núcleo pulposo.

El núcleo pulposo es una estructura formada por pocas células muy ramificadas y voluminosas, esféricas. La SFA es abundante en agua.

Los discos pierden flexibilidad con el tiempo, haciendo más amplio el anillo fibroso. Hay separación entre las células, quedando espacios u oquedades, para el paso de las fibras nerviosas sensitivas, de ahí lo dolorosas que resultan las hernias discales.

CAMBIOS REGRESIVOS.

El cartílago en ocasiones puede sufrir cambios regresivos:

como consecuencia de la edad puede perder condrocitos, derivando en una masa más o menos rígida, no flexible, dura: transformación en asbesto.

puede sufrir una calcificación como consecuencia de que las células de cartílagos grandes tienen dificultad para recibir nutrientes. La célula pierde orgánulos y al final se destruye el núcleo: autolisis. Estas células no se eliminan por medio de los macrófagos o histiocitos, sino que se produce una sustancia en esa zona por acúmulo de sales de calcio.

en crecimiento, por formación o regeneración del tejido cartilaginoso, el metabolismo está influido por distintos factores: vitamina A, vitamina C y vitamina D. Por exceso o defecto de alguna se produce un retraso en el crecimiento del cartílago. Este está regulado por la hormona del crecimiento y por factores de crecimiento, que también regulan el crecimiento del mesénquima.