

SISTEMA PIGMENTARIO MELÁNICO

Conjunto de células que pueden sintetizar y/o almacenar melanina.

- **Dispersas**, no forman tejido diferenciado
- Productoras de melanina, neuroectodérmicas
 - migran desde la cresta neural.
- Se define como SISTEMA, no como tejido.

DISTRIBUCIÓN

Presentes en:

- Epidermis y folículos pilosos
- Mucosas (intestinal, tracto respiratorio)
- Retina
- Leptomeninges, coroides, iris, escroto

FUNCIÓN

- Protección frente a la radiación UV
- En la retina, absorción de la radiación reflejada

MELANINA

- El **único Pigmento endógeno**
 - absorbe radiación UV (200 – 350 nm)
- Polimerización de derivados de Tyr
 - Tyr puede ser oxidada por **tirosinasa**: origina DOPA y polímeros.
 - en gránulos (limitados por membrana)
 - eumelanina: oscuros (negro-marrón)
 - feomelanina: más claros (amarillo-rojo)

Reacción DOPA

- Melanina: amarillenta-pardusca (M.O.)
- Intensificar la señal:
 - inespecíficamente: sales de plata (argirófila)
 - específicamente: incubar con DOPA
 - sustrato de tirosina, presente en melanocitos

L-Tirosina + L-DOPA + O₂ → L-DOPA + DOPA-quinona + H₂O

DOPA +: precipitado negrozco si la célula tiene tirosina DOPA-

CÉLULAS

Propias

- Pueden:
 - Producir melanina o
 - transformarse en células productoras
- La almacenan y/o la exportan
→ melanoblastos y melanocitos

Relacionadas

- No producen melanina, pero pueden almacenarla
→ melanófagos

CÉLULAS PROPIAS

Melanoblastos

- Células indiferenciadas, es decir, **son células madre**
- Plásticas; generalmente redondeadas
- Citoplasma basófilo; RER desarrollado, muchos ribosomas
- Núcleo central grande
- Migran hacia la piel
 - se diferenciarán a melanocito
- Melanina - / DOPA -

Melanocitos

- Derivados de los melanoblastos
- Se tiñen muy pálidoamente
- Capaces de sintetizar melanina
- Para poder sintetizar necesitan contener el complejo enzimático tirosinasa, solo presentes en las células melanocíticas.

Criterios de clasificación

- Según cómo la empleen:
 - secretores y continentes
- Según su estadio de diferenciación:
 - precoces, funcionantes, activos y terminales

MELANOCITOS: DESTINO DE LA MELANINA

Al M.O. se ven como células claras, no tienen ni uniones ni desmosomas, están sueltas.

Melanocitos secretores, o variables

- Producen melanina en cantidad variable
- La ceden a otras células
- En epidermis, mucosas, folículo piloso

Melanocitos continentes, o fijos

- Actividad enzimática negativa.
- Producen melanina
- No la liberan
- En leptomeninges, iris, epitelio pigmentario de la retina.

MELANOCITOS: GRADO DE MADURACIÓN

Melanocitos precoces

- Similares a melanoblastos
- Melanina- /DOPA+
- Su acumulación causa mancha mongólica

Melanocitos funcionantes, típicos

- Mayor tamaño, ovalados
- Emiten prolongaciones dendríticas
- Melanina- /DOPA+
- P. ej.: melanocito epidérmico durante el invierno

Melanocitos activados

- Melanocito funcionante que responde a estímulo
- Sintetizan melanina
- Fácil de ver en la piel.
- Transmisión activa a queratinocitos
 - aumento de dendritas

- Melanina+ / DOPA+

Melanocitos terminales

- Células maduras
- Más gránulos de melanina
- Disminuye el tamaño y el número de prolongaciones dendríticas.
- Capacidad de síntesis de melanina disminuida
- Melanina+/DOPA± o DOPA-

MELANÓFAGOS

- “ Fagocitan” la melanina
- Melanina + / DOPA -
- Queratinocitos epidérmicos:
 - Citocrinia
- Algunos macrófagos

Melanóforos

- Ausentes en la especie humana
- Similares a melanocitos
- Responsables del mimetismo
 - Gránulos de pigmentos acumulados o dispersos

MELANOSOMAS

- Gránulos elipsoidales (~0’7µm)
- Limitados por membrana
- **Procesos de maduración:**
- Tipo I (premelanosoma)**
 - Vacuolas derivadas del aparato de Golgi
 - Melanina- /DOPA-
- Tipo II (premelanosoma)**
 - Estricciones fibrilares internas
 - Melanina - /DOPA -

Tipo III

- Fusión con vacuolas conteniendo tirosina
- Melanina +/DOPA +

Tipo IV

- Melanosoma maduro (“gránulo de melanina”)
- Melanina + / DOPA -

VARIEDADES Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MELANOCITOS

Melanocito epidérmico

- Unidad melano-epidérmica:
 - melanocito + queratinocitos receptores de sus gránulos
- Transferencia de los gránulos de melanina
- Densidad variable según la zona piel
- Células madre melanocíticas en folículo piloso
- Coloración de la piel

Tejido conjuntivo pigmentado

- Melanocitos o melanófagos situados en un tejido conjuntivo
- Leptomeninges, iris, coroides, escroto

Epitelio pigmentario de la retina

- Capa de células epiteliales cúbicas, pigmentadas
- Melanocitos continentes (melanosomas tipo IV)
- Interdigitaciones entre conos y bastones.

TEJIDO CARTILAGINOSO**CARACTERÍSTICAS**

- Tejido conjuntivo modelado, tejido elástico
- Forma parte del esqueleto del individuo
- Esqueleto del embrión (molde de muchos huesos)
- Tres variedades: hialino, elástico y fibroso

Propiedades

- Matriz extracelular gelificada, consistente
 - alta capacidad para soportar peso
- Avascular
- No presentan terminaciones nerviosas - Bajo metabolismo
- Baja capacidad de reparación, regeneración

Funciones

- Soporte de tejidos blandos
- Revestimiento de superficies articulares (“muelle biomecánico”)
 - Amortiguamiento de impactos; facilita desplazamiento de los huesos

COMPOSICIÓN**1. Células**

- Condrocitos, condroblastos: • aislados o dispuestos en grupos

2. Matriz condral, extracelular • Abundante:

- Fibras - Sustancia fundamental
- Gel coloidal, consistente

CONDROCITOS origen mesenquimático**CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS**

- Redondeadas
- Forma adaptada a la “laguna” que ocupan: condrocele
- Núcleo central (redondeado, aplanado)

- Condroblasto** - los más superficiales más aplanados
- citoplasma basófilo - RER desarrollado, vesículas de secreción

Condrocito

- citoplasma más eosinófilo - RER escaso
- gránulos de glucógeno - gotas lipídicas
- Podemos encontrarlos en unas lagunas llamadas **condroceles**

MATRIZ CONDRAL

- Sustancia que rodea a los condrocitos
- Amorfa y homogénea
- Gel coloidal (~75% de agua)
 - resistencia
 - difusión de sustancias
- Características tintoriales:
 - basofilia
 - metacromasia (azul de toluidina)

Fibras

- Finas fibras de **colágeno tipo II**
 - orientadas para resistir presión
- Colágenos minoritarios (VI, IX, X, XI)
- Variedades con presencia de:
 - fibras elásticas (cartilago elástico)
 - colágeno tipo I (cartilago fibroso)

Sustancia fundamental

- Proteinglicanos: agregano
 - mayor concentración cerca del condrocito
 - GAG presentes: condroitín y queratán-sulfatos
- Hialuronano
- Glucoproteínas de adhesión
- Sales, iones, etc.
- ancorina, tenascina, fibronectina

GRUPO ISOGÉNICO – TERRITORIOS DE LA MATRIZ**Grupo isogénico o condrona**

- Grupo de células derivadas de la división de un condrocito
 - comparten un área territorial

Territorios: - Distinta composición de la matriz condral

Matriz capsular - anillo justo alrededor del condrocito

- basófila, muchos proteinglicanos; red de colágeno tipo VI

Matriz o área territorial

- alrededor de los condrocitos; rodea el grupo isogénico
- basófila, alto contenido en proteinglicanos

Matriz o área interterritorial

- rodea la matriz territorial - menos basófila; alto colágeno tipo II

HISTOGÉNESIS

- I. Origen mesenquimático
- II. Células fórman cúmulos (centros de condricación)
- III. Diferenciación a condroblastos
- IV. Secreción de los componentes de la matriz
- V. Formación de grupos isogénicos o condronas
- VI. En la zona periférica se genera el pericondrio

PERICONDRIO

- Envuelve el tejido cartilaginoso
- Formado por TC denso irregular: fibroblastos, células mesenquimales, alto colágeno tipo I.
 - superficie más externa fibrosa, rica en colágeno tipo I
 - capa profunda, interna, más celular, condrogénica

- Vascularizado, innervado

- Ausente en el cartilago hialino articular y en el cartilago fibroso

Funciones:

- Nutrición, oxigenación (difusión)
- Crecimiento del cartilago por aposición
 - fuente de nuevos condrocitos
- Reparación

VARIEDADES**Criterios:**

- Composición de la matriz condral - Riqueza celular

Cartilago epitelioideo

- muchas células [redondeadas; citoplasma con gotas lipídicas]
- Cúmulos de células - Escasa sustancia intercelular
- Tejido cartilaginoso embrionario inicial

Cartilago hialino

- El más abundante, tomado como tipo
- Aspecto vidrioso-azulado
 - compacto, resistente a la presión y ligeramente elástico

- Rico en matriz intercelular: homogénea

- Presencia de pericondrio excepto en cartilago articular y discos epifisarios)

- La matriz puede calcificarse durante el envejecimiento

Localización

- superficies articulares (baja fricción; distribución de las fuerzas aplicadas al hueso subyacente) - Cartilagos costales
- esqueleto nasal - laringe, tráquea, bronquios
- cartilago de crecimiento de los huesos largos

Cartilago elástico

- amarillento, más opaco - Más elástico y flexible
- Cartilago rico en fibras elásticas
 - malla más densa alrededor de las lagunas
- Presencia de pericondrio - La matriz no se calcifica
- Localización: - Pabellón auricular - epiglotis
- Conducto auditivo externo - trompa de Eustaquio
- Cartilago corniculado y cuneiforme de la laringe.

Cartilago fibroso, fibrocartilago

- Transición entre:
 - conjunto denso ordenado, haces paralelos
 - cartilago hialino
- alto en fibras de colágeno tipo I
- Células, solas o en parejas, en hileras
 - alineadas en paralelo, entre los haces de colágeno tipo I y fibroblastos
 - escasa matriz condral rodeándolas
- Carece de pericondrio
- Soporta fuerzas de compresión y distensión

Localización

- discos intervertebrales - sínfisis del pubis
- disco articular de la ATM - meniscos
- inserción de algunos tendones en el hueso

CRECIMIENTO DEL CARTILAGO**DECRECIMIENTO INTERSTICIAL**

- Desde el interior del cartilago, centrifugo
- División de condrocitos preexistentes: - coronario - axial
- Separación al formar matriz condral entre ellos
- Crecimiento del cartilago joven, embrionario
- Crecimiento del cartilago metafisario
 - en una dirección determinada (axial)
 - de manera ordenada

CRECIMIENTO APOSICIONAL

- Desde el pericondrio
 - Capa interna del pericondrio, condrogénica
 - subyacentes, condroblastos recién formados
- Es el más habitual tras el nacimiento