



**Nombre del alumno: Luis Antonio  
Meza Puon**

**Nombre del profesor: Gerardo  
Cancino Gordillo**

**Nombre del trabajo: Antología de  
Actividades**

**Materia: Morfología**

**Grado: 1°**

**Grupo: A**

**Superior:** Hacia la cabeza o la parte superior de una estructura. Ejem.

- El corazón es superior al diafragma
- El codo es superior en relación a la muñeca

**Inferior (caudal):** Lejos de la cabeza o hacia la parte inferior de una estructura

- El diafragma es inferior a los pulmones
- La tibia se ubica inferior al fémur

**Anterior (ventral):** Cerca del frente del cuerpo

- El esternón es anterior a los pulmones
- Los ojos están en la cara anterior del rostro

**Posterior (dorsal):** Cerca de la parte trasera del cuerpo

- El esófago es posterior a la tráquea
- La oreja es posterior a los ojos

**Medial (mesial):** Cerca de la línea media del cuerpo o de la estructura

- El codo está en la parte medial del antebrazo
- El corazón es medial a los pulmones

**Lateral:** Hacia los extremos de la línea media

- Los pulmones son laterales al corazón

**Intermedio:** Entre dos estructuras

- El dedo índice es intermedio a los dedos pulgar y corazón

**Ipsilateral:** Del mismo lado del organismo

- La vesícula biliar y el colon ascendente son ipsilaterales
- El ojo derecho y el riñón derecho son ipsilaterales

**Contralateral:** En lados opuestos del organismo

- El colon ascendente y el colon ~~descen~~ descendente son contralaterales
- El riñón derecho y el riñón izquierdo son contralaterales

**Proximal:** Cerca de la articulación de una extremidad al tronco; cerca del punto de origen

- El cúbito es proximal al radio y al carpo
- La rodilla es proximal a los dedos del pie.

**Distal:** Lejos de la articulación de una extremidad al tronco; lejos del punto de origen

- Las falanges son distales de los huesos carpicos
- La mano es distal al hombro

**Superficial:** Hacia la superficie del cuerpo

- Los músculos abdominales son superficiales respecto a los órganos de la cavidad peritoneal
- Las uñas son superficiales al tejido epitelial debajo de ellas

**Profundo:** Hacia el interior del cuerpo

- Las costillas son profundas respecto a la piel del tórax
- Las costillas son profundas a los músculos pectorales

**Parietal:** Perteneciendo a la pared externa de una cavidad corporal

- La pleura parietal forma la capa externa de los sacos pleurales que rodean al corazón

**Visceral:** Perteneciendo a la cubierta de un órgano dentro de la cavidad ventral

- La pleura visceral forma la ~~capa externa~~ interna de los sacos pleurales y cubre la superficie externa de los pulmones.

## Partes de la Célula

La mayoría de las células tiene muchas de las estructuras que se muestran en esta figura. Para facilitar el aprendizaje, se divide a la célula en tres partes principales: la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo.

La membrana ~~plástica~~ plasmática forma la superficie flexible externa de la célula y separa su medio interno del medio externo.

### Estructura de la membrana plasmática

#### Bicapa lipídica

El marco estructural básico de la membrana plasmática es la bicapa lipídica, que consiste en dos capas yuxtapuestas, formadas por tres tipos de moléculas lipídicas: fosfolípidos, colesterol y glucolípidos. Alrededor del 75% de los lípidos de la membrana son fosfolípidos. El resto de los lípidos está representado por colesterol alrededor del 20%, un esteroide con un grupo  $-OH$  unido a él y varios tipos de glucolípidos. La disposición en bicapa es el resultado de la naturaleza anfipática de los lípidos, lo que significa que tienen tanto partes polares como no polares, el segmento polar es la "cabeza" y es "hidrófila". Los segmentos no polares están formados por dos "colas" y son "hidrófobas".

### Disposición de las Proteínas de la Membrana

Las Proteínas Integrales se extienden hasta el interior o a través de la bicapa lipídica, entre las

colas de ácidos grasos, unidas con firmeza a ellos. Las Proteínas de Transmembrana atraviesan por completo la bicapa lipídica, sobresaliendo tanto en el citosol como en el líquido extracelular. Las Proteínas Periféricas no están embebidas con tanta firmeza en la membrana y se unen con las cabezas polares de los lípidos o con proteínas integrales situadas en la superficie interna o externa de la membrana.

### Funciones de las Proteínas de Membrana

- Algunas proteínas forman canales iónicos, poros u orificios a través de los cuales pueden fluir iones específicos, como iones de potasio ( $K^+$ )
- Otras proteínas integrales actúan como transportadores.
- Las proteínas integrales denominadas receptores actúan como sitios de reconocimiento celular.
- Algunas proteínas integrales son enzimas que catalizan reacciones químicas específicas en la superficie interna o externa de la célula.
- Las proteínas integrales también pueden actuar como conectores, que unen a las proteínas en las membranas plasmáticas de las células.
- Las glicoproteínas y los glucolípidos de la membrana actúan con frecuencia como marcadores de la identidad celular.

## Permeabilidad de la membrana

Las membranas plasmáticas posibilitan el pasaje de algunas sustancias con mayor facilidad que otra, propiedad conocida como permeabilidad selectiva.

Las proteínas de transmembrana que actúan como canales y transportadores aumentan la permeabilidad de la membrana plasmática para una variedad de iones y moléculas polares sin carga eléctrica que, a diferencia de las moléculas de agua y urea, no pueden atravesar la bicapa lipídica sin asistencia. Los canales y los transportadores son muy selectivos. Cada uno ayuda molécula o un ion específico a atravesar la membrana.

## Citoplasma

El citoplasma está formado por todos los contenidos celulares entre la membrana plasmática y el núcleo y tiene dos componentes: (1) el citosol y (2) los orgánulos.

## Citosol

El citosol (líquido intracelular) es la porción del citoplasma que rodea a los orgánulos y constituye alrededor del 55% del volumen celular total.

El citosol es el sitio donde acontecen muchas de las reacciones químicas necesarias para mantener viva a la célula. Por ejemplo, las enzimas del citosol catalizan la glucólisis, una serie de 10 pasos o reaccio-

nes químicas que conducen a la síntesis de dos moléculas de ATP a partir de una molécula de glucosa.

El citoesqueleto es una red de filamentos proteicos que se extiende a través del citosol. Tres tipos de filamentos proteicos contribuyen a la estructura del citoesqueleto, y a la de otros orgánulos.

**Microfilamentos:** Los microfilamentos, los elementos más delgados del citoesqueleto, están compuestos por las proteínas actina y miosina y son más abundantes en la periferia de la célula. Cumplen dos funciones generales: ayudan a generar movimiento y proveen soporte mecánico. En relación con el movimiento, los microfilamentos intervienen en la contracción muscular, la división y la locomoción celular.

**Filamentos Intermedios:** Los filamentos intermedios son más gruesos que los microfilamentos pero más delgados que los microtúbulos. Los filamentos intermedios pueden estar compuestos por varias proteínas diferentes, que son muy resistentes.

**Microtúbulos:** Los microtúbulos son los componentes más grandes del citoesqueleto y se presentan como tubos largos y huecos no ramificados formados sobre todo por la proteína Tubulina.

## Orgánulos

Los orgánulos son estructuras especializadas dentro de la célula, que tienen formas características y que llevan a cabo funciones específicas en el crecimiento, el mantenimiento y la reproducción celular.

## Centrosoma

Esta localizado cerca del núcleo, tiene dos componentes: un par de centriolos y material pericentriolar. Los dos centriolos son estructuras cilíndricas, cada una compuesta por nueve complejos de tres microtúbulos (tripletes) ordenados en forma circular. El material pericentriolar está alrededor de los centriolos, que contiene cientos de complejos anulares formados por la proteína tubulina. Estos son los centros que organizan el crecimiento del huso mitótico, estructuras fundamentales para la división celular y también para la formación de los microtúbulos en las células que no están en división activa.

## Cilios y Flagelos

Los cilios (de cilium = pestaña) son apéndices numerosos, cortos, piliformes, que se extienden desde la superficie de la célula. Cada cilio contiene un núcleo de 20 microtúbulos rodeado por la membrana plasmática. Los flagelos (de flagellum = látigo) tienen una estructura similar a los cilios, pero suelen ser mucho más largos. En general, los flagelos mueven una célula

entera. Un flagelo genera un movimiento hacia adelante a lo largo de su eje a través de su desplazamiento rápido en un patrón ondulante.

## Ribosomas

Los ribosomas (-soma = cuerpo) son los sitios donde se sintetizan las proteínas. El nombre de estos pequeños orgánulos refleja su alto contenido de un tipo especial de ácido ribonucleico, el ácido ribonucleico ribosómico ~~GAT~~ (r-RNA), aunque también puede tener más de 50 proteínas.

## Reticulo Endoplásmico

El Reticulo Endoplásmico (de retículo = diminutivo de red y -plasmática = citoplasma) o RE es una red de membranas en forma de sacos aplanados o túbulos. El RE se extiende desde la membrana o envoltura nuclear, con la cual se conecta, a través de todo el citoplasma.

El RE rugoso (RER) se continúa con la membrana nuclear y suele presentar pliegues que forman una serie de sacos aplanados. La superficie externa del RER está cubierta por ribosomas, donde se lleva a cabo la síntesis proteica. Las proteínas sintetizadas por las ribosomas adheridas al RER penetran en los espacios dentro del RER para su procesamiento y distribución.

El RE liso (REL) se extiende desde el RE rugoso para formar una red de tubulos membranosos. El REL carece de ribosomas en la superficie externa de sus membranas. Sin embargo, contiene enzimas especiales que determinan que su diversidad funcional sea mayor que la del RER. La ausencia de ribosomas impide la síntesis de proteínas, pero no la de ácidos grasos y esteroides, como estrógenos y testosterona. En los hepatocitos, las enzimas del REL facilitan la liberación de la glucosa hacia la corriente sanguínea y contribuyen a inactivar o detoxificar los fármacos liposolubles o las sustancias potencialmente nocivas, como el alcohol, los pesticidas y los carcinógenos.

### Aparato de Golgi

La mayor parte de las proteínas sintetizadas en los ribosomas adheridos al RER se transfieren a otras regiones de la célula.

El primer paso en la vía de transporte es el pasaje a través de un orgánulo denominado aparato de Golgi, formado por 3 a 20 cisternas, o sea pequeños sacos membranosos apilados de bordes salientes.

La entrada convexa o cara cis, es una cisterna ubicada frente al RER. La salida cóncava o cara trans es una cisterna orientada hacia la membrana plasmática. Los sacos entre las caras de entrada y salida se denominan cisternas mediales.

## Lisosomas

Los lisosomas (ly'sis = disolución y -soma = cuerpo) son vesículas rodeadas por membranas que se forman en el aparato de Golgi. En su interior pueden contener más de 60 tipos de poderosas enzimas digestivas e hidrolíticas que pueden digerir una gran variedad de moléculas una vez que los lisosomas se fusionaron con las vesículas formadas durante la endocitosis.

## Peroxisomas

Otro grupo de orgánulos con estructura similar a los lisosomas pero más pequeños son los peroxisomas peroxi = peróxido y -soma(s) = cuerpo. Los peroxisomas, también conocidos como microcuerpos, contienen varias oxidasas, que son enzimas capaces de oxidar diversas sustancias orgánicas. Debido a esta razón los peroxisomas son muy abundantes en el hígado.

## Proteosomas

Los proteosomas se encargan de la destrucción permanente de las proteínas innecesarias, dañadas o defectuosas. Está a cargo de pequeñas estructuras en forma de tonel, compuestas por cuatro anillos apilados de proteínas que rodean un núcleo central.

## Mitocondrias

Las mitocondrias (mitos = hilo y k hóndrion = gránulo) generan la mayor parte del ATP a través de la respiración aeróbica, se dice que son las centrales de energía de las células.

Las mitocondrias suelen localizarse en los sitios donde el oxígeno ingresa a la célula o donde se usa ATP, como por ejemplo entre las proteínas contractiles de las células musculares.

Una mitocondria está constituida por una membrana mitocondrial externa y una membrana mitocondrial interna, con un pequeño espacio lleno de líquidos entre ambas.

## El Núcleo

El núcleo es una estructura esférica u ovalada que en general corresponde al elemento más prominente de una célula.

El núcleo está separado del citoplasma por una doble membrana denominada envoltura o membrana nuclear. A lo largo de la membrana nuclear, hay muchos orificios llamados poros nucleares, que la atraviesan.

El núcleo contiene uno o más cuerpos esféricos denominados nucleólos que participan en la síntesis de los ribosomas. Cada nucleólo sólo está compuesto por proteínas, DNA y RNA y no está rodeado por una membrana. Dentro del núcleo se encuentra la mayor parte de las unidades hereditarias de la célula o sea

## 4.1 Tipos de Tejidos

Los tejidos del organismo pueden clasificarse en cuatro tipos básicos de acuerdo con su función y estructura.

1.- Los Tejidos epiteliales revisten las superficies corporales y tapizan los órganos huecos, las cavidades y los conductos. También dan origen a las glándulas. Este tejido permite al organismo interactuar tanto con el medio interno como con el medio externo.

2.- El Tejido conectivo protege y da soporte al cuerpo y sus órganos. Varios tipos de tejido conectivo mantienen los órganos unidos, almacenan energía y ayudan a otorgar inmunidad contra microorganismos patógenos.

3.- El Tejido muscular está compuesto por células especializadas para la contracción y la generación de fuerza. En este proceso, el tejido muscular produce calor que calienta el cuerpo.

4.- El Tejido nervioso detecta cambios en una gran variedad de situaciones dentro y fuera del cuerpo y responde generando potenciales de acción que actúan la contracción muscular y la secreción glandular.

## 4.2 Uniones Celulares

Las uniones celulares son puntos de contacto entre las membranas plasmáticas de las células. La mayoría de las células epiteliales y algunas células musculares y nerviosas se adhieren en forma estrecha para formar unidades funcionales. Hay cinco tipos de uniones intercelulares más importantes: uniones herméticas (zona de oclusión), uniones adherentes, desmosomas, hemidesmosomas y uniones comunicantes.

### Uniones herméticas (zonas de oclusión)

Las uniones herméticas son haces de proteínas de transmembrana que constituyen una red y fusionan las superficies externas de las membranas plasmáticas adyacentes para sellar los intercambios entre estas células. Las células de los tejidos que tapizan el estómago, el intestino y la vejiga tienen numerosas uniones herméticas que inhiben el pasaje de sustancias entre las células son los tejidos epiteliales.

### Uniones adherentes

Las uniones adherentes contienen una placa, que es una capa densa de proteínas en el interior de la membrana plasmática unida a proteínas de membrana y a microfilamentos del citoesqueleto. Las glicoproteínas de transmembrana denominados cadherinas unen las células.

## Desmosomas

Al igual que las uniones adherentes, los desmosomas (desmós = vínculo) contienen una placa de y glucoproteínas de transmembrana que se extienden en el espacio intercelular entre las membranas de dos células adyacentes y las unen. Las placas de los desmosomas se unen a los filamentos intermedios, constituida por la proteína queratina.

## Hemidesmosomas

Los hemidesmosomas (hémi = mitad) se asemejan a los desmosomas pero no conectan células adyacentes. Las glucoproteínas de transmembrana en los hemidesmosomas son integrinas en lugar de adherencias. En el interior de la membrana plasmática las integrinas se unen con filamentos intermedios y en la parte externa de la membrana plasmática, las integrinas se unen a la proteína laminina presente en la membrana basal.

## Uniones comunicantes

En las uniones comunicantes, las proteínas de membrana llamadas conexinas forman túneles diminutos llenos de líquido denominados conexones, que comunican las células vecinas. A través de los conexones, los iones y las moléculas pequeñas pueden difundir desde el citosol de una célula al de la otra, pero no permite el pasaje de moléculas grandes. La transferencia de nutrientes, y tal vez de desechos celulares, se produce a través de estas uniones en los tejidos avasculares, como el cristalino y la cornea del ojo.

### 4.3 Comparación entre los Tejidos Epitelial y Conectivo

1.- La primera diferencia obvia es el número de células en relación con la matriz extracelular. En un tejido epitelial hay muchas células agrupadas en forma compacta con escasa o nula matriz extracelular, mientras que en un tejido conectivo se encuentra gran cantidad de material extracelular separando las células.

2.- La segunda diferencia obvia es que en un tejido epitelial no tiene vasos sanguíneos, mientras que la mayor parte de los tejidos conectivos tiene redes significativas de vasos sanguíneos.

Como los tejidos epiteliales carecen de vasos sanguíneos y forman superficies, siempre se encuentran adyacentes a tejidos conectivos vascularizados, que le permiten intercambiar con la sangre oxígeno, nutrientes y eliminar los desechos.

### 4.4 Tejidos Epiteliales

El tejido epitelial o epitelio está constituido por células dispuestas en láminas continuas, en una o varias capas. Los tejidos epiteliales cumplen tres funciones principales.

- 1) Barreras selectivas que limitan o contribuyen a la transferencia de sustancias dentro y fuera del organismo
- 2) Superficies secretoras que liberan productos sintetizados por las células sobre sus superficies libres.

3) Superficies protectoras que resisten las influencias abrasivas del medio.

Las diferentes superficies de las células epiteliales tienen distintas estructuras y funciones especializadas.

La cara apical (libre) está dispuesta hacia la superficie corporal, una cavidad corporal, la luz de un órgano interno o un conducto tubular que recibe las secreciones celulares.

Las caras laterales de una célula epitelial enfrentan las células adyacentes a cada lado y pueden contener uniones herméticas, uniones adherentes, desmosomas o uniones comunicantes.

La cara basal de una célula epitelial es la opuesta a la apical. Las caras basales de la capa celular más profunda del epitelio se adhieren a materiales extracelulares, como la membrana basal.

La membrana basal es una fina capa extracelular constituida por la lámina basal y la lámina reticular. La lámina basal está muy próxima a las células epiteliales y es secretada por ellas. Esta lámina contiene proteínas como laminina y colágeno, al igual que glucoproteínas y proteoglicanos.

Clasificación de los tejidos epiteliales

1) Disposición celular en capas. Las células se disponen en una o más capas según la función que desempeña el epitelio.

a) El epitelio simple es una capa única de células que participa en la difusión, la ósmosis, la filtración, la secreción y la absorción.

**Secreción:** es la producción y liberación de sustancias como moco, sudor o enzimas.

**Absorción:** es la captación de líquidos u otras sustancias como el alimento digerido procedente del tubo digestivo.

b) El epitelio pseudoestratificado (pseudó = falso) aparenta tener múltiples capas celulares porque los núcleos se encuentran en diferentes niveles y no todas las células alcanzan la superficie apical, pero en realidad es un epitelio simple ya que todas las células se apoyan sobre la membrana basal.

c) El epitelio estratificado (stratus = capa) está formado por dos o más capas de células que protegen tejidos subyacentes donde el rozamiento es considerable.

2) **Formas celulares.** Las células epiteliales poseen formas variables de acuerdo con su función:

a) Las células pavimentosas o escamosas son delgadas, lo que permite el pasaje rápido de sustancias a través de ellas.

b) Las células cúbicas tienen la misma longitud que ancho y presentan forma cúbica o hexagonal. Pueden tener microvellosidades en la superficie apical y participar tanto en la absorción como en la secreción.

c) Las células cilíndricas son más altas que anchas, como columnas y protegen a los tejidos subyacentes. La superficie apical puede tener cilios o microvellosidades y a menudo se especializan en la absorción y secreción.

d) Las células de transición cambian su forma de planas a cúbicas y viceversa cuando ciertos órganos como la vejiga se estiran hasta alcanzar un tamaño mayor y después se vacían y adquieren un tamaño menor.

Si se combinan las dos características, se obtienen los tipos de epitelios de cobertura y revestimiento.

### I. Epitelio simple

A. Epitelio pavimentoso simple

B. Epitelio cúbico simple

C. Epitelio cilíndrico simple (aliado y no aliado)

D. Epitelio cilíndrico pseudoestratificado (aliado y no aliado)

### II. Epitelio estratificado

A. Epitelio pavimentoso estratificado (queratinizado, cuando las células superficiales mueren y se cornifican, y no queratinizado, cuando las células superficiales permanecen vivas)\*

B. Epitelio cúbico estratificado\*

C. Epitelio cilíndrico estratificado\*

D. Epitelio de transición

### Epitelio de Cobertura y Revestimiento

El epitelio de cobertura y revestimiento forma la cubierta externa de la piel y de algunos órganos internos. Asimismo forma la capa interna de los vasos sanguíneos, los conductos y las cavidades corporales y el interior de la vía respiratoria, el tubo digestivo, las vías urinarias y el aparato reproductor.

### Epitelio Glandular

La función del epitelio glandular es la secreción, que se realiza a través de las células glandulares. Una glándula puede constar de una sola célula o de un grupo de células

que secretan sustancias dentro de conductos hacia la superficie o hacia la sangre. Todas las glándulas del cuerpo se clasifican en exocrinas o endocrinas.

Clasificación Estructural de las Glándulas Exocrinas  
Las glándulas exocrinas se clasifican en unicelulares o multicelulares.

Las glándulas unicelulares están constituidas por una sola célula. Las glándulas multicelulares están compuestas por muchas células.

Las glándulas multicelulares se clasifican a su vez de acuerdo con dos criterios: 1) si sus conductos son ramificados o no ramificados. 2) la forma de las porciones secretoras de la glándula. Si el conducto está ramificado, se trata de una glándula compuesta. Si el conducto glandular no se ramifica es una glándula simple.

Las glándulas con porciones secretoras tubulares son glándulas tubulares, mientras que las glándulas con porciones secretoras ~~tubulares~~ redondeadas se denominan glándulas acinares o también glándulas alveolares.

Clasificación de las glándulas exocrinas

I. Glándulas simples

A. Tubular simple. La porción secretora tubular es recta y se conecta con un conducto único no ramificado. Ejemplo: glándulas del intestino grueso.

B. Tubular simple ramificada. La porción secretora tubular es ramificada y se conecta con un conducto simple no ramificado. Ejemplo: glándulas gástricas.

C. Tubular simple enrollada. La porción secretora tubular se encuentra enrollada y unida a un conducto simple no ramificado. Ejemplo: glándulas sudoríparas

D. Acinar simple. La porción secretora es sacular y se conecta con un conducto simple no ramificado. Ejemplo: glándulas de la uretra peniana

E. Acinar simple ramificada. La porción secretora sacular está ramificada y se conecta con un conducto simple no ramificado. Ejemplo: glándulas sebáceas

## II. Glándulas compuestas

A. Tubular compuesta. La porción secretora es tubular y se conecta con un conducto ramificado. Ejemplo: glándulas bulbouretrales (de Cowper).

B. Acinar compuesta. La porción secretora es sacular y se conecta con un conducto ramificado. Ejemplo: glándulas mamarias.

C. Tubuloacinar compuesta. La porción secretora es tanto tubular como sacular y se conecta con un conducto ramificado. Ejem: glándulas acinares del páncreas

Clasificación funcional de las glándulas exocrinas  
La clasificación funcional de las glándulas exocrinas se basa en la forma en que se liberan sus secreciones. Todos estos procesos secretores comienzan en el retículo endoplasmico y el aparato de Golgi, que operan en conjunto para formar vesículas secretoras intracelulares con el producto de secreción en su interior.

## 4.5 Tejidos Conectivos

El tejido conectivo es uno de los más abundantes y de más amplia distribución en el cuerpo humano.

### Células del tejido conectivo

Las células embrionarias denominadas células mesenquimáticas, dan origen a las células de los tejidos conectivos.

Los tipos de células del tejido conectivo varían de acuerdo con el tejido y son los siguientes:

1.- Los fibroblastos son células grandes y aplanadas con prolongaciones ramificadas. Se encuentran en todos los tejidos conectivos generales y suelen ser los más numerosos.

2.- Los macrófagos (makrós = grande y -phagín = comer) se desarrollan a partir de los monocitos, que es un tipo de leucocito. Tienen forma irregular con proyecciones ramificadas cortas y son capaces de incorporar bacterias y detritos celulares por fagocitosis.

3.- Las células plasmáticas son pequeñas células que se desarrollan a partir de un tipo de leucocito denominado linfocito B. Las células plasmáticas secretan anticuerpos, es decir proteínas que atacan o neutralizan sustancias extrañas en el organismo.

4.- Los mastocitos abundan a lo largo de los vasos sanguíneos que irrigan el tejido conectivo. Producen histamina, una sustancia química que dilata los vasos sanguíneos pequeños como parte de la reacción inflamatoria, que es la respuesta del organismo ante una lesión o una infección.

5.- Los adipocitos, también llamados células adiposas, son las células del tejido conectivo que almacenan triglicéridos. Se encuentra debajo de la piel y alrededor de órganos como el corazón y los riñones.

6.- Los leucocitos no se encuentran en cantidades significativas en el tejido conectivo normal. Sin embargo en respuesta a ciertas condiciones migran desde la sangre hacia los tejidos conectivos.

Matriz extracelular del tejido conectivo  
Cada tipo de tejido conectivo tiene propiedades únicas basadas en los materiales extracelulares específicos entre las células. La matriz extracelular tiene dos componentes principales: 1) sustancia fundamental y 2) fibras.

Sustancia fundamental

La sustancia fundamental es el componente intercelular del tejido conectivo ubicado entre las células y las fibras. Puede ser líquida, semilíquida, gelatinosa o calcificada. La sustancia fundamental confiere soporte a las células, las une, almacena agua y provee el medio a través del cual las sustancias son intercambiadas.

entre la sangre y las células.

## Fibras

Hay tres tipos de fibras en la matriz extracelular entre las células: fibras de colágeno, elásticas y reticulares. Su función es fortalecer y sostener los tejidos conectivos.

Las fibras de colágeno (koll = preparado adhesivo) son muy fuertes y resisten las fuerzas de tracción, pero no son rígidas, lo cual le confiere flexibilidad al tejido.

Las fibras elásticas que poseen un diámetro más pequeño que las fibras de colágeno, se unen y se ramifican formando una red dentro del tejido conectivo. Una fibra elástica está compuesta por moléculas de la proteína elastina rodeadas por una glicoproteína denominada fibrilina, que agrega fuerza y estabilidad.

Las fibras reticulares (retículo = diminutivo de red) son finas haces de colágeno con una cubierta glicoproteica que sostienen las paredes de los vasos sanguíneos y constituyen una red alrededor de las células en ciertos tejidos, como el tejido conectivo areolar (areola = pequeño espacio), el tejido adiposo, las fibras nerviosas y el músculo liso.

## Clasificación de los tejidos conectivos

### I. Tejido conectivo embrionario

#### A. Mesénquima

#### B. Tejido conectivo mucoso

### II. Tejidos conectivos maduros

#### A. Tejidos conectivos laxos

##### 1. Tejido conectivo aerolar

##### 2. Tejido adiposo

##### 3. Tejido conectivo reticular

#### B. Tejidos conectivos densos

##### 1. Tejido conectivo denso regular

##### 2. Tejido conectivo denso irregular

##### 3. Tejido conectivo elástico

#### C. Cartilago

##### 1. Cartilago hialino

##### 2. Fibrocartilago

##### 3. Cartilago elástico

#### D. Tejido óseo

#### E. Tejido conectivo líquido

##### 1. Tejido sanguíneo

##### 2. Linfa

### Tejidos conectivos embrionarios

El tejido conectivo embrionario se identifica sobre todo en el embrión, que es el ser humano en vías de desarrollo desde la fecundación y durante los 2 primeros meses de embarazo, y en el feto, a partir del tercer mes del embarazo hasta el nacimiento.

## Tejidos conectivos maduros

La segunda subclase mayor de tejidos conectivos, los tejidos conectivos maduros, están presente en el recién nacido. Los cinco tipos de tejido conectivo maduro son: 1) tejido conectivo laxo, 2) tejido conectivo denso, 3) cartilago, 4) tejido óseo y 5) tejido conectivo líquido.

## Tejidos conectivos laxos

Las fibras de los tejidos conectivos laxos están dispuestas sin excesiva tensión entre las células. Los tipos de tejido conectivo laxo son el tejido conectivo areolar, el tejido adiposo y el tejido conectivo reticular.

## Tejidos conectivos densos

Los tejidos conectivos densos contienen más fibras, que son más gruesas y están agrupadas más densamente que en el tejido conectivo laxo, aunque con menor cantidad de células.

## Cartilago

El cartilago es una densa red de fibras de colágeno y elásticas inmersas con firmeza en condroitin sulfato, un componente con consistencia gelatinosa que forma parte de la sustancia fundamental. El cartilago puede soportar tensiones mucho mayores que el tejido conectivo denso o laxo. El cartilago le debe su resistencia a las fibras de colágeno y su elasticidad al condroitin sulfato.

## Reparación y crecimiento del cartilago

El cartilago es un tejido inactivo que crece con lentitud. Cuando sufre una lesión o se inflama, el proceso de reparación es lento, en gran parte porque es avascular.

El crecimiento del cartilago sigue dos patrones básicos: crecimiento intersticial y por aposición.

En el crecimiento intersticial se observa crecimiento dentro del tejido. El incremento de tamaño del cartilago es rápido debido a la división de condrocitos preexistentes y al depósito continuo de cantidades crecientes de matriz extracelular que sintetizan los condrocitos.

En el crecimiento por aposición aumenta la superficie externa del tejido. Las células de la capa celular interna del pericondrio se diferencian en condroblastos. A medida que la diferenciación continúa, los condroblastos se rodean a sí mismos de matriz extracelular y se convierten en condrocitos.

## Tejido óseo

El cartilago, las articulaciones y los huesos forman el sistema esquelético, que sostiene los tejidos blandos, protege las estructuras delicadas y trabaja con los músculos esqueléticos para generar movimiento.

La unidad fundamental del hueso compacto es la osteona o sistema de Havers. Cada osteona consta de cuatro partes:

1.- Las laminillas son anillos concéntricos de matriz extracelular constituidos por sales minerales que le otorgan rigidez y fuerza compresiva al hueso, y por fibras de colágeno que le confieren resistencia a la tensión.

2.- Las lagunas son pequeños espacios entre las laminillas que contienen células óseas maduras denominadas osteocitos.

3.- Desde las lagunas se proyectan canalículos, que son redes de diminutos canales que contienen las prolongaciones de los osteocitos.

4.- El conducto central (de Havers) contiene vasos sanguíneos y nervios.

### Tejido conectivo líquido

El tejido sanguíneo es un tejido conectivo que posee una matriz extracelular líquida y elementos formes. La matriz extracelular se denomina plasma y es un líquido de color amarillo pálido compuesto en forma principal por agua y una amplia variedad de sustancias disueltas: nutrientes, desechos, enzimas, proteínas plasmáticas, hormonas, gases respiratorios e iones.

01030-7  
10-11-2020

