

CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO,
industrial y de servicios #130

Patología.

Profesora: Dra. Leonor Campos Arreola.

Cruz Fierro Carlos Francisco.

Especialidad: Técnico Laboratorista Clínico.

Semestre: VI.

Enero - Junio 1994.



Síntesis De Citología

Membrana

La superficie externa de la célula está circunscrita por una cubierta delgada y elástica. La membrana es mucho más que una simple cubierta celular, es parte integral y funcional de la misma.

Estructura: Está formada por el sistema funcional proteína-fosfolípido-proteína, llamado unidad de membrana.

Función: Contención, protección, compartimentalización, interacción celular, equilibrio iónico, bomba molecular, selectividad, división celular, pinocitosis, fagocitosis, transporte de información genética.

Organitos

El material situado dentro de la membrana plasmática, pero fuera de la membrana nuclear, recibe el nombre de citoplasma, formado por una sustancia fundamental semiliquida en la cual se encuentran en suspensión gran variedad de organitos.

Mitocondrias:

Estas estructuras se encuentran en casi todas las células y tienen forma variada. Se localizan en cualquier parte del citoplasma, pero suelen concentrarse en las zonas de mayor actividad metabólica.

Estructura: Están formadas de una doble membrana: una exterior, lisa y otra interna bastante plegada en crestas mitocondriales, que contienen las enzimas del sistema transportador de electrones.

Función: El sistema transportador de electrones es el encargado de transformar la energía química de los alimentos en energía biológicamente útil a la célula (Trifosfato de adenosina, ATP). Las mitocondrias también se encargan de la respiración celular.

Aparato De Golgi:

Se encuentra en casi todas las células excepto en los espermatozoides maduros; se suele localizar en la parte apical de la célula.



Estructura: Sacos aplanados de membrana.

Función: Reparar membranas y almacenar productos de secreción como proteínas.

Ribosomas:

Se manifiestan de tres formas: pueden vagar libremente por el citoplasma, adherirse a las membranas del retículo endoplásmico rugoso o aglutinarse en polirribosomas.

Estructura: Están constituidos por tres tipos de ácido ribonucleico y 55 proteínas.

Función: Participan en la síntesis de proteínas.

Retículos Endoplásmicos:

Pueden ser de dos tipos: rugoso (RER) y liso (REL). La diferencia estriba en que al rugoso se encuentran adheridos gran cantidad de ribosomas. El RER comunica la membrana nuclear con la plasmática.

Estructura: Unidad de membrana muy plegada. El RER tiene gran cantidad de ribosomas en su superficie.

Función: El REL actúa como almacén de líquidos, y el RER tiene fuerte actividad como sintetizador de proteínas y también participa en el transporte de sustancias al exterior.

Plástidos:

Existen tres tipos básicos de plástidos: leucoplastos (almacenan almidón), cromoplastos (almacenan pigmentos varios) y cloroplastos (almacenan clorofila). Sólo nos ocuparemos de los cloroplastos.

Estructura: Los cloroplastos tienen forma de disco, de 5 μ de diámetro y 1 μ de espesor. Internamente se encuentra una disposición laminar de la unidad de membrana modificada: proteína-clorofila/fosfolípido-proteína. Esta modificación permite una mayor eficiencia en la función de este plástido.

Función: Captación de la energía solar para la fotosíntesis en los organismos vegetales.

Microtúbulos:

Estructura: Cadenas de la proteína tubulina.

Función: Mantener o variar la forma de la célula, son también componentes de cilios y flagelos.



Centrosomas:

Están formados por dos centriolos que se encuentran en una disposición perpendicular entre sí.

Estructura: Cada centriolo es cilíndrico, formado por nueve grupos de nueve cilindros más pequeños formados a su vez por membranas.

Función: Importante participación en la cariocinesis, por la formación del aster y el huso, que se supone se encargan de dividir equitativamente el material nuclear entre las dos células hijas.

Lisosomas:

Son pequeños organitos esféricos, que cuando una célula fagocita algún cuerpo, se unen al fagosoma formando una vacuola alimenticia.

Estructura: Sacos de membrana limitante con contenido enzimático.

Función: Contener las enzimas que pueden efectuar la digestión y la lisis celular.

Vacuolas:

Son cavidades llenas de líquido.

Estructura: Poseen una membrana limitante.

Función: Almacenamiento de agua, digestión. En los seres unicelulares permite también el equilibrio hidrostático interno y el movimiento, por medio de una vacuola que expulsa fuertemente su contenido al exterior, impulsando al microorganismo.

Núcleo

Estructura: Es un cuerpo por lo general esférico u oval, usualmente ubicado en el centro de la célula. Contiene los factores hereditarios. El núcleo se encuentra separado del citoplasma por una doble membrana, llamada membrana nuclear. Dentro del núcleo se encuentra suspendido un número fijo de filamentos llamados cromosomas y compuestos de DNA y proteínas. El nucleolo es un cuerpo esférico que se encuentra en el interior del núcleo, es variable en cuanto a forma y número se refiere. Algunas células no poseen nucleolo.

Función: Se encarga de transmitir las características genéticas; es necesario para los fenómenos metabólicos, fundamentalmente para la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas que permiten el crecimiento y la reproducción celular, controla las actividades de otras porciones de la célula.



Mitosis

Es la división celular habitual en las células somáticas, y se lleva a cabo sin reducción del número de cromosomas

Profase:

Los cromosomas se contraen y se hacen visibles. El nucleolo y la membrana nuclear desaparecen. La centrosfera, que había sufrido duplicación interna durante la interfase, se dispone como dos pares de centriolos perpendiculares que se dirigen a polos opuestos del núcleo.

Metafase:

Los cromosomas se localizan en el plano ecuatorial de la célula. De cada centrosfera se proyectan en abanico varios túbulos finos. Los túbulos de este huso establecen contacto con los centrómeros de cada cromosoma, que se une con al menos una fibra por cada lado. La estructura compuesta por las dos centrosferas y los túbulos se llama huso de mitosis.

Anafase:

Los centrómeros se dividen y las cromátides de cada par se separan; cada cromátide constituye ahora un nuevo cromosoma fijo con su propio centrómero. Los túbulos del huso van tirando de estos cromosomas hijos y los separan unos de otros, acercándolos a la centrosfera homolateral.

Telofase:

Se inicia con la aparición de un estrechamiento a nivel del ecuador de la célula inicial (sustancia contráctil en el citoplasma). Los cromosomas hijos se rodean de una nueva membrana nuclear y reaparecen los nucleolos. El surco se hace más profundo, hasta que se separan las dos células cada una con 46 cromosomas.

Interfase:



Es el periodo entre mitosis sucesivas y se divide en tres etapas: Fase G₁ o de preduplicación, Fase S o de duplicación del DNA y Fase G₂ o de posduplicación:

Meiosis

Es la división celular con reducción a la mitad del número de cromosomas que sufren las células precursoras de los óvulos y espermatozoides (gametos).



La meiosis consta de dos divisiones, de las cuales la primera es la más importante, mientras que la segunda es prácticamente una división mitótica.

PRIMERA DIVISIÓN

Profase:

Se divide en leptoteno, cigoteno, paquiteno, diploteno y diacinesis:

Leptoteno: No se puede distinguir de la profase de la mitosis. Los cromosomas están dispersos como filamentos en todo el núcleo.

Cigoteno: Los cromosomas se vuelven más cortos y gruesos y los pares homólogos se disponen unos al lado de otros (se aparean los cromosomas paterno y materno)

Paquiteno: La condensación de los cromosomas es mayor. Cada cromátide se duplica. La segunda cromátide queda unida a la original en el centrómero.

Diploteno: Los dos cromosomas homólogos apareados se presentan ahora como tétradas. Los dos asociados homólogos de doble filamento se tocan en ciertos puntos y se rechazan en otros. En dichos puntos de contacto, o quiasmas, hay **intercambio de material genético**, de modo que los gametos resultantes poseen genes de ambos padres simultáneamente.

Diacinesis: En la diacinesis las tétradas se siguen condensando y los quiasmas emigran hacia los extremos de los cromosomas. Esto constituye el fin de la profase de la meiosis.

Metafase:

Desaparece la membrana nuclear y los 23 pares de cromosomas dobles se disponen en el plano ecuatorial.

Anafase:

Cada integrante de doble filamento de los 23 pares de cromosomas homólogos se separa de su compañero.

Telofase:

Reaparecen las membranas nucleares, la célula germinativa se divide y cada célula hija posee ahora 23 cromosomas formados por dos filamentos de cromatina.

SEGUNDA DIVISIÓN

Es básicamente una división mitótica.



Síntesis De Histología

Histología es la rama de la biología que se encarga de estudiar los tejidos. En el ser humano hay cuatro tipos de tejidos: epitelial, conectivo, muscular y nervioso.

Tejido Epitelial

Su función es proteger el tejido conectivo, a la vez de efectuar absorciones y secreciones. Por su estructura y función se divide en membranas y glándulas.

MEMBRANAS

Están formadas por láminas de células que cubren o revisten una superficie interna. No tienen capilares y sobreviven gracias a los nutrientes que por ósmosis les llegan de las células del tejido conectivo laxo subyacente. Existen varias clases de epitelio:

Epitelio Simple:

Formado por una sola capa de células. Tiene varios tipos:

a) *Epitelio plano simple:* Consta de una sola capa de células muy delgadas y pequeñas con un núcleo muy grueso más o menos al mismo nivel que produce abultamiento en el citoplasma. Se encuentra en el endotelio de vasos sanguíneos, donde proporciona flexibilidad.

b) *Epitelio cúbico simple:* Células cuadradas, más grandes que las células planas, con núcleos no abultados ubicados más o menos al mismo nivel. Se encuentra en ovarios y tubos colectores de menor calibre. Su función es de soporte.

c) *Epitelio cilíndrico simple:* Caracterizado por células más altas que anchas, hay dos tipos:

1. *Cilíndrico simple no ciliado:* Se encuentra en el intestino y su función es de absorción y secreción.

2. *Cilíndrico simple ciliado:* Son células cilíndricas con cilios, los cuales tienen la función de desplazar moco por las membranas, así como humedecer y calentar el aire. Se encuentran en las vías respiratorias altas.

Epitelio Pseudoestratificado:

Forma parte de las vías respiratorias altas, de la tráquea, se acompaña de células caliciformes (células que secretan moco, así denominadas por la forma de cáliz que adquieren al



almacenar el moco en su parte superior). La función del moco es atrapar el polvo e impedir que las partículas lleguen a los pulmones, también humedece el aire y es movido por los cilios. El epitelio pseudoestratificado tiene núcleos no nivelados, y en aspecto es muy similar al simple cilíndrico ciliado, a excepción de la posición de los núcleos.

Epitelio Estratificado:

Es más resistente que los epitelios simples pero no son eficaces para la absorción ni la protección. Su función principal es la secreción. Hay varios tipos:

a) *Epitelio estratificado no queratinizado:* Se encuentra en superficies húmedas sometidas a desgaste importante como el esófago y la vagina.

b) *Epitelio estratificado de transición:* Se encuentra en las vísceras huecas que experimentan expansión, como la vejiga.

c) *Epitelio estratificado queratinizado:* Se distingue por que las células más superficiales sufren metamorfosis en una capa no viva de proteína queratina unida íntimamente a células subyacentes. Por debajo de la queratina hay una capa de células llamadas granulosa debido a que contienen **queratohialina** la cual participa en la transformación de las células en queratina.

GLÁNDULAS

Existen dos tipos de glándulas: exocrinas y endocrinas. Según su estructura se clasifican en:

1. *Glándula simple:* si sólo tiene un conducto no ramificado
2. *Glándula compuesta:* posee un sistema de conductos ramificados, algunos tienen el volumen suficiente para llamarse órganos.
3. *Glándula tubular:* si el cúmulo de células tiene forma tubular.
4. *Glándula alveolar:* si el cúmulo de células es redondo
5. *Glándula túbulo-alveolar:* si posee unidades alveolares y tubulares.

Según su secreción se clasifican en:

1. *Glándulas mucosas:* cuando la secreción es viscosa y pegajosa.
2. *Glándulas serosas:* cuando la secreción es transparente y acuosa.
3. *Glándulas mixtas:* cuando su secreción es mucosa y serosa.



Según la forma en que elaboran la secreción, las glándulas pueden ser:

1. *Halócrinas*: Son las que después de elaborar y acumular productos de secreción en su citoplasma, muere, se desintegra y es expulsada de la glándula como secreción, por ejemplo glándulas sebáceas. Estas células tienen un metabolismo muy activo.
2. *Apócrinas*: El producto de secreción se acumula en la porción apical de la célula que después se exprime y así la célula pierde algo de su citoplasma junto con el producto de secreción, por ejemplo glándulas mamarias. Su metabolismo es medio.
3. *Merócrinas*: La mayoría de las células son de este tipo. En ellas el producto de secreción se forma dentro de la célula y es expulsado de ella sin pérdida de citoplasma, por ejemplo glándulas salivales y páncreas. Su metabolismo es pasivo.

Glándulas Exocrinas: Vierten su secreción por medio de un sistema de conductos y secretan las sustancias a una superficie corporal; es decir, hay secreción externa. Según sus componentes epiteliales se clasifican en:

1. *Células especializadas*: que elaboran la sustancia a secretar
2. *Conductos tubulares*: que vacían su secreción en alguna superficie.

Glándulas Endócrinas: Vierten su secreción directamente hacia la sangre o linfa. En este tipo de glándulas se pierde la comunicación con la membrana epitelial, por eso la secreción pasa al sistema vascular. Se clasifican en:

1. *Cordón y acúmulo*: cuando el almacenamiento de la hormona es intracelular con las células dispuestas en cordones y situadas entre los capilares dilatados para facilitar la entrada de la hormona a la sangre.
2. *Folicular*: Cuando las células vierten su secreción hacia el centro para formar una vesícula o fólculo rodeado por las células secretoras.

Tejido Conectivo

El tejido conectivo conecta tejidos y órganos y los mantiene unidos. Está formado por estructuras celulares, fibrosas y amorfas. Son diferentes del epitelio por la presencia de abundante material intracelular.

CÉLULAS DEL TEJIDO CONECTIVO

Las células del tejido conectivo tienen múltiples funciones, secreción, producción de fibras y dar origen a nuevas células. Son:



1. *Fibroblastos*: Son los encargados de la formación de las fibras como el colágeno y la elastina y también se piensa que elaboran la mayor parte o la totalidad del componente amorfo. Son células grandes, planas con núcleo oval o alargado y 1 ó 2 nucleolos muy marcados. Estas células se localizan en los procesos de cicatrización.
2. *Macrófagos*: Son muy numerosas en el tejido conectivo laxo y son más abundantes en las zonas muy vascularizadas. Pueden estar unidos a las fibras de la matriz o encontrarse libres en ella. Su función es de defensa.
3. *Células grasas*: Son muy notables, son un componente normal del tejido aerolar. Se presentan solas o en acúmulos a lo largo de los vasos sanguíneos pequeños. Si se acumulan en gran número el tejido se transforma en tejido adiposo. Su función es almacenar energía.
4. *Células cebadas*: Tienen una amplia distribución en los tejidos conectivos pero tienden a presentarse en grupos pequeños relacionados con los vasos sanguíneos. Se identifican con facilidad por su contenido de gránulos citoplasmáticos, a veces presentan pseudópodos cortos y tienen un contorno oval. Tienen importancia en las respuestas inmunológicas del tipo de las alergias.
5. *Leucocitos sanguíneos*: Aunque los leucocitos son transportados por el torrente sanguíneo realizan sus principales funciones fuera de los vasos y por eso se encuentran en el tejido conectivo. Su función es de defensa.
6. *Células plasmáticas*: Son raras en el tejido conectivo pero se encuentran con frecuencia en las membranas serosas y en el tejido linfático. Poseen un citoplasma basófilo y un núcleo excéntrico. Participan en la formación de anticuerpos.
7. *Células de pigmento*: Las células que contienen pigmento son raras en tejido conectivo laxo, pero son comunes en el tejido conectivo denso de la piel. Algunas células como los melanocitos son los que dan coloración a la piel.

FIBRAS DEL TEJIDO CONECTIVO

Su función es dar sostén y solidez a los tejidos. Existen tres tipos:

1. *Fibras colágenas*: Se encuentran en todos los tipos de tejido conectivo y están formadas por la proteína colágeno. Son fibras muy resistentes y vistas en conjunto son de un color blanco por lo que también se les llama fibras blancas. Son rectas o ligeramente onduladas y tienen una longitud indeterminada.
2. *Fibras reticulares*: Son fibras con un 6% más de hexosas que las colágenas. Son delgadas y se disponen para formar un armazón o retículo de sostén. Se presentan como redes finas alrededor de los vasos sanguíneos pequeños, fibras musculares, fibras nerviosas y células grasas.
3. *Fibras elásticas*: Se encuentran en el tejido conectivo laxo y se observan como filamentos cilíndricos, largos, delgados y muy refringentes. Son de color amarillo, por lo tanto se les conoce como fibras amarillas.



SUSTANCIAS AMORFAS

Algunas de estas sustancias se encuentran en forma de geles espesos y así contribuyen a proporcionar solidez y sostén a los tejidos, pero su principal función es la de proporcionar un medio a través del cual el líquido tisular que contiene nutrientes y material de desecho se pueda difundir entre las células y los capilares. La materia amorfa está constituida principalmente por glucosaminoglucano y glucoproteínas.

Tipos DE Tejido CONECTIVO

Según la cantidad de fibras que contiene se divide en:

Tejido Conectivo Laxo:

Se caracterizan por la disposición laxa de sus fibras, hay 4 tipos:

1. *Tejido conectivo mucoso:* Es un tipo transitorio de tejido que aparece en el desarrollo y diferenciación normal de los tejidos. Contiene una delicada red de fibras colágenas, y sus células son fibroblastos grandes.
2. *Tejido conectivo laxo (areolar):* Es un tejido fibroelástico dispuesto de manera floja, es el material de fijación y empaque y el medio de inclusión de muchas estructuras, es decir, une los componentes de los órganos y a los órganos entre sí. Contiene fibroblastos y macrófagos como células, fibras elásticas y la sustancia fundamental que es líquida y ocupa muchas áreas pequeñas en las que no es común observar estructuras.
3. *Tejido adiposo:* Las células de grasa se encuentran dispersas en el tejido conectivo areolar. Cada célula de grasa está rodeada por un velo de fibras conectivas reticulares, en el espacio entre ellas hay fibroblastos, células linfáticas y algunas células cebadas.
4. *Tejido adiposo pardo:* Está relacionado con la producción de calor y se encuentra principalmente en los recién nacidos.

Tejido Conectivo Denso:

Se caracteriza por la unión íntima de sus fibras. Se clasifican en:

1. *Tejido denso irregular:* Las fibras están entretejidas sin una orientación regular y las tensiones se ejercen en todas direcciones. Posee fibras colágenas gruesas como componente principal y también tiene pericondrio (capa resistente protectora del cartilago). Constituye la mayor parte de la dermis de la piel y de las cápsulas fibrosas de algunos órganos como los testículos, hígado y ganglios linfáticos.
2. *Tejido denso regular:* La tensión es unidireccional y las fibras tienen disposición ordenada paralela. Este grupo incluye tendones y ligamentos.



Tejido CONECTIVO ESPECIALIZADO

Cartilago:

En el feto el cartilago forma temporalmente la mayor parte del esqueleto y persiste en los adultos sobre las superficies articulares de los huesos y como elemento de sostén en las vías respiratorias y partes del oído. Las diferencias en el tipo y abundancia de las fibras constituyen la base para clasificarlo en tres tipos:

1. *Cartilago hialino:* Forma las superficies articulares de los huesos, los cartilagos de la nariz, laringe, tráquea y bronquios. Las células cartilaginosas o *condrocitos* ocupan las cavidades de la matriz. Tienen pericondrio.
2. *Cartilago elástico:* Se encuentra en los lugares en los que se necesita sostén con elasticidad, como el oído externo, el conducto auditivo y algunos cartilagos de la laringe. En estado fresco es de color amarillo, debido al predominio de fibras elásticas, sus células presentan menor cantidad de grasa y glucógeno que el cartilago hialino.
3. *Cartilago fibroso:* Se presenta donde se necesita apoyo firme o fuerza tensil, se encuentra en los discos intervertebrales, en algunas articulaciones y también en el cartilago que rodea las articulaciones del hombro y la cadera. Nunca se presenta solo, sino que se fusiona gradualmente con el cartilago hialino o el tejido fibroso vecino. Carece de pericondrio.

Hueso O Tejido Conectivo Óseo:

Es una forma rígida que constituye la mayor parte del esqueleto con la función de sostén. Consta de células y matriz intracelular, la cual tiene un componente orgánico que son las fibras colágenas que le van a dar fuerza y resistencia. Dos terceras partes del peso del hueso son sales inorgánicas de las cuales depende la dureza y rigidez, estas sales son fosfato de calcio en un 85%, carbonato de calcio en un 10% y pequeñas cantidades de fluoruro de calcio y magnesio.

Aspecto macroscópico: Se pueden distinguir dos tipos de hueso:

1. *Esponjoso:* Consta de barras delgadas que se ramifican y se unen unas con otras para formar una red cuyos espacios están llenos de médula ósea.
2. *Compacto:* Tiene aspecto sólido excepto por los espacios microscópicos. En los huesos largos, el tallo o diáfisis está formado por hueso compacto, hueco por el centro donde se aloja la médula ósea. Cada extremidad o epifisis consta de hueso esponjoso. En los huesos planos hay una capa de hueso esponjoso situado entre dos láminas de hueso compacto. El *periostio* es una capa de tejido conectivo que envuelve cada hueso, el *endostio* es el tejido conectivo que reviste la cavidad y los espacios medulares.

Aspecto microscópico: El hueso compacto se compone de una sustancia fundamental mineralizada depositada en láminas, con cavidades denominadas lagunas que encierran una célula ósea u osteocito. Partiendo de cada laguna se encuentran unos canículos que se ramifican y se llaman conductos calcóforos.



Las células del hueso son:

1. *Osteocitos*: Son osteoblastos que han quedado aprisionados en la matriz ósea. Intervienen en el intercambio de material de la sangre al hueso y viceversa.
2. *Osteoblastos*: Participan en la osteogénesis y se encuentran en relación con la superficie del hueso donde se deposita la matriz ósea.
3. *Osteoprogenitoras*: Son células madre, que poseen potencial mitótico y capacidad para diferenciarse en células óseas maduras. Son células con núcleos alargados y citoplasma escaso.
4. *Osteoclastos*: Son células gigantes multinucleadas que varían mucho en su número de núcleos. Se encuentran en íntima relación con las células del hueso.

Sangre:

Es una forma especializada de tejido que consta de elementos formes o células sanguíneas y una sustancia intracelular líquida o plasma sanguíneo. Los elementos formes son:

1. *Eritrocitos*: Son células muy diferenciadas cuya función es el intercambio de gases. Es una célula anucleada de forma bicóncava y de contorno circular. Hay aproximadamente de 5 a 5.5 millones de eritrocitos por milímetro cúbico.
2. *Leucocitos*: Hay un promedio de 5 a 9 mil leucocitos por milímetro cúbico. Emigran a través de los vasos sanguíneos de pequeño calibre a los tejidos del cuerpo. Hay dos tipos de leucocitos, agranulares como los linfocitos y los monocitos, y los granulares, como neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Todos los leucocitos tienen núcleo.
3. *Plaquetas*: Son pequeños discos protoplásmicos que carecen de color en la sangre. Su promedio es de 200 a 300 mil por milímetro cúbico. Proviene de una célula gigante llamada megacariocito. Participan en los fenómenos de coagulación.

Plasma: En él se encuentran las sustancias nutritivas provenientes del aparato digestivo, las sustancias de desecho producidas en los tejidos y las hormonas. Constituye el 55% de la sangre. Es un líquido homogéneo, ligeramente alcalino que contiene gases disueltos, sales inorgánicas, proteínas y lípidos.

Tejido Muscular

Se especializa en producir movimientos tanto del cuerpo en conjunto como de sus partes entre sí. Las células musculares presentan gran desarrollo de la función de contractilidad y en menor grado de conductividad. El tejido muscular no sólo consta de fibras, también posee una red abundante de capilares sanguíneos que le proporcionan oxígeno y nutrientes y eliminan productos de desecho. Éstos capilares son conducidos por el tejido fibroconectivo, que también sirve para mantener unidas las fibras musculares y proporcionarles el sostén necesario para que puedan ejercer su tracción con utilidad. Hay tres tipos de fibras musculares:



1. *Fibras rojas*: Tienen un diámetro relativamente pequeño con numerosos sarcosomas grandes que muestran sus crestas agrupadas y muy juntas y que se disponen en acúmulos bajo el sarcoplasma y en hileras longitudinales entre las miofibrillas.
2. *Fibras blancas*: Son más grandes y forman la masa de los músculos "blancos" y sus sarcosomas son más pequeños.
3. *Fibras intermedias*: Son semejantes a las rojas, la única diferencia es que sus sarcosomas son más pequeños.

Hay tres tipos de músculos, clasificados según bases estructurales y funcionales en:

1. *Músculo estriado voluntario o esquelético*: Unido a los huesos, constituye la masa muscular de los miembros y las paredes del cuerpo. La célula o fibra muscular es larga, cilíndrica y multinucleada, con los extremos terminados en punta o algo redondeados en la unión entre músculo y tendón. La fuerza de un músculo depende no sólo de la longitud de sus fibras, sino también del número total de fibras que hay en él.
2. *Músculo estriado involuntario o cardíaco*: Forma las paredes del corazón y se extiende a las venas principales que desembocan en él. Este músculo se contrae de manera rítmica y automática. Una fibra de músculo cardíaco es una unidad lineal formada por varias células musculares cardíacas unidas por sus extremos en zonas especializadas de unión llamadas discos intercalados.
3. *Músculo liso involuntario*. Se encuentra sobre todo en los órganos huecos. Forma la porción contráctil de la pared del aparato digestivo desde la parte media del esófago al ano. También se encuentra en el aparato respiratorio, urinario y genital, en arterias, venas y linfáticos mayores, en la dermis y en el cuerpo ciliar del ojo. En estos lugares regula y conserva el diámetro de la luz de las vísceras huecas. En muchos lugares, en particular la dermis, las células están dispersas, solas o en grupos pequeños y se relacionan íntimamente con el tejido conectivo.

CONTRACCIÓN MUSCULAR

Estrías transversales: Presentan segmentos oscuros y claros en alternancia llamadas bandas. Los segmentos oscuros reciben el nombre de bandas *A* y los claros bandas *I*. Las bandas son a su vez cruzadas por bandas finas siendo oscura la que divide a la banda *I* y se llama banda *Z*; una banda clara divide a la banda *A* y se llama banda *H*. La banda oscura está formada por una proteína llamada miosina y la clara por la proteína actina. La banda *Z* de una banda *I* y la banda *Z* de la siguiente banda *I* forman una sarcómera que es la unidad contráctil del músculo estriado. Para la contracción del músculo se unen las bandas *Z* entre la banda *A* sin que esta última sufra ninguna alteración.



Tejido Nervioso

SISTEMA NERVIOSO

El tejido nervioso tiene una amplia distribución en el cuerpo y en muy pocas excepciones, todos los órganos incluyen elementos nerviosos. Su función es coordinar las respuestas al medio ambiente. El sistema recoge los impulsos nerviosos y los envía a una zona altamente organizada de recepción y correlación, donde son interpretados y a su vez distribuidos a los órganos efectores para establecer la respuesta adecuada. Anatómicamente se divide en:

1. *Sistema Nervioso Central:* Está en un plano profundo del organismo, rodeado y protegido por hueso. Consiste en el cerebro, dentro del cráneo, y la médula espinal, que se extiende por el conducto vertebral hasta aproximadamente la primera o segunda vértebra lumbar.
2. *Sistema Nervioso Periférico:* Está representado fundamentalmente por estructuras cilíndricas finas, los nervios, que salen de la médula espinal y el cerebro. Los nervios salen en pares y cada una de las ramas se distribuye a cada lado del cuerpo. Los que salen del cerebro se llaman nervios craneales y lo hacen por pequeños conductos labrados en el cráneo; los que salen de la médula espinal lo hacen a través de agujeros invertebrales formados entre vértebras adyacentes y constituyen los llamados nervios raquídeos o espinales.

NEURONA

La unidad estructural y funcional del tejido y del sistema nervioso es la neurona o célula nerviosa. Las prolongaciones citoplasmáticas salen de ella en finisimos cordones de citoplasma, llamados fibras, algunos alcanzan hasta un metro de longitud. Las neuronas suelen clasificarse de acuerdo al número de dichas prolongaciones:

1. *Unipolares:* Cuando tienen una sola prolongación.
2. *Bipolares:* Cuando tienen dos prolongaciones.
3. *Multipolares:* Cuando tienen más de dos prolongaciones.

Las neuronas se clasifican fisiológicamente en:

1. *Aferentes:* Conduce el impulso del organismo al sistema nervioso central.
2. *Eferentes:* Lleva la respuesta al estímulo hacia planos superficiales.

La integración de estas dos funciones se llama *arco reflejo*. Una neurona posee un cuerpo, que consiste en un núcleo y gran cantidad de citoplasma que lo rodea, por lo que también se le conoce como pericarión. Es importante saber que las neuronas no experimentan mitosis y que poco después del nacimiento ya no se desarrollan nuevas células a partir de los elementos precursores. Las neuronas poseen una prolongación única, conocida como axón o cilindroeje. De



este modo, sólo una de las fibras de una neurona bipolar y una de las muchas fibras de una multipolar son realmente axones. La otra fibra de la neurona bipolar y las otras de la multipolar son dendritas.

Los cilindroejes de muchas células tienen una vaina visible de un material llamado mielina, formada por unas células de envoltura llamadas células de Schwann. esa vaina no es continua, sino que deja unos espacios sin cubrir llamados nódulos de Ranvier, a este tipo de fibras se les llama fibras mielínicas, y a las que carecen de mielina se les llama amielínicas. Los impulsos nerviosos se propagan en una neurona siguiendo el axón hasta su destino, y los impulsos que reciben las dendritas se transmiten hacia el pericarion. De esta manera, el axón lleva impulsos hacia afuera del cuerpo de la neurona y las dendritas lo transmiten hacia dicho cuerpo. En la sinapsis, o punto de contacto entre dos neuronas, los impulsos pasan a través de mediadores bioquímicos.

CÉLULAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

En conjunto las células del sistema nervioso central reciben el nombre de neuroglia, por lo que en su función de sostén, al parecer aglutinan las neuronas al estar entre el cuerpo y las fibras neuronales, y permitir que queden fijas en un sitio. Por lo tanto, el tejido conectivo aparece sólo en vasos sanguíneos que lo penetran y le llevan nutrientes; esto hace que el sistema nervioso sea blando y estructuralmente débil.

1. *Oligodendrocitos:* Son células pequeñas y poseen unas cuantas prolongaciones que se ramifican. Su función principal es elaborar la mielina; en tal forma que integran un recubrimiento para casi todos los axones individuales. El recubrimiento mielínico de estas fibras tiene como fin el aislamiento eléctrico.
2. *Astrocito:* Tiene muchas prolongaciones en forma estrellada desde el cuerpo celular, rodean los cuerpos y prolongaciones de las neuronas, excepto a nivel de sinapsis. Desempeñan el papel de sostén y cohesión del tejido nervioso y representan el paso intermedio entre sangre y neuronas.

Tejido DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Posee dos componentes principales:

1. *Sustancia gris:* El cuerpo de las neuronas y sus diversas células de sostén constituyen los principales componentes de estas sustancias. El axón no muestra mielinización importante y las dendritas carecen totalmente de mielina. En la médula espinal la sustancia gris tiene forma de "H" en cortes transversales. La sustancia gris tiene tal color porque contiene innumerables células y poca mielina.
2. *Sustancia blanca:* Rodea a la región en forma de "H" y está compuesta de innumerables fibras recubiertas de mielina que es un material graso de color blanco. La sustancia blanca no contiene cuerpos neuronales.



Trastornos Citológicos E Histológicos Inflamación

En la inflamación intervienen efectos neurológicos, vasculares, hormonales y celulares. Los factores que la producen son de tipo infeccioso, radiaciones, químicos, térmicos, eléctricos. Se manifiesta con dolor, rubor, calor, deformidad de la región (tumor). Los procesos que incluye son:

1. Vasodilatación.
2. Aumento de la permeabilidad vascular.
3. Quimiotaxis-diapédesis.
4. Infiltración celular.
5. Fagocitosis.

Ejemplos de sustancias mediadoras de la inflamación son:

- Histamina.
- Serotonina.
- Kinina y Bradikinina.
- Prostaglandinas.

Trastornos Congénitos Del Crecimiento Y Diferenciación

Cuando las anomalías congénitas involucran varios tejidos y sistemas hasta dar aspectos de monstruos a los productos, se clasifican dentro de la rama del conocimiento denominada *Teratología*. Un factor teratogénico es cualquier agente capaz de producir estas alteraciones congénitas extremas.



TRASTORNOS CONGÉNITOS

Agenesia:

Es cuando una lesión recibida por un embrión impide el desarrollo total de un órgano, como en la agenesia renal bilateral.

Aplasia:

Es un trastorno similar en el que se produce un esbozo rudimentario del órgano, como en el caso de la anencefalia.

Hipoplasia:

Es cuando un defecto en el desarrollo de un órgano le impide llegar a tener su tamaño normal; generalmente se acompaña de una insuficiente función. La hipoplasia uterina grave puede ser causa de esterilidad.

Atresia:

Es un defecto de la misma naturaleza en el cual un insuficiente desarrollo impide la abertura de un orificio que normalmente debería abrirse en un tiempo determinado, como la atresia de los canales biliares o la atresia de la válvula aórtica.

Ectopia:

Cambio de lugar de todo un órgano en el momento de su formación, como la ectopia cordis, o corazón extratorácico.

Heterotopia:

Cambio de lugar de un fragmento de tejido, como la heterotopia del tejido pancreático en la submucosa del duodeno.

TRASTORNOS DEL CRECIMIENTO

Atrofia:

Es cuando la alteración da lugar a una disminución en el tamaño de un órgano, una célula o un tejido. La atrofia es normal en ciertos órganos cuando ha pasado su periodo de principal actividad, como el útero postmenopáusico o el timo después de la adolescencia. En otras ocasiones resulta de un inadecuado suministro de nutrientes. Las enfermedades crónicas producen atrofia general del organismo. La presión anormal en una dirección antifisiológica o la disminución de una presión normal desencadenan en atrofia. Otra causa importante de atrofia es la falta de uso, observada principalmente en las masas musculares que no se utilizan por largo tiempo.



Hipertrofia E Hiperplasia:

Por hipertrofia se entiende el aumento del número de células de un tejido u órgano más allá de los límites considerados normales. Hipertrofia es el aumento del tamaño de un órgano, ocasionalmente como consecuencia de la hiperplasia, o deberse a un aumento del tamaño de cada célula del órgano.

Ejemplos habituales de hipertrofia e hiperplasia son el gigantismo y la acromegalia, debidos a agentes hormonales hipofisitarios; la hipertrofia e hiperplasia en la próstata del hombre de edad avanzada, que puede obstruir el orificio uretral de la vejiga; y el corazón, cuyo origen no se ha establecido consistentemente y se debate entre la hipertensión arterial y la anoxia.

TRASTORNOS DE LA DIFERENCIACIÓN CELULAR

Anaplasia:

Anaplasia es el fenómeno de regresión en la diferenciación celular de un tejido. Las células anaplásicas semejan en algunos aspectos morfológicos y fisiológicos a las embrionarias, aunque esta semejanza es sólo superficial.

Metaplasia:

La metaplasia consiste en una mayor diferenciación de un tejido. Se observa generalmente cuando un epitelio de superficie se ve sometido a una irritación crónica. La metaplasia mas común en el organismo se observa en el endocervix uterino. El epitelio cilíndrico monoestratificado (cilíndrico simple) que recubre el endocervix responde a una inflamación crónica siendo reemplazado por un epitelio poliestratificado que se descama eliminando al agente irritante. También se puede observar metaplasia en el epitelio bronquial en la mucoviscidosis.

Prosoplasia:

Consiste en un exceso de diferenciación celular (el término prosoplasia es poco usado). El ejemplo más claro está en la vagina y el ectocervix uterino en el prolapso genital. El cuello del útero se exterioriza a través de la vagina y el ectocervix se expone a fricciones y traumatismos. Entonces responde diferenciándose un grado más del normal y su epitelio produce queratina, más resistente a los traumatismos. Este fenómeno se denomina generalmente "epidermización". El mismo proceso de queratinización puede ocurrir en mucosas, produciéndose placas de color blanquecino (queratina humedecida), denominadas "leucoplasias" y que puede considerarse como precancerosa.

Neoplasia

El término neoplasia hace referencia a un trastorno de la reproducción celular que conduce a una multiplicación ilimitada de ciertos grupos de células que escapan a los controles



normales del organismo. Esta reproducción desenfrenada generalmente se acompaña de una insuficiente diferenciación celular. El crecimiento forma una masa celular nueva que rechaza o se infiltra en tejidos vecinos e interferirá con funciones vitales hasta el punto de terminar con la vida del individuo. Una característica de las células neoplásicas es su autonomía, ya que pueden seguirse reproduciendo aún cuando cesen las causas que iniciaron la neoplasia.

Generalmente el proceso neoplásico no inicia bruscamente, mas la división en etapas de este proceso no es absoluta sino convencional. En un extremo se encuentran las hiperplasias. En un punto intermedio están las lesiones "precancerosas", que pueden o no evolucionar a verdadero cáncer, y los tumores llamados "benignos". En el otro extremo está el cáncer, o tumores "malignos".

Un ejemplo de este proceso evolutivo está en el cuello uterino. Primero se produce una cervicitis, luego una metaplasia escamosa y después en una displasia con anaplasia creciente que luego puede convertirse en un "carcinoma *in situ*". Éste puede convertirse en un verdadero cáncer cuando invade el estroma subyacente. La terminación "oma" se usa para designar en general a los tumores, precedida de la raíz correspondiente al tejido de origen o de alguna característica clinicopatológica.

CARCINÓGENOS

Carcinógenos Químicos:

Hidrocarburos policíclicos como el benzopireno, el dibenzantraceno la dibenzoacridina y sus respectivos derivados; colorantes nitrogenados como la anilina; antisépticos, pesticidas y conservadores; e incluso hormonas.

Carcinógenos Físicos:

Radiaciones solares y radiaciones ionizantes, que generalmente ocasionan cáncer cutáneo y leucemias.

Carcinógenos Biológicos:

Parásitos: *Schistoma haematobium* (Egipto) se asocia con cáncer de vejiga y *Clonorchis sinensis* (China) se asocia con adenocarcinoma de los conductos biliares.

Virus: No se ha podido determinar concluyentemente el papel de los virus en la producción del cáncer.

Hongos: Se ha demostrado carcinogénesis en aves y pescados por la alfatoxina producida por *Aspergillus flavus*, pero no se ha podido comprobar este fenómeno en el hombre.



Alteraciones Celulares

Convencionalmente se distinguen dos grandes grupos de alteraciones celulares; las que conducen a la muerte celular dentro del organismo vivo, fenómeno denominado necrosis, y las que alteran la función y morfología sin conducir a la muerte celular, usualmente denominadas degeneraciones celulares.

NECROSIS

Definiciones:

- *Necrosis:* Muerte celular por enfermedad.
- *Muerte somática:* Se refiere a la muerte de todo el cuerpo.
- *Necrobiosis:* Muerte fisiológica de la célula.
- *Isquemia:* Falta del riego sanguíneo, privación de oxígeno y nutrientes a la célula. También se conoce como infarto.

Daños A Las Células:

Daño por traumatismos: Producidos por agentes mecánicos que destruyen la célula.

Daño por energía radiante: Se presenta con ionización de los elementos de la célula dando por resultado la desorganización del estado físico del citoplasma y el núcleo.

Daño por frío: Lesión a nivel celular provocada por formación de cristales de hielo.

Daño por calor: Se presenta combustión de los elementos del protoplasma.

Daño por agentes químicos: sustancias químicas de origen endógeno y exógeno, que pueden ser mortales para células y tejidos, que puedan ser en gran cantidad o pequeña. Las lesiones pueden ser en el punto donde penetra, otros actúan después de la absorción general en todo el cuerpo o en puntos específicos como hígado, riñón, intestino, etcétera. Los endógenos pueden ser causa de toxemia del embarazo, uremia, síndrome hepato-renal, necrosis pericárdica, estreñimiento crónico y menstruación.

Daño por agentes biológicos: La alteración se produce por exotoxinas y endotoxinas (virus, bacterias, hongos, etcétera).

Daño por hipersensibilidad: Pueden producirse por reacciones inmunológicas violentas que pueden producir necrosis.



Alteraciones Morfológicas Básicas En La Necrosis:

Los cambios morfológicos de una célula se producen por enzimas, ya sea por origen extra o intracelular, también por proceso bioquímico, donde las enzimas digieren glúcidos, lípidos y prótidos para terminar con una digestión enzimática total y licuefacción de las células necrosadas.

Ganglios nucleares: En el núcleo se manifiestan cambios histológicos que indican muerte celular, mientras que en el citoplasma se produce lisis, en el núcleo se produce picnosis, cariorexis y cariolisis.

Cambios en el citoplasma: Las células se hacen más grandes y el citoplasma más granuloso, por ejemplo en la tumefacción turbia. después de horas y días se vuelve acidófilo, denso, opaco, perdiendo su granulosidad. Luego hay coagulación granulosa y fragmentación acompañado de gotitas de grasa, para entonces el núcleo desaparece quedando una célula granulosa, opaca, anuclear que por disolución enzimática desaparece.

TIPOS ESPECIALES DE NECROSIS

Necrosis por coagulación: Presentes en tejidos infartados preferentemente, se observa el protoplasma opaco por coagulación de los elementos proteínicos.

Necrosis por licuefacción: Hay disolución enzimática total y rápida de las células.

Autolisis: Alteración producida por acción enzimática de los lisosomas.

Necrosis caseosa: Es la forma especial de muerte celular producida por el bacilo tuberculoso, donde la célula se destruye convirtiéndose en una masa blanca o amarillenta granulosa.

Necrosis hemorrágica: Cuando en un órgano o tejido hay infiltración masiva de sangre

Necrosis gangrenosa: Depende de una combinación de isquemia e infiltración bacteriana agregada. Pueden existir la gangrena seca (momificación de los tejidos) y gangrena húmeda (superficie húmeda provocada por agua y productos celulares).

DEGENERACIONES CELULARES

Alteraciones de las membranas: La anoxia y algunas toxinas alteran la permeabilidad de las membranas, que resulta en acúmulo anormal de agua. La membrana también posee antígenos que pueden ser atacados por anticuerpos, con la resultante producción de soluciones de continuidad.



Alteraciones de las mitocondrias: La anoxia produce alteración rápida en las mitocondrias, con disminución de la fosforilación oxidativa y un aumento de tamaño debido al daño osmótico.

Alteración de los lisosomas: Algunas toxinas estreptocócicas y el exceso de vitamina A parecen aumentar la permeabilidad de la membrana lisosomal. La salida de las enzimas lisosomales produce daño celular.

Alteraciones nucleares: Las principales alteraciones nucleares son las mutaciones y las alteraciones cromosomales.

Acúmulo anormal de grasa: Los tejidos distintos del adiposo acumulan grasa en el citoplasma cuando son expuestos a ciertos agentes nocivos. La anoxia produce degeneración grasa en tejido hepático, epitelio renal y miocardio. La degeneración grasa del hígado puede producirse también por desnutrición. La aterosclerosis es otro ejemplo de acúmulo de grasa.



Técnicas En Patología

Autopsia

En lenguaje médico, autopsia es sinónimo de necropsia y significa "examen de un cadáver y abertura de sus cavidades para conocer el estado de las partes e investigar las causas de la muerte".

La autopsia tiene como finalidad principal establecer las alteraciones patológicas existentes en cada caso, deslindar las de verdadera significación de aquellas que sólo constituyen hallazgos incidentales o secundarios, y tratar de determinar cuál es la causa o causas de muerte.

La *autopsia completa* es aquella en la cual no existe ninguna limitación y el patólogo está en condiciones de explorar exhaustivamente el cadáver. La *autopsia parcial* consiste en una exploración limitada por una u otra razón a uno o varios órganos. Este tipo de autopsia puede ser de utilidad sobre todo si se dispone de una buena exploración clínica previa.

Biopsia

El término biopsia designa la extracción en un ser vivo de una porción de tejido u órgano, con el propósito de investigar la naturaleza de una lesión mediante examen microscópico. Actualmente también incluye el estudio de especímenes provenientes de intervenciones quirúrgicas donde la intención primaria no es la biopsia sino el tratamiento en sí. Los principales tipos de biopsia son:

Biopsia incisional: Consiste en la obtención de una parte de la lesión mediante la incisión del tejido que se desea examinar.

Biopsia en sacabocados: Consiste en la resección de un fragmento en sacabocados mediante el empleo de unas pinzas especialmente diseñadas.

Biopsia escisional o por extirpación: Cuando la lesión es extirpada en su totalidad, ya sea por su reducido tamaño o por la magnitud de la intervención quirúrgica.

Biopsia por punción: La toma de la muestra se efectúa mediante una aguja de tipo variable. La punción aspirativa emplea aguja y jeringa, que generalmente sólo consigue material líquido o semilíquido. En la punción biopsia se emplean cánulas que permiten obtener muestras cilíndricas de tejido.



Biopsia por raspado: Consiste en el arrastre mecánico del tejido con curetas apropiadas.

Biopsia por trepanación: Cuando se desea obtener muestras de estructuras de gran densidad y consistencia, se emplea un taladro o aguja trefina.

Biopsia durante el acto quirúrgico: Cuando el diagnóstico se debe obtener en el curso de una intervención quirúrgica. Se emplean métodos especiales como el criostato para obtener cortes adecuados para ser examinados en pocos minutos.

Técnica De La Parafina

La fijación del tejido puede llevarse a cabo con formalina, bicromato de potasio, bicloruro de mercurio, alcohol, ácido pícrico, ácido acético, osmio. Luego, se procede con la deshidratación y con la aclaración. Ejemplos de agentes aclarantes son: xilol, cloroformo, benceno o aceite de cedro. Entonces se lleva a cabo la inclusión en parafina o coloidina. El corte se efectúa de tres a diez micras, se monta y se retira la parafina con xilol y alcohol. Luego se tiñe; las tinciones más usuales son la de hematoxilina-eosina y la de giemsa.