

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN A LA HISTOLOGÍA

Dentro del amplio campo de las ciencias biológicas, que incluyen todo cuanto se conoce acerca de los seres vivos, se enmarcan las Ciencias Morfológicas y las Ciencias Fisiológicas.

De acuerdo con objetivos concretos y métodos especiales de investigación, se han constituido grupos dentro de las ciencias biológicas. Las ciencias morfológicas, estudian la forma, el tamaño, la estructura y el desarrollo de los organismos, y comprenden la Anatomía (estudio macroscópico), la Histología (estudio microscópico) y la Embriología (estudio del período embrionario del desarrollo).

Actualmente, las ciencias morfológicas han rebasado el método puramente descriptivo y, por el método experimental, tratan de interpretar las leyes que rigen la estructura y el desarrollo de los organismos.

Las ciencias fisiológicas estudian el organismo en funcionamiento, e incluyen la fisiología, la bioquímica, la genética y la inmunología.

La Morfofisiología, comprende el estudio de la estructura microscópica y macroscópica del organismo humano, partiendo de las células, tejidos, órganos y de los sistemas que lo constituyen, vinculados al desarrollo de las funciones que en los distintos niveles de organización se realizan.

El estudio de las células, la biología celular, es indispensable para comprender posteriormente las relaciones celulares en la formación de los tejidos, y la relación de estos en la formación de los órganos.

El estudiante comprobará, durante la lectura de todo el texto, que existe una gran correspondencia entre estructura y función.

No es posible explicarnos los fenómenos que ocurren en el organismo de cualquier ser vivo sin una clara comprensión de su funcionamiento, y para ello se requiere conocer la estructura.

Así como el espacio y el tiempo son propiedades de la materia en movimiento, inseparables uno de otro, la estructura y la función dentro del organismo son interdependientes y constituyen un todo.

Esta relación determina que la estructura sea mejor comprendida si se conoce su función, y también permite que el estudiante deduzca aspectos funcionales cuando, examinando un órgano, tejido o célula, comprueba la existencia de determinados componentes estructurales. Durante el desarrollo de la asignatura este aspecto nunca será olvidado y constantemente se establecerá la unidad dialéctica **estructura-función**.

Además, el conocimiento del organismo normal es indispensable antes de estudiar las enfermedades.

Una teoría biológica acertada, sirve de guía al médico en sus actividades prácticas. Los éxitos de la medicina no solo se deben al avance de la Biología general, sino también a los adelantos logrados por las ciencias biológicas especiales. Cada descubrimiento importante en estas, es un paso de progreso en la medicina y en beneficio de la humanidad.

DEL ATÓMO AL CUERPO HUMANO

El cuerpo humano constituye un todo único que se compone de diferentes sistemas que mantienen el metabolismo celular y hacen posible la vida.

Todos los sistemas que conoces, como el locomotor, digestivo, respiratorio, urogenital, endocrino y nervioso, están constituidos por órganos.

Los órganos son agrupaciones de tejidos con una estructura particular, adaptada a la función que desempeñan. Los órganos responden a patrones estructurales que estudiaremos en su momento. Todo tejido está constituido por células, matriz extracelular y líquido tisular. Las células, por su parte, constituyen un sistema de agregados moleculares. Y por último las moléculas están constituidas por átomos. Como ves, hemos descendido en los niveles de organización de la materia: del cuerpo humano hasta el átomo.

La materia, por lo tanto, está organizada en niveles desde inferiores a superiores según el desarrollo alcanzado en la escala evolutiva. Estos niveles son: **subatómico** o de las partículas elementales, **atómico**, **molecular**, **celular**, **nivel de organismos**, **poblaciones**, **especie**, **comunidad** y **mundo biológico y social**.

Así vemos que para llegar al **cuerpo humano (nivel de organismo)**, debemos comenzar por el nivel molecular, por el nivel Celular; el nivel tisular y de órgano, vinculando las características morfológicas con el funcionamiento en cada uno de los niveles mencionados.

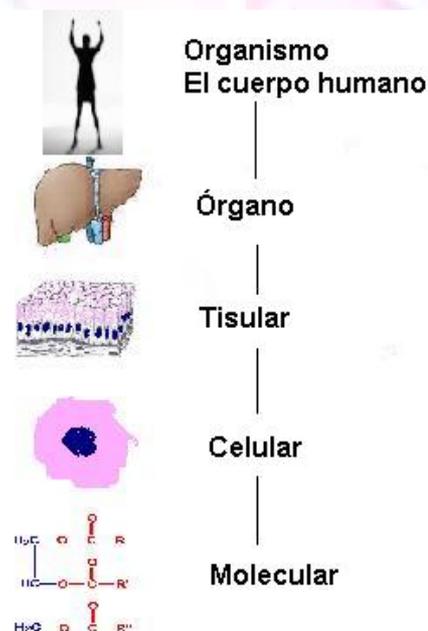


Fig. 1.1 En la imagen se muestran los diferentes niveles de organización de la materia, desde las moléculas al cuerpo humano, que es el nivel de organismo. Cada nivel, tiene sus métodos de estudio propios,

El nivel subatómico pertenece al mundo inorgánico y está constituido por las partículas subatómicas: electrones, protones, neutrones, mesones, positrones, etc., que responden a leyes propias. La cooperación entre estas partículas da como resultado el segundo nivel, el

atómico, que está constituido por todos los elementos químicos conocidos y otros nuevos por descubrir.

El tercer nivel lo constituyen las moléculas, formadas por reuniones de átomos, que poseen propiedades físicas y químicas diferentes a las de los átomos que las componen; por ejemplo, los de cloro y de sodio, que bajo ciertas circunstancias reaccionan formando el cloruro de sodio o sal común.

Dentro del nivel molecular existen las grandes moléculas de ácidos nucleicos (ADN y ARN), las cuales poseen la propiedad de autorreplicación y que son constituyentes principales de los virus y están presentes en todas las células.

El nivel celular surge por la interacción de agregados moleculares que conforman la materia viviente, organizada de manera tal que permite el metabolismo y la autoperpetuación. A partir de aquí aparece el movimiento biológico, los organismos unicelulares y pluricelulares, y los tejidos, órganos y sistemas.

Cada nivel constituye una jerarquía de organización y muestra nuevas propiedades no manifiestas en el nivel inferior y tienen sus métodos de estudio propios.

Para el estudiante es importante comprender desde el inicio las relaciones de estos niveles de organización, así como las dimensiones lineales utilizadas en cada uno de ellos y, en particular, en el nivel celular.

FORMAS DE LA MATERIA VIVIENTE

Los organismos vivos son sistemas abiertos que, al intercambiar constantemente sustancias y energía con el medio, renuevan sin cesar estructuras y funciones, manteniéndose en una estabilidad relativa.

Como consecuencia de una permanente auto renovación del organismo, en lo viejo se engendra una cualidad nueva, se producen constantemente procesos que dan lugar a cambios cualitativos característicos de las diferentes etapas del desarrollo humano. En cada una de las etapas vitales cambian las necesidades y sus relaciones con el medio ambiente.

En el mundo viviente existen dos grandes grupos de células: las **procariotas** y las **eucariotas** (cario, núcleo). Las **procariotas** presentan el material nuclear disperso en el citoplasma, en forma de un filamento de ADN; y las **eucariotas**, sin embargo, presentan el material nuclear incluido en una estructura especial, el núcleo, limitado del resto del citoplasma por una estructura membranosa, denominada envoltura nuclear.

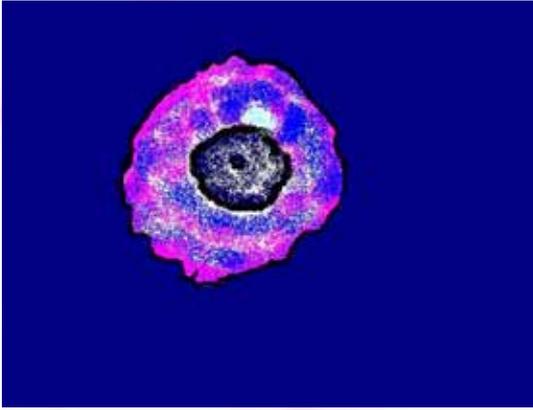


Fig. 1.2 En la imagen se observa una célula eucariota, identificable por la presencia del núcleo que se aprecia como una estructura basófila, por su alto contenido en ácidos nucleicos.

En el grupo de los procariotas encontramos las bacterias, y en los eucariotas se agrupan todas las células de plantas y animales, ya sean unicelulares o pluricelulares.

PROTOPLASMA

Toda la materia viva está constituida por protoplasma, término utilizado por primera vez por Purkinje (1839) para nombrar el contenido de las células animales y vegetales. Los seres vivos más simples se consideran unicelulares y constituyen la unidad biológica de la materia viva, denominada protoplasma.

Composición química del protoplasma

El agua es el principal constituyente del protoplasma y conforma el 70-85% de su masa. El agua celular existe en dos formas; libre y ligada a moléculas. En el agua hay sustancias disueltas en forma de coloide; en ella ocurren reacciones químicas y constituyen el medio que permite la difusión y el transporte de sustancias hacia el exterior o interior de la célula. Existen también importantes electrólitos en altas concentraciones tales como potasio (K^+), magnesio (Mg^{++}), calcio (Ca^{++}), fosfato (PO_4^{--}), sulfato (SO_4^{--}), cloruro (Cl^-) y bicarbonato ($CO_3H_2^-$), los cuales están disueltos en el agua protoplasmática y proporcionan los reactivos químicos para las reacciones celulares y los sistemas amortiguadores (tampones), además, son controladores del pH y algunos actúan como catalizadores de reacciones enzimáticas necesarias para el metabolismo celular.

Otros electrólitos están presentes en menor concentración en forma de trazas; por ejemplo, hierro (Fe^{2+}), cobalto (Co^{++}), manganeso (Mn^{++}), cinc (Zn^{++}), etc., pero no por ello son menos importantes para el desenvolvimiento normal de la célula.

Las **proteínas** constituyen de 10-20% de la masa protoplasmática.

Existen proteínas estructurales y proteínas enzimáticas, las primeras son las que conforman las estructuras intracelulares y, las enzimáticas, las que catalizan las reacciones químicas. Una variedad no menos importante son las nucleoproteínas, presentes en el núcleo y en el citoplasma, encargadas de controlar la función global de la célula y de transmisión de los caracteres hereditarios.

Los **lípidos** son sustancias denominadas así por ser solubles en solventes de grasas. En este grupo encontramos grasas neutras, fosfolípidos, colesterol y otras. La célula contiene un 2-3% de lípidos dispersos o formando parte estructural de las membranas celulares.

Los **carbohidratos** desempeñan una importante función en el metabolismo celular, y constituyen alrededor del 1% de la masa protoplasmática.

Entre los **ácidos nucleicos** tenemos al ácido desoxirribonucleico (ADN) y los ácidos ribonucleicos (ARN). El ADN forma parte principal del material nuclear y se encuentra también en las mitocondrias. Por su parte, los ARN se sintetizan en el núcleo y van hacia el citoplasma; están encargados de la síntesis de proteínas.

Debido a la presencia de proteínas, el protoplasma semeja un sistema coloidal de muchas fases, y mantiene las propiedades de una emulsión en áreas localizadas con diferentes cualidades, suspendidas en una fase continua en calidad de **gel**.

Las partículas disueltas son hidrófilas, así como los organitos celulares, debido a las cargas eléctricas situadas en la superficie de proteínas. Tales partículas y organitos se mantienen dispersos por repulsión mutua, constituyendo una solución coloidal más o menos densa, es decir, con mayor o menor gelificación.

La matriz citoplasmática es más laxa (sol) y los organitos membranosos más densos (geles). En el protoplasma existen cambios del estado coloidal, los cuales se manifiestan en cambios de densidad protoplasmática, movimiento direccional de partículas y organitos (ciclosis), y aun, en la locomoción celular y en otras funciones.

Como podrás darte cuenta **protoplasma** fue un término utilizado para definir la materia de que estaban constituidas las células, tanto procariontas como eucariotas.

Propiedades fisiológicas del protoplasma

El protoplasma, posee una serie de estas propiedades, las cuales se explican a continuación, y que constituyen la base a partir de la cual podemos hablar de células especializadas, ya que la dotación de organitos de una célula particular está en función de la propiedad del protoplasma (la función), que desarrolle con mayor eficiencia.

La **irritabilidad** es la capacidad del protoplasma de responder a un estímulo dado. Está considerada como una expresión del intercambio celular con el medio. Caracteriza la vida y cesa con la muerte celular.

La **conductibilidad** está dada por la transmisión de una onda de excitación desde el punto de estímulo a otro punto lejano. Esta propiedad está sumamente desarrollada en el tejido nervioso y, en menor grado, en el muscular.

La **contractilidad** es un tipo de respuesta a un estímulo, que determina el acortamiento o la reducción del volumen sin alterar la masa celular. Esta propiedad está muy desarrollada en las células musculares.

La **absorción** constituye una respuesta del protoplasma a sus necesidades de recambio, mediante la cual se toman nutrientes y otras sustancias del medio. Ello conlleva luego el poder utilizarlos, es decir, la asimilación.

En la realización de estas y otras funciones generalmente se gasta energía; para lo cual el protoplasma cuenta con una potente maquinaria, la cual utiliza el O₂ en la oxidación de sustancias alimentarias y efectúa la **respiración** celular que proporciona energía.

En la **secreción** y la **excreción**, el protoplasma se deshace de sustancias; en el primer caso, la célula después que ha elaborado sustancias útiles, las envía al medio, donde son utilizadas por otra célula u órgano. En el segundo caso se expulsan fuera de la célula productos de desecho.

El **crecimiento** requiere que los procesos de asimilación y síntesis sean más intensos que los de degradación; esto conduce al crecimiento en volumen del protoplasma. Sin embargo, cuando este volumen aumenta demasiado, como consecuencia de que los fenómenos de intercambio los realiza a través de la membrana plasmática, no llegan suficientes nutrientes al área donde se ubica el material nuclear y, por tanto, se desencadena otro mecanismo de crecimiento; la **reproducción**, la cual da como resultado la formación de dos células hijas.

Todas estas propiedades coexisten en los animales unicelulares, aunque con baja eficiencia. Una mayor eficacia se obtiene a través de la especialización celular, de manera que unas células se especializan para efectuar un tipo de función determinada. Así surge la división del trabajo celular entre los miembros de las sociedades celulares que existen en el cuerpo de un animal multicelular.

De esto se deriva que células que efectúan funciones diferentes, poseen aspectos diversos. Cuando un organismo multicelular se organiza en tejidos y órganos, cada parte del cuerpo pasa a depender de otra.

Especialización, diferenciación y potencialidad celular

Diferenciación Las células sufren una serie de cambios estructurales, en los cuales los componentes que llevan a cabo el metabolismo celular se adaptan a la nueva función. Este proceso de adaptación recibe el nombre de **diferenciación celular**.

Cuando las células desarrollan con gran eficiencia una función particular, hablamos de **células especializadas**, por ejemplo, **la célula muscular, la contractilidad; la célula nerviosa, la conductividad**, etc.

Para lo cual, las células sufren una serie de transformaciones estructurales (diferenciación) que le permiten adaptarse a la nueva función (especializarse). Por ejemplo, las células musculares tienen forma alargada y presentan filamentos contráctiles en su citoplasma. Las células nerviosas tienen largas prolongaciones que le permiten captar, y transmitir los impulsos.

Al existir células especializadas, esto trae como consecuencia que al estas unirse formen tejidos que se adaptan a desarrollar determinada función. Los tejidos se unen y forman estructuras más complejas que son los órganos que desempeñan así mismo funciones particulares dentro de las grandes funciones que desarrolla el Organismo y que traen como consecuencia la vida

Potencialidad: La **potencialidad** es la capacidad que tienen las células indiferenciadas de dar lugar a una variedad de tipos celulares diferentes.

El óvulo fecundado es una célula omnipotencial, la que da lugar a través del proceso de diferenciación a distintos tipos de células, entre las que se encuentran células altamente diferenciadas, tales como la neurona y la célula muscular, las cuales pierden mediante su diferenciación la capacidad de reproducción, es decir, una célula especializada ha perdido la potencialidad.

De la misma manera que la especialización incluye una disminución de la potencialidad de las células somáticas, también afecta la capacidad de la célula para reproducirse.

Los organismos multicelulares se perpetúan como especies, no por las células somáticas, sino por células germinativas multipotenciales. Las restricciones de la capacidad reproductora que resultan de la especialización, se manifiestan en algunas células inmediatamente después del nacimiento del individuo (células nerviosas y musculares).