

CAPITULO 1

ORGANIZACION GENERAL DE LAS CELULAS

En este capítulo se presenta una visión general y comparativa de los diferentes tipos de células con el objetivo de facilitar la comprensión de los capítulos siguientes, en los que se describirán con detalle la ultraestructura y funciones de todos los organelos celulares.

DESCUBRIMIENTO DE LAS CELULAS

Por las pequeñas dimensiones de las células, su estudio se supeditó a los avances tecnológicos en relación al desarrollo de los instrumentos ópticos que permitieran su observación. En 1665, Robert Hooke observó por primera vez las células, en cortes finos de corcho, habiéndolas descrito como compartimientos similares a un panal de abejas, de donde proviene su nombre (cella: espacio vacío). Lo que en realidad observó Hooke fueron las paredes celulares sin nada de sus componentes citoplasmáticos, pues no se trataba de células vivas. Leeuwenhoeck en 1674 describió las primeras células aisladas y describió alguna organización interna de las células. Estos descubrimientos permanecieron estáticos durante más de cien años.

En 1831, cuando se disponía de microscopios con una óptica más desarrollada, Brown descubrió la presencia del núcleo en todas las células, además de diferenciarse por primera vez los dos compartimientos principales de la célula: el citoplasma, el núcleo o carioplasma. Pocos años más tarde, en 1838 Matías Schleiden publicó los resultados de sus observaciones en células vegetales y concluyó que todas las plantas estaban compuestas por células y que los embriones de las plantas se originaban a partir de una sola célula.

En 1839, Teodoro Schwan publicó un trabajo sobre las bases celulares de la vida animal, proponiendo que todos los tejidos animales estaban constituidos por células, independientemente del tipo que fueran, concluyendo además que todas las células de plantas y animales eran estructuras análogas y se constituían en las unidades estructurales y funcionales de todos los organismos vivos. Los descubrimientos de estos dos científicos permitieron formular la teoría celular.

En 1855, Virchow expresó "Omnis cellulae e cellula: toda célula se origina de otra célula", estableciendo los principios de que la división celular es el mecanismo central de la multiplicación de los organismos. Hertwig (1875) descubrió que la fusión del óvulo y el espermatozoide durante la fecundación era el origen de una sola célula huevo, de la cual se desarrollaba un embrión. Flemming en 1880, describió la mitosis y Waldeyer en 1890, la división de los cromosomas.

El conjunto de estos descubrimientos permitieron a fines del siglo pasado sentar las bases de la moderna teoría celular:

1. Las células son las unidades morfológicas y fisiológicas de todos los seres vivos.
2. Las características funcionales de los tejidos y órganos de un individuo, dependen de las funciones de sus células.
3. Todas las células se originan a partir de otras células preexistentes.
4. La célula es la unidad de la vida.

NIVELES DE ORGANIZACION

Los diferentes sistemas biológicos pueden ser estudiados con diferentes instrumentos, dependiendo del poder de resolución de los mismos, lo que permite establecer límites, dependientes del poder de resolución empleado. El poder de resolución del ojo humano es de 0,1 mm (100 μ m) y sólo permite realizar estudios macroscópicos de los organismos. La mayor parte de las células se observan con el microscopio compuesto, cuyo poder de resolución es de 0,2 μ m o sea 500 veces mayor que la resolución del ojo.

Sin embargo para poder estudiar la ultraestructura de los diferentes organelos que tienen las células es necesario emplear el microscopio electrónico de transmisión que permite estudiar estructuras que miden de 0,4 nm (4 Å) a 200 nm (2.000 Å) que equivale a 500 aumentos más que el microscopio compuesto, además que las microfotografías pueden ser ampliadas 10 veces más. La citología moderna está basada en el estudio ultraestructural de la célula. La difracción de rayos X ha facilitado el análisis molecular de proteínas, ácidos nucleicos, etc.

En el cuadro 1.1, se presentan las ramas de las ciencias morfológicas de acuerdo a los límites de resolución del ojo y de los tipos de microscopios que se utilizan para estudiar la célula. La mayor parte de los componentes y organelos celulares se expresan en *picogramos* (1 mg = 1.000 μ g; 1 μ g = 1.000 ng; 1 ng = 1.000 pg) y el peso de las moléculas en *dalton*. El dalton es la unidad de peso molecular (PM) y un dalton equivale al peso de una molécula de hidrógeno. Para las dimensiones lineales se utilizan: milímetro (mm); micra o micrómetro (μ m); nanómetro (nm) y Angstrom (Å) que equivalen entre sí de la siguiente manera:

$$1 \text{ mm} = 1.000 \mu\text{m}; 1 \mu\text{m} = 1.000 \text{ nm}; 1 \text{ nm} = 10 \text{ Å}$$

Cuadro 1.1.

RAMAS DE LA MORFOLOGIA

Dimensión	Rama	Estructura	Método
0,1 mm	Anatomía	Organos	Ojo/lentes
100-10 μ	Histología	Tejidos	M.óptico
10-0,2 μ	Citología	Células	M.óptico
		Bacterias	M.fase
200-1 nm	Ultraestructura	Organelos	M.polariz.
		Virus	M.electr.
< de 1 nm	Bio. Molecular	Disposición molecular	Difracción rayos X

ORGANIZACION GENERAL DE LAS CELULAS

La célula es la unidad principal constitutiva de los seres vivos y comunmente se la define, como la mínima porción de materia viva, que presenta las siguientes características principales:

1. Autoalimentación o nutrición. Las células toman las sustancias químicas del ambiente en el que viven, transforman estas sustancias en otras que les son útiles, liberan energía y eliminan sus productos de desecho.
2. Autoduplicación. Las células tienen la capacidad de desarrollarse y dividirse formando dos células hijas, cada una idéntica a la célula original.
3. Diferenciación. La diferenciación suele ser una parte del ciclo de vida de gran parte de las células, mediante la cual presentan cambios en su forma y función, especializándose en determinadas funciones que les son características. Así por ejemplo un glóbulo rojo de los mamíferos se especializa en el transporte de gases, pero al perder su núcleo, pierde su capacidad para reproducirse.
4. Evolución. A diferencia de las estructuras inanimadas, los organismos unicelulares y multicelulares evolucionan ya que pueden adquirir adaptaciones que son transmitidas a su descendencia, las cuales generalmente influyen en forma positiva en su supervivencia. El resultado de esta evolución es la selección de organismos mejor capacitados para vivir en determinados ambientes.

Hay seres como los virus y las rickettsias que no están constituidos por células, pero dependen de ellas para vivir. Un virus no tiene capacidad para multiplicarse, excepto cuando penetra en una célula en la cual vive como huésped y de cuyas enzimas se sirve para la síntesis de las macromoléculas que van a formar nuevos virus. Estos organismos no poseen enzimas ni otros elementos estructurales indispensables para la producción de virus semejantes; por consiguiente, son parásitos intracelulares obligatorios. En realidad, como veremos más adelante, los virus son parásitos a nivel molecular pues inducen a las moléculas (enzimas) de las células a elaborar sustancias para que puedan multiplicarse, en vez de producir los componentes de la propia célula parasitada.

Los virus que atacan a las células animales no atacan a los vegetales y viceversa, existiendo por consiguiente, virus animales y virus vegetales. Sin embargo, hay algunos virus vegetales que invaden y se multiplican en las células de insectos los que, a su vez diseminan esos virus de una planta a otra. A los virus de las bacterias se les denomina bacteriófagos o simplemente fagos.

Cada virus está esencialmente formado por dos partes:

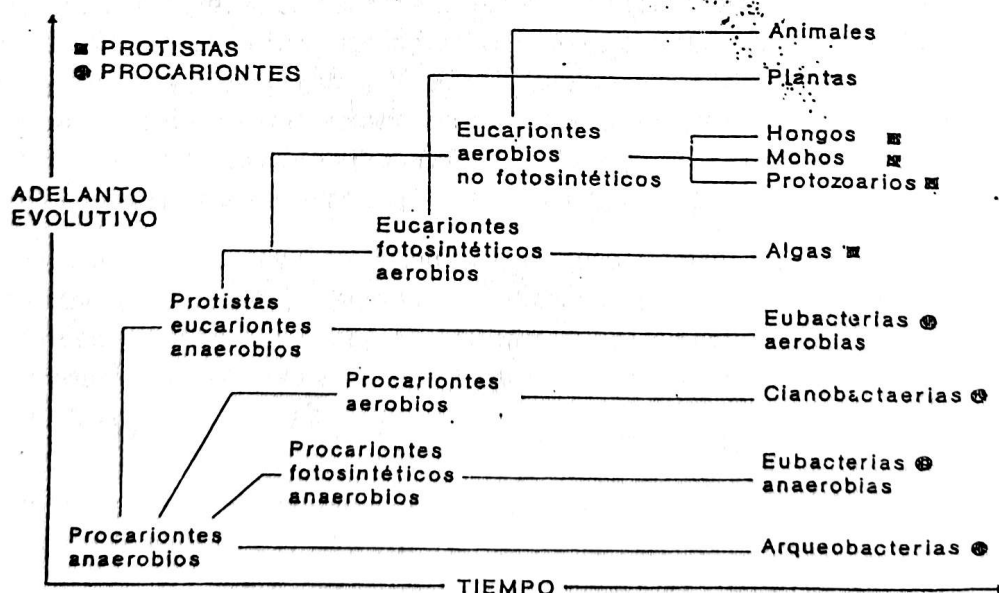
- a. Una porción central que lleva la información genética, esto es, un tipo especial de ácido nucleico (ribonucleico o desoxirribonucleico) el cual contienen en código toda la información necesaria para la producción de otros virus iguales.
- b. Una porción periférica constituida de proteínas que protegen al ácido nucleico a la vez que facilitan la penetración de la información genética del virus en células específicas.

Algunos virus contienen sólo ácido ribonucleico (ARN), mientras que otros contienen sólo ácido desoxirribonucleico (ADN), pero en ningún caso están presentes las dos clases de ácido nucleico en un mismo tipo de virus. Los virus no se pueden considerar como células ya que no tienen la capacidad de multiplicarse por sí mismos.

Las rickettsias tienen una estructura intermedia entre las bacterias y los virus. Al igual que los virus, las rickettsias también son parásitos intracelulares obligatorios; sin embargo, difieren de ellos en tres aspectos fundamentales. En primer lugar, los virus contienen solamente un tipo de ácido nucleico, que puede ser el ribonucleico (ARN) o el desoxirribonucleico (ADN) mientras que las rickettsias contienen al mismo tiempo ADN y ARN. En segundo lugar, los virus llevan codificado en su ácido nucleico la información genética para la formación de nuevos virus, pero carecen de enzimas y organelos para producir proteínas por lo que utilizan las enzimas elaboradas por las células. La rickettsias por el contrario, poseen parte de la maquinaria de síntesis para reproducirse, pero necesitan de la suplementación proporcionada por el medio intracelular. En tercer lugar, las rickettsias tienen una membrana semipermeable, como la de las células, a través de la cual se realizan diversos intercambios con el medio, lo que no sucede con los virus.

Aunque haya otras explicaciones posibles y aceptables, la más probable es que los virus y las rickettsias se originaron de células "degeneradas", esto es, que con el correr de los años las células perdieron parte de su ADN, de sus enzimas y, por lo tanto, su autonomía, volviéndose dependientes de las células que se conservaron completas. Todas las células actuales evolucionaron durante millones de años a partir de las primeras células que fueron procariontes anaerobias, de las que se originaron las fotosintéticas y de éstas las procariontes aerobias, para finalmente originarse las células eucariontes vegetales y animales. Fig. 1.1.

Figura 1.1. EVOLUCION DE LAS CELULAS



Si se considera que en su mayoría los seres vivos son celulares, y los que no lo son, dependen de las células para su replicación, es evidente la importancia que tiene el estudio de las células para la comprensión de los fenómenos biológicos.

Mediante la microscopía electrónica se ha comprobado que existen fundamentalmente dos clases de células, la procariontes (del latín pro = primero, y del griego karyon = núcleo) cuyos cromosomas no están separados del citoplasma por una membrana y las eucariontes (del griego eu = ver-

dadero; karyon = núcleo) bien individualizado y delimitado por la membrana nuclear. Como veremos a continuación aunque la complejidad nuclear sirve para dar nombre a las dos clases de células, hay otras diferencias importantes entre células procariontes y eucariontes.

CELULAS PROCARIONTES

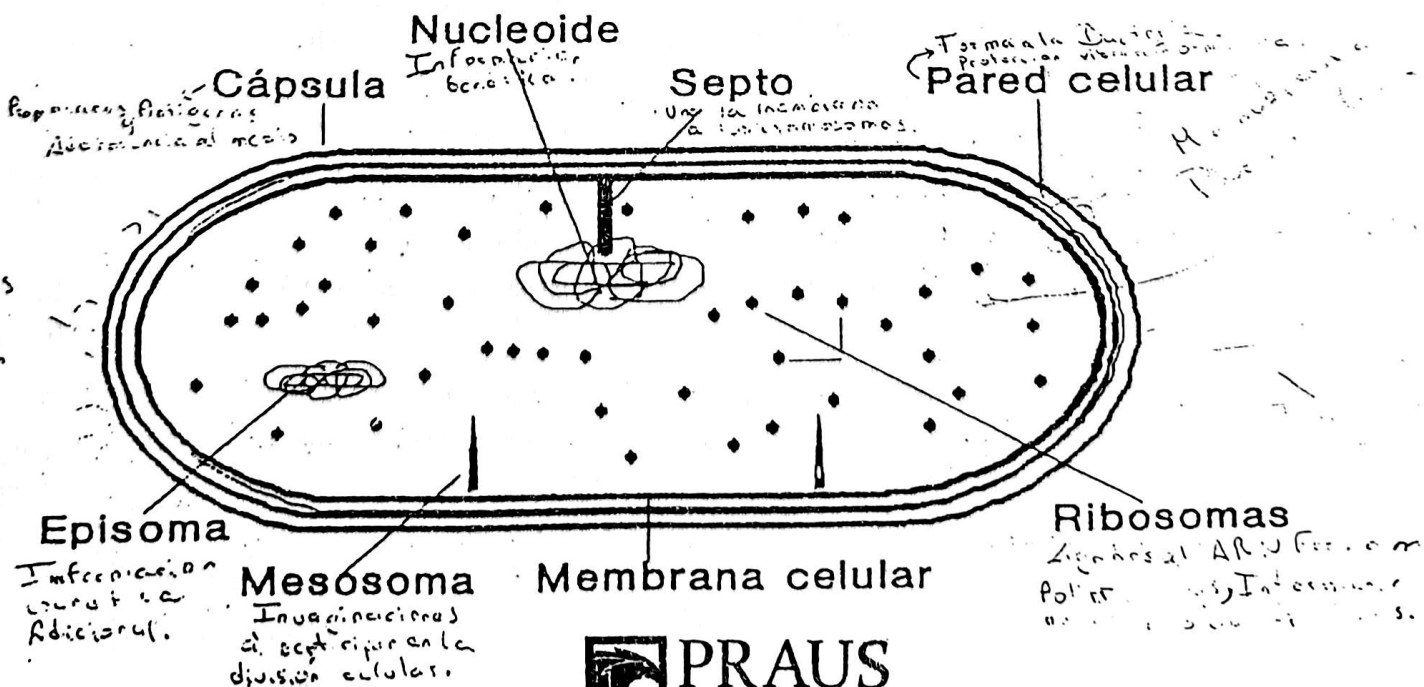
Las células procariontes se caracterizan por la escasez de membranas, que casi siempre se limita a la membrana plasmática. Al contrario de lo que sucede en las células eucariontes, las procariontes no poseen membranas que separen los cromosomas del citoplasma. Los seres vivos que tienen células procariontes se denominan procariotas, comprendiendo las bacterias y las cianofíceas o algas azules.

La célula procarionte mejor conocida es la bacteria *Escherichia coli*. Por su simplicidad estructural, rapidez de multiplicación y no patogenicidad, E. coli es inmejorable para los estudios de biología molecular, y por ello esta bacteria es actualmente la célula a cerca de la cual tenemos mayores conocimientos.

En general las bacterias (Fig. 1.2) son muy pequeñas y miden alrededor de una micra. El citoplasma está separado del medio externo por una membrana plasmática semejante a la que rodea a las células eucariontes, donde se encuentran las enzimas oxidativas que intervienen en la producción de energía y las enzimas para el transporte de membranas. Por fuera de esa membrana se observa la pared celular rígida, que le da forma a la bacteria, que tiene principalmente función protectora contra las variaciones de presión osmótica y está constituida por un complejo de proteínas y mucopolisacáridos.

Rodeando a la pared celular se encuentra la cápsula, que tiene propiedades antigénicas y de adherencia al medio. En la superficie de ciertas bacterias se encuentran flagelos que le permiten ciertos movimientos y otras veces fimbrias, que facilitan la adherencia y la conjugación entre células del mismo linaje.

Figura 1.2 CELULA PROCARIONTE



PRAUS

Centro Académico de Alto Rendimiento

Tel.: 4582987 - 70740656 - 70726360

En el interior del citoplasma están los ribosomas ligados a las moléculas de ARN mensajero, formando polirribosomas, los cuales intervienen en la síntesis de proteínas. Por lo general hay un cromosoma circular, unido a puntos diferentes de la membrana plasmática mediante un septo. El cromosoma contiene la información genética de la célula, aunque algunas bacterias contienen información genética adicional en el episoma o plasmidio.

En general, el citoplasma de las células procariontes no presenta otra membrana además de la que lo separa del medio externo (membrana plasmática). En algunos casos, la membrana plasmática presenta invaginaciones que penetran en el citoplasma, donde se desarrollan, originando estructuras denominadas mesosomas, que es una invaginación de la membrana plasmática y participa en la división celular. Además en el citoplasma de las células procariontes que realizan la fotosíntesis, hay algunas membranas, paralelas entre sí, que están asociadas a la clorofila o a otros pigmentos, responsables de la captación de energía luminosa.

Con todo, (cuadro 1.2) el hecho importante en la distinción entre células procariontes y eucariontes, es precisamente la escasez de membranas en las procariontes. El citoplasma de las células procariontes no se presenta subdividido en compartimientos, al contrario de lo que sucede en las células eucariontes donde un extenso sistema de membranas divide el citoplasma en micro regiones, las que tienen diferentes composiciones químicas a la vez que distintas funciones. Se pueden observar en algunas bacterias presencia de inclusiones citoplasmáticas que contienen sustancias de reserva alimenticia.

CELULAS EUKARIONTES ANIMALES (25 mil billones X 3 trillones)

Estas células presentan un protoplasma rodeado por la membrana plasmática, el cual comprende dos partes morfológicamente bien distintas -el citoplasma y el núcleo- entre las cuales hay un intercambio constante de diversos compuestos químicos en los dos sentidos, estando el primero, rodeado por la membrana plasmática y el segundo por la membrana nuclear. (Fig. 1.3)

En general las células eucariontes tiene una forma típica bien definida, aunque otras como por ejemplo los leucocitos cambian de forma frecuentemente. La forma de la célula depende:

1. De la tensión superficial.
2. De la viscosidad del protoplasma.
3. De la acción mecánica de las células contiguas.
4. De la rigidez de la membrana.

Como se explicará en el capítulo 8, los microtúbulos tienen papel preponderante en la determinación de la forma celular.

El volumen de la célula oscila entre amplios límites. Así por ejemplo los huevos de ciertas aves que pueden llegar a tener varios centímetros de diámetro o células tan pequeñas que no sobrepasan las 4 micras. En general el volumen de las células es constante para un mismo tipo; por ejemplo las células renales o hepáticas de un elefante, vaca o de un ratón, tiene un tamaño casi igual, diferenciándose la masa de sus órganos por el número de células y no por el tamaño de ellas.

Este diagrama ilustra la estructura interna de una célula animal, mostrando los siguientes componentes y sus funciones:

- Centro de Ribosomas:** Intercambio de sustancias y almacenamiento de energía.
- Plasma Presente:** Continuidad con el REG.
- Envoltura nuclear:** Poros en la envoltura nuclear.
- Núcleo:** Contiene el ADN.
- Matriz nuclear y cromatina asociada:** Información genética.
- Retículo endoplásmico liso:** Síntesis de hormonas esteroideas, síntesis de lípidos, glucogenólisis y almacenamiento de glucógeno.
- Complejo de Golgi (dos aspectos):** Síntesis de polisacáridos (glucógeno, celulosa), conjugación y degradación de sustancias químicas, secreción de lisosomas, composición por zeasmas.
- Mitocondrias:** L. Pliegues y crestas mitocondriales, hábitat para la fosforilación oxidativa, filamento de matriz, mitocondrial, de los cristos, filamentos de ADN y de proteínas.
- Elementos del citoesqueleto:** Mitocondrias.
- Ribosomas y polisomas:** Diámetro 15 a 20 nm, sustrato para el ARNm, formado por ribosomas.
- Membrana plasmática:** Separa del medio extracelular, espesor 7,5 a 10 nm, intercambio entre citoplasma y medio extracelular.
- Lisosoma:** Digestión de partículas, fagocitos, peroxisomas, lisosomas.
- Gotitas de lípidos:** Almacenamiento de lípidos.
- Vesícula pinocítica y canales:** Intercambio de sustancias.
- Centríolo:** División celular.
- Vacuola:** Almacenamiento de agua y nutrientes.
- Retículo endoplásmico rugoso:** Síntesis de proteínas.

El citoplasma de las células eucariontes está constituido por una matriz o citoplasma fundamental que se presenta sin estructura visible, aún si se le examina con el microscopio electrónico. Inmersos en la matriz se encuentran los organelos u organoides y las inclusiones. Los primeros, son el centro de intensos procesos metabólicos y, por lo general están presentes en todas las células, como por ejemplo, las mitocondrias, el complejo de Golgi, los lisosomas y el retículo endoplásmico. Casi todos los organelos están rodeados por una membrana visible al microscopio electrónico. Las inclusiones son menos frecuentes y por lo general constituyen depósitos de lípidos, glúcidos o pigmentos.

Membrana plasmática

Es la parte más externa del citoplasma y, por consiguiente, lo separa del medio extracelular. Tiene

un espesor aproximado de 7.5 a 10 nm, y aparece en las microfotografías como láminas oscuras separadas por una lámina central clara. Esta imagen se debe a la presencia de dos capas proteicas periféricas y a la bicapa lipídica central. Esta estructura trilaminar es común a las otras membranas que se encuentran en las células, y por eso se le llama unidad de membrana o membrana unitaria. Su función más importante además de proteger a la célula, es el intercambio entre el citoplasma con el medio extracelular.

Mitocondrias

Son corpúsculos esféricos, a menudo de forma alargada. En las electromicrografías se observa que están formadas por dos unidades de membrana; la unidad interna aparece con numerosas plegaduras o crestas mitocondriales, donde se encuentran las enzimas para la fosforilación oxidativa. El interior de las mitocondrias está lleno de una matriz mitocondrial poco densa a los electrones, la que aparece clara en las electromicrografías y que contiene ribosomas, filamentos circulares de ADN con la información genética necesaria para la elaboración de ciertas proteínas mitocondriales y complejos enzimáticos para el ciclo de Krebs y la degradación de los ácidos grasos.

Retículo endoplásmico

En el citoplasma de las células eucariontes hay una red de vesículas aplanadas, vesículas esféricas y túbulos que se intercomunican entre sí. Estos elementos tienen una pared formada por una unidad de membrana que delimita cavidades, las cisternas del retículo endoplásmico, las que constituyen un sistema de túneles de forma muy variable que recorren el citoplasma. Se reconocen dos tipos de retículo endoplásmico, el granular o rugoso y agranular o liso.

El retículo endoplásmico granular (REG) es así llamado por presentar adheridas a su superficie partículas muy densas a los electrones, los ribosomas, que son ricos en ribonucleoproteínas. Los ribosomas tienen un diámetro de 15 a 20 nm, y cada uno está formado por dos subunidades de diferentes tamaños, visibles únicamente en las electromicrografías de gran resolución. Los ribosomas además de su localización, adyacente al retículo endoplásmico, también se encuentran libres en el citoplasma.

Tanto los ribosomas libres como los que forman parte del retículo endoplásmico se unen a filamentos de ARN mensajero, formando los polirribosomas, los que desempeñan una función importante en la síntesis proteica.

El retículo endoplásmico liso (REL) se presenta principalmente como túbulos que forman una red. Se encuentra muy desarrollado en ciertos tipos especiales de células, como por ejemplo, en las que secretan hormonas esteroides. Interviene principalmente en la síntesis de lípidos, glucogenolisis y detoxicación celular.

Complejo de Golgi

Este organelo es conocido también como zona o aparato reticular de Golgi, nombre dado en homenaje al citólogo Camilo Golgi, quien fue uno de los primeros en estudiarlo.

El complejo de Golgi está constituido por un número variable de vesículas circulares aplanadas y por vesículas esféricas de diversos tamaños, que aparecen emerger de las primeras. En muchas células el complejo de Golgi está situado en una posición invariable, por lo general al lado del

núcleo; pero en otras células se lo encuentra disperso en el citoplasma, formando subunidades denominadas dictiosomas o dictiocitos.

El complejo de Golgi tiene como funciones preponderantes, la síntesis de polisacáridos (glucógeno, celulosa, pectinas, etc.), la conjugación de sustancias químicas y la secreción de las mismas.

Lisosomas

Son organelos esféricos secretados por el Complejo de Golgi, de aspecto variable, que contienen diversas enzimas hidrolíticas y están rodeados por una membrana. Las enzimas de los lisosomas desarrollan su actividad máxima cuando están en un pH ácido. Estas enzimas son sintetizadas en el retículo endoplásmico granular; de este modo los lisosomas son únicamente depósitos de enzimas que las células utilizan, ya sea para digerir las partículas fagocitadas o también organelos envejecidos.

Centríolos

Cada célula posee un par de centriolos, situado junto al núcleo y a la zona de Golgi. Visto a través del microscopio óptico, cada centriolo aparece como un corpúsculo esférico, muy pequeño e identificable únicamente por coloraciones especiales. Poco antes de la mitosis, de la cual participan, los centriolos se duplican; por consiguiente, durante la mitosis la célula posee dos pares de centriolos.

El microscopio electrónico muestra que cada centriolo es un cilindro hueco que mide 150 nm de diámetro por 300 a 500 nm de longitud. La disposición de los centriolos de cada par es muy típica e invariable ya que siempre están colocados de modo tal que un centriolo forma un ángulo recto con el otro.

Los corpúsculos basales, de los cuales se forman los cilios y los flagelos, tienen una estructura exactamente igual a la de los centriolos. Por consiguiente, centriolos y corpúsculos basales son solamente aspectos funcionales diferentes de un mismo tipo de organelo.

CICLO CELULAR

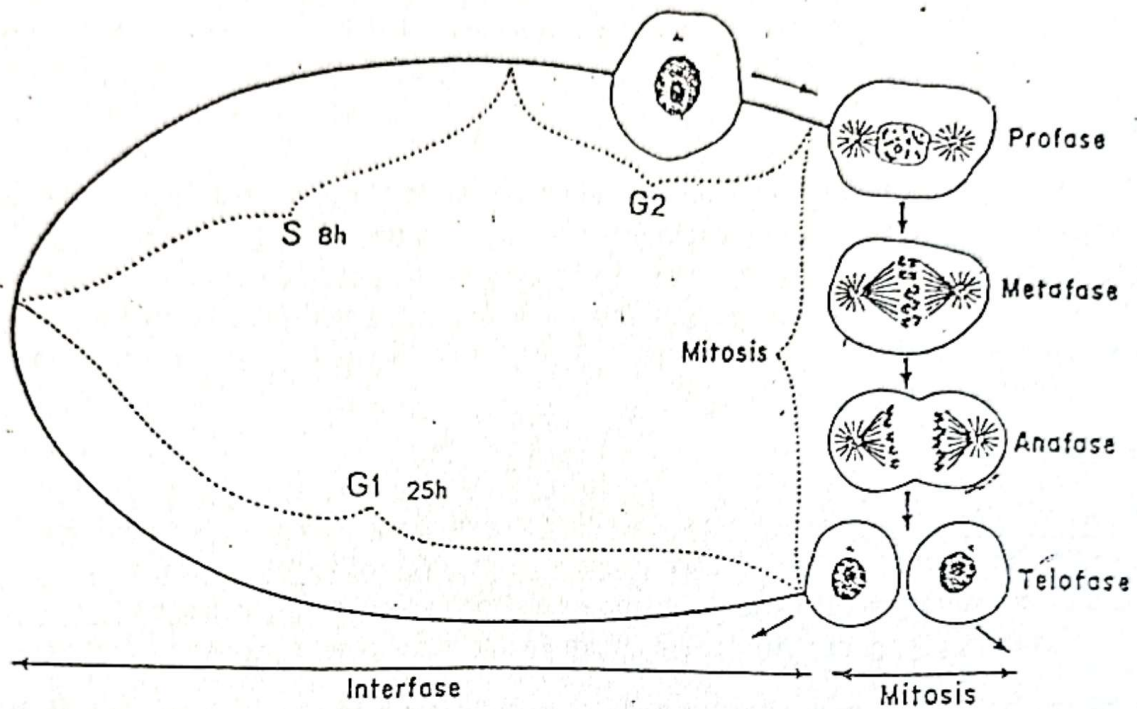
La sumatoria de los procesos comprendidos entre una división celular y otra división celular, constituyen el ciclo de vida de una célula o ciclo celular. El ciclo celular se divide en dos etapas muy diferentes: la interfase y la mitosis. Durante la interfase la célula se prepara para duplicar su información genética (G1), luego duplica su ADN (S) y finalmente se prepara para ingresar en mitosis (G2). durante la mitosis se distribuyen el ADN en forma idéntica entre ambas células hijas. Fig 1.4.

El núcleo de las células en interfase contiene la envoltura nuclear, la cromatina, el nucleolo y el jugo nuclear. Durante la mitosis se desorganiza el núcleo y por espiralización de la cromatina se forman los cromosomas.

NUCLEO

Una de las principales características de la célula eucarionte es la presencia de un núcleo de forma variable, aunque bien individualizado y separado del resto de la célula por dos unidades de membrana. El núcleo interfásico está constituido por la membrana nuclear, la cromatina, el nucleolo y nucleoplasma.

Figura 1.4. CICLO CELULAR



Membrana nuclear

Las dos láminas (unidades de membrana) que constituyen la membrana nuclear se unen a nivel de los poros. La lámina externa con frecuencia contiene ribosomas y, además de esto, puede presentar continuidad con el retículo endoplásmico granular del citoplasma, del cual se origina durante la telofase mitótica. Su función es la de intercambio entre el núcleo y el citoplasma.

Cromatina

La observación microscópica de los preparados fijados, muestra que el núcleo celular contiene gránulos de tamaño variable y de forma irregular, que se tiñen intensamente por los colorantes básicos. Al material que constituye estos gránulos se le llamó cromatina, en una época en que muy poco se conocía acerca de su constitución química. Ahora se conoce que la cromatina está formada por ácido desoxirribonucleico (ADN) unido a proteínas y a pequeñas cantidades de ácido ribonucleico (ARN). Contiene la información genética de la célula.

Nucleolo

El núcleo puede contener una o más formaciones que por lo general son de forma esférica y de contornos nítidos, llamados nucleolos, los que pueden verse sin dificultad en células vivas, cuando se las examina con microscopio y sin necesidad de utilizar coloración alguna.

El nucleolo está constituido por: la cromatina asociada, la región fibrilar, la región granular y el nucleoloplasma. Contienen cantidades variables de ARN que se origina por transcripción del ADN asociado. Los gránulos que forma y que son secretados hacia el citoplasma, se condensan y forman las subunidades ribosómicas, que se asocian al REG. El nucleolo solamente es visible en el núcleo interfásico (núcleo que no está en mitosis), ya que se desorganiza al comienzo de la profase para reorganizarse al final de la telofase.

Jugo Nuclear

Entre los gránulos de cromatina y los nucléolos, hay en el núcleo vivo un fluido claro, el jugo nuclear o cariolinfa. Su composición química no está bien definida y por consiguiente el significado de este término es impreciso.

Cromosomas

Los cromosomas son visibles sólo durante la división celular, ya sea por mitosis o por meiosis. Se forman en la profase, por espiralización de los filamentos de cromatina y se desorganizan al final de la telofase, para constituir la cromatina presente durante la interfase.

Mitosis

Es un tipo de división celular, que ocurre en todas las células somáticas, durante el cual se forman células idénticas, diploides (con dos juegos de cromosomas).

Meiosis

Se presenta sólo en las células germinales y luego de dos divisiones consecutivas origina células (gametos: óvulo y espermatozoides) haploides (con un solo juego de cromosomas). Durante la primera división meiótica se produce el entrecruzamiento de información genética entre los cromosomas de origen materno con los paternos, lo que condiciona la gran variabilidad genética en las diferentes especies.

Cuadro 1.2.

CELULAS PROCARIONTES Y EUCARIONTES

	Procarionte	Eucarionte
M.nuclear	Ausente	Presente
ADN	Desnudo	c/proteínas
Cromosomas	Únicos	Múltiples
Núcleo	Ausente	Presentes
S.Vacuolar	Ausente	Presente
Mitocondria	Mesosoma	Presente
División	Amitosis	Mitosis/meiosis
P.celular	No celulósica	Presente
Ribosomas	70 S	80 S
Locomoción	Flagelo	Cilio/flagelo
Endo/exocitosis	Ausente	Presente

RESUMEN

En los 4 millones de especies de seres vivos, la célula es la unidad estructural y funcional básica. Los organismos tienen niveles de organización complejos, comprendidos entre el límite de resolución del ojo (0.1 mm), del m. óptico (0.2 μ m) y el m. electrónico (4 Å), que delimitan áreas de conocimiento como la anatomía, citología, ultraestructura y biología molecular.

Las células comprenden dos grandes grupos, las procariontes y las eucariontes. Las procariontes no tienen membranas internas ni envoltura nuclear y son antecesoras de las eucariontes. Las más comunes son las bacterias, rickettsias y algas verde-azules.

Los virus no se consideran verdaderas células, son parásitos obligatorios y no se multiplican por sí solos. Tienen ADN o ARN, asociado a proteínas.

Las bacterias son de estructura simple pero de gran complejidad metabólica. Poseen una membrana plasmática que rodea su citoplasma y que contiene las enzimas para la respiración celular. La membrana se invagina formando los mesosomas. Además contienen ribosomas para la síntesis proteica y un nucleóide con información genética. La membrana está rodeada por una pared celular rígida que protege a la célula y le da la forma y por la cápsula que tiene función antigénica y de adherencia.

Las células eucariontes son complejas y tienen numerosos organelos agrupados en el citoplasma y núcleo. Tienen forma y tamaño muy variados.

Rodeando el citoplasma se encuentra la membrana celular para el intercambio de sustancias entre la célula y su medio, formada por proteínas y lípidos. Un par de centriolos organizan el huso mitótico y originan los cuerpos basales de cilios y flagelos. El sistema vacuolar compuesto por el REG (síntesis proteína), REL (síntesis de lípidos, glucogenólisis y detoxificación), Golgi (síntesis de polisacáridos, conjugación y secreción) y la envoltura nuclear de intercambio entre núcleo y citoplasma. Los lisosomas contienen enzimas digestivas que utiliza la célula para degradar compuestos que ingresan por endocitosis y las mitocondrias son organelos autónomos especializados en la producción de energía mediante la fosforilación, ciclo de Krebs y degradación de Ac. grasos.

El núcleo contiene toda la información genética en su eucromatina (genéticamente activa) y la heterocromatina (inactiva). Posee uno o más nucleolos, especializados en la síntesis de las subunidades ribosómicas (ARNr), que se desorganiza (profase) y reorganiza (telofase) en forma cíclica. Otros componentes del núcleo son la envoltura nuclear compuesta de dos membranas, con numerosos complejos de poro para intercambio con el citoplasma y el nucleoplasma con alto contenido proteico que mantiene en suspensión los componentes nucleares.

Las células procariontes se multiplican por fisión binaria o amitosis, mientras que las células eucariontes tienen un ciclo celular que comprende la interfase en la que duplican su información genética y la mitosis en la que se dividen en dos células idénticas.

Por mitosis se originan células diploides idénticas y es el mecanismo de división que utilizan las células somáticas. En cambio las células germinales se dividen por meiosis para originar los gametos que son células haploides; durante este proceso se produce el intercambio de cromátides y la reducción del número de cromosomas.