



Mi Universidad

Ensayo

Zaira Rubí Rodríguez Sánchez

Primer parcial

Genética Humana

QFB. Hugo Nájera Mijangos

Medicina Humana

Tercer semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 07 de septiembre de 2025

CICLO CELULAR, MITOSIS Y MEIOSIS

CICLO CELULAR

El ciclo celular es un proceso en el cual existe una secuencia de sucesos que conducen a las células a crecer y proliferar. Este se encuentra regulado para evitar que las células proliferen descontroladamente y que aquellas con ADN dañado se dividan.

En el ciclo celular ocurre una serie de eventos moleculares, morfológicos y funcionales, que culminan con la división de las células. Su duración promedio es de 16-24 h y consta de dos períodos bien caracterizados: interfase y división o mitosis, si se trata de células somáticas, y meiosis en el caso de las células germinales (óvulos y espermatozoides). Con base en el período en el que se duplica el material genético, la interfase se divide en tres fases:

- Fase G1. Crecimiento inicial.
- Fase S. Replicación del DNA.
- Fase G2. Crecimiento final y preparación del aparato mitótico.

Se estima que, en un individuo adulto, más de 25 millones de células se dividen cada segundo para reemplazar a las que van muriendo. Hay células que normalmente tienen un nivel elevado de actividad mitótica, por lo que permanentemente se dividen y su ciclo es continuo, como las células hematopoyéticas. También existen células que normalmente no se dividen y sólo entran en mitosis cuando reciben un estímulo, y cuando reciben el estímulo vuelven a entrar en el ciclo celular y se dividen, como los hepatocitos. Pero hay otras células, altamente especializadas, que una vez que se diferencian abandonan definitivamente el ciclo celular y no se vuelven a dividir, como la mayoría de las neuronas.

MITOSIS

La mitosis es la división celular de las células somáticas por la que de una célula diploide se forman dos células también diploides y genéticamente idénticas. La mitosis está involucrada en el crecimiento y la reparación de los tejidos.

En el humano existen 46 cromosomas: 44 autosomas y dos heterocromosomas o cromosomas sexuales, XX en el caso de la mujer y XY en el caso del varón. Durante este proceso se segregan el ADN duplicado en la fase S del ciclo celular en dos células hijas con el mismo número y tipo de cromosomas que la célula que les dio origen (46 cromosomas).

De esta manera, el significado biológico de la mitosis es que permite la continuidad genética, tanto en cantidad como en calidad, lo que permite que todas las células del organismo tengan el mismo número y tipo de cromosomas y compartan las mismas características genéticas.

La mitosis implica: la división nuclear o cariocinesis y la división citoplasmática o citocinesis, que esta última consta de cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

- **Profase:** Inicia con la condensación de la cromatina para formar los cromosomas y la aparición de dos centrosomas por la duplicación de los centriolos. Cada centrosoma está formado por dos centriolos y se sitúan en el citoplasma que bordea el núcleo. Durante la mitosis se observa que los cromosomas están formados por dos cromátides hermanas que son las dos copias idénticas del ADN como resultado de la duplicación en la fase S del ciclo celular. Los cromosomas tienen una región especializada denominada centrómero, y en la superficie externa de éste, en cada cromátide, se localiza el cinetocoro, que es donde se ensamblan los microtúbulos del huso y a medida que se va compactando la cromatina, la cubierta nuclear comienza a desintegrarse por la degradación estructural de las membranas y la pérdida de las láminas nucleares.
- **Metafase:** Los cromosomas se ubican en la placa ecuatorial y los cromosomas tienen que estar bien alineados, es decir, deben estar situados en el ecuador de la célula y con una cromátide unida por su cinetocoro a una fibra cromosómica de un polo del huso y la otra cromátide hermana unida a una fibra cromosómica del polo opuesto del huso. Lo anterior tiene la finalidad de que, en la anafase, las cromátides se separen y desplacen a los polos opuestos.
- **Anafase:** Las dos cromátides hermanas comienzan a separarse. Cuando se separan, ya no se les denomina "cromátides" sino cromosomas. El movimiento de los cromosomas ocurre por un acortamiento de las fibras cromosómicas por la despolimerización de los microtúbulos que las forman. Este se acompaña por la elongación de las fibras polares, por polimerización de los microtúbulos, que hace que los polos del huso se separen más.
- **Telofase:** Finalmente, en los cromosomas se reúnen en los polos opuestos y comienzan a descondensarse. Mientras esto sucede, se vuelve a conformar la cubierta nuclear. En esta fase sucede la citocinesis o división del citoplasma, dando como resultado dos células hijas idénticas a la célula antecesora.

MEIOSIS

La meiosis es la división celular por la que de una célula diploide se forman cuatro células haploides genéticamente diferentes. Es la división celular que da origen a los gametos o las células de la línea germinal (ovogonias y espermatogonias), y consta de dos divisiones celulares continuas: la meiosis I y la meiosis II, cada una con cuatro fases. El resultado final son cuatro células con características genéticas distintas y con la mitad del número de cromosomas de la célula que les dio origen, es decir, en los humanos de una célula con 46 cromosomas se forman cuatro células con 23 cromosomas cada una. El significado biológico de la meiosis es que, además de asegurar la variabilidad genética. La meiosis humana femenina comienza en el feto, se prolonga extraordinariamente, hasta la edad madura en la mujer adulta, y sólo se completa durante la fecundación. En el varón, no hay meiosis testicular hasta el inicio de la pubertad; pero una vez que la espermatogénesis se establece, la meiosis sigue iniciándose durante toda la vida adulta.

Meiosis I (división reduccional): es de profase prolongada y al inicio de la meiosis I, las células humanas tienen 46 cromosomas ($2n$) y cada uno cuenta con dos cromátides como resultado de la duplicación del DNA en la fase S, es decir, 92 cadenas de DNA en total.

La meiosis I se divide en cuatro fases:

- **Profase I:** Consta de cinco etapas definidas por cambios morfológicos característicos. Las etapas de la profase I son:

Leptoteno: Los cromosomas homólogos son cada uno del par que existe en un organismo diploide. Cada par de cromosomas homólogos está compuesto por un cromosoma de origen materno, el óvulo, y otro de origen paterno, el espermatozoide.

Cigoteno: Inicia el alineamiento de los cromosomas homólogos para conformar las tétradas (complejos de cuatro cromátides) o bivalentes (complejo de dos homólogos), ya que se establece la sinapsis, unión a lo largo de los cromosomas homólogos mediante proteínas denominadas cohesinas.

Paquiteno: Sucede la recombinación genética por el entrecruzamiento de segmentos entre las cromátides de los cromosomas homólogos.

Diploteno: Comienza la separación de los bivalentes que permanecen unidos en los quiasmas, los puntos donde se llevó a cabo el entrecruzamiento.

Diacinesis: Continúa la condensación cromosómica; los bivalentes son compactos, la membrana nuclear comienza a desintegrarse y se ensambla el huso meiótico.

- **Metafase I:** los cromosomas homólogos de cada bivalente se conectan con las fibras del huso, de forma que un cromosoma homólogo queda conectado a un polo del huso y el otro homólogo al otro polo. Cada cromosoma homólogo, el paterno o el materno, va a quedar orientado hacia un polo, lo cual ocurre de forma aleatoria y esto contribuye a la variabilidad genética de los gametos.
- **Anafase I:** En esta fase no se duplica el cinetocoro, de tal manera que los cromosomas homólogos, cada uno con sus dos cromátides se separan y se dirigen hacia polos opuestos.
- **Telofase I:** Aquí los cromosomas se distienden y la envoltura nuclear puede o no conformarse. Al final de esta fase se forman dos células haploides con 23 cromosomas cada una, es decir, cada célula recibe un cromosoma homólogo recombinado, materno o paterno, de cada par, y cada cromosoma cuenta con dos cromátides.

Meiosis II: Casi inmediatamente, sin que medie la replicación del DNA, inicia la meiosis II. Al final hay dos células y cada una tiene 23 cromosomas con dos cromátides (46 cadenas de DNA).

Las fases de la meiosis II son:

- **Profase II:** No hay recombinación. Si se formó la cubierta nuclear, ésta desaparece, se compactan los cromosomas y se inicia la formación del huso meiótico.
- **Metafase II:** los cinetocoros de las cromátides hermanas de cada cromosoma quedan orientados a cada uno de los polos y anclados a las fibras cromosómicas del huso.
- **Anafase II:** Las cromátides hermanas se separan y se desplazan hacia cada polo del huso meiótico.
- **Telofase II:** En cada polo de la célula, los cromosomas se distienden y se conforma la cubierta nuclear. Al final, cada una de las dos células que iniciaron la meiosis II se divide y como resultado se forman cuatro células haploides, es decir, con 23 cromosomas simples, por lo que cada célula tiene 23 cadenas de DNA.

Al final de la meiosis, cada célula va a tener características genéticas distintas a la célula que la generó.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Arteaga- Martínez, S. M., García Peláez, M, I., (2017). Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 2^a Ed. Editorial Médica Panamericana. 23-29

Solari, A. J. (2011). Genética Humana: Fundamentos y aplicaciones en Medicina. 4^a Ed. Editorial Médica Panamericana. 289-291