

DIVISIÓN CELULAR

Daniel Esteban Hernández Méndez

Dr. Miguel de Jesús García Castillo

Biología del desarrollo, Medicina Humana
Universidad del Sureste

Comitán de Domínguez, Chiapas
2023

MITOSIS Y MEIOSIS, DIVISIÓN CELULAR

Ambos términos se refieren a métodos de división celular, siendo procesos necesarios para la continuación del proceso evolutivo y el desarrollo de la vida celular, y se refieren, según sea el caso, a una fracción del proceso de ciclo celular, dicho proceso indica una serie de pasos o etapas por las cuales la célula tiene cambios en si misma como la especialización, el crecimiento, y en este caso la división celular o proliferación, de la que se hablará a detalle más adelante.

Antes de adentrarnos en el proceso de división celular es necesario recordar el proceso de ciclo celular, que como se mencionó se refiere a las etapas por las que pasa una célula para alcanzar un crecimiento y su proliferación, el ciclo celular está regulado por el complejo CDK-Ciclina, éste complejo está constituido por dos proteínas: la CDK1 y la Ciclina B, siendo la Ciclina B la activadora de la CDK1 presente en el citoplasma, cuando estas dos proteínas actúan como un complejo se encargan de la regulación de las fases que se presentan en el ciclo celular, el ciclo celular inicia con el nacimiento de una célula y su integración a la fase conocida como interfase, que presenta subdivisiones de las que se hablarán a continuación:

Fase G0. Indica que la célula está especializada en un proceso, por ejemplo, las neuronas.

Fase G1. En este periodo existe un aumento del volumen de la célula, al mismo tiempo inicia la duplicación de organelos y puede considerarse como un punto de “no retorno”.

Fase S. Se refiere a la fase de “síntesis” que quiere decir que el ADN se duplica.

Fase G2. Esta es la etapa final de la interfase, donde la célula se prepara para entrar en el proceso de división celular, esta fase indica el periodo de crecimiento celular final, así como la reorganización de los organelos para entrar a la proliferación.

Una vez terminada esta serie de etapas, y sin que haya existido una fase G0, es decir, especialización, se inicia con el proceso de división celular, que puede ser por mitosis o por meiosis, dependiendo totalmente del tipo de célula que se multiplicará, en el cuerpo humano, en la mayoría de ellas se produce mitosis, y la meiosis está enfocada a las células sexuales de los seres humanos, es decir a los espermatozoides y a los óvulos, ambos procesos se detallan a continuación:

MITOSIS

La mitosis es un proceso de división celular que está enfocado totalmente a las células somáticas y diploides, es decir, células asexuales que contienen en su interior 46 cromosomas, de las cuales se obtiene como resultado dos células diploides nuevas con la misma información genética inicial. Este proceso inicia después de la etapa de interfase del ciclo celular, una vez pasados 3 puntos de control existentes al entre las fases: G1-S, S-G2, G2-Mitosis, asegurándose de que el material genético no presente daños, el proceso de mitosis contiene 4 fases por las cuales la célula debe de pasar hasta alcanzar una división completa, estas 4 fases son: profase, metafase, anafase y telofase.

Profase. Esta es la fase inicial del proceso de mitosis, en esta fase la membrana nuclear se desintegra temporalmente liberando cromatina y formando cromosomas, además de estos se presenta una reorganización en los organelos de la célula, como la duplicación y desplazamiento de los centriolos hacia los polos de la célula, que participan en el proceso formando al huso mitótico.

Metafase. Durante esta fase los cromosomas se desplazan hacia la línea ecuatorial de la célula, y con la formación del huso mitótico se producen 3 tipos de fibras provenientes de los centrosomas que se han desplazado hacia los polos en la profase, estos 3 tipos de fibras son: astrales, polares y cromosómicas. Durante esta fase existe un último punto de control, el cual se produce cuando las fibras cromosómicas se adhieren al cinetocoro, ubicada en el interior del centrómero, y se verifican si están correctamente “ancladas” para la separación de las cromátides en una siguiente etapa.

Anafase. Las cromátides, es decir, las extensiones verticales del cromosoma, se separan producto del “ahorcamiento” de la célula en su línea ecuatorial y el aumento longitudinal del eje que une a los centrosomas.

Telofase. Los cromosomas se reúnen en los polos, y estos sufren un proceso de descondensación, al mismo tiempo se comienza a formar la membrana nuclear que había desaparecido temporalmente para almacenar al material genético. Durante esta fase se produce la citocinesis, que indica la división completa del citoplasma, y marca el fin del proceso de mitosis.

MEIOSIS

Este término también se refiere a un tipo de división celular, que está enfocado en las células sexuales del ser humano, es decir espermatozoide y óvulo, este proceso indica que de una célula diploide se obtienen 4 células haploides, es decir, que contienen 23 cromosomas cada una, y que además el material genético es distinto entre ellas. Consta de dos etapas, meiosis I y meiosis II, que se dividen en 4 fases cada una, de las que se habla a continuación:

MEIOSIS I

Profase I. Es la primera fase de la meiosis I, esta fase se subdivide a su vez en otras 5 etapas, las cuales son: Leptoteno, Cigoteno, Paquiteno, Diploteno y Diacinesis. Cada una de ellas enfocada a un proceso: Leptoteno se refiere a la etapa inicial de la profase I, donde aún no existe un intercambio genético, pero se forman los cromosomas homólogos, que quiere decir que están constituidos por un cromosoma materno y uno paterno, el óvulo y el espermatozoide respectivamente. Cigoteno: Los cromosomas se alinean para hacer sinapsis, que es una unión que se presenta entre los cromosomas en su sentido longitudinal también conocidas como quiasmas. Paquiteno: Las cromátides, mediante los quiasmas intercambian material genético, conocido como cross-over, es así como se produce la variabilidad genética. Diploteno: Se produce la separación de los bivalentes. Diacinesis: Etapa final de la profase I, se desintegra temporalmente la membrana nuclear y se produce la formación del huso meiótico y sus 3 fibras: astrales, polares y cromosómicas.

Metafase I. Esta etapa se refiere a la correcta adhesión de la fibra cromosómica al centro del cromosoma bivalente.

Anafase I. Los cromosomas homólogos se separan, producto de la prolongación de las fibras cromosómicas y del “ahorcamiento” celular, dirigiéndose a los polos.

Telofase I. Se produce la división celular en su primera etapa, formación de la membrana nuclear.

MEIOSIS II

Para este punto ya se han obtenido 2 células nuevas, con la característica principal de que cada una de ellas cuenta con 23 cromosomas, pero con 46 cadenas de ADN, es decir, doble. El proceso continúa en su segunda etapa, sus fases son las siguientes:

Profase II. Durante esta fase se forma nuevamente el huso meiótico y sus 3 fibras correspondientes, además, la membrana nuclear desaparece y se libera el material genético.

Metafase II. Esta fase es bastante parecida a la de la meiosis I, se produce en anclaje de la fibra cromosómica al cinetocoro para dividir nuevamente los cromosomas.

Anafase II. Durante esta fase las cromátides se separan dirigiéndose, cada cromátide, hacia los polos de la célula. Para este punto ya no existe una “doble” cadena de ADN. Al mismo tiempo se produce un “ahorcamiento” sobre el eje medial de la célula.

Telofase II. Es la fase final de la meiosis como proceso general, se refiere a la formación nuevamente de la membrana nuclear para el almacenamiento del material genético, y la separación por completo del citoplasma. Para este punto se han obtenido 4 células haploides, es decir con 23 cromosomas cada una de ellas, y con la característica de ser genéticamente variables debido a los procesos ocurridos en la profase I.

Se comprende que ambos procesos son bastante amplios, pero que siguen procesos sistematizados que, como parte de la evolución, han producido buenos resultados través de las etapas que la conforman, ejemplo de ello es la reducción de posibles complicaciones con ayuda de los puntos de control en su análisis de problemáticas en el material genético, o la precisa formación y anclaje de las fibras para la separación de los cromosomas en la etapa de anafase de ambos tipos de división celular. Son procesos que se han perfeccionado a lo largo del tiempo, y que posiblemente han encontrado su máximo punto de desarrollo biológico.

BIBLIOGRAFÍA

Arteaga Martínez, García Peláez. (2013). Embriología humana y biología del desarrollo. Ciclo celular, mitosis y meiosis. Editorial Médica Panamericana.