



Mi Universidad

Ensayo

Adriana Janeth Sanchez Hernández

Ciclo celular

Parcial I

Biología del desarrollo

Dr. García Castillo Miguel de Jesús

Medicina Humana

Primer semestre

CICLO CELULAR (MITOSIS Y MEIOSIS)

El tercer enunciado de la teoría celular establece que las células siempre se originan a partir de células preexistentes mediante un proceso de división celular conocido como mitosis. Este proceso es esencial para la replicación y mantenimiento de la vida en los organismos multicelulares, ya que permite el crecimiento, la reparación y la reproducción celular. Además, la mitosis es fundamental para la transmisión de información genética precisa a las células hijas, asegurando la continuidad genética en las generaciones sucesivas de células.

Interfase y División Celular

El ciclo celular consta de dos fases principales: la interfase y la división celular. La interfase es un período de preparación que precede a la división y se divide en tres fases: G1 (fase de crecimiento inicial), S (síntesis) y G2 (fase de crecimiento final y preparación del aparato mitótico). Estas fases permiten la duplicación del material genético y la preparación de la célula para la división. En las células de la línea germinal, como los óvulos y los espermatozoides, el proceso de división se llama meiosis en lugar de mitosis, y tiene un propósito diferente, la formación de gametos con información genética reducida.

La Importancia de la Mitosis

La mitosis es un proceso crucial que asegura la formación de dos células hijas idénticas a la célula madre, tanto en términos de número de cromosomas como de información genética. Esto es esencial para el crecimiento y la reparación de tejidos en el organismo. Durante la mitosis, los cromosomas se condensan, se alinean en el ecuador de la célula, se separan en cromátides hermanas y finalmente se dividen en dos núcleos hijas. La citocinesis, la división del citoplasma, sigue a la mitosis y da lugar a dos células hijas independientes.

La Regulación

El ciclo celular está estrictamente regulado para prevenir la proliferación descontrolada y garantizar que las células se dividan en el momento adecuado. Este control se logra mediante la acción de complejos proteicos llamados ciclina-dependientes cinasas (cdk) junto con sus cofactores, las ciclinas. Estos complejos regulan la progresión a través de las diferentes fases del ciclo celular.

Además de la regulación por ciclina-cdk, existen puntos de control que monitorean la integridad del ADN y el progreso del ciclo. Estos puntos de control garantizan que el ciclo solo avance cuando se cumplen todas las condiciones necesarias y que se detenga en caso de daño al ADN.

MITOSIS

1. Profase:

- Durante la profase, los cromosomas previamente replicados, que constan de dos cromátides hermanas unidas por un centrómero, comienzan a condensarse. Esto significa que el ADN, que normalmente se encuentra extendido y en forma de hebras delgadas, se compacta en estructuras más densas y visibles bajo el microscopio.
- Los centrosomas, que contienen un par de centriolos, se separan y migran hacia polos opuestos de la célula. Estos centrosomas desempeñan un papel fundamental en la organización de las fibras del huso mitótico.

A medida que los centrosomas se alejan, se forman fibras del huso mitótico que conectan los centriolos a los cromosomas en los cinetocoros, que son regiones especializadas en los cromosomas donde se unen las fibras del huso.

2. Metafase:

- En esta fase, los cromosomas completamente condensados se alinean en el plano ecuatorial de la célula, conocido como la "placa ecuatorial" o el "plano metafásico". Este alineamiento asegura que los cromosomas se separen correctamente en la siguiente fase, la anafase.

- Los cinetocoros de los cromosomas se unen a las fibras del huso mitótico en esta fase, lo que les permite mantenerse en su lugar en la placa ecuatorial.

3. Anafase:

- La anafase es una de las fases más críticas de la mitosis. En esta etapa, las cromátides hermanas, que previamente estaban unidas por el centrómero, se separan y se mueven hacia polos opuestos de la célula.
- Las fibras del huso mitótico se acortan, lo que tira de las cromátides hermanas separándolas y asegurando que cada célula hija reciba una copia idéntica del material genético.
- A medida que las cromátides se separan, se convierten en cromosomas individuales, y la célula se prepara para entrar en la siguiente fase, la telofase.

4. Telifase:

- En esta fase, los cromosomas descondensan y vuelven a su estado extendido de hebras de ADN.
- Las membranas nucleares comienzan a formarse alrededor de los grupos de cromosomas en cada polo de la célula, restableciendo así los núcleos separados.
- La citocinesis, la división del citoplasma, también comienza en esta etapa, y la célula madre se divide en dos células hijas independientes.
- Al final de la telofase, se obtienen dos células hijas genéticamente idénticas a la célula madre.

Es importante recordar que la mitosis es un proceso altamente regulado y preciso que garantiza que las células hijas sean idénticas entre sí y a la célula madre. Cualquier error en la regulación de estas fases puede tener consecuencias graves, como la formación de células cancerosas.

MEIOSIS I:

La meiosis I es una de las fases más críticas de la meiosis, ya que es aquí donde ocurre la redistribución genética que conduce a la variabilidad genética en los gametos. Esta fase se divide en varias etapas clave:

Profase I:

La profase I es una etapa prolongada y altamente compleja de la meiosis I, y se subdivide en varias subfases distintas:

1. Leptoteno: En esta etapa inicial, los cromosomas se vuelven visibles bajo el microscopio y comienzan a condensarse. Aparecen como hebras delgadas y alargadas.
2. Citoteno: En esta subfase, se produce un evento crucial llamado sinapsis, donde los cromosomas homólogos se emparejan y se mantienen juntos. Las proteínas llamadas cohesinas mantienen esta unión, y los cromosomas forman estructuras llamadas bivalentes o tétradas. Esto permite la recombinación genética, donde segmentos de cromátides hermanas se cruzan y se intercambian, creando combinaciones genéticas únicas.
3. Paquiteno: En esta etapa, la recombinación genética continúa a medida que los cromosomas homólogos se entrecruzan y comparten información genética. Los puntos de entrecruzamiento son los quiasmas.
4. Diacinesis: Los cromosomas continúan condensándose, la membrana nuclear comienza a desintegrarse y se forma el huso meiótico.

Metafase I:

En la metafase I, se alinean en el ecuador de la célula, conocido como la "placa ecuatorial". Cada cromosoma homólogo está conectado a fibras del huso meiótico en un polo del huso. Lo importante aquí es que la orientación de los cromosomas hacia un polo o el otro es aleatoria. Esto significa que durante la separación en la anafase I, un cromosoma homólogo paterno o materno puede ir hacia cualquiera de las dos células hijas, lo que contribuye a la variabilidad genética.

Anafase I: Separación de Cromosomas Homólogos

En la anafase I, los cromosomas homólogos se separan hacia los polos opuestos de la célula. Esto significa que una célula hija recibirá un conjunto completo de cromosomas paternos y la otra un

conjunto completo de cromosomas maternos. La segregación aleatoria de los cromosomas homólogos es clave para la generación de diversidad genética.

Telofase I: Formación de Células Haploides

En la telofase I, los cromosomas llegan a los polos de la célula y se descondensan ligeramente. Las membranas nucleares pueden o no volver a formarse, dependiendo de la especie. Al final de esta etapa, se forman dos células hijas, cada una con un conjunto haploide de cromosomas, es decir, con la mitad del número de cromosomas de la célula madre.

La meiosis I es fundamental para la generación de la diversidad genética en la reproducción sexual. La combinación de la recombinación genética, la separación aleatoria de los cromosomas homólogos y la distribución desigual de los cromosomas paternos y maternos en las células hijas asegura que cada gameto tenga una combinación única de información genética, contribuyendo así a la variabilidad genética en la descendencia.

LA MEIOSIS II.

Comienza casi de inmediato después de la meiosis I. A diferencia de la meiosis I, no hay duplicación del ADN en esta etapa. Las células haploides producidas en la meiosis I se dividen nuevamente en una serie de fases similares a la mitosis: profase II, metafase II, anafase II y telofase II. En la metafase II, las cromátides hermanas se separan y se distribuyen a las células hijas. Al final de la meiosis II, se forman cuatro células haploides, cada una con 23 cromosomas simples.

Referencias

Martínez, S. M. (2013). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. Mexico: Sebastian Manuel Arteaga Martínez.